

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL



CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TEMA:

“SISTEMA PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE FRUTILLA, UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS, Y GENERANDO UN PLANO DE CONTROL DE CULTIVO DINÁMICO”

Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Informáticos.

AUTOR:

Julio Roldán Baquero Sandoval

TUTOR:

Ing. Emilio Márquez

Quito - Ecuador

Septiembre 2013

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Graduación certifico:

Que el Trabajo de Graduación “**Sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico**”, presentado por el Sr. Julio Roldán Baquero Sandoval, estudiante de la carrera de Sistemas Informáticos, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, Septiembre 2013

TUTOR

Ing. Emilio Márquez

C.C. 170380303-9

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

AUTORÍA DE TESIS

El abajo firmante, en calidad de estudiante de la Carrera de Sistemas Informáticos, declaro que los contenidos de este Trabajo de Graduación, requisito previo a la obtención del Grado de Ingeniera en Sistemas Informáticos, son absolutamente originales, auténticos y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, Septiembre 2013

Julio Roldán Baquero Sandoval
CC: 172120689-2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado, aprueban la tesis de graduación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Tecnológica “ISRAEL” para títulos de pregrado.

Quito, Septiembre del 2013

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

PRESIDENTE

MIEMBRO 1

MIEMBRO 2

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener a mis padres a mi lado y su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por ser mi luz en mi camino, por ser mi guía en los momentos más difíciles y por abrazarme cuando más lo necesito, a mis hermanos que con su apoyo y sobre todo su cariño, han estado siempre presentes en los momentos más duros y alegres de este proyecto.

A todas mis sobrinas Anita, Salomé, Rubí y Lizbeth por cada risa llena de felicidad y ser las personas que cuando desvanezco tan solo con una sonrisa me levantan el ánimo para seguir luchando y alcanzar mis objetivos.

Julio Roldán Baquero Sandoval

DEDICATORIA

*A Dios por haberme permitido llegar
hasta este punto y haberme dado
salud para lograr mis objetivos,
además de su infinita bondad y amor.
A mis padres y toda mi familia que
siempre hemos sabido salir adelante
sin importar los problemas que
tengamos al frente, apoyándonos
mutuamente.*

Julio Roldán Baquero Sandoval

ÍNDICE PRELIMINARES

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	I
AUTORÍA DE TESIS.....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
ÍNDICE PRELIMINARES	VI
TABLA DE CONTENIDO.....	VII
INDICE DE TABLAS	XII
INDICE DE FIGURAS.....	XIV
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT	XVII

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3. SISTEMATIZACIÓN.....	4
1.3.1. DIAGNÓSTICO	4
1.3.2. PRONÓSTICO.....	5
1.3.3. CONTROL DEL PRONÓSTICO.....	6
1.4. OBJETIVOS	7
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.5. JUSTIFICACIÓN	8
1.5.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	8
1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	9
1.5.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	10
1.6. ALCANCE Y LIMITACIONES	10
1.6.1. ALCANCE.....	10
1.6.2. LIMITACIONES	12
1.7. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD.....	12
1.7.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA	12

1.7.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA	22
1.7.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	22
2. MARCO REFERENCIAL	26
2.1. MARCO TEÓRICO.....	26
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	27
2.3. MARCO LEGAL	39
2.4. MARCO ESPACIAL.....	47
3. METODOLOGÍA	48
3.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN	48
3.1.1. UNIDAD DE ANÁLISIS	48
3.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	48
3.1.3. MÉTODO.....	49
3.1.4. TÉCNICA	49
3.1.5. INSTRUMENTO	50
3.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA.....	50
4. DESARROLLO	53
4.1. VISIÓN	53
4.1.1. DOCUMENTO DE VISIÓN Y ALCANCE.....	53
A. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	55
B. NECESIDADES	58

C.	VISIÓN DE LA SOLUCIÓN.	58
D.	OBJETIVOS	59
E.	MODELO DE LA SOLUCIÓN.....	59
F.	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.	60
G.	QUE NO CONTEMPLA LA VISION DE LA SOLUCIÓN.	60
H.	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.....	61
I.	CRONOGRAMA DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO.....	63
4.1.1.	REQUERIMIENTOS.....	64
A.	INTRODUCCIÓN	66
B.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SOLUCIÓN.....	66
C.	CASOS DE USO	67
D.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES (RF).	75
E.	PREMISAS.....	77
F.	LINEAMIENTOS PARA EL CONTROL DE CAMBIOS.....	77
4.2.	PLANEACIÓN	78
4.2.1.	ESPECIFICACIONES FUNCIONALES	78
A.	VISIÓN	79
B.	METAS	79
	METAS DE DISEÑO	79
	METAS DE USABILIDAD	79

C.	DISEÑO CONCEPTUAL.....	80
D.	ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN	80
E.	MATRIZ DE RIESGOS	81
F.	CARTA GANTT	82
4.3.	DESARROLLO	83
4.3.1.	ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN	83
4.3.2.	DISEÑO LOGICO / FISICO – BASE DE DATOS.....	84
A.	MODELO LÓGICO	84
B.	MODELO FÍSICO	85
4.3.3.	DETALLE MANEJO DE TABLAS	86
4.3.4.	DESCRIPCION DE CASOS DE USO	90
4.3.5.	DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	94
4.4.	ESTABILIZACIÓN.....	98
4.4.1.	DOCUMENTO MAESTRO	98
A.	PLAN DE PRUEBAS	99
B.	RECURSOS NECESARIOS	99
C.	CASOS DE PRUEBA.....	99
D.	TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	100
4.4.	IMPLANTACION	102
4.4.1.	PLAN DE IMPLANTACION	102

4.4.2. LINEAMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN.....	102
A. DISTRIBUCIÓN DE LA APLICACIÓN.....	102
B. REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS.....	103
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
5.1. CONCLUSIONES	104
5.2. RECOMENDACIONES	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	108
AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO.....	117
APROBACIÓN DEL CLIENTE	118

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - HARDWARE DISPONIBLE.....	13
Tabla 2 - SOFTWARE DISPONIBLE	14
Tabla 3 - MATRIZ DE EVALUACIÓN BASE DE DATOS.....	16
Tabla 4 - MATRIZ DE PONDERACION BASE DE DATOS	16
Tabla 5 - MATRIZ DE EVALUACIÓN LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	18
Tabla 6 - MATRIZ DE PONDERACION LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	18
Tabla 7 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DISPOSITIVOS MOVILES.....	19
Tabla 8 - MATRIZ DE PONDERACION DISPOSITIVOS MOVILES	20
Tabla 9 - MATRIZ DE EVALUACIÓN SERVIDORES WEB.....	21
Tabla 10 - MATRIZ DE PONDERACION SERVIDORES WEB	21
Tabla 11 - RECURSO HUMANO.....	22
Tabla 12 - RECURSOS TECNOLOGICOS.....	23
Tabla 13 - SOFTWARE UTILIZADO	23
Tabla 14 - COSTO DE PRODUCCIÓN.....	24
Tabla 15 - GASTOS.....	24
Tabla 16 - DEPRECIACION	24
Tabla 17 - Cálculo del TIR y del VAN del proyecto	25
Tabla 18 - Identificación del Problema.....	55
Tabla 19 - Matriz de Necesidades.....	58
Tabla 20 - Tabla de Factores.....	60
Tabla 21 - Actores Involucrados.....	61
Tabla 22 - Cronograma de reuniones de seguimiento.....	63

Tabla 23 - Matriz de Características	66
Tabla 24 - REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	75
Tabla 25 - ATRIBUTOS DE LOS REQUERIMIENTOS	76
Tabla 26 - Riesgos.....	81
Tabla 27 - Descripción de tablas	86

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación.....	48
Figura 2: Hitos y Fases del Modelo de Procesos de MSF	51
Figura 3: Caso de uso ingreso al sistema	67
Figura 4: Diagrama de actividad – Ingreso al sistema	68
Figura 5: Caso de uso Selección de problema	69
Figura 6: Diagrama de actividad – Selección de problema.....	70
Figura 7: Selección de producto fitosanitario	71
Figura 8: Diagrama de actividad – Selección de producto fitosanitario	72
Figura 9: Caso de uso Actualización de plano de cultivo	73
Figura 10: Diagrama de actividad – Actualización de plano de cultivo	74
Figura 11: ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN	80
Figura 12: CARTA GANTT	82
Figura 13: Arquitectura general de la solución	83
Figura 14: Modelo lógico Base de datos.....	84
Figura 15: Modelo físico base de datos.....	85
Figura 16: Ingreso al sistema	90
Figura 17: Selección de problema.....	91
Figura 18: Selección de producto fitosanitario	92
Figura 19: Actualización de plano de cultivo	93
Figura 20: Ingreso al sistema	94
Figura 21: Selección del problema.....	95
Figura 22: Selección de producto fitosanitario	96

Figura 23: Actualización de plano de cultivo	97
Figura 24: Distribución de la aplicación	102
Figura 25: Ingreso al sistema	109
Figura 26: Seleccionar cultivo	109
Figura 27: Seleccionar parcela	110
Figura 28: Evaluar problema.....	111
Figura 29: Pantalla principal PC	112
Figura 30: Agregar, modificar y eliminar usuarios	112
Figura 31: Crear nuevos cultivos	113
Figura 32: Agregar, modificar o eliminar parcelas	113
Figura 33: Asignación de síntomas	114
Figura 34: Agregar tratamiento.....	114
Figura 35: Plano del cultivo	114
Figura 36: Evolución de los problemas.....	115
Figura 37: Reporte de cultivos existentes	115
Figura 38: Reporte de los tratamientos	115
Figura 39: Imprimir reporte	116

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
CARRERA DE DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

TEMA:

“SISTEMA PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE FRUTILLA, UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS, Y GENERANDO UN PLANO DE CONTROL DE CULTIVO DINÁMICO”

AUTOR:

Julio Roldán Baquero Sandoval

TUTOR:

Ing. Emilio Márquez

RESUMEN

El proyecto consiste en desarrollar un “Sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, mediante un plano de control de cultivo dinámico, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos” se logrará la recolección de los datos del cultivo tales como el tipo de problema y los síntomas, por medio de una aplicación Web, a través de un dispositivo móvil, el cual trasladará toda la información mediante procesos informáticos a una base de datos, que se encargará de actualizar un plano de cultivo, por medio de los datos recolectados, el cual será presentado al usuario en un entorno Web en la PC, y permita al usuario saber qué parcela del cultivo está infectada, a través de una alerta, para que el usuario pueda ver en un reporte la intensidad que tienen los problemas presentados en determinada parcela. La aplicación también generará reportes sobre las diferentes consultas que el usuario podrá realizar, así como los productos utilizados para combatir las enfermedades o plagas presentadas en el cultivo, de acuerdo a los distintos datos presentados, a fin de que el usuario pueda tener un mejor control y toma de decisiones.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
COMPUTER SYSTEMS CAREER**

TOPIC:

" SYSTEM FOR CONTROLLING PESTS AND DISEASES IN CROPS OF
STRAWBERRIES, USING MOBILE DEVICES FOR DATA COLLECTION AND
GENERATING A CONTROL PLANE DYNAMIC CROP "

AUTHOR:

Julio Roldán Baquero Sandoval

TUTOR:

Ing. Emilio Márquez

ABSTRACT

The project is to develop a "system for controlling pests and diseases in crops of strawberries, using a control plane dynamic culture, using mobile devices for data collection" and achieve data collection from the crops such as type of problem and symptoms, through a Web application, using a mobile device, which will transfer the information by computer processes to a database structure, that will update a map of the crops through data collected, which will be presented to the user in a Web environment on the PC, and allow to user know what area of the crop is infected through an alert, so that the user can see the intensity in a report with the problems presented in a certain area. The application will generate tabular reports on the different queries that the user can perform as well as the products used to fight diseases or pests presented in the crop, according to the various data presented, to so that the user can have a better control and decision making.

1. INTRODUCCIÓN

El avance de las nuevas tecnologías en los últimos años, ha obligado a las empresas a migrar o desarrollar sus aplicaciones en plataformas actuales, por lo tanto, en el presente proyecto se desarrolla un sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico, para agilizar las actividades de recolección de la información de plagas y enfermedades de los cultivos de frutilla, estas actividades se las realizará desde las parcelas de cada cultivo de frutilla, por medio de un dispositivo móvil, el cual trasladará toda la información mediante procesos informáticos a una base de datos, a fin de que el usuario pueda tener un mejor control y toma de decisiones.

Las actividades a realizarse dentro del desarrollo del proyecto se las llevará a cabo mediante el proceso de ingeniería MSF, el cual consta de cinco fases, que son:

1. Visión
2. Planificación
3. Desarrollo
4. Estabilización
5. Implantación

En la fase de “Visión” se crea una visión de alto nivel sobre las metas, limitantes y de la solución del proyecto.

En la fase de “Planificación” se crea la arquitectura y diseño de la solución, así como los planes del proyecto con su agenda.

En la fase de “Desarrollo” se construyen las funcionalidades, componentes y otros elementos descritos en las especificaciones.

En la fase de “Estabilización” se incluye el mejoramiento de la calidad de la solución para alcanzar los criterios de aceptación para el paso a producción.

En la fase de “Implantación” se implementa la solución en el ambiente de producción.

Finalmente se indican las conclusiones y recomendaciones que se han ido consiguiendo mediante el proceso de realización del presente proyecto, la bibliografía del material utilizado como apoyo y los anexos.

1.1. ANTECEDENTES

El productor de frutilla para el cual se crea la aplicación, actualmente no cuenta con una aplicación la cual recolecte la información del cultivo por medio de un dispositivo móvil, y esta sea guardada en una base de datos y pueda generar reportes, para saber en qué estado se encuentra el cultivo.

Los datos actualmente son recolectados por medio de hojas, las cuales son propensas a daños, o a que los datos de las plagas y enfermedades que se presentan en los cultivos se extravíen.

La fresa tiene gran cantidad de variedades, la planta es pequeña, de no más de 50 cm. de altura. Antes del descubrimiento de América, en Europa se cultivaban principalmente las especies *Fragaria vesca* y *Fragaria alpina*, de tamaño pequeño. Con el descubrimiento de América se encontraron dos nuevas especies de mayor tamaño, una en Chile, *Fragaria chiloensis* y otra en Estados Unidos, *Fragaria virginiana*, que por su tamaño, se les llamó fresones, hay diversos tipos y clases de fresas y sólo a partir del siglo XX se produce un consumo masivo de esta fruta en todo el mundo.

La diseminación del cultivo de frutilla por casi todo el mundo se debe al desarrollo de variedades con distinto grado de adaptación ecológica y a los modernos sistemas de manejo de cultivo, lo cual hace posible su producción desde las regiones frías hasta las regiones tropicales y subtropicales.

Las variedades de mayor importancia cultivadas en el Ecuador son: Camarosa, Chandler, Oso Grande, Festival, Camino Real, Albión y Pájaro, y en menor escala Fern, Douglas, Seascape, Irvine, Selva, entre otras.

De acuerdo a la Corporación Financiera Nacional (1997), las principales zonas de producción de fresa (*Fragaria vesca*) en Ecuador pertenecen a la zona ecológica de la

estepa espinosa y bosque seco montano bajo; principalmente a las provincias de Imbabura, Pichincha, Tungurahua en los sitios representativos de Mira, Atuntaqui, Guayllabamba, Checa, El Quinche, Puenbo, Santa Isabel.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los datos actualmente son recolectados por el Ing. Agrónomo, en hojas de papel, las cuales son propensas a daños, o a que los datos de las plagas y enfermedades que se presentan en los cultivos de frutilla se extravíen, motivo por el cual la organización no lleva un control ordenado de la información, de las plagas y enfermedades, que se presentan, así como de los tratamientos suministrados.

Al no tener un sistema en el cual se registren los datos, de las enfermedades y plagas, que se presentan en el cultivo, no se podrán obtener reportes con la información de dichos problemas, motivo por el cual no se podrá hacer un seguimiento de la evolución de los problemas mencionados, los cuales se presentan en las parcelas de un cultivo.

1.3. SISTEMATIZACIÓN

1.3.1. DIAGNÓSTICO

- Por el desconocimiento de herramientas tecnológicas para llevar un control de las enfermedades y plagas en los cultivos de frutilla, no se podrán controlar dichos problemas, que se presentan cada cierto tiempo y se los debe tratar de inmediato.

- Debido al poco control de enfermedades y plagas, en los cultivos de frutilla, se presenta una reducción, en la cantidad de la cosecha, en la calidad del producto y en el valor del producto.
- Las plagas generan resistencia a los plaguicidas utilizados para su control, sobreviviendo y generando a futuro individuos resistentes a los mismos, debido al uso inadecuado de los productos (sobredosificación o subdosificación).

1.3.2. PRONÓSTICO

- Al no llevar un control de las enfermedades y plagas, en los cultivos de frutilla, que se presentan cada cierto tiempo, el productor podría perder gran cantidad de producción afectando a su economía, ya que las enfermedades y plagas presentadas en muchas de las ocasiones son fatales.
- Con la reducción en la cantidad de la cosecha, en la calidad del producto, debido a las plagas y enfermedades que se presentan, no se podrá abastecer la demanda del producto en el mercado.
- Las plagas al generar resistencia a los plaguicidas utilizados para su control, debido al uso inadecuado de los productos, tendrá como resultado, intoxicación de las plantas, por exceso de productos químicos.

1.3.3. Control del Pronóstico

- Mediante el “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”, identificar la enfermedad o plaga presente en el cultivo para poder controlarla de la mejor manera y lo más rápido posible.
- Por medio del “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”, saber si el tratamiento a aplicar para tratar el problema presentado en el cultivo es preventivo o curativo, y no exista uso inadecuado de los productos (sobredosificación o subdosificación).
- Mediante el “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”, tener un control de los productos químicos y las dosis correctas utilizadas para el control de las enfermedades y plagas, con el fin de que no exista intoxicación de las plantas.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, mediante un plano de control de cultivo dinámico, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear interfaces de ingreso, para registrar la información de las plagas y enfermedades, presentadas en las diferentes parcelas del cultivo, a través de la Web, por medio de un dispositivo móvil.
- Transferir la información recolectada en el dispositivo móvil mediante procesos informáticos a una base de datos.
- Desarrollar una aplicación que actualice un plano de cultivo, por medio de los datos recolectados, y permita al usuario saber qué parcela del cultivo está infectada.
- Presentar un reporte con la información de los problemas y la evolución de los mismos al momento de seleccionar una parcela del plano del cultivo.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Las empresas dedicadas a la producción de frutilla de mayor éxito radican en poseer estándares de calidad altos, para la producción del producto, por lo tanto la implementación de un sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico, es necesario, de ahí la preocupación de los productores de frutilla, al ver que el control de plagas y enfermedades, en sus cultivos, no es el más adecuado.

Al diseñar dicho sistema, para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico, buscar la excelencia que llevará a los productores a aumentar su competitividad y disminuir sus gastos, mediante el control oportuno de las plagas y enfermedades, que se presenten en los cultivos.

Las principales ventajas que se tiene con la aplicación de las diferentes teorías en la solución del problema, teorías del área específica al tema, y teorías del área tecnológica son las siguientes:

- Ahorrar costes a la a la organización, por ejemplo sustituyendo la recolección de datos en papel por una aplicación, que además, envía los datos de forma inmediata.

- Ayudar a aumentar la productividad de los empleados, reduciendo el tiempo de recolección de la información.
- Disponibilidad del servidor en el que se aloja la aplicación, garantizando soporte e información oportuna de los servicios soportados.
- La aplicación al ser desarrollada especialmente para una empresa, tiene la ventaja de ser escalable. Esto quiere decir que puede crecer, actualizarse y mejorarse a medida que las tecnologías cambian y evolucionan para tener mejores prestaciones en funcionamiento y seguridad.
- Una de las ventajas que tienen más valor son los datos y esto es lo que puede diferenciar en gran medida una aplicación Web propia, ya que los datos y servicios de uso pertenecen y son de acceso exclusivo de la empresa para la cual se desarrolla la aplicación.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La gran competencia que se origina cada día en el mercado nacional e internacional, exige que los productores de frutilla cuenten con un adecuado sistema para el control de plagas y enfermedades, el cual permita mejorar el manejo de la información de las plagas que repercutirá en una mejor calidad de su gestión.

El enfoque que se le dará al sistema de control de plagas y enfermedades, será de enorme beneficio, servirá para que los productores de frutilla logren mejorar la productividad y la calidad del producto.

De acuerdo a la naturaleza, el estudio está enmarcado dentro de la modalidad de un proyecto factible, debido a que está orientado a proporcionar solución o respuesta a problemas planteados en una determinada realidad.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El estudio se basa en una investigación de campo, ya que los datos se recopilarán de forma directa en su entorno de trabajo, este estudio se realizará con el apoyo de entrevistas, que se realizaran tanto a trabajadores, como a personal calificado, como lo son los ingenieros agrónomos, lo que permitirá fundamentar de manera técnica la propuesta.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos se acude al empleo de técnicas de investigación de campo como: observación directa y observación indirecta.

1.6. ALCANCE Y LIMITACIONES

1.6.1. ALCANCE

Con la creación de un sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando

un plano de control de cultivo dinámico, se logrará la recolección de los datos del cultivo tales como el tipo de problema y los síntomas, por medio de una aplicación Web a través de un dispositivo móvil, el cual trasladará toda la información, mediante procesos informáticos a una base de datos, que se encargará de actualizar un plano de cultivo, por medio de los datos recolectados, el cual será presentado al usuario en un entorno Web en la PC, y permita al usuario saber qué parcela del cultivo está infectada, a través de una alerta, y que el usuario pueda ver en un reporte la intensidad que tienen los problemas presentados en determinada parcela.

La aplicación también generará reportes sobre las diferentes consultas que el usuario podrá realizar y también se podrán imprimir los reportes, si el usuario lo desea, así como los productos utilizados para combatir las enfermedades o plagas presentadas en el cultivo, de acuerdo a los distintos datos presentados, a fin de que el usuario pueda tener un mejor control y toma de decisiones.

Los efectos e impactos que podrían tener las nuevas tecnologías o los nuevos conocimientos, es que el personal de la empresa no se adapte a los nuevos cambios, que la creación del nuevo sistema traerá consigo, los retrocesos a viejas prácticas luego de cierto tiempo o la falta de involucramiento del personal para aceptar los nuevos cambios dentro de la empresa.

1.6.2. LIMITACIONES

El proyecto no contempla:

- Llevar el control de los fertilizantes.
- Llevar el control de la venta de la frutilla.
- Llevar el control de la mano de obra en el cultivo.
- Llevar el control de riego en el cultivo.
- Llevar el control de precios.

1.7. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

1.7.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

De acuerdo a la tecnología necesaria para la implementación del sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico, se evaluó bajo dos enfoques: Hardware y Software.

HARDWARE

El ordenador debe cubrir los siguientes requerimientos mínimos:

- Procesador Pentium IV 2,5 MHz
- 1 GB de memoria RAM
- Disco Duro de 250 GB
- Tarjeta de red
- Unidad de protección UPS
- Monitor
- Teclado

- Mouse
- Modem
- Access point

Dispositivo móvil debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Sistema operativo iOS/Android/Symbian
- Procesador (velocidad) 434MHz
- WiFi
- Web browser
- Batería con tiempo de conversión de 4 horas.

Evaluando el hardware existente y tomando en cuenta la configuración mínima necesaria, la empresa no requiere realizar inversión inicial para adquisición de nuevos equipos, ni tampoco para actualizar los equipos existentes, ya que satisfacen los mínimos requerimientos del sistema propuesto.

En el siguiente cuadro se muestra la descripción del Hardware disponible en la empresa y que será utilizado para la construcción y puesta en marcha del sistema.

Tabla 1 - HARDWARE DISPONIBLE

Cantidad	Descripción
01	Computador: Procesador Intel Core 2 Duo 2.20Ghz, 3GB de memoria RAM, Disco duro de 500GB, Tarjeta de Red 10/100/1000, Monitor, Mouse, teclado, MODEM, Access point.
01	Dispositivo móvil: Samsung Galaxy S II, Procesador (velocidad) 1GHz (Dual Core), WiFi, Batería con tiempo de conversión de 8.

Autor: Julio Baquero

SOFTWARE

En cuanto al software la empresa no cuenta con todas las aplicaciones que se emplearan para el desarrollo del proyecto y funcionamiento del sistema lo cual ameritara una inversión para la adquisición de los mismos. Las estaciones de trabajo operaran bajo el ambiente de Windows, el servidor requiere del Sistema Operativo Windows Win7 ya que son uno de los sistemas operativos más estables actualmente, Base de datos MySQL 5.5.28, Servidor Web Apache 2.2.3. Y como lenguaje de programación PHP versión 5.3.14.

Tabla 2 - SOFTWARE DISPONIBLE

Cantidad	Descripción
01	Sistemas operativos Windows 7 64 bits con licencias
01	Herramientas de escritorio office 2007

Autor: Julio Baquero

Como resultado de este estudio se determino que en la actualidad, la empresa no posee la tecnología necesaria para el desarrollo y funcionamiento del sistema propuesto.

Características a evaluar de la Base de Datos:

- **Seguridad de la información:** Uno de los objetivos principales de las bases de datos es mantener accesible, a todos los usuarios autorizados, la información que almacenan. Este objetivo se consigue a través de los sistemas gestores de bases de datos (SGBD). Sin embargo, estos sistemas también poseen otra serie de facilidades, como son las de proteger la información que manejan frente a una

serie de peligros como puede ser su pérdida, modificación no deseada, así como el acceso a ella de personas no autorizadas.

- **Volumen de datos:** La principal ventaja que proporciona la posesión de una base de datos informatizada frente a las técnicas convencionales de archivo es, fundamentalmente, la facilidad de poder manejar una gran cantidad de información, a gran velocidad y en muy poca cantidad de tiempo, que de otro modo sería muy dificultoso, por no decir casi imposible, utilizar de manera correcta.
- **No duplicidad de la información:** La existencia de información duplicada en cualquier tipo de fichero origina graves problemas por el aumento de información almacenada y la escasez de espacio existente.
- **Independencia en el tratamiento de la información:** Un factor fundamental, que se deriva de la facilidad de manejo de la información, es la posibilidad de utilizar independientemente subconjuntos, partes del volumen total de la información almacenada.

Tabla 3 - MATRIZ DE EVALUACIÓN BASE DE DATOS

CARACTERISTICAS	Seguridad de información	Volumen de datos	No duplicidad de la información	Independencia en el tratamiento de la información	TOTAL	PORCENTAJE
Seguridad de información		1	0.5	1	2.5	25%
Volumen de datos	1		1	1	3	30%
No duplicidad de la información	1	0.5		0.5	2	20%
Independencia en el tratamiento de la información	1	1	0.5		2.5	25%
Totales					10	100%

Autor: Julio Baquero

Tabla 4 - MATRIZ DE PONDERACION BASE DE DATOS

CARACTERISTICAS	PONDERACION	 Microsoft SQL Server Express		 MySQL 5.5.28		PostgreSQL 	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Seguridad de información	25%	4	1	4	1	3	0.75
Volumen de datos	30%	4	1.2	4	1.2	4	1.2
No duplicidad de la información	20%	4	0.8	4	0.8	4	0.8
Independencia en el tratamiento de la información	25%	4	1	4	1	4	1
Totales	100%		4		4		3.75

Autor: Julio Baquero

Análisis

La presente tabla indica las diferentes bases de datos acoplables al sistema, sin embargo mediante estudios técnicos se llegó a la conclusión de escoger MySQL 5.5.28 ya que soporta un gran volumen de datos y presenta mejores características frente a las demás bases de datos.

Características a evaluar de los lenguajes de programación:

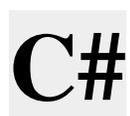
- **Sencillez:** Sintaxis con la que un programa se puede escribir, poner a prueba y más tarde entender y modificar.
- **Robustez:** Un sistema que puede ejecutar diversos procesos de manera simultánea sin generar fallos o bloquearse. Si el programa se cuelga al cargar la primera imagen, se trata de un programa poco robusto.
- **Seguridad:** La seguridad de un lenguaje es la medida de hasta qué punto los errores de programación pueden ser detectados automáticamente por el computador o por el sistema del soporte ejecutable.
- **Portabilidad:** La portabilidad de un software se define como su dependencia de la plataforma en la que corre. La portabilidad es mayor cuanto menor es su dependencia del software de plataforma.
- **Dominio del lenguaje:** Diseño, codificación y depuración del código fuente. El propósito de la programación es crear programas que exhiban un comportamiento deseado.

Tabla 5 - MATRIZ DE EVALUACIÓN LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

CARACTERISTICAS	Sencillez	Robustez	Seguridad	Portabilidad	Dominio del lenguaje	TOTAL	PORCENTAJE
Sencillez	1	1	0.5	1	1	3.5	21.87%
Robustez	1	1	0.5	0.5	1	3	18.75%
Seguridad	0.5	0.5	1	1	1	3	18.75%
Portabilidad	1	0.5	1	1	0.5	3	18.75%
Dominio del lenguaje	1	1	1	0.5	1	3.5	21.87%
Totales						16	100%

Autor: Julio Baquero

Tabla 6 - MATRIZ DE PONDERACION LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

CARACTERISTICAS	PONDERACION						
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Sencillez	21.87%	4	0.87	4	0.87	4	0.87
Robustez	18.75%	3	0.56	4	0.75	4	0.75
Seguridad	18.75%	4	0.75	4	0.75	4	0.75
Portabilidad	18.75%	4	0.75	2	0.38	4	0.75
Dominio del lenguaje	21.87%	4	0.87	2	0.44	2	0.44
Totales	100%		3.8		3.19		3.56

Autor: Julio Baquero

Análisis

La presente tabla indica los diferentes lenguajes de programación más conocidos y aplicables al sistema, sin embargo mediante estudios técnicos se ha llegado a la conclusión de escoger PHP 5.3.14 ya que presenta mejores características frente a los demás lenguajes.

Características a evaluar de los dispositivos móviles:

- **Interfaz:** Conjunto de elementos gráficos (ventanas, menús, botones, etc.) que permiten la interacción entre el usuario y la aplicación.
- **Sistema operativo.** Un Sistema Operativo es el software encargado de ejercer el control y coordinar el uso del hardware entre diferentes programas de aplicación y los diferentes usuarios.
- **Facilidad de uso:** La facilidad con que se pueden utilizar el dispositivo, con el fin de alcanzar un objetivo concreto.
- **Procesador (Velocidad):** Es la velocidad a la que procesan las instrucciones o datos que provienen de la memoria.

Tabla 7 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DISPOSITIVOS MOVILES

CARACTERISTICAS	Interfaz	Sistema operativo	Facilidad de uso	Procesador (Velocidad)	TOTAL	PORCENTAJE
Interfaz		1	0.5	1	2.5	27.78%
Sistema operativo	1		0.5	0.5	2	22.22%
Facilidad de uso	1	0.5		1	2.5	27.78%
Procesador (Velocidad)	0.5	0.5	1		2	22.22%
Totales					9	100%

Autor: Julio Baquero

Tabla 8 - MATRIZ DE PONDERACION DISPOSITIVOS MOVILES

CARACTERISTICAS	PONDERACION	iPhone 4		Nexus S		Samsung Galaxy S II	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
		Interfaz	27.78%	4	1.11	4	1.11
Sistema operativo	22.22%	4	0.88	4	0.88	4	0.88
Facilidad de uso	27.78%	3	0.83	3	0.83	4	1.11
Procesador (Velocidad)	22.22%	4	0.88	4	0.88	4	0.88
Totales	100%		3.7		3.7		3.98

Autor: Julio Baquero

Análisis

La presente tabla indica los diferentes dispositivos móviles más conocidos y aplicables al sistema, sin embargo mediante estudios técnicos se ha llegado a la conclusión de escoger el dispositivo Samsung Galaxy S II, ya que presenta mejores características frente a los demás dispositivos móviles evaluados, sin embargo la aplicación puede funcionar en cualquier smartphone que posea un Web browser.

Características a evaluar de los servidores Web:

- **Rápido:** Rapidez en el uso habitual bajo carga extrema.
- **Eficiente:** Un sistema que cumple con un objetivo determinado.
- **Multiplataforma:** Sistemas que pueden funcionar en diversas plataformas. Por ejemplo, Windows, Linux, etc.
- **Seguro:** Protección contra ataques.

Tabla 9 - MATRIZ DE EVALUACIÓN SERVIDORES WEB

CARACTERISTICAS	Rápido	Eficiente	Multiplataforma	Seguro	TOTAL	PORCENTAJE
Rápido		0.5	0.5	1	2	25%
Eficiente	0.5		0.5	1	2	25%
Multiplataforma	0.5	0.5		0.5	1.5	18.75%
Seguro	1	1	0.5		2.5	31.25%
Totales					8	100%

Autor: Julio Baquero

Tabla 10 - MATRIZ DE PONDERACION SERVIDORES WEB

CARACTERISTICAS	PONDERACION	Internet Information Server IIS 5.0		 Apache Web Server 2.2.3	
		Valor	Total	Valor	Total
Rápido	25%	4	1	4	1
Eficiente	25%	4	1	4	1
Multiplataforma	18.75%	2	0.38	4	0.75
Seguro	31.25%	4	1.25	4	1.25
Totales	100%		3.63		4

Autor: Julio Baquero

Análisis

La presente tabla indica los diferentes servidores Web, más conocidos y aplicables al sistema, sin embargo mediante estudios técnicos se ha llegado a la conclusión de escoger Apache Web Server 2.2.3 ya que presenta mejores características frente a Internet Information Server IIS 5.0.

1.7.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA

La necesidad y deseo de un sistema, expresada por los usuarios y el personal involucrado con el mismo, llevó a la aceptación del sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico, el mismo que de una manera sencilla logrará cumplir con los requerimientos y expectativas del usuario y a su vez proporcionará la información de una forma oportuna y confiable.

1.7.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Datos

Tabla 11 - RECURSO HUMANO

RECURSO HUMANO	DESCRIPCIÓN	
Desarrollador	SALARIO MENSUAL	6 MESES
Julio Baquero	\$ 450,00	\$ 2.700,00
	SUBTOTAL	\$ 2.700,00

Autor: Julio Baquero

En la tabla 11, se puede apreciar el recurso humano utilizado en el proyecto así como su salario mensual y semestral.

Tabla 12 - RECURSOS TECNOLOGICOS

RECURSOS TECNOLÓGICOS			
HARDWARE	Se cuenta con las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO	SUBTOTAL
Computador: 3 Gb en RAM, 500 Gb en Disco, Procesador Intel Core 2DUO, 2.20 GHz	1	\$ 650,00	\$ 800,00
Router D-Link DIR-600	1	\$ 30,00	\$30,00
Samsung Galaxy SII	1	\$ 450,00	\$ 450,00
	TOTAL		\$ 1.280,00

Autor: Julio Baquero

En la descripción de la Tabla 12, están presentes los recursos tecnológicos utilizados en el desarrollo del sistema, como es el costo de hardware y sus respectivas cantidades.

Tabla 13 - SOFTWARE UTILIZADO

SOFTWARE	
DESCRIPCION	COSTO
MySQL	\$ 0,00
PHP	\$ 0,00
Servidor Apache	\$ 0,00
SUBTOTAL	\$ 0,00

Autor: Julio Baquero

En la tabla 13, se encuentran detallados los elementos de software utilizados para el desarrollo del sistema, nótese que el software empleado no es licenciado.

Inversión

Tabla 14 - COSTO DE PRODUCCIÓN

RECURSO HUMANO	DESCRIPCIÓN	
	MENSUAL	6 MESES
Desarrolladores		
Julio Baquero	\$ 450,00	\$ 2.700,00
TOTAL		\$ 2.700,00

Autor: Julio Baquero

En la tabla 14, se puede apreciar el cargo de costo de producción para quienes realizan el proyecto con sus cargos mensuales.

Tabla 15 - GASTOS

ARTÍCULOS DE OFICINA	Mensual	6 Meses
	\$ 53,00	\$ 318,00
INTERNET	\$ 50,00	300,00
TOTAL		\$ 618,00

Autor: Julio Baquero

En la tabla 15, se encuentran detallados los gastos realizados para el desarrollo del sistema como son los artículos de oficina y el internet.

Tabla 16 - DEPRECIACION

DEPRECIACIÓN	%	Valor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
D. Eq. de Computación	33,33%	\$ 800	\$ 266,64	\$ 266,64	\$ 266,64			\$ 0,08
D. Muebles de Oficina	20%	\$ 1.320	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 0,00
	Total	\$ 2.120	\$ 530,64	\$ 530,64	\$ 530,64	\$ 264	\$ 264	

Autor: Julio Baquero

En la tabla 16, están presentes las depreciaciones tanto de de equipos de computación y de los muebles de oficina, tomando en consideración del año 1 al año 5 y su valor residual.

Tabla 17 - Cálculo del TIR y del VAN del proyecto

Incremento		10%				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESO		\$ 2.000,00	\$ 4.000,00	\$ 6.000,00	\$ 8.000,00	\$ 10.000,00
COSTO		\$ 2.700,00	\$ 2.970,00	\$ 3.267,00	\$ 3.593,70	\$ 3.953,07
Utilidad Neta		(\$ 700,00)	\$ 1.030,00	\$ 2.733,00	\$ 4.406,30	\$ 6.046,93
GASTO		\$ 618,00	\$ 679,80	\$ 747,78	\$ 822,56	\$ 904,81
UTILIDADES DEL EJERCICIO		(\$ 1.318,00)	\$ 350,20	\$ 1.985,22	\$ 3.583,74	\$ 5.142,12
EQUIPO DE COMPUTACIÓN	33.33%	\$ 266,64	\$ 266,64	\$ 266,64		
MUEBLES DE OFICINA	20%	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 264,00	\$ 264,00
Depreciación total		\$ 530,64	\$ 530,64	\$ 530,64	\$ 264,00	\$ 264,00
INVERSIÓN	\$ 5.225,00					
Flujo de efectivo	(\$ 5.225,00)	(\$ 787,36)	\$ 880,84	\$ 2.515,86	\$ 3.847,74	\$ 5.406,12
Tasa de descuento		10,00%				
vna		\$ 7.887,22				
VAN DEL PROYECTO		\$ 2.662,22				
TIR		21%				

Autor: Julio Baquero

Análisis

En la tabla 17, se puede ver los distintos cálculos realizados para hallar el TIR y el VAN del proyecto basándose en los años del 1 al 5 tomando en cuenta los ingresos, gastos y depreciaciones.

Según los resultados finales de los cálculos realizados para encontrar el TIR y el VAN del proyecto, nos podemos dar cuenta que es rentable realizar el proyecto.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO TEÓRICO

Análisis de cultivo

Antes de realizar la recopilación de información sobre el cultivo de frutilla, se deberá familiarizar con la organización, es decir, conocer la estructura y los insumos (personal, materia prima y procedimientos), con el propósito de recopilar información que resulte de mucha utilidad para el desarrollo del sistema.

Para obtener la información se deberá aplicar algunas técnicas de investigación como es la observación y las entrevistas que se las realizaran al personal y agrónomo, y obtener información adicional para verificar la exactitud de la información obtenida y esclarecer ciertos temas.

Una vez familiarizados con la empresa se deberá obtener la información necesaria de las actividades que se efectúan en la empresa tales como:

- Fumigación
- Desinfección
- Fertilización

Se lo realizará mediante la recolección de los datos por medio de un dispositivo móvil, el cual trasladará toda la información mediante procesos informáticos a una base de datos y sobre esta construir una aplicación la cual permitirá generar un plano

dinámico del cultivo y reportes, así como los productos utilizados para combatir las enfermedades o plagas presentadas en el cultivo, de acuerdo a los distintos datos presentados, a fin de que el usuario pueda tener un mejor control y toma de decisiones.

Para cumplir con los objetivos planteados se utilizarán algunas herramientas de desarrollo tales como PHP, MySQL, AJAX, CSS, jQuery y JavaScript.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Frutilla

La fresa pertenece a la familia de las rosáceas. Es una planta perenne que produce brotes nuevos cada año. Presenta una roseta basal de donde surgen las hojas y los tallos florales, ambos de la misma longitud. Los tallos florales no presentan hojas. En su ápice aparecen las flores, de cinco pétalos blancos, cinco sépalos y numerosos estambres. Los peciolos de las hojas son filosos. Cada uno soporta una hoja compuesta con tres folíolos ovales dentados. Estos son verde brillante por el haz, más pálidos por el envés, que manifiesta una nervadura muy destacada y una gran pilosidad. De la roseta basal surgen también otro tipo de tallos rastreros que producen raíces adventicias de donde nacen otras plantas. La fresa es un eterio típico lleno de aquenios. Lo que se consume de esta planta es un eterio de color rojo, dulce y aromático, un engrosamiento del receptáculo floral cuya función es contener dentro de sí los frutos verdaderos de la planta, pequeños aquenios de color oscuro que en número de entre 150 y 200 se alojan en cada eterio. (1)

Variedades

Hay variedades que son mejores para la agroindustria (congelado, pulpa concentrada y mermelada) y otras para consumo fresco, por lo tanto es importante saber antes de plantar dónde se venderá la fruta, y en qué meses se obtienen los mejores precios, de acuerdo a esas posibilidades se elige la o las variedades y en qué fecha plantar para lograr las mejores utilidades. Algunas de las variedades de frutilla son:

Aroma

Se adapta mejor a las zonas costeras, es muy tolerante a problemas climáticos, y al ataque de ácaros. Se ha comportado más tolerante a enfermedades fungosas del suelo: *Phytophthora cactorum* y también del follaje como “*Oidium*”.

Camarosa

De muy alta producción y por su firmeza puede ser enviada a diferentes lugares con buena duración de postcosecha.

Puede ser sensible a enfermedades fungosas como *Oidium*, en especial en climas lluviosos y calurosos, por lo que hay que prestar atención a prevenir con aplicaciones de pesticidas a tiempo, y plantar a mayor distancia.

Chandler

Se adapta a una gran diversidad de condiciones suelo y clima con un alto potencial de producción. Planta de tamaño medio, hojas de color verde pálido.

Diamante

Es una planta muy sensible a pudrición de raíz y corona producida por *Phytophthora cactorum*, razón por la cual el suelo debe quedar muy suelto, con muy buen drenaje.

Seascape

Mayor rendimiento, mantiene su producción y calidad de la fruta, durante toda la temporada.

Ventana

Plantas más erectas, lo cual facilita la recolección de la fruta. Tiene una excelente adaptación a la plantación temprana y susceptible a ácaros.

Albión

Mayor rendimiento, mantiene su producción y calidad de la fruta, durante toda la temporada. (2)

Plaga Agrícola

Plaga agrícola es una población de animales fitófagos (se alimentan de plantas) que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción. Se trata de un criterio esencialmente económico. (3)

Enfermedades de la frutilla

Las enfermedades son causadas por microorganismos como virus, bacterias, micoplasmas, viroides y hongos; y las malezas son aquellas plantas que resultan indeseables en un campo porque compiten con las plantas cultivadas en el uso de espacio, nutrimentos y agua.

Algunas de las enfermedades que podemos encontrar en los cultivos de frutilla son:

Podredumbre por Botrytis cinérea

Es un hongo capaz de atacar una gran diversidad de frutas y hortalizas durante el almacenamiento postcosecha, así como arbustos, flores, árboles y malezas en cultivo. La enfermedad se ve favorecida por condiciones de elevada humedad y baja ventilación. Con algunas excepciones, Botrytis ataca principalmente tejidos blandos (flores, pétalos, yemas, plántulas o frutos), tejidos débiles o dañados y tejidos senescentes o muertos.

Los ataques de Botrytis son frecuentes en cultivos en invernadero, especialmente durante la primavera y otoño cuando las condiciones para el desarrollo del patógeno resultan más favorables. El hongo ocasiona daños en los botones florales y yemas, aunque también puede producir otro tipo de problemas como manchas en hojas y podredumbre radicular. Durante el almacenamiento refrigerado de frutas y hortalizas, las podredumbres ocasionadas por Botrytis suelen ser muy importantes y de difícil control, ya que este hongo puede continuar creciendo aún a temperaturas cercanas a 0°C.

La infección comienza en las flores, pero los síntomas se observan comúnmente en los frutos. Las lesiones en muchos casos se observan en la zona basal y se asocian con la presencia de estambres o pétalos infectados adheridos a la fruta o atrapados bajo el cáliz. Las infecciones también pueden producirse a través de rajaduras, cortes, lesiones, daños por insectos y otros patógenos.

Las lesiones comienzan como manchas firmes, pequeñas, de color amarillento, que rápidamente se expanden formando regiones marrones irregulares de aspecto blando.

Luego se cubren de micelio blanco y esporas color grisáceo. A partir de aquí, puede continuar su expansión y destruir totalmente el fruto pudiendo eventualmente momificarlo. Los frutos enfermos pueden liberar un elevado número de esporas favoreciendo la diseminación de la enfermedad.

Podredumbre por Rhizopus

La podredumbre por Rhizopus es característica de la postcosecha de frutillas, aunque también puede ocurrir en el campo en frutos maduros. Las esporas se encuentran usualmente en el aire y pueden diseminarse fácilmente. El hongo penetra en frutos maduros sólo a través de heridas. Los frutos infectados se observan levemente decolorados y se tornan gradualmente de color marrón claro.

Luego colapsan rápidamente y comienzan a exudar. Bajo condiciones de elevada humedad, se cubren de una masa densa de micelio blanquecino que posee largos esporangióforos que finalizan en esporangios negros. Este problema se encuentra ampliamente distribuido pero su importancia ha sido minimizada ya que el enfriamiento por debajo de 5°C limita el crecimiento y esporulación de Rhizopus.

Oídio (*Sphaerotheca macularis*)

Es un hongo muy común en áreas de gran humedad ambiental y frío. Los órganos más afectados son las hojas, cáliz de las flores y frutos. El síntoma más característico es el curvamiento de los márgenes de las hojas hacia arriba, acompañado de un velo blanquecino. Si el ataque es muy severo, el envés de las hojas adquiere un color rojizo. (4)

Ámbito tecnológico

PHP

Es un lenguaje de secuencia de comando de servidor diseñado específicamente para la Web. Dentro de una página Web puede incrustar código PHP que se ejecutara cada vez que se visite una página el código PHP es interpretado en el servidor Web y genera código HTML y otro contenido que el visitante verá. (5)

Algunas de las cualidades de PHP:

- Alto rendimiento
- Interfaces para diferentes sistemas de base de datos
- Bibliotecas incorporadas para muchas tareas Web habituales
- Bajo coste
- Facilidad de aprendizaje y uso
- Portabilidad
- Disponibilidad de código abierto
- Disponibilidad de asistencia técnica (6)

MySQL

Es un sistema para la administración de bases de datos relacionales (RDBMS) rápido y solido. Las bases de datos permiten almacenar, buscar, ordenar y recuperar datos de forma eficiente. El servidor de MySQL controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que solo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto MySQL es un servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple. Utiliza SQL (del inglés Structured Query Language, Lenguaje de consulta estructurado), el lenguaje estándar para la consulta de bases de datos utilizado en todo el mundo. (7)

Algunas de las ventajas de MySQL:

- Rendimiento
- Bajo coste
- Facilidad de uso
- Portabilidad
- Código fuente
- Disponibilidad de asistencia técnica (8)

CSS

El término CSS hace referencia a la especificación aprobada por el consorcio para la normalización de estilos en documentos Web, así como al propio lenguaje CSS para definir y crear esos estilos. El objetivo de CSS es proporcionar una herramienta que permita:

- Definir la presentación de una página en todos sus detalles.
- Homogeneizar con facilidad dicha presentación en todas las páginas de un sitio Web.
- Actualizar o modificar la apariencia o presentación.
- Mantener una abstracción entre los datos y/o contenidos de un documento Web y su apariencia o presentación.

Este último punto es fundamental. El concepto de abstracción entre los datos de un documento Web y su apariencia permite trabajar con todo el sitio de forma mucho más fácil y eficiente. Entre los principales puntos que podemos gestionar mediante CSS se encuentran:

- Color de fondo.
- Imagen de fondo (si la hubiera).
- Tipografía (fuente del texto).
- Color del texto.

- Tamaño del texto.
- Color, tamaño y tipografía de los encabezados.
- Uso de efectos, como subrayados, tachados, etc.
- Aspecto de los enlaces situados en la página.
- Aspecto de los enlaces en el momento de ponerles el puntero encima.
- Aspecto de los enlaces visitados. (9)

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas Web dinámicas.

Una página Web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

A pesar de su nombre, JavaScript no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java.

Si enfocamos la cuestión de qué es JavaScript, no desde el lado filosófico, sino desde el lado pragmático, la respuesta es muy fácil. En función de su potencial capacidad, JavaScript es la más cómoda y sencilla posibilidad de diseñar óptimamente documentos Web.

Dicho con más exactitud, JavaScript es un lenguaje de programación no excesivamente complicado, aunque sí potente.

JavaScript está diseñado para poder representar y manipular la información mediante y en el navegador, pero no es capaz de leer un archivo, ni de enviar datos al servidor o al ordenador del usuario. Esto significa que no se puede escribir un programa en JavaScript, que lea un directorio en un ordenador o que lo borre, en cambio, si es posible crear un archivo de comandos que supervise y grabe la sesión del uso de su navegador, que acumule o guarde en un archivo lógico las páginas que han visitado y lo que ha introducido (por ejemplo, un archivo de comandos que detecte las contraseñas de acceso a aéreas protegidas de la Web). (10)

Bootstrap

Es un framework que simplifica el proceso de creación de diseños Web combinando CSS y JavaScript. La mayor ventaja es que podemos crear interfaces que

se adapten a los distintos navegadores (responsive design) apoyándonos en un framework potente con numerosos componentes Webs que nos ahorrarán mucho esfuerzo y tiempo.

Características principales de Bootstrap

Bootstrap ofrece una serie de plantillas CSS y ficheros JavaScript que nos permiten integrar el framework de forma sencilla y potente en nuestros proyectos Webs.

- Permite crear interfaces que se adapten a los diferentes navegadores, tanto de escritorio como tablets y móviles a distintas escalas y resoluciones.
- Se integra perfectamente con las principales librerías JavaScript, por ejemplo jQuery.
- Es un framework ligero que se integra de forma limpia en nuestro proyecto actual.
- Funciona con todos los navegadores, incluido Internet Explorer (11)

jQuery

jQuery es una biblioteca de JavaScript, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones (FLV) y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas Web.

jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página Web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Para ello utiliza las funciones `$()` o `jQuery()`. (12)

2.3. MARCO LEGAL

El proyecto planteado se efectuará teniendo en cuenta los derechos de autoría. Es decir, se respetará los lineamientos legales para comenzar con el mismo.

Con lo anteriormente mencionado se establece que se describirán todos los programas utilizados para realizar el proyecto, es decir, si estos son licenciados o libres.

Se detallará cada uno de los programas utilizados para la realización del proyecto, para que de esta manera el usuario este informado sobre su funcionamiento y que en el futuro el sistema no tenga ningún tipo de problema.

Según la Ley de Propiedad Intelectual de la Legislación Nacional – Ecuador, Título I: De los Derechos de Autor y Derechos Conexos, Capítulo I: Del Derecho de Autor, Sección I: Preceptos Generales, Art. 4, 5, 6 y 7 indican que:

Art. 4. Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras.

Art. 5. El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión.

Se protegen todas las obras, interpretaciones, ejecuciones, producciones o emisiones radiofónicas cualquiera sea el país de origen de la obra, la nacionalidad o el domicilio del autor o titular. Esta protección también se reconoce cualquiera que sea el lugar de publicación o divulgación.

El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.

El derecho conexo nace de la necesidad de asegurar la protección de los derechos de los artistas, intérpretes o ejecutantes y de los productores de fonogramas.

Art. 6. El derecho de autor es independiente, compatible y acumulable con:

La propiedad y otros derechos que tengan por objeto la cosa material a la que esté incorporada la obra;

“Los derechos de propiedad industrial que puedan existir sobre la obra; y,”

Los otros derechos de propiedad intelectual reconocidos por la ley.

Art. 7. Para los efectos de este Título los términos señalados a continuación tendrán los siguientes significados:

Autor: Persona natural que realiza la creación intelectual.

Artista intérprete o ejecutante: Persona que representa, canta, lee, recita, interpreta o ejecuta en cualquier forma una obra.

Ámbito doméstico: Marco de las reuniones familiares, realizadas en la casa de habitación que sirve como sede natural del hogar.

Base de datos: Compilación de obras, hechos o datos en forma impresa, en una unidad de almacenamiento de ordenador o de cualquier otra forma.

Causahabiente: Persona natural o jurídica que por cualquier título ha adquirido derechos reconocidos en este Título.

Colección: Conjunto de cosas por lo común de una misma clase o género.

Compilación: Agrupación en un solo cuerpo científico o literario de las distintas leyes, noticias o materias.

Copia o ejemplar: Soporte material que contiene la obra o producción, incluyendo tanto el que resulta de la fijación original como el que resulta de un acto de reproducción.

Derechos conexos: Son los derechos económicos por comunicación pública que tienen los artistas, intérpretes o ejecutantes, los productores de fonogramas y organismos de radio-difusión.

Distribución: Puesta a disposición del público, del original o copias de la obra, mediante su venta, arrendamiento, préstamo público o de cualquier otra forma conocida o por conocerse de transferencia de la propiedad, posesión o tenencia de dicho original o copia.

Divulgación: El acto de hacer accesible por primera vez la obra al público, con el consentimiento del autor, por cualquier medio o procedimiento conocido o por conocerse.

Editor: Persona natural o jurídica que mediante contrato escrito con el autor o su causahabiente se obliga a asegurar la publicación y divulgación de la obra por su propia cuenta.

Emisión: Difusión a distancia de sonidos, de imágenes o de ambos, por cualquier medio o procedimiento, conocido o por conocerse, con o sin la utilización de satélites, para su recepción por el público. Comprende también la producción de señales desde una estación terrestre hacia un satélite de radiodifusión o de telecomunicación.

Expresiones del folklore: Producciones de elementos característicos del patrimonio cultural tradicional, constituidas por el conjunto de obras literarias y artísticas,

creadas en el territorio nacional, por autores no conocidos o que no se identifiquen, que se presuman nacionales del País, de sus comunidades étnicas y se transmitan de generación en generación, de manera que reflejen las expectativas artísticas o literarias tradicionales de una comunidad.

Fijación: Incorporación de signos, sonidos, imágenes o su representación digital, sobre una base material que permita su lectura, percepción, reproducción, comunicación o utilización.

Fonograma: Toda fijación exclusivamente sonora de los sonidos de una ejecución o de otros sonidos o de sus representaciones digitales. Las grabaciones gramofónicas, magnetofónicas y digitales son copias de fonogramas.

Grabación efímera: Fijación temporal, sonora o audiovisual de una representación o ejecución o de una emisión de radiodifusión, realizada por un organismo de radiodifusión utilizando sus propios medios y empleada en sus propias emisiones de radiodifusión.

Licencia: Autorización o permiso que concede el titular de los derechos al usuario de la obra u otra producción protegida, para utilizarla en la forma determinada y de conformidad con las condiciones convenidas en el contrato. No transfiere la titularidad de los derechos.

Obra: Toda creación intelectual original, susceptible de ser divulgada o reproducida en cualquier forma, conocida o por conocerse.

Obra anónima: Aquella en que no se menciona la identidad del autor por su voluntad.

Obra audiovisual: Toda creación expresada mediante una serie de imágenes asociadas, con o sin sonorización incorporada, que esté destinada esencialmente a ser mostrada a través de aparatos de proyección o cualquier otro medio de comunicación de la imagen y de sonido, independientemente de las características del soporte material que la contenga.

Obra de arte aplicado: Creación artística con funciones utilitarias o incorporada en un artículo útil, ya sea una obra de artesanía o producida en escala industrial.

Obra en colaboración: La creada conjuntamente por dos o más personas naturales.

Obra colectiva: Es la creada por varios autores, por iniciativa y bajo la responsabilidad de una persona natural o jurídica, que la publica o divulga con su propio nombre, y en la que no es posible identificar a los autores o individualizar sus aportes.

Obra por encargo: Es el producto de un contrato para la realización de una obra determinada, sin que medie entre el autor y quien la encomienda una relación de empleo o trabajo.

Obra inédita: La que no ha sido divulgada con el consentimiento del autor o sus derechohabientes.

Obra plástica o de bellas artes: Creación artística cuya finalidad apela al sentido estético de la persona que la contempla, como las pinturas, dibujos, grabados y litografías. No quedan comprendidas en la definición, a los efectos de la presente ley, las fotografías, las obras arquitectónicas y las audiovisuales.

Obra póstuma: Además de las no publicadas en vida del autor, las que lo hubiesen sido durante ésta, si el mismo autor, a su fallecimiento, las deja refundidas, adicionadas, anotadas o corregidas de manera que merezcan reputarse como obras nuevas.

Organismo de radiodifusión: Persona natural o jurídica que decide las emisiones y que determina las condiciones de emisión de radio o televisión.

Productor: Persona natural o jurídica que tiene la iniciativa, la coordinación y la responsabilidad en la producción de una obra, por ejemplo, de la obra audiovisual, o del programa de ordenador.

Productor de fonogramas: Persona natural o jurídica bajo cuya iniciativa, responsabilidad y coordinación se fijan por primera vez los sonidos de una ejecución, u otros sonidos o sus representaciones digitales.

Programa de ordenador (software): Toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un dispositivo de lectura automatizada, ordenador, o aparato electrónico o similar con capacidad de procesar información, para la realización de una función o tarea, u obtención de un resultado

determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión o fijación. El programa de ordenador comprende también la documentación preparatoria, planes y diseños, la documentación técnica, y los manuales de uso.

Publicación: Producción de ejemplares puesto al alcance del público con el consentimiento del titular del respectivo derecho, siempre que la disponibilidad de tales ejemplares permita satisfacer las necesidades razonables del público, teniendo en cuenta la naturaleza de la obra.

Radiodifusión: Comunicación al público por transmisión inalámbrica. La radiodifusión incluye la realizada por un satélite desde la inyección de la señal, tanto en la etapa ascendente como en la descendente de la transmisión, hasta que el programa contenido en la señal se ponga al alcance del público.

Reproducción: Consiste en la fijación de la obra en cualquier medio o por cualquier procedimiento, conocido o por conocerse, incluyendo su almacenamiento digital, temporal o definitivo, y la obtención de copias de toda o parte de ella.

Retransmisión: Reemisión de una señal o de un programa recibido de otra fuente, efectuada por difusión de signos, sonidos o imágenes, ya sea difusión inalámbrica, o a través de cable, hilo, fibra óptica o cualquier otro procedimiento, conocido o por conocerse.

Titularidad: Calidad de la persona natural o jurídica, de titular de los derechos reconocidos por el presente Libro.

Usos honrados: Los que no interfieren con la explotación normal de la obra ni causan un perjuicio a los intereses legítimos del autor.

Videograma: Fijación de una obra audiovisual. (13)

2.4. MARCO ESPACIAL

Los cultivos de frutilla en donde se realiza la investigación, para la implementación del sistema, se encuentran ubicados en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, en el Sector de Tababela, el inicio de los cultivos de frutilla en dicho sector fue en el año 1990, cultivos que se dedican a la producción y comercialización del producto, mismo que es distribuido tanto a supermercados, como a fabricas que utilizan la frutilla como materia prima, para la elaboración de mermeladas, pulpa, etc. debido a que los productores del sector se esmeran por proveer a sus clientes productos de alta calidad.

3. METODOLOGÍA

3.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

Los cultivos de frutilla en donde se realiza la investigación, para la implementación del sistema, se encuentran ubicados en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, en el Sector de Tababela, cuyas coordenada geográficas son: $00^{\circ}11'00''S$, $78^{\circ}20'00''W$.



Figura 1: Ubicación

Fuente: <http://maps.google.com/>

Autor: Julio Baquero

3.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El estudio se basa en una investigación de campo, ya que los datos se recopilarán de forma directa en su entorno de trabajo, este estudio se realizará con el apoyo de entrevistas, que se realizaran tanto a trabajadores, como a personal calificado, como

lo son los ingenieros agrónomos, lo que permitirá fundamentar de manera técnica la propuesta.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos se acude al empleo de técnicas de investigación de campo como: observación directa y observación indirecta.

3.1.3. MÉTODO

El método que se aplicará en el proceso de investigación será el método inductivo, ya que se trata del método científico más usual, en el que pueden distinguirse cuatro pasos esenciales: la observación de los hechos para su registro; la clasificación y el estudio de estos hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización; y la contrastación.

Por lo que, el método inductivo, es el adecuado para la investigación, ya que se lo realizará mediante diversas observaciones de los sucesos u objetos en estado natural, una conclusión que resulte general para todos los eventos de la misma clase.

3.1.4. TÉCNICA

Las técnicas que se utilizaran para la recopilación de la información serán las entrevistas y la observación directa e indirecta, las cuales permitirán levantar y secuenciar las diferentes actividades del personal implicado, hay que resaltar que las entrevistas se las realizará tanto al personal, así como a los dueños de los cultivos, las

mismas que serán el pilar del estudio sirviendo como pautas para la obtención de información determinante para el desarrollo del “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”.

3.1.5. INSTRUMENTO

Los instrumentos que se utilizaran para aplicar las técnicas de recolección de datos serán la guía de entrevista y la guía de observación, ya que estas nos permitirán recolectar la información de una manera más simple y clara, que será útil en el análisis de procesos para identificar la información para la elaboración de planes de mejora y procesos de análisis de problemas, debido a que con estos dos instrumentos se tendrá un contacto directo con el personal implicado, así como con los dueños de los cultivos, lo cual permitirá tener una información más clara y confiable.

3.2. METODOLOGÍA ESPECÍFICA

Para la elaboración del sistema se utilizará el modelo de procesos MSF (Microsoft Solution Framework) debido a que este modelo de procesos será de mucha ayuda, puesto que involucra indudablemente la calidad, ya que prevé liberar una solución si esta aun tiene fallos o desperfectos, para ello propone seleccionar un grupo de prueba piloto el cual es una versión beta y cumplido un tiempo de prueba ya es liberada la versión formal o versión alfa en la cual está garantizada la calidad.



Figura 2: Hitos y Fases del Modelo de Procesos de MSF

Las principales características del MSF son:

Adaptable: es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.

Escalable: puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más.

Flexible: es utilizado en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.

Tecnología Agnóstica: porque puede ser usado para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología. (14)

Fases del Modelo de Procesos de MSF

- **Visión**

En esta fase se crea una visión de alto nivel sobre las metas, limitantes y de la solución del proyecto.

- **Planificación**

En esta fase se crea la arquitectura y diseño de la solución, así como los planes del proyecto con su agenda.

- **Desarrollo**

En esta fase se construye las funcionalidades, componentes y otros elementos descritos en las especificaciones.

- **Estabilización**

En esta fase se incluye el mejoramiento de la calidad de la solución para alcanzar los criterios de aceptación para el paso a producción.

- **Implantación**

En esta fase se implementa la solución en el ambiente de producción. (15)

4. DESARROLLO

4.1. VISIÓN

4.1.1. DOCUMENTO DE VISIÓN Y ALCANCE

VISION Y ALCANCE

“SISTEMA PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE FRUTILLA, UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS, Y GENERANDO UN PLANO DE CONTROL DE CULTIVO DINÁMICO”

CONTROL DEL DOCUMENTO.

DATOS GENERALES DEL DOCUMENTO VIGENTE			
Código	Versión	Nombre	Autor
JOD-BRG	1.0	Documento de visión y alcance	Julio Baquero

REGISTROS DE CAMBIOS EN EL DOCUMENTO			
Versión	Motivo	Realizado por	Fecha
1.0	Nuevos requerimientos de los usuarios.	Julio Baquero	04/06/2012

a. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Tabla 18 - Identificación del Problema

Identificación del Problema	
Tipo	Descripción
Descripción	<ul style="list-style-type: none">• Por el desconocimiento de herramientas tecnológicas para llevar un control de las enfermedades y plagas en los cultivos de frutilla, no se podrá controlar dichos problemas, que se presentan cada cierto tiempo y se los debe tratar de inmediato.• Debido al poco control de enfermedades y plagas, en los cultivos de frutilla, se presenta una reducción, en la cantidad de la cosecha, en la calidad del producto y en el valor del producto.• Las plagas generan resistencia a los plaguicidas utilizados para su control, sobreviviendo y generando a futuro individuos resistentes a los mismos, debido al uso inadecuado de los productos (sobredosificación o subdosificación).

Impacto	<ul style="list-style-type: none">• Al no llevar un control de las enfermedades y plagas, en los cultivos de frutilla, que se presentan cada cierto tiempo, el propietario podría perder gran cantidad de producción afectando a su economía, ya que las enfermedades y plagas presentadas en muchas de las ocasiones son fatales. • Con la reducción en la cantidad de la cosecha, en la calidad del producto y la reducción en el valor del producto, no se podrá abastecer la demanda del producto en el mercado. • Las plagas al generar resistencia a los plaguicidas utilizados para su control, debido al uso inadecuado de los productos, tendrá como resultado un incremento en los costos de producción.
----------------	--

<p>Beneficios de una solución exitosa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante el “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”, identificar la enfermedad o plaga presente en el cultivo para poder controlarla de la mejor manera y de forma inmediata. • Por medio del “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”, saber si el tratamiento a aplicar para tratar el problema presentado en el cultivo es preventivo o curativo y no exista la reducción en la cantidad de la cosecha, ni en la calidad del producto y de esta forma no afecte a la economía del propietario. • Mediante el “Sistema para el control de plagas y enfermedades, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”, tener un control de los productos químicos y las dosis correctas utilizadas para el control de las enfermedades y plagas, y de esta forma no exista un incremento en los costos de producción.
--	--

Autor: Julio Baquero

b. NECESIDADES

Tabla 19 - Matriz de Necesidades

Matriz de Necesidades	
Actor: Ing. Agrónomo	
Código	Necesidad
N01	Ahorrar y economizar tiempo en el registro y procesamiento de los datos de las plagas y enfermedades.
N02	Recolectar los datos de las enfermedades y plagas del cultivo, por medio de un dispositivo móvil.
N03	Registrar los productos químicos utilizados, para combatir las plagas y enfermedades en el cultivo.
N04	Trasladar toda la información a una base de datos.
N05	Generar un plano de cultivo dinámico.
N06	Que el sistema para el control de enfermedades y plagas esté siempre actualizado.
N07	Tener una alerta determinada por un color en cada parcela del cultivo, para saber cuál de ellas está infectada.
N08	Tener un reporte con la evolución de las plagas o enfermedades al seleccionar una parcela del plano del cultivo.

Actor: Dueño/Gerente	
Código	Necesidad
N09	Disminuir los costos de tiempo y esfuerzo en el manejo de la información.
N10	Tener un reporte de los productos químicos utilizados.
N11	Tener un reporte con la información de los cultivos.
N12	Tener un control de la información que el usuario puede manipular.

Autor: Julio Baquero

c. VISIÓN DE LA SOLUCIÓN.

Enunciado

Dotar a los cultivos de frutilla de un sistema que permita solucionar y agilizar el registro y procesamiento de los datos de las plagas y enfermedades, con el propósito de disminuir los costos de tiempo y esfuerzo en el manejo de la información.

d. OBJETIVOS

Dado los problemas enunciados anteriormente se han establecido los siguientes objetivos específicos para el proyecto:

1	Crear interfaces de ingreso, para registrar la información detallada de las plagas y enfermedades, presentadas en las diferentes parcelas del cultivo, a través de la Web, por medio de un dispositivo móvil.
2	Transferir la información recolectada en el dispositivo móvil mediante procesos informáticos a una base de datos.
3	Construir una aplicación que actualice un plano de cultivo, por medio de los datos recolectados, y permita al usuario saber qué parcela del cultivo está infectada, a través de una alerta.
4	Presentar un reporte con la información de la parcela, sus problemas y la evolución de los mismos al momento de seleccionar una parcela del plano del cultivo.

e. MODELO DE LA SOLUCIÓN.

Definir claramente los componentes que intervienen en la propuesta de sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico. Esta propuesta debe ser consistente con los recursos y requerimientos de la Organización en cuanto a Hardware y software.

Características de la Solución

Las principales características del sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico, son:

- Recolección de los datos por medio de un dispositivo móvil.
- Generar un plano de cultivo dinámico
- Generar reportes
- Ingresar, modificar y eliminar datos

f. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.

Tabla 20 - Tabla de Factores

Tabla de Factores
Descripción
<ul style="list-style-type: none">• Disponer de las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto como son: PHP, MySQL y Apache Web Service.
<ul style="list-style-type: none">• Contar con un entorno de desarrollo y pruebas estables para poder desarrollar la presente propuesta.

Autor: Julio Baquero

g. QUE NO CONTEMPLA LA VISION DE LA SOLUCIÓN.

A continuación se enuncian, una serie de elementos que no serán contemplados por el proyecto, ni están incluidos en la visión del mismo:

- Llevar el control de los fertilizantes.
- Llevar el control de la venta de la frutilla.
- Llevar el control de la mano de obra en el cultivo.

- Llevar el control de riego en el cultivo.
- Llevar el control de precios.

h. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.

Tabla 21 - Actores Involucrados

Descripción de los Actores Involucrados		
Tipo	Actor	Descripción
Humano	Ing. Agrónomo	Es quien se encarga de prevenir, diagnosticar y curar las enfermedades y plagas presentadas en el cultivo, también de la inspección y del registro de todos estos datos en el sistema, a través de un dispositivo móvil, así como de estudiar y analizar la información.

Humano	Dueño/Gerente	<p>Está encargado de lograr que las cosas se hagan para poder cumplir cierta y correctamente con el objetivo y la misión que promueve la empresa.</p> <p>Se ocupará de analizar y verificar que los datos ingresados en el sistema a través de un dispositivo móvil sean correctos, así como realizar consultas al sistema para saber cuáles son las plagas o enfermedades de mayor incidencia y peligrosidad en el cultivo de frutilla, o alguna otra información que desee saber sobre las plagas o enfermedades que atacan al cultivo.</p>
Humano	Trabajador	<p>Está encargado del trabajo en el campo y también de registrar por medio de un dispositivo móvil, si existe algún problema de plaga o enfermedad en el cultivo, para que el Ing. Agrónomo o el dueño puedan comprobar la información y proceder a tomar las decisiones que sean necesarias.</p>

Autor: Julio Baquero

i. Cronograma de Reuniones de seguimiento

Las reuniones de seguimiento se las realizará semanalmente, con duración de una hora. Los objetivos de estas reuniones serán tener puntos de verificación de la evolución del proyecto, identificar posibles causas de retrasos y programar las actividades de contingencia. Las reuniones se las realizará en el siguiente horario:

Tabla 22 - Cronograma de reuniones de seguimiento

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00 10:00		Reuniones para seguimiento de las actividades.			Reuniones para seguimiento de las actividades.
10:00 11:00	Reunión con el usuario para identificación de nuevas necesidades y requerimientos.			Reunión con el usuario para identificación de nuevas necesidades y requerimientos.	

Autor: Julio Baquero

4.1.1. REQUERIMIENTOS

REQUERIMIENTOS

**“SISTEMA PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN
CULTIVOS DE FRUTILLA, UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES
PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS, Y GENERANDO UN PLANO DE
CONTROL DE CULTIVO DINÁMICO”**

CONTROL DEL DOCUMENTO.

DATOS GENERALES DEL DOCUMENTO VIGENTE			
Código	Versión	Nombre	Autor
JOD-BRG	1.0	Documento de requerimientos	Julio Baquero

REGISTROS DE CAMBIOS EN EL DOCUMENTO			
Versión	Motivo	Realizado por	Fecha
1.0	Documento inicial.	Julio Baquero	06/08/2012

a. INTRODUCCIÓN

El avance de las nuevas tecnologías, en los últimos años, ha obligado a las empresas a migrar o a realizar sus aplicaciones en plataformas actuales, las cuales para su total implementación necesitan de una actualización similar en cuanto a Hardware; esto implica en el presupuesto de la organización cuyas intenciones son las de agilizar sus procesos.

Hoy en día es mejor tener una propuesta tecnológica, cuyos requisitos de Hardware y Software no sobrepasen el presupuesto de una empresa, por mas grande que esta sea. Por lo cual, la actual propuesta tratará de alguna manera de dar a conocer los beneficios que tendrá su implementación.

b. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SOLUCIÓN.

Tabla 23 - Matriz de Características

Matriz de Características	
Código	Características
C1	Determinar las reglas y normas de codificación de programas que proporcionen una adecuada organización y administración de código fuente.
C2	Diagrama y determinación de los componentes que forman parte de la plataforma de comunicación planteada.

Autor: Julio Baquero

c. CASOS DE USO

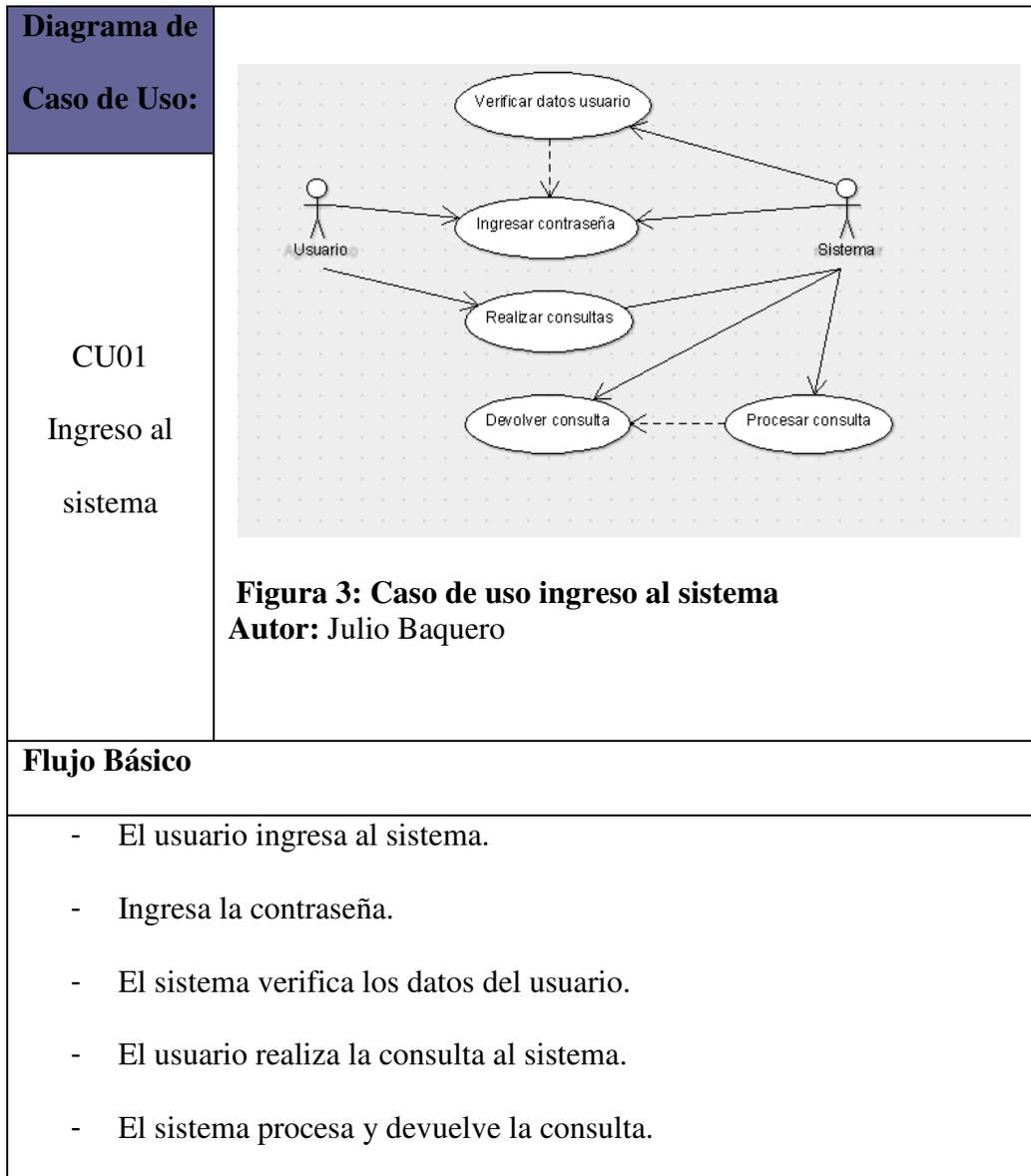


DIAGRAMA DE ACTIVIDAD – INGRESO AL SISTEMA

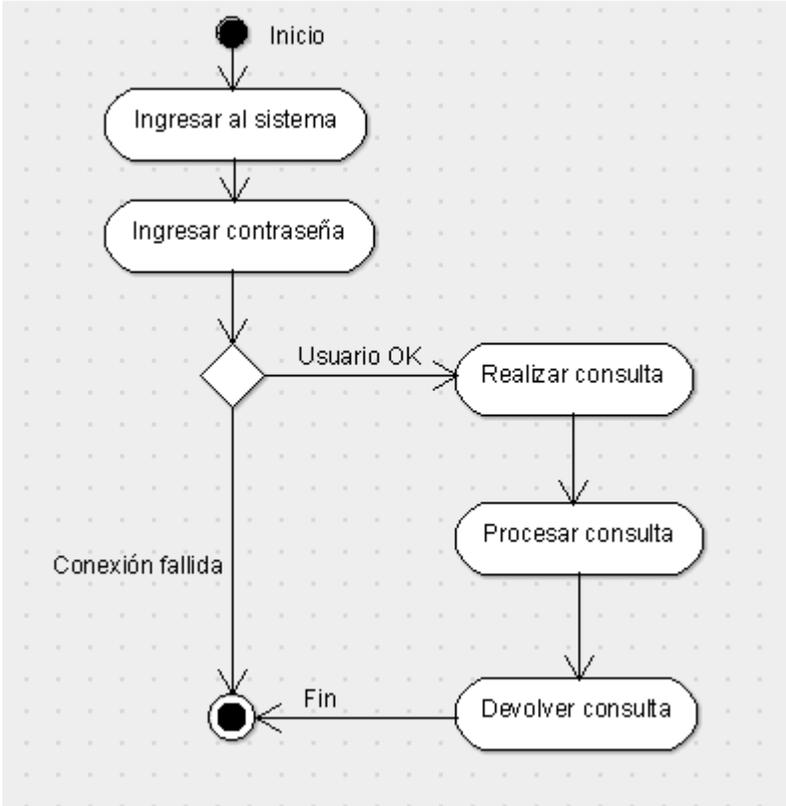


Figura 4: Diagrama de actividad – Ingreso al sistema
Autor: Julio Baquero

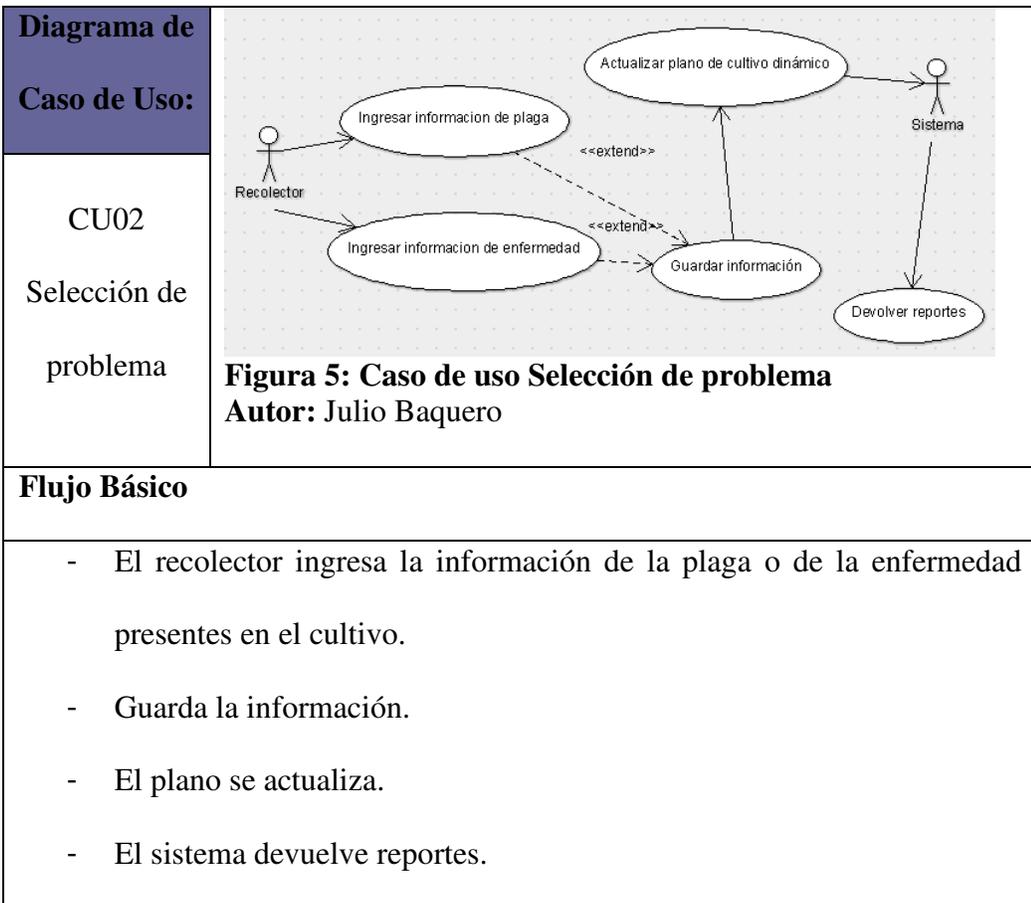


DIAGRAMA DE ACTIVIDAD – SELECCIÓN DE PROBLEMA

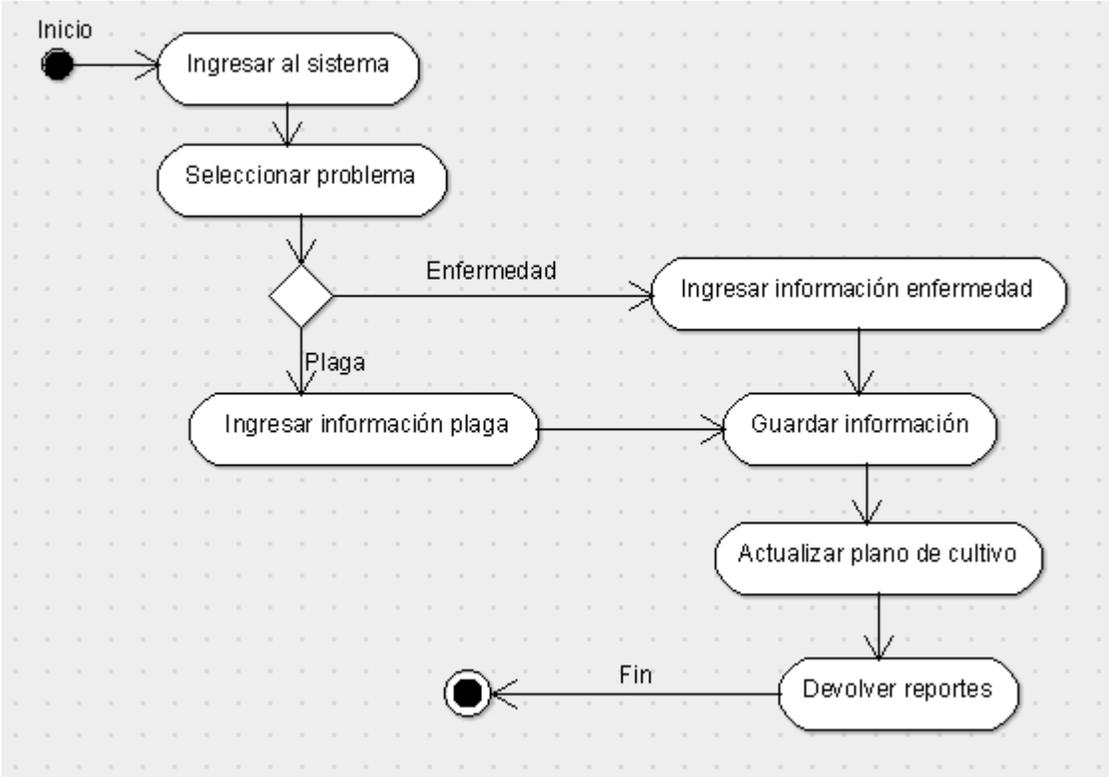


Figura 6: Diagrama de actividad – Selección de problema
Autor: Julio Baquero

Diagrama de

Caso de Uso:

CU03

Selección de
producto
fitosanitario

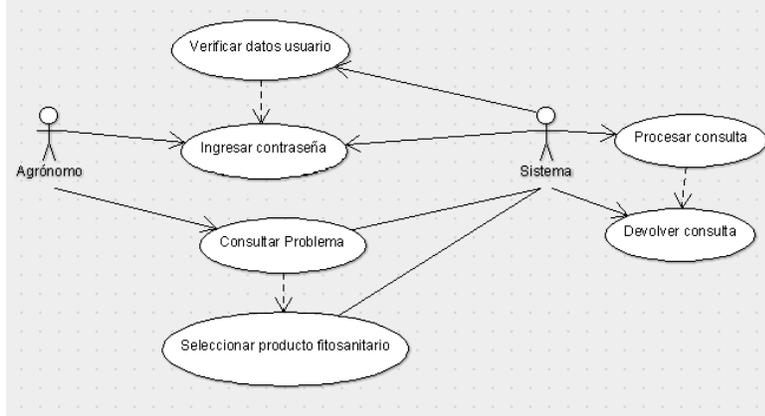


Figura 7: Selección de producto fitosanitario

Autor: Julio Baquero

Flujo Básico

- El agrónomo ingresa al sistema.
- Ingresa la contraseña.
- El sistema verifica los datos del usuario.
- El agrónomo consulta el problema.
- El sistema devuelve la consulta.
- Le agrónomo asigna una producto fitosanitario para el problema.

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD – SELECCIÓN DE PRODUCTO FITOSANITARIO

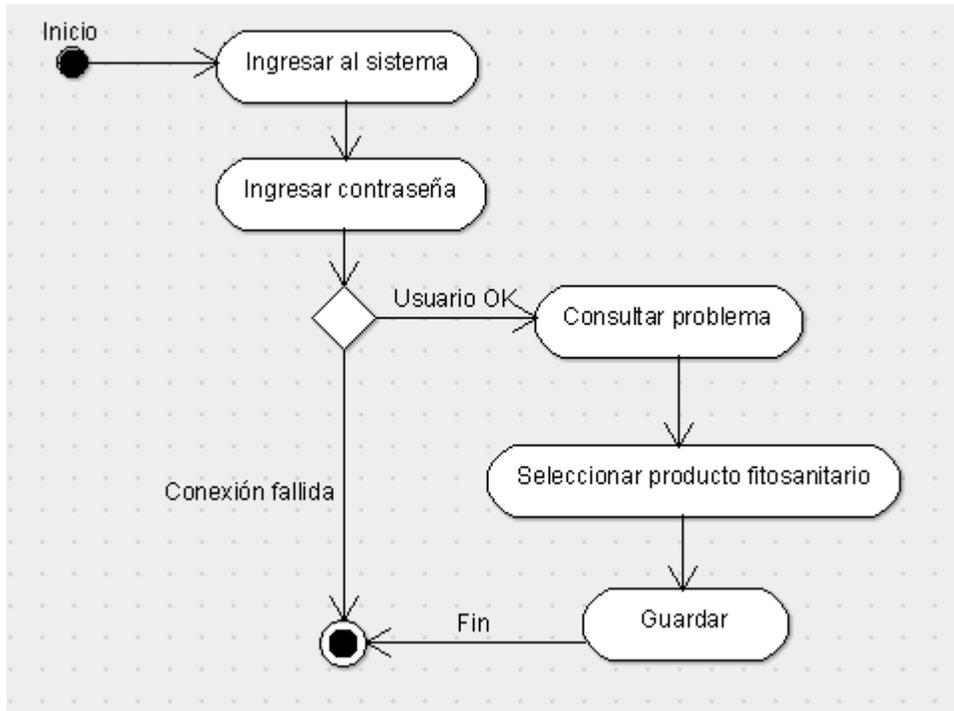


Figura 8: Diagrama de actividad – Selección de producto fitosanitario
Autor: Julio Baquero

<p>Diagrama de Caso de Uso:</p>	<pre> graph LR Usuario((Usuario)) --> Ingresar([Ingresar al cultivo]) Usuario --> Seleccionar([Seleccionar parcela]) Usuario --> Identificar([Identificar problema]) Usuario --> Seleccionar_sintomas([Seleccionar síntomas]) Ingresar -.-> <<extend>> Guardar([Guardar]) Seleccionar -.-> <<extend>> Guardar Identificar -.-> <<extend>> Guardar Seleccionar_sintomas -.-> <<extend>> Guardar Usuario --> Guardar Sistema((Sistema)) --> Guardar Guardar --> Actualizar([Actualizar plano de cultivo]) </pre>
<p>CU04 Actualización de plano de cultivo</p>	<p>Figura 9: Caso de uso Actualización de plano de cultivo Autor: Julio Baquero</p>
<p>Flujo Básico</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al cultivo. - Selecciona la parcela. - Identifica el problema. - Selecciona los síntomas. - Guarda la información. - El sistema actualiza el plano de cultivo. 	

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD – ACTUALIZACIÓN DE PLANO DE CULTIVO

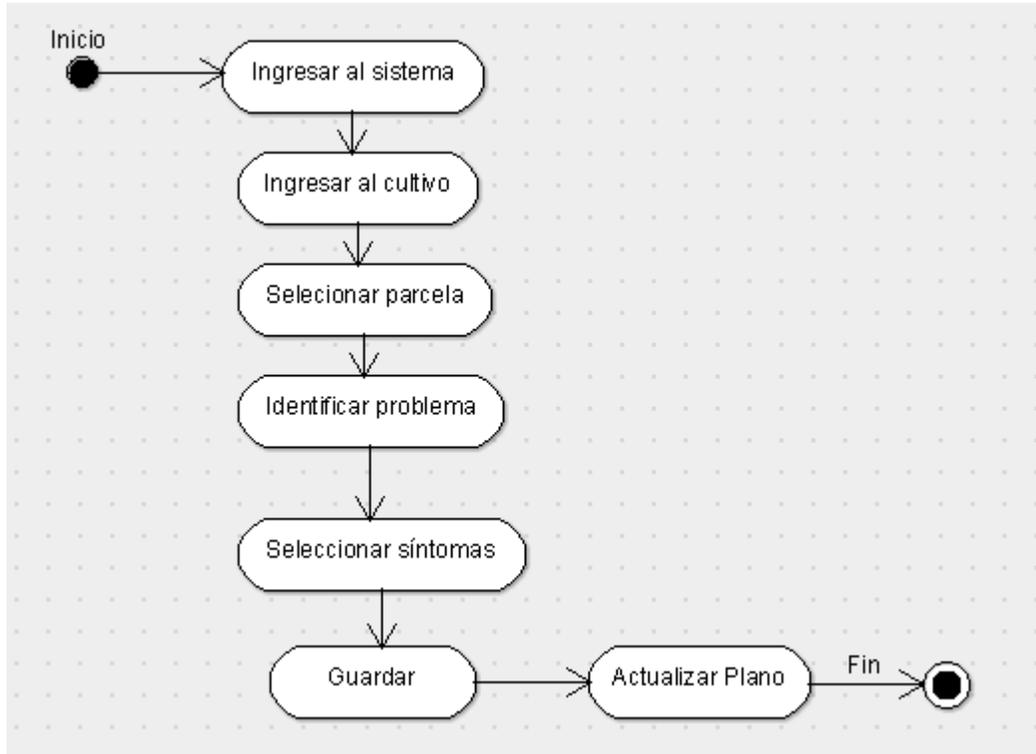


Figura 10: Diagrama de actividad – Actualización de plano de cultivo
Autor: Julio Baquero

d. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES (RF).

Tabla 24 - REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Caso de Uso	RF	Nombre	Descripción	Módulo
CU01	RF1.0	Ingresar al sistema	La aplicación debe permitir que cada usuario ingrese al sistema con un nombre de usuario y una contraseña para tener un control de la información que el usuario puede manipular.	Ingreso al sistema
CU02	RF2.0	Seleccionar el problema	La aplicación debe permitir que el usuario pueda seleccionar el problema, ya sea esta plaga o enfermedad, guardar la información ingresada y actualizar el plano de cultivo y devolver reportes.	Selección de problema

CU03	RF3.0	Seleccionar producto fitosanitario	La aplicación debe permitir que el agrónomo pueda consultar el problema, ya sea esta plaga o enfermedad y luego asignar un producto fitosanitario a dicho problema.	Selección de producto fitosanitario
CU04	RF4.0	Actualizar plano de cultivo	La aplicación debe permitir que después de seleccionar el problema y los síntomas presentes, dependiendo de su intensidad la parcela de una alerta para que el usuario pueda tomar las decisiones necesarias.	Actualización de plano de cultivo

Autor: Julio Baquero

Tabla 25 - ATRIBUTOS DE LOS REQUERIMIENTOS

Código	Requerimiento nombre	P	I	R	C	F	Σ	%
RF1.0	Ingresar al sistema	5	5	4	1	5	20	80
RF2.0	Seleccionar el problema	5	5	5	2	5	22	88
RF3.0	Seleccionar producto fitosanitario	5	5	5	2	5	22	88
RF4.0	Actualizar plano de cultivo	5	5	5	1	5	21	84

Autor: Julio Baquero

Escala: Muy Alta (5)/ Alta (4)/ Media (3)/ Baja (2)/ Muy Baja (1)

P: Prioridad/ I: Impacto/ R: Riesgo/ C: Complejidad/ F: Factibilidad

e. PREMISAS.

- Los equipos de trabajo de la organización estarán a disposición para pruebas de la aplicación en horas no laborables.
- No se divulgará información confidencial de la organización.

f. LINEAMIENTOS PARA EL CONTROL DE CAMBIOS.

- Cualquier requerimiento que sea adicionado afectará a los tiempos de entrega del producto.
- Los inspectores del proyecto, son los únicos que podrán pedir que se realice algún cambio.
- El documento de control de cambios deberá contener la siguiente información: fecha, responsable, nombre del cambio y la descripción.

4.2. PLANEACIÓN

4.2.1. ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

“SISTEMA PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CULTIVOS DE FRUTILLA, UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS, Y GENERANDO UN PLANO DE CONTROL DE CULTIVO DINÁMICO”

a. VISIÓN

El avance de las nuevas tecnologías en los últimos años ha obligado a las empresas a migrar o a realizar sus aplicaciones en plataformas actuales, las cuales para su total implementación necesitan de una actualización similar en cuanto a Hardware; esto implica en el presupuesto de la organización cuyas intenciones son las de agilizar sus procesos.

Hoy en día es mejor tener una propuesta tecnológica cuyos requisitos de Hardware y Software no sobrepasen el presupuesto de una empresa, por mas grande que esta sea. Por lo cual, la actual propuesta tratará de alguna manera de dar a conocer los beneficios que tendrá su implementación.

b. METAS

Metas de diseño

- Establecer el diseño en base a los recursos que actualmente posee la organización, con el fin de que no haya gastos innecesarios.
- Fijar normas y estándares de programación.
- Emplear los estándares de programación fijados para la solución.
- Definir el modelo de datos que tendrá la solución.

Metas de usabilidad

- De fácil implementación.
- De fácil uso, es decir interfaces claras para el usuario.

c. DISEÑO CONCEPTUAL

El sistema para control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico consiste en los siguientes componentes:

La recolección de la información se la realizará por medio de un dispositivo móvil, el cual trasladará toda la información mediante procesos informáticos a una base de datos y sobre esta construir una aplicación la cual permitirá generar un plano de cultivo dinámico y generar reportes, así como los productos utilizados para combatir las enfermedades o plagas presentadas en el cultivo, de acuerdo a los distintos datos presentados, a fin de que el usuario pueda tener un mejor control y toma de decisiones.

d. ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN



Figura 11: ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN

Autor: Julio Baquero

e. MATRIZ DE RIESGOS

Tabla 26 - Riesgos

Enunciado del riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto	Plan de Mitigación	Plan de Contingencia	Responsable
Riesgo de integridad	3	Alto	Asignar una contraseña a cada usuario.	Tener un respaldo de la base de datos.	Programador
Riesgos de relación	3	Alto	Realizar un respaldo de la base de datos cada cierto tiempo.	Tener actualizada siempre la información.	Programador

Autor: Julio Baquero

f. CARTA GANTT

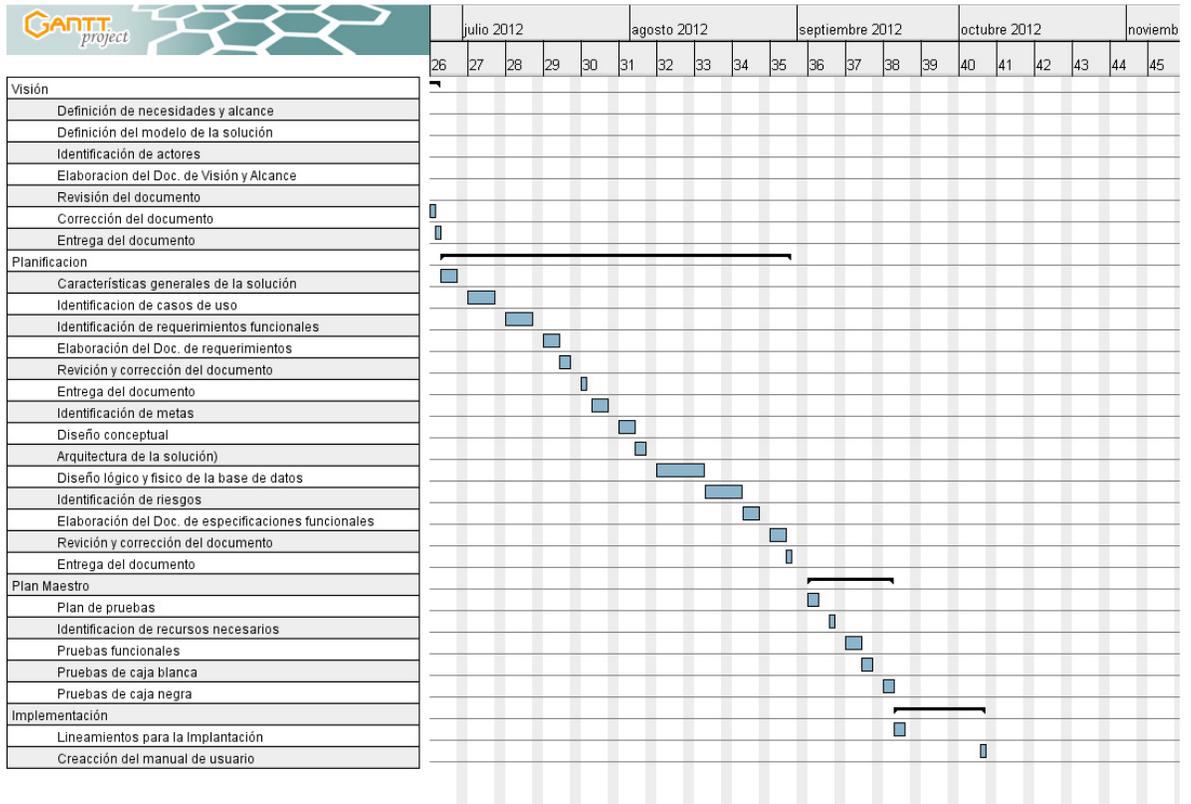


Figura 12: CARTA GANTT

Autor: Julio Baquero

4.3. DESARROLLO

4.3.1. ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN



Figura 13: Arquitectura general de la solución
Autor: Julio Baquero

4.3.2. DISEÑO LOGICO / FISICO – BASE DE DATOS

a. MODELO LÓGICO

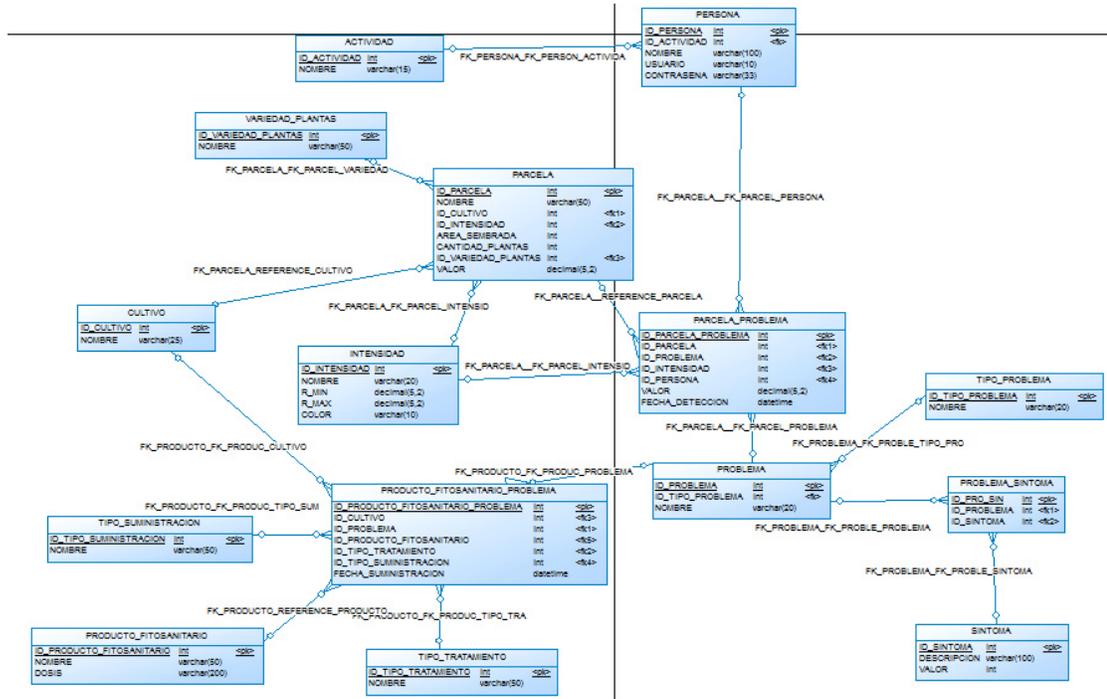


Figura 14: Modelo lógico Base de datos
 Autor: Julio Baquero

b. MODELO FÍSICO

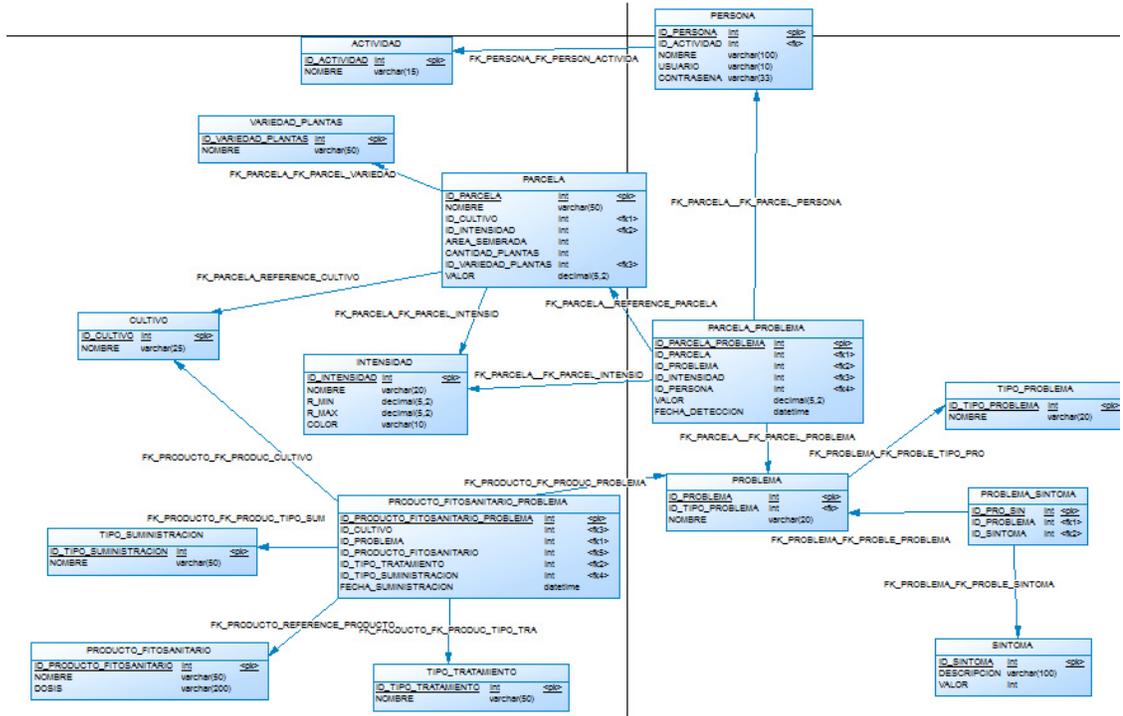


Figura 15: Modelo físico base de datos
Autor: Julio Baquero

4.3.3. DETALLE MANEJO DE TABLAS

Tabla 27 - Descripción de tablas

ACTIVIDAD		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_ACTIVIDAD	int <pk>	Almacena el código de la actividad.
NOMBRE	varchar(50)	Posee el nombre del tipo de inspector, con un tamaño máximo de caracteres de 50.

VARIEDAD_PLANTAS		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_VARIEDAD_PLANTAS	int <pk>	Almacena el código de la variedad de plantas.
NOMBRE	varchar(50)	Posee el nombre de la variedad de las plantas, con un tamaño máximo de caracteres de 50.

TIPO_PROBLEMA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TIPO_PROBLEMA	int <pk>	Almacena el código del tipo de problema.
NOMBRE	varchar(25)	Almacena el nombre del tipo de problema, con un tamaño máximo de caracteres de 25

INTENSIDAD		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_INTENSIDAD	int <pk>	Almacena el código de la intensidad.
NOMBRE	varchar(20)	Almacena el nombre del nivel de intensidad, con un tamaño máximo de caracteres de 25.
R_MIN	decimal(5,2)	Almacena el valor mínimo de la intensidad.
R_MAX	decimal(5,2)	Almacena el valor máximo de la intensidad.
COLOR	varchar(10)	Almacena el color dependiendo de la intensidad.

SINTOMA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_SINTOMAS	int <pk>	Almacena el código de síntomas.
DESCRIPCION	varchar(100)	Almacena descripción del síntoma, con un tamaño máximo de caracteres de 100.
VALOR	Int	Almacena el valor que se le dará a cada síntoma.

TIPO_SUMINISTRACION		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TIPO_SUMINISTRACION	int <pk>	Almacena el código del tipo de suministro.
NOMBRE	varchar(50)	Almacena el nombre del tipo de suministro, con un tamaño máximo de caracteres de 50.

TIPO_TRATAMIENTO		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TIPO_TRATAMIENTO	int <pk>	Almacena el código del tipo de tratamiento.
NOMBRE	varchar(50)	Almacena el nombre del tipo de tratamiento, con un tamaño máximo de caracteres de 50.

PERSONA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PERSONA	int <pk>	Almacena el código de la persona.
ID_ACTIVIDAD	int <fk>	Almacena el código de la actividad.
ID_FINCA	int <fk>	Almacena el código de la finca.
NOMBRE	varchar(100)	Almacena el nombre del inspector, con un tamaño máximo de caracteres de 100.
USUARIO	varchar(10)	Almacena el teléfono del inspector, con un tamaño máximo de caracteres de 10.
CONTRASENA	varchar(33)	Almacena el teléfono del inspector, con un tamaño máximo de caracteres de 33.

CULTIVO		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_CULTIVO	int <pk>	Almacena el código del cultivo.
ID_FINCA	int <fk>	Almacena el código de la finca.
NOMBRE	varchar(25)	Almacena el nombre del cultivo, con un tamaño máximo de caracteres de 25.

PARCELA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PARCELA	int <pk>	Almacena el código de la parcela.
NOMBRE	varchar(25)	Almacena el nombre de la parcela, con un tamaño máximo de caracteres de 25.
ID_CULTIVO	int <fk>	Almacena el código del cultivo.
ID_INTENSIDAD	int <fk>	Almacena el código de la intensidad.
AREA_SEMBRADA	varchar(10)	Almacena el área en metros cuadrados de la parcela.
CANTIDAD_PLANTAS	varchar(10)	Almacena la cantidad de plantas sembradas en la parcela, con un tamaño máximo de caracteres de 10.
ID_VARIEDAD_PLANTAS	int <fk>	Almacena el código de variedad de plantas.

PRODUCTO_FITOSANITARIO		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PRODUCTO_FITOSANITARIO	int <pk>	Almacena el código del producto fitosanitario.
ID_TIPO_PRODUCTO	int <fk>	Almacena el código del tipo de producto.
NOMBRE	varchar(50)	Almacena el nombre de del producto fitosanitario que será aplicado, con un tamaño máximo de caracteres de 50.
DOSIS	varchar(200)	Almacena la dosis del producto fitosanitario que será aplicado, con un tamaño máximo de caracteres de 200.

PROBLEMA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PROBLEMA	int <pk>	Almacena el código del problema.
ID_TIPO_PROBLEMA	int <fk>	Almacena el código del tipo de problema.
NOMBRE	varchar(20)	Almacena el nombre de del problema dentro de la parcela, con un tamaño máximo de caracteres de 20.

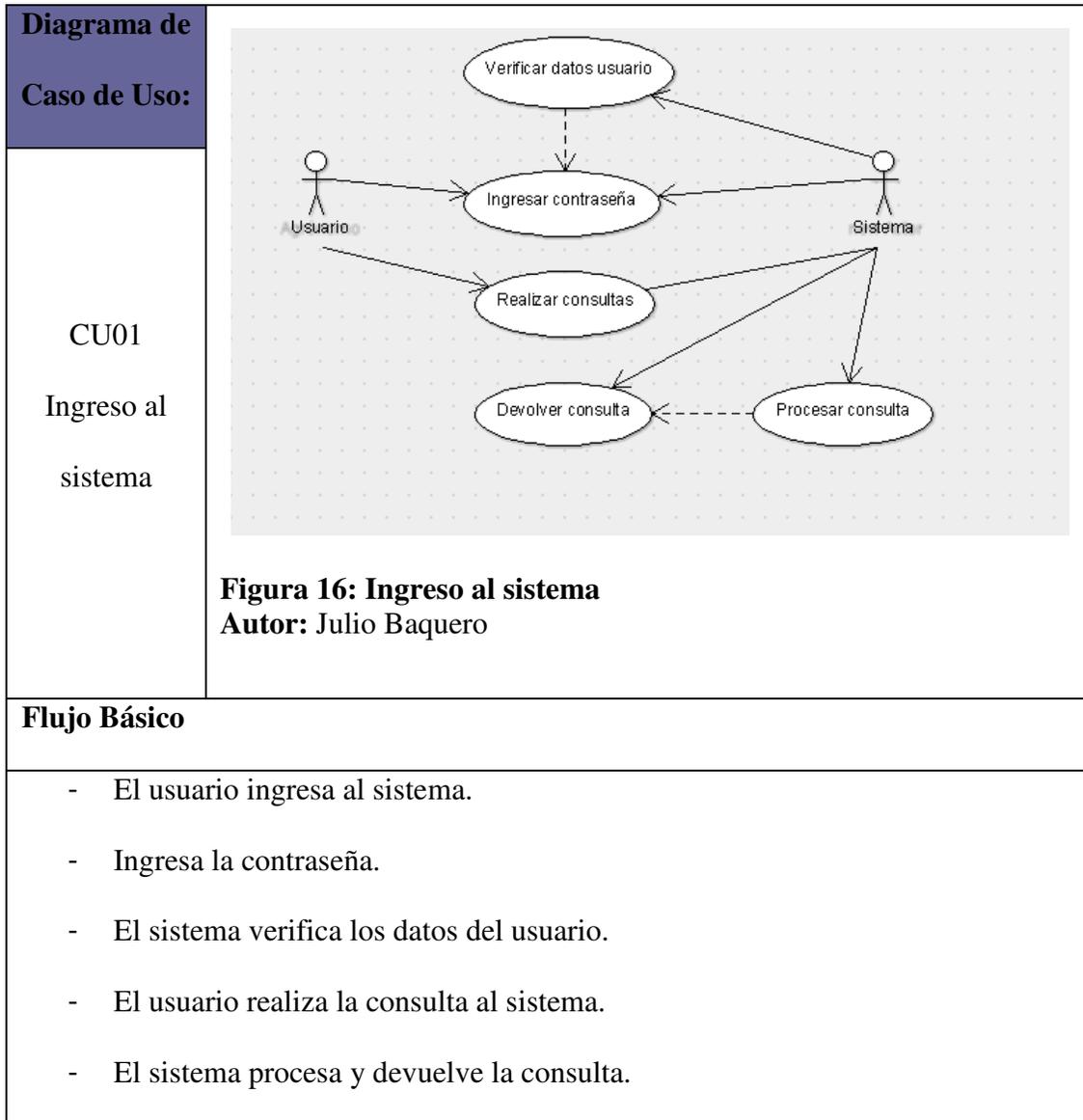
PARCELA_PROBLEMA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PARCELA_PROBLEMA	int <pk>	Almacena el código de parcela y problema.
ID_PARCELA	int <fk>	Almacena el código de parcela.
ID_PROBLEMA	int <fk>	Almacena el código de problema.
ID_INTENSIDAD	int <fk>	Almacena el código de problema.
ID_PERSONA	int <fk>	Almacena el código de problema.
VALOR	decimal(5,2)	Almacena el código de problema.
FECHA_DETECCION	Datetime	Almacena la fecha de detección del problema en la parcela.

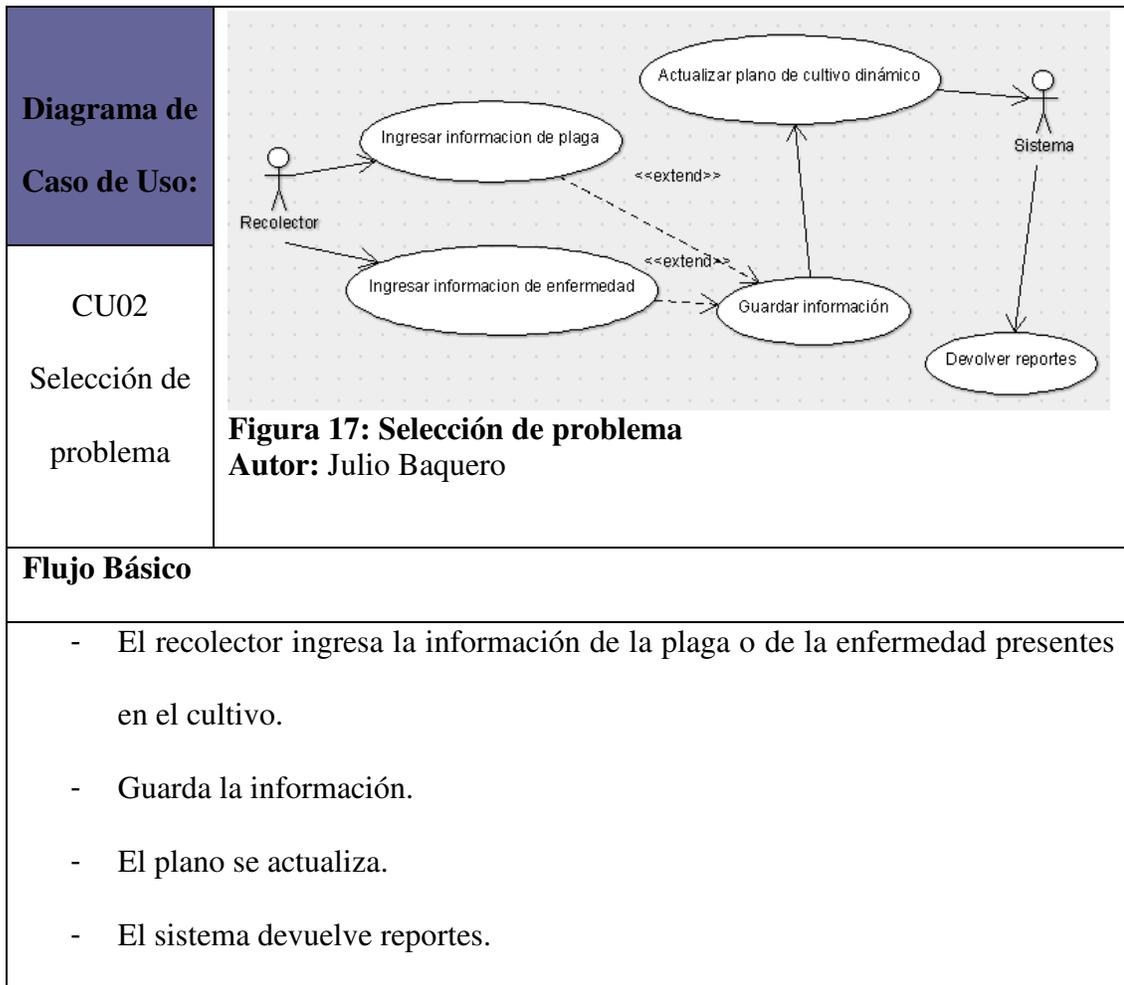
PROBLEMA_SINTOMA		
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PRO_SIN	int <pk>	Almacena el código de problema y síntomas.
ID_PROBLEMA	int <fk>	Almacena el código de problema.
ID_SINTOMA	int <fk>	Almacena el código de síntoma.

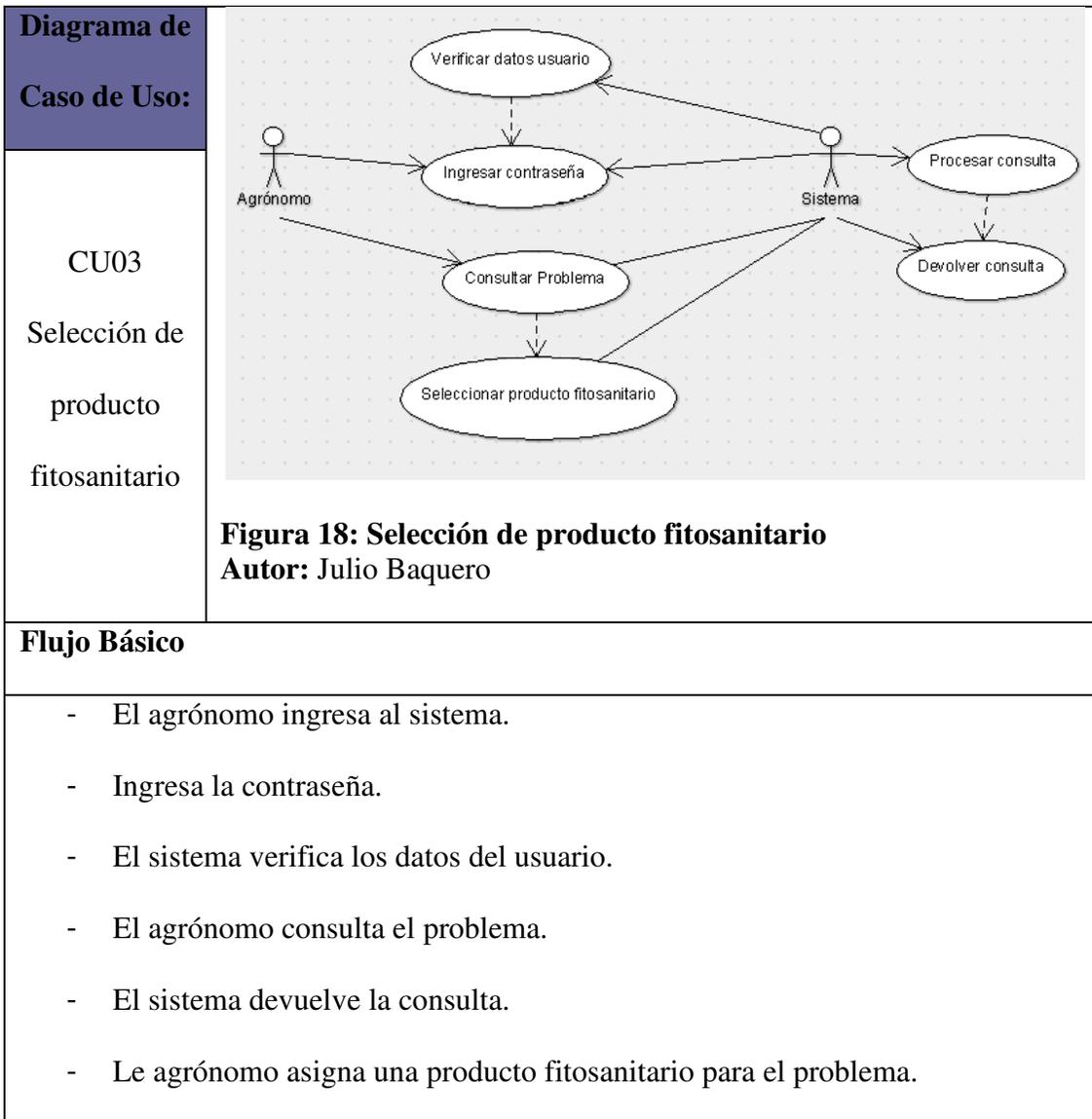
PRODUCTO_FITOSANITARIO_PROBLEMA			
NOMBRE DEL CAMPO	TIPO DE DATO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PRODUCTO_FITOSANITARIO_PROBLEMA	int <pk>		Almacena el código de producto fitosanitario y problema.
ID_PRODUCTO_FITOSANITARIO	int <fk>		Almacena el código de producto fitosanitario.
ID_PROBLEMA	int <fk>		Almacena el código de problema.
ID_PRODUCTO_FITOSANITARIO	int <fk>		Almacena el código del producto fitosanitario.
ID_TIPO_TRATAMIENTO	int <fk>		Almacena el código del tipo de tratamiento.
ID_TIPO_SUMINISTRACION	int <fk>		Almacena el código del tipo de suministración.
FECHA_SUMINISTRACION	datetime		Almacena la fecha de la aplicación del producto fitosanitario al problema.

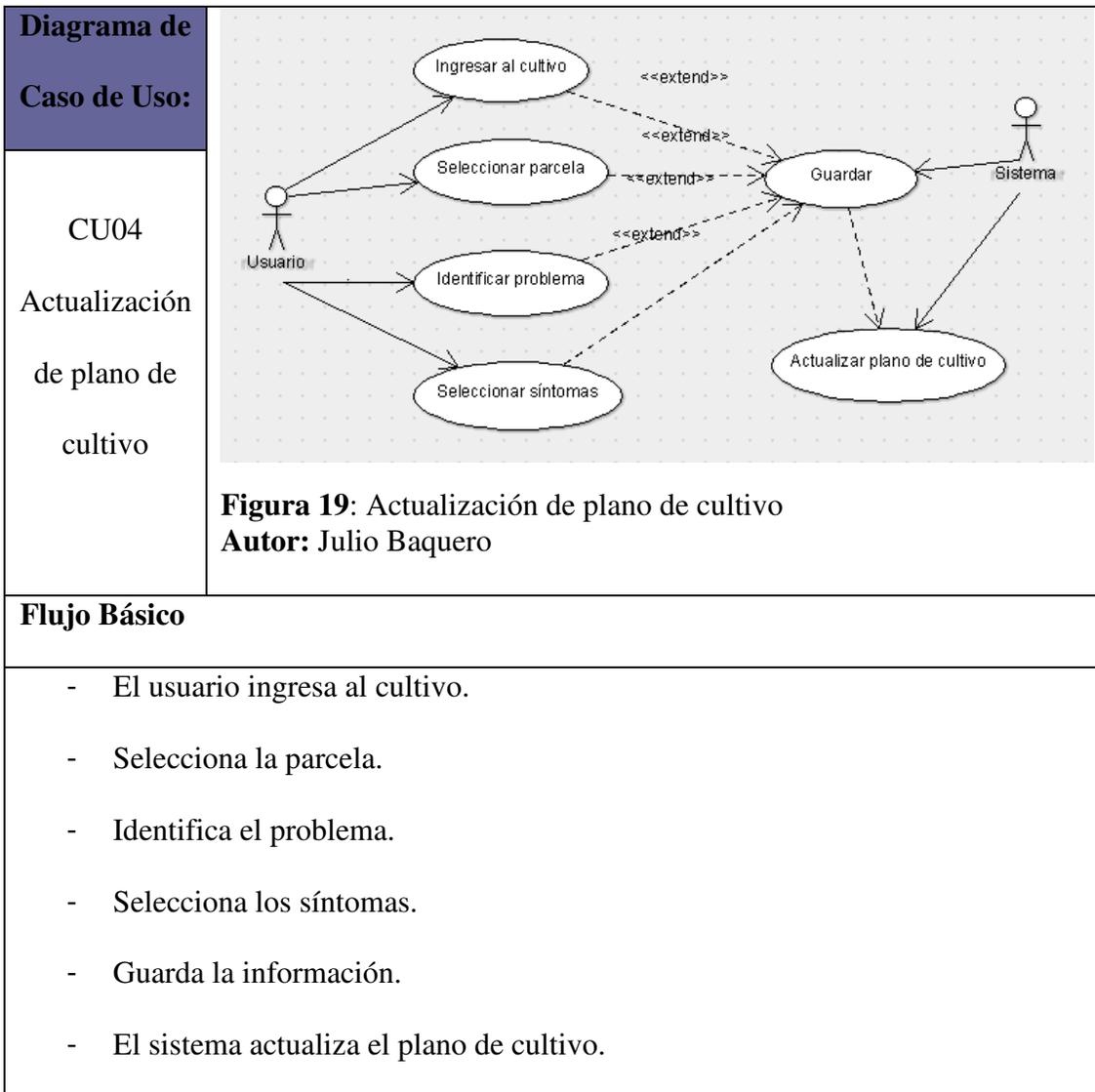
Autor: Julio Baquero

4.3.4. DESCRIPCION DE CASOS DE USO









4.3.5. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

INGRESO AL SISTEMA

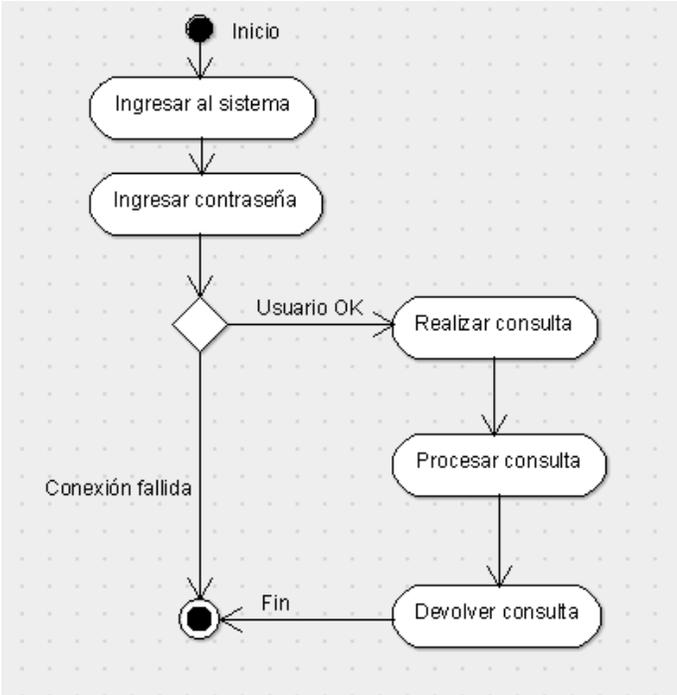


Figura 20: Ingreso al sistema

Autor: Julio Baquero

SELECCIÓN DE PROBLEMA

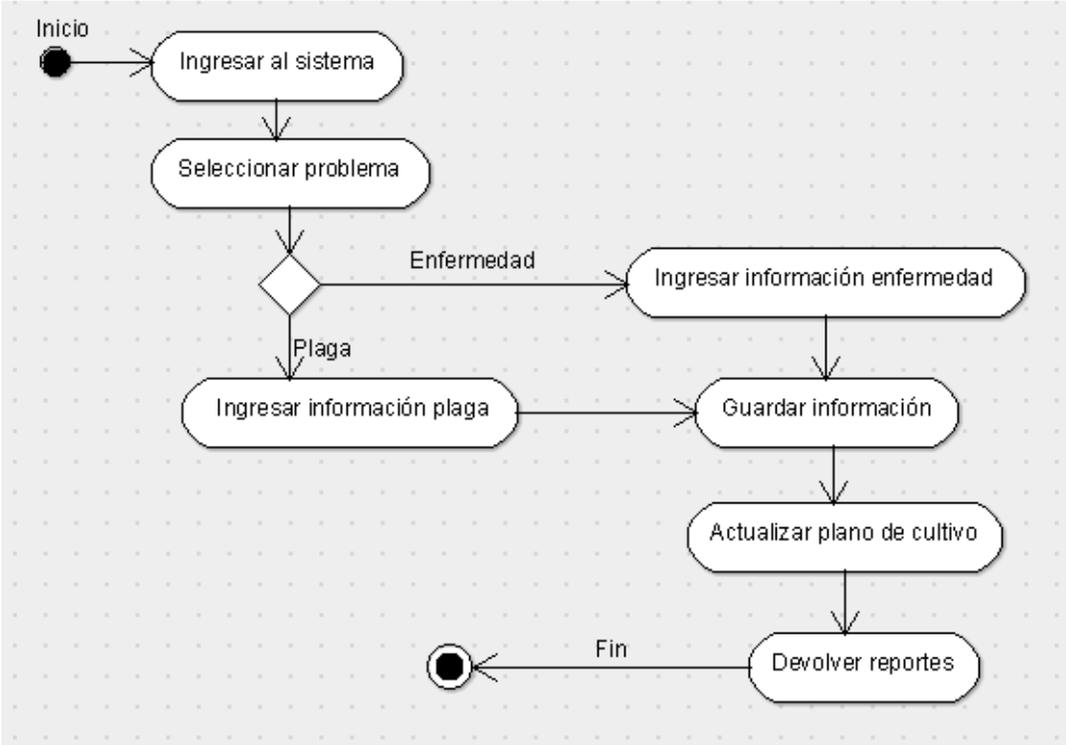


Figura 21: Selección del problema
Autor: Julio Baquero

SELECCIÓN DE PRODUCTO FITOSANITARIO

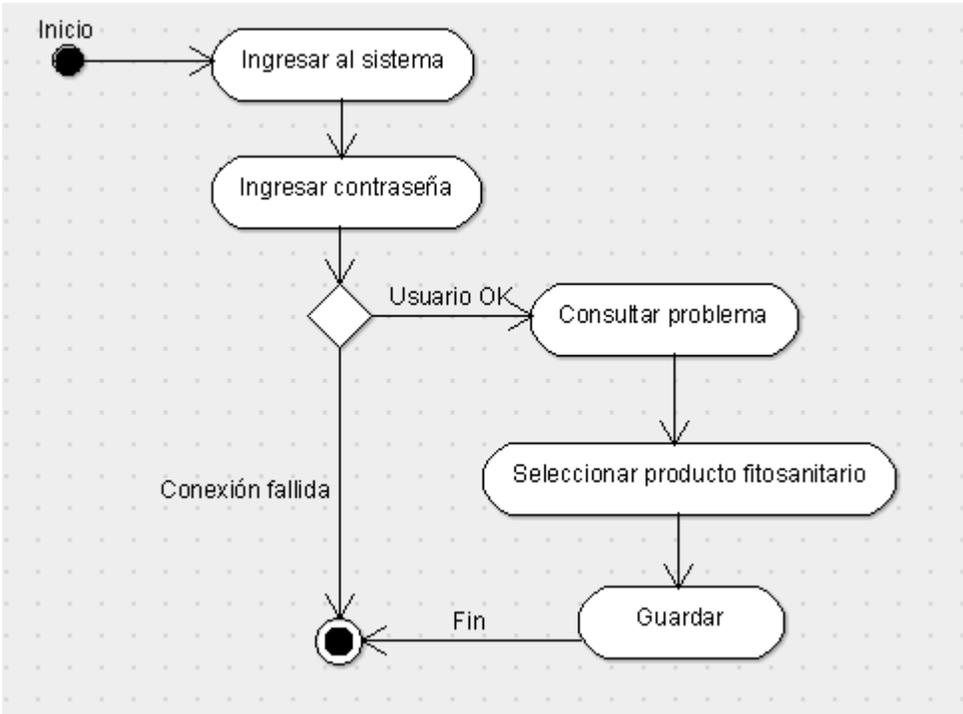


Figura 22: Selección de producto fitosanitario
Autor: Julio Baquero

ACTUALIZACIÓN DE PLANO DE CULTIVO

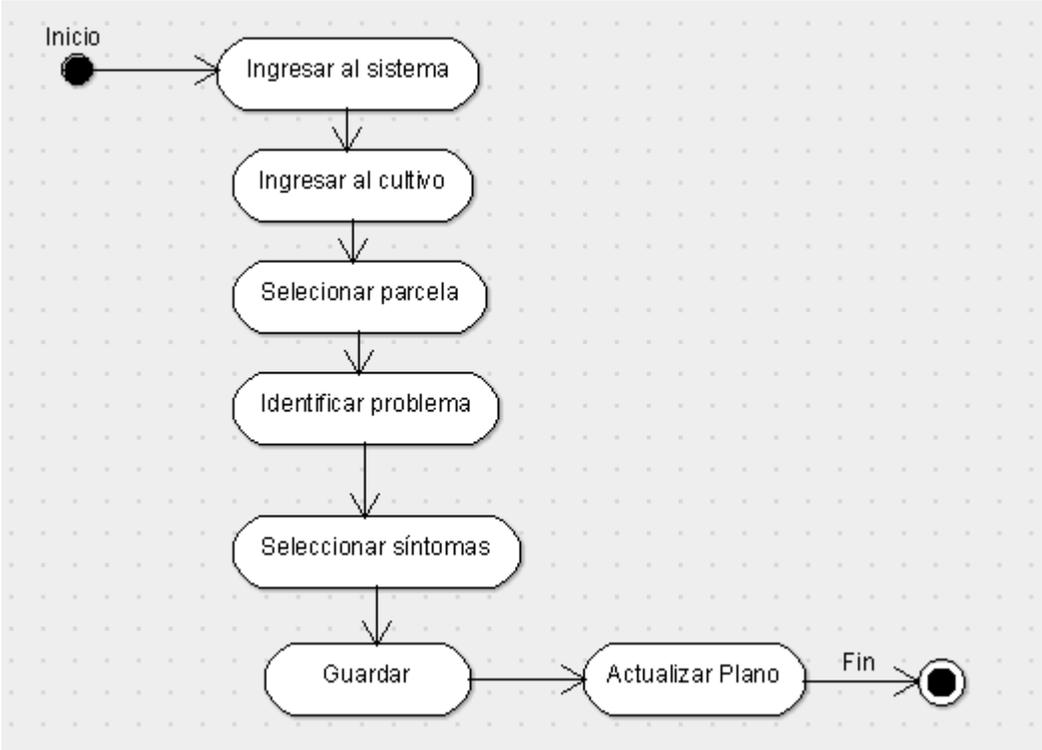


Figura 23: Actualización de plano de cultivo
Autor: Julio Baquero

4.4. ESTABILIZACIÓN

4.4.1. DOCUMENTO MAESTRO

DOCUMENTO MAESTRO

**“SISTEMA PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN
CULTIVOS DE FRUTILLA, UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES
PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS, Y GENERANDO UN PLANO DE
CONTROL DE CULTIVO DINÁMICO”**

a. PLAN DE PRUEBAS

¿Qué busca?

Efectuar el plan que comprende las especificaciones de prueba que permitan asegurar que el sistema cumpla con los requerimientos señalados y convenidos entre el cliente y el desarrollador, teniendo en cuenta algunos parámetros funcionamiento y operatividad deseados del sistema.

b. RECURSOS NECESARIOS

Los recursos necesarios q se tomaran en cuenta para realizar las pruebas serán los siguientes:

- El lugar desde donde se va a ejecutar la aplicación es en el lugar de trabajo del cliente.
- Un router D-Link DIR-600 para realizar las pruebas con la red WiFi.
- Los usuarios y contraseñas requeridos conforme se necesiten en las pruebas, serán definidos en su momento.

c. CASOS DE PRUEBA

• Pruebas Funcionales

Se denominan pruebas funcionales o Functional Testing, a las pruebas de software que tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados, cumplan con las funciones específicas para los cuales han sido creados, es común que este tipo de pruebas sean desarrolladas por analistas de pruebas con apoyo de algunos usuarios

finales, esta etapa suele ser la última etapa de pruebas y al dar conformidad sobre esta el paso siguiente es el pase a producción.

Este tipo de pruebas se divide en dos:

1. Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad consisten en seleccionar a un grupo de usuarios de una aplicación y solicitarles que lleven a cabo las tareas para las cuales fue diseñada, en tanto el equipo de desarrollo y otros involucrados toman nota de la interacción, particularmente de los errores y dificultades con las que se encuentren los usuarios.

2. Pruebas de operatividad

Las pruebas de operatividad se las ejecuta tomando en cuenta los siguientes puntos: de que manera fue desarrollado el sistema, cuales son los objetivos del sistema, y cuáles deben ser los resultados que el sistema le ofrezca al usuario.

d. TÉCNICAS DE PRUEBAS

• Pruebas de Caja Blanca

Las Pruebas de caja blanca son todas aquellas que se realizan en perfecto conocimiento de los procesos a seguir para verificar el resultado deseado, es decir, que se introduce la información correcta y se realizan los procedimientos adecuados para comprobar que la información resultante sea la esperada.

Estas se pueden realizar mediante la navegación del sistema y el seguimiento de los pasos especificados en los procedimientos documentados, tales como el documento de diseños funcionales.

Estas pruebas se las realizó paulatinamente de acuerdo al avance de desarrollo, y no es el objetivo de este proyecto.

- **Pruebas de Caja Negra**

Este tipo de pruebas se basan en la utilización del sistema sin realizar un seguimiento de los procedimientos de uso, por lo que se presentan caminos no previstos o poco frecuentes dentro de las opciones del sistema. Por esto, este tipo de pruebas no tiene una metodología específica.

Estas pruebas tiene como propósito encontrar errores que puedan surgir por mal manejo de del sistema o por desconocimiento del mismo, y pudiendo realizar así las validaciones pertinentes para evitar en lo posible los errores desconocidos.

4.4. IMPLANTACION

4.4.1. PLAN DE IMPLANTACION

En la fase de implementación se presenta una propuesta que incluye los siguientes aspectos:

- Lineamientos para la Instalación
- Implantación.

4.4.2. LINEAMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN

Para la implementación del sistema se tomará en cuenta las siguientes secciones:

a. DISTRIBUCIÓN DE LA APLICACIÓN

La distribución se refiere a la disposición física de las distintas estaciones de trabajo que componen un sistema.

La siguiente arquitectura nos permite visualizar la distribución de los equipos que serán utilizados para la aplicación:



Figura 24: Distribución de la aplicación

Autor: Julio Baquero

b. REQUERIMIENTOS DE LOS EQUIPOS

El ordenador debe cubrir los siguientes requerimientos mínimos:

- Procesador Pentium IV 2,5 MHz
- 1 GB de memoria RAM
- Disco Duro de 250 GB
- Tarjeta de red
- Unidad de protección UPS
- Monitor
- Teclado
- Mouse
- Modem
- Access point

Dispositivo móvil debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Sistema operativo iOS/Android/Symbian
- Procesador (velocidad) 434MHz
- WiFi
- Web browser
- Batería con tiempo de conversión de 4 horas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Existe desconocimiento de las herramientas que pueden ayudar a tener un mejor control de las enfermedades y plagas, y de su importancia para una organización.
- Con la entrega de la aplicación, la organización podrá registrar la información de las plagas y enfermedades a través de un dispositivo móvil, los cuales serán enviados a una base de datos.
- Por medio de la información recolectada de las plagas y enfermedades, el plano de cultivo dinámico será actualizado y se podrá tener una toma de decisiones más rápida.
- Por medio de los reportes, el usuario podrá identificar las plagas y enfermedades que se encuentran en el cultivo y prepararse de una mejor forma para combatirlos.
- El nuevo sistema cumple con los requerimientos especificados por el usuario en la fase de recopilación de requerimientos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar a los estudiantes al desarrollo de sistemas Web, ya que dichas aplicaciones tienen una gran demanda en el mercado.
- Se recomienda desarrollar aplicaciones orientadas al agro, ya que es un campo muy amplio y la utilización de aplicaciones informáticas ayudarán a mejorar sus procesos.
- Capacitar al cliente y a los actores del sistema, con el fin que adquieran los conocimientos necesarios, para el manejo del nuevo sistema.
- Para el desarrollo de aplicaciones, es recomendable que se lo realice, sin dependencias hacia el sistema operativo a ser instalado, ya que permite al usuario escoger con que plataforma quiere trabajar.
- Antes de desarrollar un sistema, se recomienda, establecer el diseño en base a los recursos que actualmente posee la organización, con el fin de que no existan gastos innecesarios.
- Se recomienda documentar y que el código sea entendible, a fin de que cualquier persona puede entenderlo y continuar realizando mejoras al sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Botanical-online. [En línea] [Citado el: 12 de Agosto de 2012.]
<http://www.botanical-online.com/fresa.htm>.
2. SerAgro. [En línea] [Citado el: 12 de Agosto de 2012.] <http://seragro.cl/?a=1415>.
3. Avocado Source. [En línea] [Citado el: 13 de Agosto de 2012.]
http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/CPA_1_PG_1-10.pdf.
4. **González Cabrera, María Verónica.** *Conservación de mora, uvilla y frutilla mediante la utilización del aceite esencial de canela (Cinnamomum zeynalicum).* Riobamba-Ecuador : s.n., 2010.
5. **Welling, Luke y Thomson, Laura.** Concepto de PHP. *Desarrollo Web con PHP y MySQL.* Madrid - España : Grupo Anaya S.A., 2005.
6. —. Algunas de la cualidades de PHP. *Desarrollo Web con PHP y MySQL.* Madrid - España : Grupo Anaya S.A., 2005.
7. —. Concepto de MySQL. *Desarrollo Web con PHP y MySQL.* Madrid - España : Grupo Anaya S.A., 2005.
8. —. Algunas de la ventajas de MySQL. *Desarrollo Web con PHP y MySQL.* Madrid - España : Grupo Anaya S.A., 2005.
9. **López Quijano, J.** *Domine XHTML 1.0 y CCS 2 .* México : Alfaomega Grupo Editorial, 2008.
10. **Kolbeck, Reiner.** Esto es JavaScript. *El Gran libro de JavaScript.* Barcelona - España : Marcombo S.A., 1997.
11. *Bootstrap.* [En línea] [Citado el: 4 de Septiembre de 2012.]
<http://twitter.github.io/bootstrap/index.html>.

12. *jQuery*. [En línea] [Citado el: 6 de Septiembre de 2012.] <http://jquery.com/>.

13. [En línea] [Citado el: 15 de Mayo de 2013.]

<http://www.cetid.abogados.ec/archivos/80.pdf>.

14. **Arevalo Lizardo, María Eugenia**. Arevalomania. *Arevalomania*. [En línea] [Citado el: 14 de Agosto de 2012.]

<http://arevalomaria.wordpress.com/2010/01/07/msf-microsoft-solution-framework/>.

15. Microsoft. *Microsoft*. [En línea] [Citado el: 14 de Septiembre de 2012.]

<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj161047.aspx>.

ANEXOS

INTERFACES DEL SISTEMA

Ingreso al sistema



The screenshot shows a login form titled "Proyecto bj". It contains two input fields: "Usuario" and "Contraseña". Below the fields is a blue button labeled "Ingresar".

Figura 25: Ingreso al sistema

Interfaces del dispositivo móvil

Interface para seleccionar el cultivo.



The screenshot shows a mobile interface with a header "Bienvenido, Julio Baquero" and a sub-header "Ubicacion:". Below this is a large black button labeled "Seleccionar". Underneath is the word "Cultivo" followed by two red buttons labeled "Cultivo1" and "Cultivo2". At the bottom are two more large black buttons labeled "Analizar" and "Evaluar".

Figura 26: Seleccionar cultivo

Interface para seleccionar una parcela.



Figura 27: Seleccionar parcela

Interface para seleccionar el problema a analizar o agregar un nuevo problema a la parcela.



Interface para evaluar el problema existente en la parcela dependiendo de los síntomas.

Evaluar
Babosa

Descripcion	Existe
Deformacion del fruto	<input type="checkbox"/>
Perforacion del fruto y rastro de secrecion brillante	<input type="checkbox"/>
Manchas redondas firmes tanto en frutos verdes como maduros.	<input type="checkbox"/>
Pudricion de la fruta	<input type="checkbox"/>
Marchitamiento de las hojas viejas	<input type="checkbox"/>

[UpladFile](#)

Figura 28: Evaluar problema

Interfaces de la PC

Pantalla principal

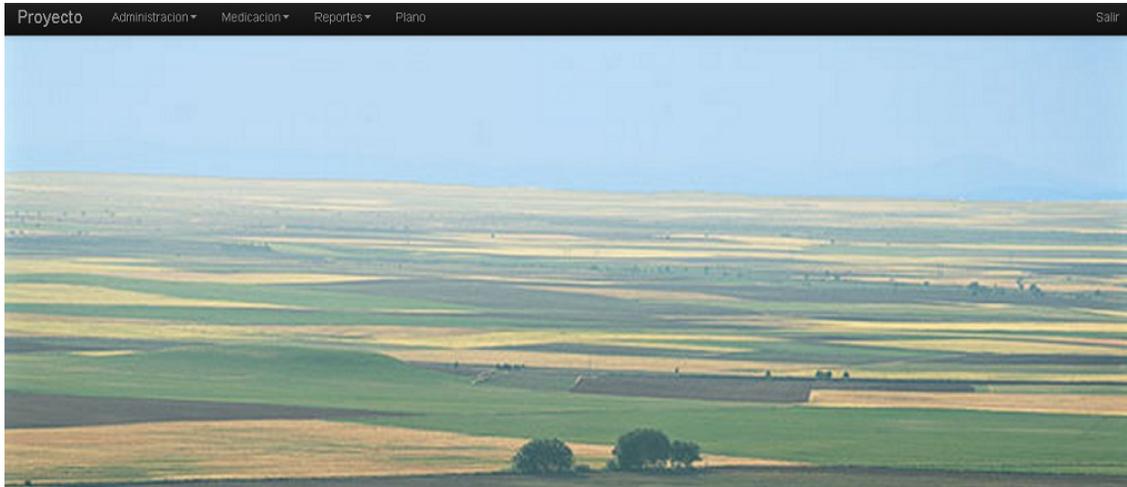


Figura 29: Pantalla principal PC

Interface para agregar, modificar y eliminar usuarios y asignar un perfil.

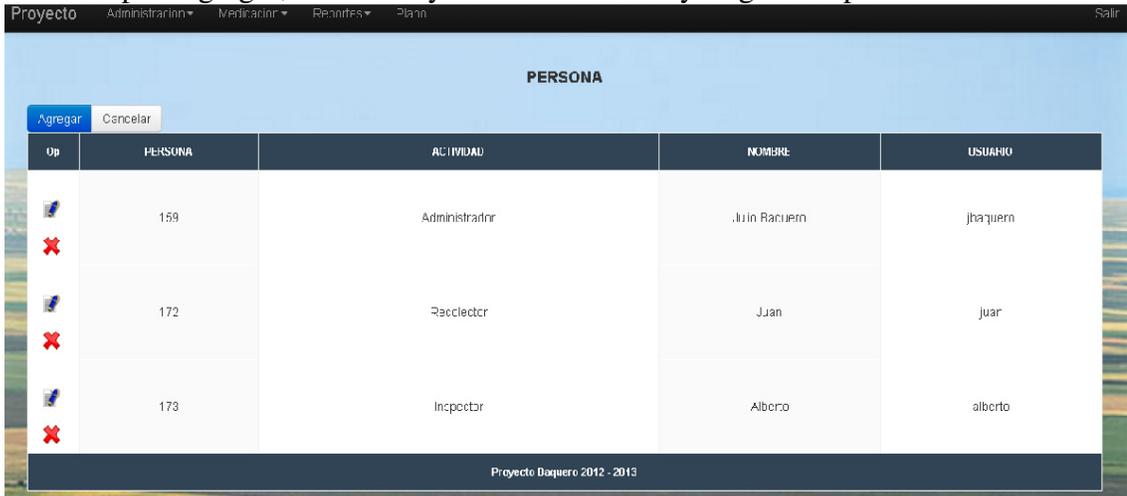


Figura 30: Agregar, modificar y eliminar usuarios

Interface para crear nuevos cultivos.



Figura 31: Crear nuevos cultivos

Interface para agregar, modificar o eliminar parcelas.



Figura 32: Agregar, modificar o eliminar parcelas

Interface para asignar síntomas a cada plaga o enfermedad.

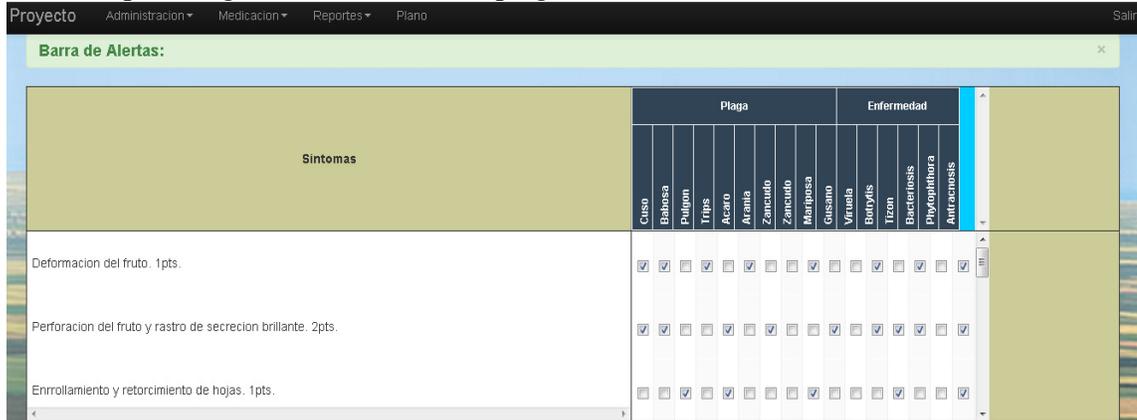


Figura 33: Asignación de síntomas

Interface para agregar el tratamiento a aplicar.

Op	PRODUCTO FITOSANITARIO PROFI FMA	CUI TIPO	TIPO PROFI FMA	PROFI FMA	PRODUCTO FITOSANITARIO	TIPO TRATAMIENTO	TIPO SUMINISTRACION	FECHA SUMINISTRACION
	19	Cultivo2	Plaga	Babosa	Sarmite	Curacion	Goteo	2018-05-10 00:00:00
	20	Cultivo2	Enfermedad	Viruscula	Sarmite	Curacion	Fumigacion	2018-05-10 00:00:00
	21	Cultivo2	Enfermedad	Trips	Kesumin	Curacion	Goteo	2018-05-10 00:00:00
	22	Cultivo2	Plaga	Acaro	Jacnill	Curacion	Fumigacion	2018-05-10 00:00:00

Figura 34: Agregar tratamiento

Interface con el plano del cultivo.

Alerias e Interpretación de los colores

Color de Alerta	Descripción
	Nivel Controlado
	Nivel Bajo
	Nivel Medio
	Nivel Alto

Cultivo: Cultivo1

Parcela: Parcela 3 (blue)

Parcela: Parcela 2 (orange)

Parcela: Parcela 1 (red)

Parcela: Parcela 4 (blue)

Cultivo: Cultivo2

Parcela: Parcela C (red)

Parcela: Parcela B (blue)

Parcela: Parcela A (blue)

Parcela: Parcela D (blue)

Figura 35: Plano del cultivo

Interface con la evolución de los problemas presentados en una parcela, filtrados por fechas que el usuario podrá seleccionar.

The modal window displays the following data:

Problema	Intensidad/100	Usuario	Fecha de evaluación
Tizon	75.00	Julio Baquero	2013-06-08 12:18:01
Tizon	75.00	Julio Baquero	2013-06-08 12:18:07
Tizon	50.00	Alberto	2013-06-08 13:05:45
Acaro	0.00	Alberto	2013-06-08 13:06:14

Figura 36: Evolución de los problemas

Interface con el reporte de los cultivos existentes.

Cultivo	Parcela	Area sembrada	Cantidad de plantas	Variedad
Cultivo1	Parcela 1	2500	12000	Festival
Cultivo1	Parcela 2	2500	12000	Festival
Cultivo1	Parcela 3	2500	12000	Camino Real
Cultivo1	Parcela 4	2500	12000	Camino Real
Cultivo2	Parcela A	2500	10000	Albion
Cultivo2	Parcela B	2500	10000	Albion
Cultivo2	Parcela C	2501	10001	Monterrey
Cultivo2	Parcela D	2500	10000	Monterrey

Figura 37: Reporte de cultivos existentes

Interface con el reporte de los tratamientos.

Cultivo	Tipo de problema	Problema	Producto quimico	Tipo de tratamiento	Tipo de suministracion	Dosis	Fecha de suministracion
Cultivo2	Plaga	Babosa	Sanmite	Curacion	Goteo	250 cc/200 L. de agua	2013-06-10 00:00:00
Cultivo2	Enfermedad	Viruela	Sanmite	Curacion	Fumigacion	250 cc/200 L. de agua	2013-06-10 00:00:00
Cultivo2	Enfermedad	Trips	Kasumin	Curacion	Goteo	500 cc/200 L. de agua	2013-06-10 00:00:00
Cultivo2	Plaga	Acaro	Daconil	Curacion	Fumigacion	500 cc/200 L. de agua	2013-06-10 00:00:00

Figura 38: Reporte de los tratamientos

Opción para imprimir un reporte.

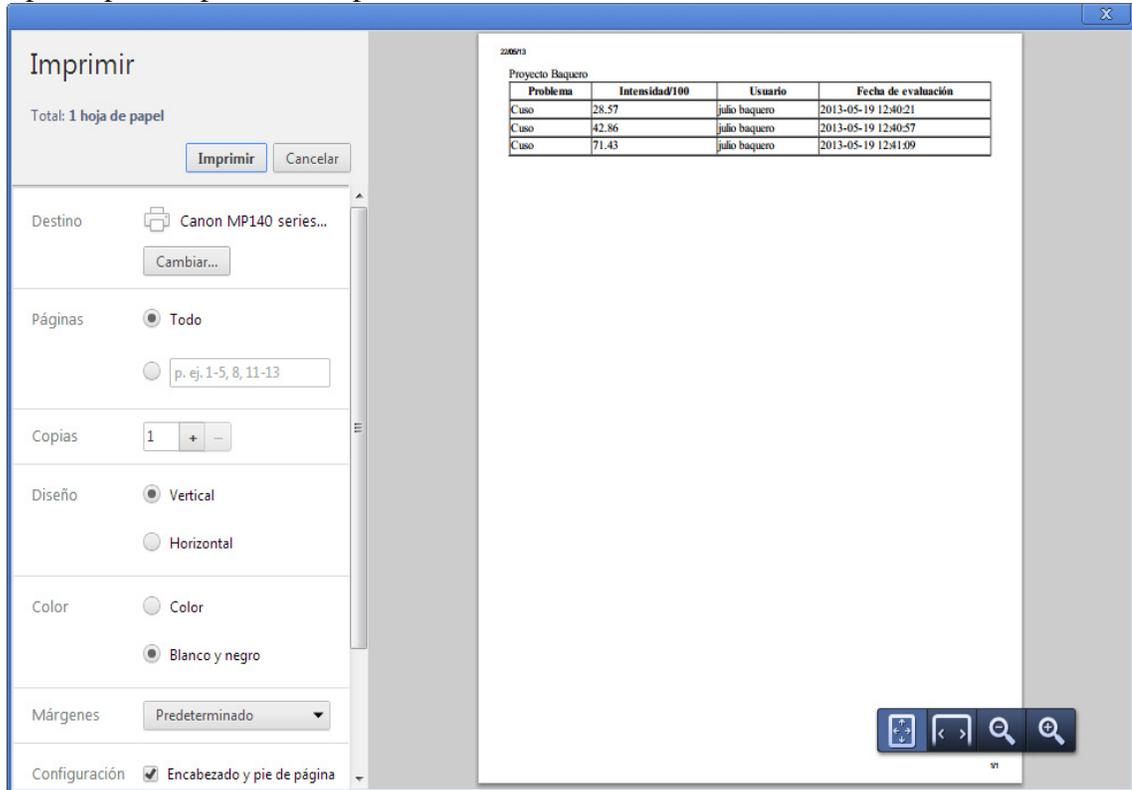


Figura 39: Imprimir reporte

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

CARRERA DE SISTEMAS

INFORMÁTICOS

AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

DE: Ing. Emilio Márquez

PARA: Ing. Fredy Álvarez

ASUNTO: Autorización de empastado

FECHA: Quito, 13 de Septiembre de 2013

Por medio de la presente certifico que el señor JULIO ROLDAN BAQUERO SANDOVAL con C.I. 172120689-2 ha realizado las modificaciones solicitadas de acuerdo a las observaciones incluidas en el informe del lector al documento de tesis: **“Sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”**, de la Carrera en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza el empastado.

Atentamente:

Ing. Emilio Márquez

TUTOR

APROBACIÓN DEL CLIENTE

En mi calidad de cliente certifico:

Que el proyecto con el tema, **“Sistema para el control de plagas y enfermedades en cultivos de frutilla, utilizando dispositivos móviles para la recolección de datos, y generando un plano de control de cultivo dinámico”**, presentado por el Sr. Julio Roldán Baquero Sandoval, estudiante de la carrera de Sistemas Informáticos de la Universidad Israel, cumple con los requerimientos funcionales establecidos.

Quito, Septiembre 2013

Atentamente:

Sra. Mayra Vallejo

PROPIETARIA

C.I. 171246548-1