

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

### TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

#### TEMA:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LOS MÓDULOS DE  
PRECONTRATACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO DE CULTIVO EN LA  
EMPRESA MASTERCUBOX S.A.

#### AUTOR:

CUASPUD PINEDA NATALY GABRIELA

#### DIRECTOR:

Msc. XAVIER MAURICIO REA PEÑAFIEL

Ibarra- Ecuador

2019



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN Y USO DE PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DEL CONTACTO</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100395252-8
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	CUASPUD PINEDA NATALY GABRIELA
<b>DIRECCIÓN:</b>	IBARRA – PRIORATO 4 ESQUINAS VÍA ALOBURO 3-52
<b>EMAIL:</b>	ngcuaspudp@utn.edu.ec
<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0969379048

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LOS MÓDULOS DE PRECONTRATACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO DE CULTIVO EN LA EMPRESA MASTERCUBOX S.A.

<b>AUTOR (ES):</b>	CUASPUD PINEDA NATALY GABRIELA	
<b>FECHA:</b>	26-02-19	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b>	<input type="checkbox"/> <b>POSTGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES	
<b>DIRECTOR:</b>	MSc. XAVIER MAURICO REA PEÑAFIEL	

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarrá, a los 26 días del mes de febrero de 2019.

.....  
  
Nombre: Nataly Gabriela Cuaspu Pineda.

Cédula: 100395252-8



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

Ibarra, 26 de febrero del 2019

**CERTIFICACIÓN DIRECTOR**

La Srta. Nataly Gabriela Cuaspad Pineda, portadora de la cédula de identidad número: 100395252-8, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LOS MÓDULOS DE PRECONTRATACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO DE CULTIVO EN LA EMPRESA MASTERCIBOX S.A."**, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, realizando con interés profesional y responsabilidad, que certifico en honor a la verdad.

MSc. MAURICIO REA

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**



**ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN**

**TEMA:** Módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.

En las instalaciones de la empresa MASTERCUBOX S.A. de la Ciudad de Ibarra, el día 4 de febrero del 2019, la Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte por medio del trabajo de titulación "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LOS MÓDULOS DE PRECONTRATACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO DE CULTIVO EN LA EMPRESA MASTERCUBOX S.A." hace la entrega del sistema móvil "Precontratación y seguimiento técnico de cultivo", al Ing. Miguel Iturralde, Gerente General de la empresa MASTERCUBOX S.A.

El desarrollo del sistema informático lo realizó la Srta. **Nabaly Gabriela Cuaspad Pineda** con CI: 100395252-8 bajo la tutoría del Msc. Mauricio Rea, conforme a los requisitos solicitados por el Ing. Pedro Román Jefe del Departamento Agrícola de la empresa.

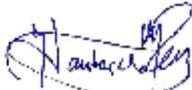
A continuación, se detalla los productos entregados:

- Proyecto de desarrollo de software (Código Fuente).
  - Registros de predios, proveedores, plagas, enfermedades, químicos, etc.
  - Gestión de Visitas Técnicas y vales de cosecha.
  - Gestión de Precontratación.
  - Reportes.
- Pruebas Funcionales y Aceptación del sistema desarrollado.
- Manuales de Usuario.
- Manuales técnicos.
- Capacitación al personal encargado.

Atentamente, ENTREGA CONFORME

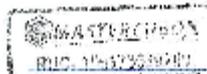
  
 Srta. Gabriela Cuaspad,  
 Tesisista  
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

  
 Ing. Pedro Román,  
 Coordinador Carrera de Ingeniería  
 en Sistemas Computacionales

  
 Ing. Mauricio Rea, Msc.  
 Decano tutor  
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

RECIBE CONFORME,

  
 Ing. Miguel Iturralde,  
 Gerente General MASTERCUBOX S.A.



## **DEDICATORIA**

El esfuerzo de haber culminado con mi trabajo de titulación se lo dedico con orgullo a mi padre Víctor, mi madre Patricia, que han sido el pilar fundamental para cumplir mi sueño de ser profesional, brindándome su amor, consejos, sus experiencias y enseñanzas.

A mi hermana Dayana, por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas, brindándome su apoyo incondicional, a pesar de tener nuestras diferencias.

A mis amigos, por permitirme compartir momentos inolvidables a su lado.

Gabriela Cuaspud P.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios, por haber permitido que mi madre continúe con vida y pueda acompañarme a disfrutar un momento más de mi vida.

A mis padres, que a pesar de mi carácter siempre han estado a mi lado brindándome su apoyo tanto moral como económico, gracias por haberme formado como una persona humilde y responsable, y ante todo por su constante motivación para que pueda llegar a finalizar mi carrera profesional y obtener mi título universitario.

A mi novio Mateo S., mi pequeño amor gracias por estar a mi lado apoyándome en todo momento, brindándome su amor, comprensión y ternura, gracias por esos días llenos de risas y aquellos que me ayudó a superar mis problemas e inseguridades.

A amigos Jhonatan, Melanie, David, Alexis, Jony, Alexis, Saúl, Gaby y Alexander por tolerar mi carácter, darme ánimos y por compartir momentos dentro y fuera de las aulas.

A mi hermana, por dedicar parte de su tiempo y haber compartido momentos de alegría y tristeza a lo largo de la vida que hemos pasado juntas.

A mi asesor de tesis el Ingeniero Mauricio Rea, por su amistad y orientación en la realización de mi tesis.

Al Ingeniero Antonio Quiña y mis compañeros de desarrollo, por el apoyo y sugerencias para obtener buenos resultados en la implementación del presente proyecto.

A la empresa Mastercubox S.A, por brindarme la oportunidad de implementar el desarrollo de presente proyecto planteado.

Gabriela Cuaspu P.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>AUTORIZACIÓN Y USO DE PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b> .....	2
<b>CERTIFICACIÓN DIRECTOR</b> .....	4
<b>ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN</b> .....	5
<b>DEDICATORIA</b> .....	6
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	7
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	8
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	11
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	13
<b>RESUMEN</b> .....	15
<b>ABSTRACT</b> .....	16
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	17
Antecedentes.....	17
Situación Actual.....	17
Prospectiva.....	18
Definición del Problema.....	18
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.....	19
Alcance.....	19
Justificación.....	20
<b>CAPÍTULO I</b> .....	21
<b>1. MARCO TEORICO</b> .....	21
1.1 Empresa Mastercubox S.A.....	21
1.1.1 Características técnico-operativas de la empresa Mastercubox S.A. ....	21
1.2 Producción de la empresa Mastercubox S.A. ....	22
1.3 Módulo de precontratación de la empresa Mastercubox S.A. ....	23
1.4 Módulo de seguimiento de cultivo técnico de la empresa Mastercubox S.A. ....	24
1.5 Aplicación móvil.....	24
1.5.1 Tipos de sistemas operativos para aplicaciones móviles.....	25
1.5.2 Tipos de aplicaciones móviles.....	25

1.5.2.1	App Nativas .....	26
1.5.2.2	Web app.....	26
1.5.2.3	Web app nativa .....	27
1.5.3	Aplicaciones Online y Aplicaciones Offline.....	27
1.6	Conceptualización de las herramientas aplicadas .....	28
1.6.1	Android Studio .....	28
1.6.2	Base de datos SQLite .....	30
1.6.3	Base de datos PostgreSQL 9.3 .....	30
1.6.4	Spring Tools Suite .....	30
1.6.5	Spring Boot .....	31
1.7	Metodología SCRUM .....	31
1.7.1	Ventajas de implementar la metodología SCRUM .....	34
1.8	Servicios Web .....	35
1.8.1	Servicio Web SOAP.....	35
1.8.2	Servicio Web REST .....	36
1.9	Norma ISO/IEC 25010 .....	37
<b>CAPÍTULO II</b>	.....	<b>38</b>
<b>2. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE SERVICIOS WEB</b>	.....	<b>38</b>
2.1	Ventajas y desventajas de los servicios web Soap y Rest.....	38
2.2	Eficiencia de desempeño.....	39
2.2.1	Comportamiento temporal.....	39
2.2.2	Utilización de recursos .....	49
2.2.3	Capacidad .....	53
2.3	Determinación del servicio web ganador.....	53
<b>CAPITULO III</b>	.....	<b>54</b>
<b>3. DESARROLLO</b>	.....	<b>54</b>
3.1	Marco de trabajo .....	54
3.2	Definición de los requerimientos de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.....	54
3.3	Definición del Product Backlog.....	64

3.4	Definición de los roles y responsabilidades del equipo de trabajo .....	65
3.5	Desarrollo del sistema móvil .....	65
3.5.1	Desarrollo de los Sprints .....	66
3.5.1.1	Sprint 0 .....	66
3.5.1.2	Sprint 1 .....	72
3.5.1.3	Sprint 2 .....	79
3.5.1.4	Sprint 3 .....	84
<b>CAPITULO IV</b> .....		92
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	92
4.1	Resultados de la comparativa de servicios web .....	92
4.1.1	Comparación del tiempo de respuesta al enviar información desde el aplicativo móvil al servidor. ....	92
4.1.2	Comparación del tiempo de respuesta al recibir información desde el servidor al aplicativo móvil.....	94
4.1.3	Comparación del tiempo de respuesta al almacenar información obtenida desde el servidor al aplicativo móvil.....	96
4.1.4	Consumo de recursos al enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor ..	98
4.1.5	Consumo de recursos al obtener datos desde servidor al aplicativo móvil ..	100
4.2	Productos Entregados.....	101
4.3	Finalización del proyecto Mastercubox .....	102
4.3.1	Pruebas de aceptación .....	102
<b>CONCLUSIONES</b> .....		106
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		107
<b>REFERENCIAS</b> .....		108
<b>ANEXOS</b> .....		111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Logo y características técnico-operativas de la empresa Mastercubox S.A.....	21
Figura 2: Funcionalidad de la metodología SCRUM. ....	32
Figura 3: Arquitectura del servicio web SOAP. ....	35
Figura 4: Arquitectura del servicio web REST.....	36
Figura 5: Características de la ISO/IEC 25010.....	37
Figura 6: Interacción por la cantidad de información enviada ( $X = A - B$ ), con el servicio web Rest .....	41
Figura 7: Interacción por la cantidad de información enviada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Rest .....	41
Figura 8: Interacción por la cantidad de información enviada ( $X = A - B$ ), con el servicio web Soap.....	42
Figura 9: Interacción por la cantidad de información enviada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Soap.....	43
Figura 10: Interacción por la cantidad de información recibida ( $X = A - B$ ), con el servicio web Rest. ....	44
Figura 11: Interacción por la cantidad de información recibida ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Rest .....	44
Figura 12: Interacción por la cantidad de información recibida ( $X = A - B$ ), con el servicio web Soap.....	45
Figura 13: Interacción por la cantidad de información recibida ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Soap.....	46
Figura 14: Interacción por la cantidad de información almacenada ( $X = B - A$ ), con el servicio web Rest.....	47
Figura 15: Interacción por la cantidad de información almacenada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Rest.....	47
Figura 16: Interacción por cantidad de información almacenada ( $X = B - A$ ), con servicio web Soap.....	48
Figura 17: Interacción por la cantidad de información almacenada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Soap.....	49
Figura 18: Obtención de recursos con la App Tune-up Kit.....	50
Figura 19 Consumo de CPU al enviar información al servidor.....	51
Figura 20 Consumo de CPU al descargar información del servidor .....	53
Figura 21: Diagrama de proceso del módulo de precontratación. ....	69
Figura 22: Diagrama de proceso del módulo de seguimiento técnico de cultivo. ....	69
Figura 23: Arquitectura aplicada a la aplicación móvil.....	70
Figura 24: Herramientas de desarrollo para la aplicación móvil. ....	70
Figura 25: Base de datos del proyecto unificado .....	71
Figura 26: Base de datos de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo. ....	71
Figura 27: Prototipo del inicio de sesión. ....	74
Figura 28: Inicio de inicio de sesión a la aplicación móvil.....	74
Figura 29: Prototipo de listar usuarios. ....	75
Figura 30: Reporte de usuarios. ....	75
Figura 31: Prototipo de la selección de una localidad. ....	76
Figura 32: Prototipo del ingreso y reporte de un proveedor. ....	76

Figura 33: Ingreso y reporte de proveedores. ....	77
Figura 34: Prototipo del ingreso de predios. ....	77
Figura 35: Registro de predios. ....	77
Figura 36: Prototipo de listar predios. ....	78
Figura 37: Prototipo de ubicación y ruta de un predio. ....	78
Figura 38: Lista de predios y mapa de ubicación. ....	78
Figura 39: Prototipo de ingreso y listado de enfermedades. ....	81
Figura 40: Registro y listado de enfermedades. ....	81
Figura 41: Prototipo de ingreso y listado de plagas. ....	82
Figura 42: Registro y listado de plagas. ....	82
Figura 43 : Prototipo de ingreso y listado de químicos. ....	83
Figura 44: Registro y listado de químicos. ....	83
Figura 45: Prototipo de lista de contratos y fichas técnicas. ....	87
Figura 46: Lista de contratos y fichas técnicas de cultivo. ....	87
Figura 47: Prototipo de ingreso y listado de las visitas técnicas. ....	88
Figura 48: Registro y listado de las visitas técnicas. ....	88
Figura 49: Pantalla prototipo del ingreso de un nuevo vale de cosecha. ....	89
Figura 50: Registro y listado de vales cosecha. ....	89
Figura 51: Prototipo de menú principal - opciones de sincronización. ....	90
Figura 52: Menú principal con las opciones de sincronización de datos y mensajes emergentes. ....	90
Figura 53: Tiempos de respuesta al enviar datos por los servicios web Rest y Soap. ....	93
Figura 54: Tiempos de respuesta al recibir datos consumiendo los servicios web Rest y Soap. ....	95
Figura 55: Tiempos de ejecución al almacenar datos en las aplicaciones móviles. ....	97
Figura 56: Recursos del CPU con SWRest para enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor. ....	99
Figura 57: Recursos del CPU con SWSOap para enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor. ....	99
Figura 58: Recursos del CPU con SWRest para obtener datos desde el servidor al aplicativo móvil. ....	100
Figura 59: Recursos del CPU con SWSOap para obtener datos desde el servidor al aplicativo móvil. ....	101
Figura 60 Entrega del sistema móvil en la empresa Mastercubox S.A. ....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Ventajas y desventajas de las App Nativas .....	26
TABLA 2 Ventajas y desventajas de las Web App .....	26
TABLA 3 Ventajas y desventajas de las Web app nativa .....	27
TABLA 4 Ventajas y desventajas de las Aplicaciones Online.....	27
TABLA 5 Ventajas y desventajas de las Aplicaciones Offline .....	28
TABLA 6 Sub-características de eficiencia de desempeño .....	37
TABLA 7 Ventajas y desventajas del Servicio Web SOAP.....	38
TABLA 8 Ventajas y desventajas del Servicio Web REST .....	39
TABLA 9 Tiempos de respuesta al enviar datos desde el aplicativo móvil hacia el servidor-SWRest .....	40
TABLA 10 Tiempos de respuesta al enviar datos desde el aplicativo móvil hacia el servidor-SWSoap.....	42
TABLA 11 Tiempos de respuesta al recibir datos desde el servidor -SWRest .....	43
TABLA 12 Tiempos de respuesta al recibir datos desde el servidor –SWSoap.....	45
TABLA 13 Tiempos de respuesta al almacenar datos en dispositivo móvil -SWRest.....	46
TABLA 14 Tiempos de respuesta al almacenar datos en dispositivo móvil -SWSoap.....	48
TABLA 15 Evaluación de recursos al enviar información.....	50
TABLA 16 Evaluación de recursos al descargar información .....	52
TABLA 17 Historia de Usuario Nro. 1.....	54
TABLA 18 Historia de Usuario Nro. 2.....	55
TABLA 19 Historia de Usuario Nro. 3.....	56
TABLA 20 Historia de Usuario Nro. 4.....	56
TABLA 21 Historia de Usuario Nro. 5.....	57
TABLA 22 Historia de Usuario Nro. 6.....	58
TABLA 23 Historia de Usuario Nro. 7.....	58
TABLA 24 Historia de Usuario Nro. 8.....	59
TABLA 25 Historia de Usuario Nro. 9.....	60
TABLA 26 Historia de Usuario Nro. 10.....	60
TABLA 27 Historia de Usuario Nro. 11.....	61
TABLA 28 Historia de Usuario Nro. 12.....	62
TABLA 29 Historia de Usuario Nro. 13.....	62
TABLA 30 Historia de Usuario Nro. 14.....	63
TABLA 31 Lista de historias de usuario del producto .....	64
TABLA 32 Roles y responsabilidades del equipo de trabajo .....	65
TABLA 33 Índice de Sprints .....	66
TABLA 34 Spring 0 Backlog .....	67
TABLA 35 Planificación de las tareas del Sprint 0.....	67
TABLA 36 Seguimiento del Sprint 0 .....	68
TABLA 37 Spring 1 Backlog .....	72
TABLA 38 Planificación del Sprint 1 .....	72
TABLA 39 Seguimiento del Sprint 1 .....	73
TABLA 40 Retrospectiva del Sprint 1.....	79
TABLA 41 Spring 2 Backlog .....	79
TABLA 42 Planificación del Sprint 2 .....	80
TABLA 43 Seguimiento del Sprint 2 .....	80
TABLA 44 Retrospectiva del Sprint 2.....	84

TABLA 45 Spring 3 Backlog .....	84
TABLA 46 Planificación del Sprint 3 .....	85
TABLA 47 Seguimiento del Sprint 3 .....	86
TABLA 48 Retrospectiva del Sprint 3.....	91
TABLA 49 Ventajas y desventajas entre servicios web .....	92
TABLA 50 Tiempos de respuesta ( $X = A - B$ ) al consumir los servicios web para enviar información al servidor .....	93
TABLA 51 Tabla de eficiencia del tiempo de respuesta al enviar información.....	94
TABLA 52 Tiempos de respuesta ( $Y = X/C$ ) de los servicios web.....	95
TABLA 53 Tabla de eficiencia del tiempo de respuesta al recibir información .....	96
TABLA 54 Tiempos de respuesta ( $Y = X/C$ ) de los servicios web.....	96
TABLA 55 Tabla de eficiencia en tiempo de respuesta al almacenar información .....	98
TABLA 56 Consumo del CPU al enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor.....	98
TABLA 57 Consumo del CPU al obtener información desde el servidor al aplicativo móvil .....	100
TABLA 58 Producto final entregado.....	102

## RESUMEN

El presente documento de Trabajo de Grado: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LOS MÓDULOS DE PRECONTRATACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO DE CULTIVO EN LA EMPRESA MASTERCUBOX S.A.”, se encuentra conformado por cuatro capítulos.

En la parte de la Introducción se define el problema, objetivo general y objetivos específicos. Además, se incluye el alcance que va a tener el proyecto realizado, así como la justificación del desarrollo del mismo.

En el capítulo 1, se presenta el marco teórico, con una introducción sobre la empresa Mastercubox S.A., también se describe acerca de las aplicaciones móviles, tipos de sistemas operativos móviles, tipos de Apps, además se incluye el concepto acerca de las herramientas que se utilizó para el desarrollo de la aplicación móvil del proyecto Mastercubox S.A. y una breve introducción a la ISO/IEC 25010 que se utilizó para realizar el estudio comparativo.

En el capítulo 2, se realiza el estudio comparativo entre los servicios web Rest y Soap, además de detallar los procesos que se realizaron para evaluar las aplicaciones que consumieron los servicios web de acuerdo a los parámetros de la ISO/IEC 25010.

En el capítulo 3, se detalla todo el proceso del desarrollo de la aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo al aplicar la metodología Scrum.

En el capítulo 4, se muestra los resultados que se obtuvieron al aplicar la normativa ISO/IEC 25010 y los productos entregables al finalizar el desarrollo del aplicativo móvil utilizando la metodología Scrum.

## **ABSTRACT**

This document, which goes by the name of: "DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR THE MODULES OF PRE-CONTRACTING AND TECHNICAL FOLLOWING OF CULTIVATION IN THE COMPANY MASTERCUBOX S.A." is composed of four chapters.

In the part of the Introduction, the problem, general objective and specific objectives. It also includes the scope that the project will have, as well as the justification for its development.

In chapter 1, the theoretical framework is presented, with an introduction on the company Mastercubox SA, it is also described about mobile applications, types of mobile operating systems, types of Apps, in addition the concept about the tools that is included is included. used for the development of the mobile application of the Mastercubox SA project and a brief introduction to the ISO / IEC 25010 that was used to perform the comparative study.

In chapter 2, the comparative study between the web services Rest and Soap is carried out, in addition to detailing the processes that were carried out to evaluate the applications that consumed the web services according to the parameters of ISO / IEC 25010.

In Chapter 3, the whole process of the development of the mobile application for the pre-contracting modules and technical monitoring of cultivation is detailed when applying the Scrum methodology.

In chapter 4, the results obtained by applying the ISO / IEC 25010 standard and the deliverables at the end of the development of the mobile application using the Scrum methodology are shown.

# INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

Mastercubox S.A es una empresa privada que está enfocada en el área agrícola que se dedica a la elaboración de productos para el consumo animal como lo son la harina y cubos en base a alfalfa de alta calidad, los productos que se realizan son principalmente cubos de alfalfa puro o con la mezcla de avena ideales para la alimentación de caballos estabulados y además cubos de alfalfa mezclados con cualquier producto que el cliente lo necesite. “La empresa se encuentra ubicada en el Valle del Salinas en la provincia de Imbabura, específicamente en el borde noreste contiguo al polígono de intervención de la Ciudad del Conocimiento Yachay” (Yachay, s.f.). La empresa busca implementar un nuevo proyecto tecnológico para automatizar la gestión de la producción, industrialización y comercialización de alfalfa. “La Universidad Técnica del Norte y la empresa Mastercubox han elaborado un convenio de cooperación interinstitucional para trabajar conjuntamente en áreas de investigación y tecnología. El convenio es una alianza que permitirá el perfeccionamiento de los conocimientos de los estudiantes” (Universitario, 2014).

## Situación Actual

La empresa Mastercubox S.A actualmente cuenta con un único sistema automatizado llamado “SCADA que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia, de manera que no se necesita estar en el lugar de trabajo ya que el software provee de toda la información que se genera en el proceso” (Ávila, 2017), en este caso el sistema provee a la empresa los datos de producción tanto en calidad como en cantidad, pero no dispone de un sistema web o una aplicación móvil que le permita registrar o mostrar de forma ágil los documentos que posee ya que la mayoría lo tienen en forma física (papel).

Gran parte del trabajo que realizan los trabajadores de la empresa es un trabajo de campo, donde en ocasiones el lugar donde se lleva a cabo no existe una buena conectividad de internet y se les es difícil mantener una comunicación continua y enviar los reportes del proceso de seguimiento técnico de cultivo a sus superiores, por lo que se toma los datos del agricultor y del cultivo de forma manual registrándolos en hojas de papel.

Por lo tanto, es necesario buscar cuales herramientas son la mejor opción para optimizar el trabajo dentro y fuera de las áreas de trabajo de la empresa y poder tener una mejor organización empresarial a nivel personal y administrativo. La tecnología avanza y día tras día, los empleados y los colaboradores de la empresa Mastercubox S.A utilizan el teléfono celular, y “las aplicaciones móviles convierten esta situación cotidiana en una oportunidad para agilizar

operaciones, automatizar tareas y optimizar procedimientos sin necesidad de estar en una oficina frente a una computadora” (Berto, 2017).

### **Prospectiva**

La implementación de una aplicación móvil ayudará a agilizar el trabajo de las personas que trabajan para la empresa Mastercubox S.A., ya que al utilizar un aplicativo que tenga una doble funcionalidad como son el modo online y el modo offline, los trabajadores podrán recopilar los datos necesarios sin necesidad de tener acceso a internet y cualquier lugar que se encuentren. Después, cuando sus dispositivos tengan acceso a internet podrán actualizar aquellos datos gracias a la sincronización de información entre el dispositivo móvil y el repositorio central.

La utilización del aplicativo móvil mantendrá los datos e información de la empresa Mastercubox S.A. almacenada de una manera óptima y ordenada, además de permitir optimizar los procesos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.

### **Definición del Problema**

La empresa Mastercubox no tiene un sistema móvil por lo que no aprovecha las ventajas de las nuevas tecnologías que le ayuden a automatizar su forma de trabajo en cuanto a los procesos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo. Los trabajadores de la empresa al tener que laborar en un entorno abierto, para realizar las visitas de campo y examinar los cultivos de alfalfa, tienen problemas de conectividad. La falta de acceso a internet afecta a la pérdida y obtención de datos que a su vez incide a tener discontinuidad en las áreas en las que se llevan a cabo los procesos mencionados.

Por lo tanto, se define el problema de esta manera: **¿CÓMO EL USO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL, UN REPOSITORIO DE DATOS Y SERVICIOS WEB PUEDEN AYUDAR A MEJORAR LOS PROCESOS DE PRECONTRATACIÓN Y SEGUIMIENTO TÉCNICO DE CULTIVO EN LA EMPRESA MASTERCUBOX S.A.?**

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

- Desarrollar una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.

## **Objetivos Específicos**

- Investigar las bases teóricas necesarias para desarrollar una aplicación móvil que trabajará en dos modalidades online y offline.
- Comparar los servicios web Soap y Rest que permitan la integración de la aplicación móvil de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.
- Implementar la metodología Scrum en el desarrollo del proyecto.

## **Alcance**

En el presente estudio se analizarán las mejores opciones y ventajas para realizar una aplicación móvil que permita registrar información a los trabajadores de la empresa Mastercubox S.A. en cualquier terreno o entorno, sin la necesidad de tener acceso a internet, también se investigará acerca herramientas de desarrollo como la plataforma Android Studio, la misma brindará mayor productividad al realizar las actividades fuera de la empresa, el uso de servicios web como SOAP y servicios REST para la petición y respuesta de información con la finalidad de comprobar cuál de los dos servicios es el más óptimo para desarrollar el aplicativo móvil.

La aplicación móvil contará con los siguientes módulos:

- **Módulo de precontratación:**

La funcionalidad de este módulo consiste en que uno de los trabajadores de la empresa visite el predio del proveedor, después se realizará un informe de la visita técnica que puede ser aprobado o rechazado; en caso de ser aprobado se emitirá el contrato que va a ser enviado por correo electrónico a la Gerencia General de la empresa para ser revisado y aprobado en última instancia. En la aplicación móvil se recabarán datos como: tipo de cultivo, datos del agricultor, datos específicos del predio, zona geográfica, etc; para después enviar dicha información a través de un servicio web. Posterior al proceso anterior se genera el contrato que fue previamente revisado y aprobado por la Gerencia General; después se pasará a comunicar al agricultor que fue contratado y se le dará a conocer cuáles serán sus obligaciones a partir del día que firme el contrato.

- **Módulo del seguimiento técnico de cultivo:**

Este módulo permitirá ingresar los parámetros técnicos del estado del cultivo, a través de una ficha técnica en la que constan recomendaciones por parte del técnico que realiza la visita hacia el agricultor, el mismo que debe comprar materiales e insumos para mantener la calidad

del cultivo, para que cuando se le emita el vale de cosecha el agricultor pueda acercarse con el camión de la cosecha de alfalfa a la empresa.

### **Justificación**

- **Impacto Tecnológico**

Actualmente las empresas han optado por apostar a las nuevas tecnologías y a ellas se suma la empresa Mastercubox S.A. que necesita que se desarrolle un software a la medida para cumplir con los procesos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo a través de una aplicación móvil, la misma que podrá funcionar en dos modalidades que son online y offline. Los primeros desarrollos de aplicaciones móviles fueron para dispositivos inteligentes que siempre se encontraban conectados a internet ya que ahí se alojaban los servicios y datos necesarios para que se ejecute la aplicación. Sin embargo, se trata de cambiar la modalidad de funcionamiento de estas aplicaciones para que, toda la aplicación o parte de ella, se siga ejecutando aun cuando no tenga acceso a internet.

El proyecto se justifica por el gran uso que ofrece a la aplicación móvil a desarrollarse, misma que ayudará a automatizar los procesos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A., facilitando el trabajo a los empleados de la empresa al momento de tener que trasladarse al predio y recopilar los datos tanto de las condiciones del terreno como los datos de los agricultores que son posibles candidatos para obtener un contrato.

- **Impacto Social**

El uso de una aplicación móvil que permitirá administrar dos módulos dentro de la empresa Mastercubox S.A conlleva un beneficio principalmente para los trabajadores de la empresa al cambiar la modalidad de trabajo en la que se registraba los datos de forma manual, y planificar las visitas planificadas para cerciorarse del trabajo en el predio.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEORICO

### 1.1 Empresa Mastercubox S.A.

La empresa agroindustrial Mastercubox S.A. opera actualmente en Imbabura-Ecuador y trabaja con Yachay E.P., implementa maquinaria de tecnología actualizada para la productividad del sector agrícola, además cuenta con personal calificado. La empresa se rige a estándares de calidad para la producción de alfalfa, de forma autónoma y colectiva con pequeños o grandes productores asociados a la institución. “La planta está emplazada en un área de 4,5 ha. y posee todas las instalaciones de una fábrica moderna para la recepción de pesaje, control de calidad, descarga, almacenamiento de materia prima para el posterior procesamiento y elaboración de los distintos productos en sus respectivas líneas de producción” (Mastercubox, 2018).

En la Figura 1 se muestra las características técnico-operativas en las que se basa la empresa Mastercubox S.A.



Figura 1: Logo y características técnico-operativas de la empresa Mastercubox S.A.

Fuente: (Yachay, s.f.)

#### 1.1.1 Características técnico-operativas de la empresa Mastercubox S.A.

Mastercubox S.A es una empresa enfocada a mejorar la producción de alfalfa que busca continuamente alternativas y nuevas características técnico-operativas en sus instalaciones, difundiendo como se lleva a cabo la fabricación y venta de sus productos, a continuación, una breve definición de las características técnico-operativa:

- **Agricultores concentrados:** conocer el número de agricultores existentes a un radio considerable de la empresa, sin embargo, la empresa considera realizar contratos con agricultores de varias provincias del país (Yachay, s.f.).
- **Adaptación del cultivo:** Mastercubox S.A considera las posibles condiciones climáticas que puede haber o afectar el cultivo de alfalfa, ya que la materia prima necesita encontrarse en ciertas condiciones para dar paso al siguiente proceso de fabricación para obtener el producto final. La empresa implementó mecanismos para evitar posibles interrupciones y continuar trabajando con la materia prima fresca (Yachay, s.f.).
- **Cultivo de flujo mensuales y rentabilidad:** se realiza comparaciones de rentabilidad con productos similares en cuanto a las retribuciones periódicas que reciben los agricultores por la producción de alfalfa (Yachay, s.f.).
- **Cultivo altamente mecanizado:** se puede mantener una producción en base a la mecanización ocupada para la producción y cultivo de alfalfa. Y si se obtiene una gran rentabilidad en la fabricación se puede considerar un cambio o la adquisición de maquinaria (Yachay, s.f.).
- **Disminución de importaciones:** se tratar de reducir la importación de productos extranjeros y crear ofertas para generar convenios que incentiven al consumo interno (Yachay, s.f.).
- **Facilidad de exportación:** aprovechar la ubicación geográfica para poder expandirse hacia nuevos mercados en donde haya mayor demanda de la producción de la empresa Mastercubox S.A. (Yachay, s.f.).

## 1.2 Producción de la empresa Mastercubox S.A.

La producción de la empresa son los siguientes productos:

- **Cubos de alfalfa**

Nuestros cubos tienen la particularidad, a diferencia de los producidos en países de 4 estaciones, que son elaborados de alfalfa siempre fresca ya que la misma es cosechada y enviada a la Planta sin pasar por el proceso de secado en campo y la confección de pacas y/o fardos que se acumulan para un posterior procesamiento, en donde sufren un deterioro de la materia prima. Nuestros cubos son de 40 x 40 mm con un largo variante de entre 20 a 60 mm (Mastercubox, 2018).

- **Harina de alfalfa**

Nuestra harina de alfalfa proviene de materia prima deshidratada en horno de secado forzado, haciendo que mantenga un mayor contenido de hojas y por consiguiente un mayor porcentaje de proteínas, vitaminas y un bajo nivel de cenizas, convirtiéndose en una excelente fuente de proteínas de alta calidad para las industrias que elaboran balanceados (Mastercubox, 2018).

### **1.3 Módulo de precontratación de la empresa Mastercubox S.A.**

La información recopilada acerca de la empresa Mastercubox S.A., su producción y procesos internos, se obtuvo mediante folletos informativos, en cuanto a los procesos como la precontratación y seguimiento técnico de cultivo esta información ha sido recabada a través de entrevistas al personal encargado de realizar dichas actividades.

A continuación, se realiza un enfoque acerca de la gestión de procesos que se realiza en el módulo de precontratación de la empresa Mastercubox S.A., el cual permitirá conocer cómo se trabaja en la empresa actualmente. A continuación, se describirá el proceso y las partes involucradas en la forma de operación en este módulo:

- **Técnico del departamento agrícola**

Es la persona encargada de realizar la visita e inspección a los predios que poseen los agricultores cercanos al territorio donde se encuentra ubicada las instalaciones de la empresa.

- **Predio**

Es el terreno del que el proveedor es dueño y del cual se obtiene datos como: superficie, altitud, tipo de suelo, topografía, etc.

- **Proveedor**

Es el propietario de predio al cual el técnico del departamento agrícola realiza la visita para recopilar información minuciosa para analizar si el terreno se encuentra en óptimas condiciones o este puede mejorar para la producción de alfalfa. La recopilación de información acerca del agricultor y el predio son muy importantes, sin embargo, este proceso se lo realiza de forma manual, para después retornar a las instalaciones de la empresa e introducir la información de forma digital y generar un informe acerca de la visita realizada al proveedor.

Al terminar la visita y realizar el informe en la oficina el técnico agrícola debe hacer llegar los resultados de la visita a tres departamentos de la empresa que son: Gerencia General, Departamento Agrícola y el departamento de Contabilidad, pero solo Gerencia General podrá emitir el contrato en caso de que el predio visitado cumpla con todos los requisitos demandados por la empresa.

#### **1.4 Módulo de seguimiento de cultivo técnico de la empresa Mastercubox S.A.**

Para gestionar los procesos realizados en este módulo se deberá completar primero los procesos del anterior módulo como: recolección de información del nuevo agricultor o asociación vinculados con la empresa a través de un contrato. A continuación, se describirá el proceso y las partes involucradas en la forma de operación en este módulo:

- **Contrato**

Este documento contiene los datos de proveedor y cláusulas de detalla la forma de trabajo con la empresa, este documento es generado en el proceso de precontratación y solo el departamento de gerencia general los aprueba, dado que no todos los proveedores debido a las condiciones de sus predios han logrado obtener un contrato con la empresa y continuar con la producción.

- **Fichas técnicas**

Son fichas que registra el técnico agrícola, esto permite constatar el trabajo que se realiza en el predio de forma periódica, las fichas se generan en dos circunstancias, la primera ficha es generada de forma automática cuando se genera el contrato y las siguientes se realizan al finalizar la anterior ficha para continuar con el proceso de seguimiento.

- **Visita técnica**

El registro de una visita técnica se encuentra relaciona a cada ficha técnica, ya que puede existir varias visitas realizadas a un predio en el que registrará el estado del predio y si es necesario realizar observaciones y recomendación para su mejora, en casos puede que haya plagas o enfermedades que puede ser un riesgo en el cultivo de alfalfa y se recomiende la aplicación de químicos en fechas establecidas a los dueños de dichos predios.

- **Vale de cosecha**

Este documento lo emite el técnico agrícola al constatar que el predio se encuentra listo para realizar el corte de alfalfa y poder enviarlo a la fábrica para ser tratado y procesado, en este documento se asigna tareas al personal de la empresa y las fechas de cuándo debe realizar dichas tareas.

#### **1.5 Aplicación móvil**

Una aplicación móvil es un software que debe ser descargado e instalado en los dispositivos móviles ya sea celular o tablet, cuando las aplicaciones móviles se integran en los dispositivos pueden acceder a las diferentes características que dicho dispositivo posee como la cámara,

GPS, bluetooth, etc., ya que las apps no se encuentran limitadas a enfocarse en una sola área y eso es porque en la actualidad existen variedad de aplicaciones móviles que satisfacen cualquier necesidad que el usuario necesite. Algunas aplicaciones móviles suelen tener un costo para ser descargas, sin embargo, como existe varias apps que pueden satisfacer una misma necesidad el usuario puede optar por descargar una sin ningún costo.

### **1.5.1 Tipos de sistemas operativos para aplicaciones móviles**

- **Android**

El sistema operativo Android de Google es una de las pruebas tecnológicas más recientes de cómo el código abierto puede convertirse en el planteamiento más exitoso a la hora de plantear los últimos avances del sector. En la actualidad, y tras pasar por distintas fases e incontables versiones, Android es el sistema operativo más utilizado en el mercado de los dispositivos móviles, como en smartphones y tablets. Una de las virtudes del sistema operativo Android reside en que hace uso de una interfaz de usuario fácil de manejar, con iconos y una buena disposición que se aprovecha sobre todo en dispositivos inteligentes (Ulmeher, 2018).

- **IOS**

Es un sistema operativo móvil desarrollado por Apple Inc. Este sistema operativo móvil está basado en el concepto de manipulación directa, es decir, que el usuario puede interactuar directamente con la pantalla del dispositivo por medio de gestos multitáctiles como toques, pellizcos y deslices (Bustamante B., 2016).

- **Windows phone**

Sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de Windows Mobile. A diferencia de su predecesor está enfocado en el mercado de consumo en lugar de en el mercado empresarial. Con Windows Phone; Microsoft ofrece una nueva interfaz de usuario que integra varios de sus servicios propios como OneDrive, Skype y Xbox Live en el sistema operativo. Este sistema operativo es de código de cerrado (Bustamante B., 2016).

### **1.5.2 Tipos de aplicaciones móviles**

El mercado de las aplicaciones móviles no para de crecer. Son muchas las empresas que no quieren dejar pasar la oportunidad de unirse a este negocio y crear una aplicación que dé respuesta a sus necesidades. Sin embargo, la mayoría desconocen qué tipos de aplicaciones móviles existen y cuál es la mejor para ellos (Cruz, 2014).

### 1.5.2.1 App Nativas

Una aplicación nativa es la que se desarrolla de forma específica para un determinado sistema operativo, llamado Software Development Kit o SDK. Cada una de las plataformas, Android, iOS o Windows Phone, tienen un sistema diferente, por lo que si quieres que tu app esté disponible en todas las plataformas se deberán de crear varias apps con el lenguaje del sistema operativo seleccionado (Cruz, 2014).

TABLA 1 Ventajas y desventajas de las App Nativas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso de las características propias de cada dispositivo como cámara, contactos, bluetooth, etc.</li><li>• El usuario puede visualizar notificaciones o mensajes de advertencia de la aplicación.</li><li>• No necesita tener acceso a internet para funcionar con normalidad.</li><li>• Menos tiempo de respuesta.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implica mucho tiempo de desarrollo.</li><li>• Ya que cada es app nativa solo funciona para la plataforma que se desarrolló eso quiere decir que no es adaptable.</li></ul>

Fuente: (Cruz, 2014).

### 1.5.2.2 Web app

Una aplicación web o webapp es la desarrollada con lenguajes muy conocidos por los programadores, como es el HTML, Javascript y CSS. La principal ventaja con respecto a la nativa es la posibilidad de programar independiente del sistema operativo en el que se usará la aplicación. De esta forma se pueden ejecutar en diferentes dispositivos sin tener que crear varias aplicaciones. (Cruz, 2014).

TABLA 2 Ventajas y desventajas de las Web App

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Siempre se trabaja con la última versión.</li><li>• No necesita estar en un tiempo de aplicaciones para ser descargada y después ser ejecutada.</li><li>• Es una web app responsive.</li><li>• Código de programación reutilizable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requiere tener acceso a internet para funcionar con normalidad.</li><li>• Implica más tiempo al utilizarse, ya que hace uso del navegador.</li></ul>

Fuente: (Cruz, 2014).

### 1.5.2.3 Web app nativa

Una aplicación híbrida es una combinación de las dos anteriores, se podría decir que recoge lo mejor de cada una de ellas. Las apps híbridas se desarrollan con lenguajes propios de las webabpp, es decir, HTML, Javascript y CSS por lo que permite su uso en diferentes plataformas, pero también dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del dispositivo. (Cruz, 2014).

TABLA 3 Ventajas y desventajas de las Web app nativa

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• El código es reutilizable para desarrollar en diferentes plataformas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Su uso es más aceptable a nivel de la web que de la propia app nativa.</li><li>• Su diseño visual es impredecible dependiendo del sistema operativo en el que se ejecuta.</li></ul>

Fuente: (Cruz, 2014).

### 1.5.3 Aplicaciones Online y Aplicaciones Offline

- **Aplicaciones Online**

“Las aplicaciones online son concretamente programas creados por los desarrolladores que proveen de algunas herramientas a todo usuario que esté conectado a Internet y que acceda a ellas” (Raiteri, 2019).

TABLA 4 Ventajas y desventajas de las Aplicaciones Online

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Actualización, ya que trabaja siempre con la última versión.</li><li>• Acceso inmediato si dispone de acceso a internet.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es imposible hacer uso de la app sin tener acceso a internet.</li><li>• Depende de la conexión a un servidor.</li></ul>

Fuente: (Raiteri, 2019).

- **Aplicaciones Offline**

“No requieren habitualmente de comunicaciones con el exterior, sino que se realiza de forma local. Esto repercute en mayor velocidad de procesamiento, y por tanto en mayores capacidades a la hora de programar herramientas más complicadas o funcionales” (Zamora, s.f.).

TABLA 5 Ventajas y desventajas de las Aplicaciones Offline

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios no necesitan tener acceso a internet para aprovechar las funcionalidades de la app.</li> <li>• Para su uso solo necesita estar instalada en el dispositivo móvil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su ejecución y tiempo de respuesta depende de las características asignadas de cada dispositivo donde se realizó la instalación.</li> <li>• Los datos pueden estar desactualizados a menos que se realice una sincronización de datos app-servidor.</li> </ul>

Fuente: (Zamora, s.f.).

- **Análisis**

Al haber culminado con la investigación sobre las bases teóricas con respecto al desarrollo de aplicaciones móviles, se logró definir que la aplicación móvil del proyecto Mastercubox va a ser desarrollado en dos modalidades que son online-offline, donde se aprovecharan las propiedades que ofrece el desarrollo que implica cada una, de acuerdo con los requerimientos del cliente es necesario que el usuario pueda disponer de las funcionalidades de la app en todo momento y a la vez tener acceso a servidor de la empresa teniendo acceso a internet para mantener su información actualizada tanto en el servidor como en la app. Para el desarrollo de la aplicación móvil se va a utilizar la herramienta Android Studio tomando en cuenta las ventajas que esta ofrece al desarrollador, en este caso específico la aplicación va ser una app nativa y compatible con el sistema operativo Android.

## **1.6 Conceptualización de las herramientas aplicadas**

### **1.6.1 Android Studio**

En la actualidad la tecnología ha brindado nuevas oportunidades, las mismas que cada empresa decide aprovecharlas o no para potenciar su negocio, ya que el uso de un dispositivo móvil se ha convertido en uno de los instrumentos que la mayoría de las personas utilizan para realizar sus tareas habituales. Hoy en día una aplicación móvil es utilizada para realizar tareas muy simples como una llamada telefónica, él envió de un mensaje, hasta conocer noticias del otro lado de mundo desde donde el usuario se encuentre ubicado.

La herramienta Android Studio es el IDE<sup>1</sup> oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android y se basa en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece aún más funciones que aumentan tu productividad durante la compilación de apps para Android (Developers, 2018).

---

<sup>1</sup> IDE es entorno de desarrollo integrado.

Android Studio esta herramienta brinda una interfaz gráfica agradable para el desarrollador y una rápida compilación para realizar pruebas en tiempo real en los dispositivos móviles.

**Dentro de las funciones que destaca el autor respecto al uso de Android Studio tenemos las siguientes:**

- Un sistema de compilación basado en Gradle flexible.
- Un entorno unificado en el que puedes realizar desarrollos para todos los dispositivos Android (Developers, 2018).
- Gran cantidad de herramientas y frameworks de prueba.
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versión, etc. (Developers, 2018).

Estas son las razones por la cuales la empresa Mastercubox S.A. optó por implementar la aplicación móvil para realizar dos de sus procesos que son precontratación y seguimiento de cultivo técnico.

**Las ventajas de contar con una aplicación móvil en una empresa son:**

- Disponibilidad offline, ya que la aplicación se encuentra instalada en el dispositivo móvil no hay necesidad de contar con acceso a internet en todo momento.
- Velocidad, el cambio de rutina al transformar la forma de obtener información, dejando atrás el uso del papel por una aplicación móvil.
- Periféricos del dispositivo, se podrá hacer uso del GPS<sup>2</sup> y cámara del dispositivo móvil al momento de registrar información sobre el predio del agricultor.

- **ORM GreenDao**

El ORM GreenDAO es un framework que nos permite la creación de un interfaz con la base de datos SQLite de Android. GreenDAO permite la creación de entidades de la base de datos y, además, la creación de objetos DAO de las entidades creadas; todo ello, de forma automática a partir de la definición de las tablas de base de datos. Esta definición de las tablas se realiza mediante código Java. Además de la creación de las estas entidades, crea de forma automática, las entidades de gestión (DAOManager) y de sesión (DAOSession) para asegurar la transaccionalidad de las operaciones (Monsalve Serrano, 2013).

---

<sup>2</sup> GPS es el Sistema de Posicionamiento Global que permite obtener la ubicación de un objeto.

- **Gradle en Android Studio**

Gradle es un sistema de compilación que reúne en un solo las mejores prestaciones de otros sistemas de compilación. Está basado en JVM (Java Virtual Machine), lo que significa que puedes escribir tu propio script en java, y que Android Studio lo entenderá y lo usará (Ardións, 2015).

### **1.6.2 Base de datos SQLite**

Robledo (2017) afirma: “SQLite es un potente y ligero motor de bases de datos relacionales disponibles para todas las aplicaciones” (p.35). SQLite es la base de datos local que utilizan los dispositivos móviles con sistema operativo Android para almacenar la información insertada en el dispositivo móvil, la que espera sincronizar después con el servidor central para ser mostrados en una aplicación web.

### **1.6.3 Base de datos PostgreSQL 9.3**

“PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto con más de 30 años de desarrollo activo que le ha valido una sólida reputación de fiabilidad, robustez de las características y rendimiento” (PostgreSQL, 2018).

“PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando” (García, 2012).

Este motor de base de datos será utilizado mantener la conexión con la base de datos local SQLite de Android y conservar el modelo de datos con la que trabaja la aplicación móvil.

### **1.6.4 Spring Tools Suite**

Spring Tool Suite proporciona un entorno ready-to-use para implementar, depurar, ejecutar y desplegar las aplicaciones Spring, incluyendo integraciones para Pivotal tc Server, Pivotal Cloud Foundry, Git, Maven, AspectJ, y viene encima de las últimas versiones de Eclipse. Spring Tool Suite incluye la edición para desarrolladores de Pivotal tc Server, una versión de Apache Tomcat optimizado para Spring. Con su consola Spring Insight, tc Server Developer Edition ofrece una visión en tiempo real gráfica de los parámetros de rendimiento de aplicaciones que permite a los desarrolladores identificar y diagnosticar los problemas desde sus escritorios. La Spring Tool Suite soporta el despliegue de aplicaciones tanto en servidores locales, virtuales y en la nube. Es de libre acceso para el desarrollo y uso en operaciones internas sin límite de tiempo, completamente de código abierto y licenciada bajo los términos de la Licencia Pública Eclipse (Panamsource, 2017).

Esta herramienta implementada para realizar los servicios web Rest para el envío y recepción de información con la aplicación móvil.

### **1.6.5 Spring Boot**

Spring Boot es una herramienta que nace con la finalidad de simplificar aún más el desarrollo de aplicaciones basadas en el ya popular framework Spring Core. Spring Boot busca que el desarrollador solo se centre en el desarrollo de la solución, olvidándose por completo de la compleja configuración que actualmente tiene Spring Core para poder funcionar (Blancarte, 2018).

#### **1.5.1 Spring Boot Gradle**

“El complemento Spring Boot Gradle nos ayuda a administrar las dependencias de Spring Boot, así como a empaquetar y ejecutar nuestra aplicación cuando usamos Gradle como herramienta de compilación” (Baeldung, 2018).

#### **1.5.2 NetBeans**

Netbeans es un entorno de desarrollo integrado libre desarrollado en el lenguaje JAVA. NetBeans está disponible en las tres plataformas principales y es un proyecto de código abierto que permite desarrollar en todos los lenguajes de programación actuales. Además, incorpora soporte para manipular diferentes servicios como pueden ser bases de datos o servidores Web/aplicaciones. El creador de NetBeans fue la compañía Sun Microsystems la cual fue absorbida por la compañía Oracle Corporation. Una de las principales características de NetBeans es la inmensa cantidad de *plugins* que incorpora, permitiendo llegar a todas las fases del desarrollo desde construir diagramas de UML hasta desarrollar ingeniería inversa sobre base de datos pasando hasta el despliegue de las aplicaciones en servidores de integración y pasando evidentemente por la fase de codificación con soporte para aplicar *refactoring* (Caballero Gonzáles, 2015, pág. 102).

Esta plataforma fue utilizada para la implementación de los servicios web Soap para realizar la combativa entre servicios web.

### **1.7 Metodología SCRUM**

La metodología SCRUM<sup>3</sup> forma parte del conjunto de las metodologías ágiles, Martínez (2014) manifiesta que estas metodologías “son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno”.

Las empresas buscan aumentar su productividad para lo que analizan cual sería la mejor metodología de trabajo al momento de desarrollar sus proyectos, donde las partes interesadas cliente-empresa obtengan un beneficio mutuo. En este caso al implementar la metodología SCRUM permitirá obtener dicho resultado dado que esta metodología se encuentra enfocada a

---

<sup>3</sup> SCRUM es el nombre de una tecnología ágil utilizada para el desarrollo de software a la medida.

la satisfacción del cliente, minimización costes, trabajo en equipo, reducción de tiempo en el desarrollo, obtener un producto final de calidad y reducción de posibles inconvenientes no planificados. El trabajo que se realiza es totalmente colaborativo y de constante interacción entre los miembros del equipo pueden dar a conocer sus opiniones acerca de cómo se puede realizar la planificación y desarrollo del proyecto.

“Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales” (Albaladejo, 2014).

La metodología Scrum además de mantenerse en constante innovación y compromiso con su equipo de trabajo, esta debe cumplir con un ciclo que produce interacciones que deben generar resultados. En la Figura 2 se muestra la forma de trabajar con la metodología SCRUM

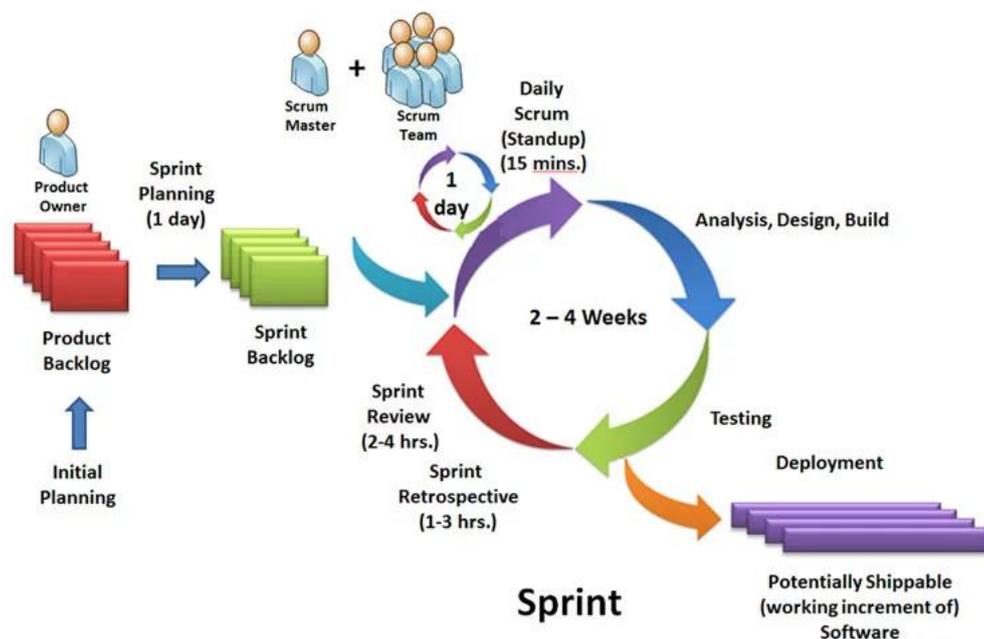


Figura 2: Funcionalidad de la metodología SCRUM.

Fuente: (Lara, 2015)

La metodología Scrum al mismo tiempo que cuenta con los diferentes procesos por cumplir durante el ciclo, también hay que identificar los roles del equipo de trabajo y son los siguientes:

- **Producto Owner**

Es el dueño del producto o uno de los representantes de la entidad a la cual se debe entregar el producto final, también es la se plantea los objetivos del proyecto y constata que el proyecto

se desarrolle de acuerdo con las especificaciones que proporcionó al equipo de desarrolladores (Araque, 2017).

- **Scrum Máster**

Es el líder del equipo de trabajo y es responsable de que cada miembro del equipo cumpla con su trabajo, también brinda ayuda al equipo en caso de tener problemas con la parte de trabajo asignada (Araque, 2017).

- **Development Team Members**

Es el equipo de trabajo que se encarga de desarrollar el proyecto, de acuerdo con las tareas asignadas por parte del Scrum máster (Araque, 2017).

Las actividades que se llevan a cabo durante el ciclo de la metodología Scrum son:

- **Planificación del Sprint**

Antes de iniciar con la planificación de cada Sprint, el Scrum máster y el Scrum team llevarán a cabo una reunión con el product owner para la solicitar las especificaciones y requerimientos con los que deben cumplir el proyecto solicitado, después se convocará a una reunión del equipo de trabajo en el que asigna actividades a cada sprint de acuerdo al tiempo establecido de entrega del proyecto, de igual forma cada integrante del equipo deberá cumplir con las tareas asignadas por el líder del grupo, cada tarea cuenta con un tiempo estimado y real de desarrollo (Araque, 2017).

- **Reuniones del equipo**

Son reuniones diarias de aproximadamente 15 minutos, en esta reunión cada integrante da conocer al resto del equipo que es lo que hizo ayer, que planea hacer hoy y que problemas a tenido respecto a las tareas asignadas. Este tipo de reunión es para brindar ayuda entre los integrantes del equipo de trabajo (Araque, 2017).

- **Refinamiento y revisión del Backlog**

El backlog es mejor conocido como las historias de usuario que se detallan en base a los requerimientos proporcionados por el cliente, el backlog puede ser sujeto a modificaciones durante todo el desarrollo del proyecto (Araque, 2017).

- **Revisión del Sprint**

Esta revisión se lleva a cabo en una reunión para exponer los resultados de las tareas asignadas por el Scrum máster a cada integrante del equipo, constatando que se ha cumplido con las actividades del sprint planificado. El cliente también es participe en la reunión y podrá

visualizar los primeros resultados del proyecto que solicito y que al inicio planteo ciertos requerimientos que aspiraba que se cumplan (Araque, 2017).

- **Retrospectiva del Sprint**

Se realiza otra reunión con una duración de 1 a 3 horas con el fin de analizar los puntos positivos y falencias que se encontraron en el desarrollo del sprint finalizado, después se mantiene una charla en la que se obtiene las posibles soluciones a los inconvenientes encontrados y si se tuvo éxito en el sprint mantener ese lineamiento en los próximos Sprint (Araque, 2017).

La metodología Scrum durante las fases que realiza en su ciclo de desarrollo especifica realizar reuniones y actas de trabajo para confirmar que se cumple con las actividades planificadas. En el acta de trabajo se completa con los siguientes parámetros:

- Nombre del proyecto que se está desarrollando.
- Temas por tratar ese día de la reunión, por ejemplo, revisión del Sprint.
- Lugar y fecha de la reunión.
- Nombre y cargo de los participantes.
- Orden del día, las actividades a revisar.
- Notas, en caso de haber actividades pendientes o nuevas sugerencias para el desarrollo del proyecto.
- Acuerdos y responsabilidades.

Otro recurso empleado en la metodología Scrum es la utilización de herramientas en las que se refleje las actividades realizadas por cada integrante del equipo de trabajo, en la que se constata el tiempo de desarrollo, por ejemplo: **KanbanFlow, Planner o Process Dash Board**. Estas herramientas son gratuitas y se puede agregar las tareas asignadas que pueden estar en tres tipos de estados: realizado, por hacer y en progreso.

### **1.7.1 Ventajas de implementar la metodología SCRUM**

- Es una metodología flexible a cambios durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Posible predicción de tiempos.
- Mantiene la calidad del producto final (software).
- Se centra en obtener resultados y cumplir con las necesidades del cliente.
- Es de desarrollo incremental.
- Mantiene comunicación entre todos los integrantes del equipo de trabajo incluyendo al cliente.

## 1.8 Servicios Web

Los servicios web son los componentes que pueden ser consumidos o invocados a través de peticiones HTTP<sup>4</sup> realizadas desde una aplicación móvil o una página web que necesitan obtener resultados para continuar con sus operaciones. Estas acciones se ejecutan en segundo plano y no proporcionan una interfaz gráfica a sus usuarios para evitar interrupciones en las actividades del usuario en caso de que desee realizar otras actividades en su dispositivo o sitio web. El uso de los servicios web es favorable al momento de realizar la sincronización de datos con un servidor central conectado a la base de datos donde se administrará y gestionará toda la información. “Dicho de otro modo, cuando un cliente de un servicio web realiza una petición a un servidor, esta se envía en el interior de un mensaje HTTP, como GET, POST, o similar” (Sánchez Campos & Montes Sánchez, 2014).

### 1.8.1 Servicio Web SOAP

Sánchez Campos y Montes Sánchez (2014) afirman:

En el servicio web SOAP<sup>5</sup> se utiliza el lenguaje XML<sup>6</sup> para definir tanto el protocolo de mensajes como el contenido de estos. Esto hace que los mensajes sean fácilmente procesables de forma automática, a la vez que permite una alta flexibilidad a la hora de diseñarlos. La facilidad de procesamiento de los mensajes XML facilita además el desarrollo separado de servidores y clientes, la fácil adaptación de las aplicaciones existentes, independientemente del lenguaje de programación en el que estuvieron desarrolladas. La descripción de interfaz de servicio de un servicio web SOAP se realiza usando un lenguaje basado en XML llamado WSDL<sup>7</sup>.

En Figura 3 se puede observar la arquitectura con la que trabaja el servicio web SOAP.

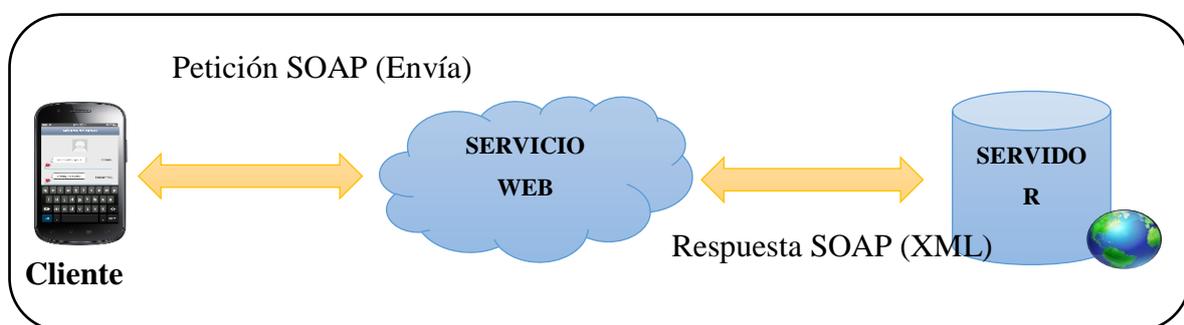


Figura 3: Arquitectura del servicio web SOAP.

Fuente: Propia

<sup>4</sup> HTTP significa “Hypertext Transfer Protocol” y es un protocolo de transferencia de datos entre servicios y clientes.

<sup>5</sup> SOAP es Simple Object Access Protocol.

<sup>6</sup> XML sus siglas en inglés significa “Extensible Markup Language”, y es traducido como “Lenguaje de Marcado Extensible” o “Lenguaje de Marcas Extensible”.

<sup>7</sup> WSDL significa “Web Services Description Language” o “Lenguaje de descripción de servicios web”.

Aunque SOAP está ampliamente extendido como estándar para el desarrollo de servicios web, no resulta muy adecuado para ser utilizado en Android. Esto es debido a la complejidad introducida, supone una sobrecarga que implica un menor rendimiento frente a otras alternativas como REST<sup>8</sup> (Gironés, 2016).

### 1.8.2 Servicio Web REST

Sánchez Campos & Montes Sánchez (2014) afirman:

Estos servicios web no siguen el estándar SOAP, y por tanto no están forzados a utilizar XML para representar sus mensajes y su interfaz. En su lugar REST, es un formato mucho más ligero y flexible, aunque sin las ventajas de interoperabilidad y facilidad en el procesamiento de XML.

En Figura 4 se puede observar la arquitectura con la que trabaja el servicio web REST.

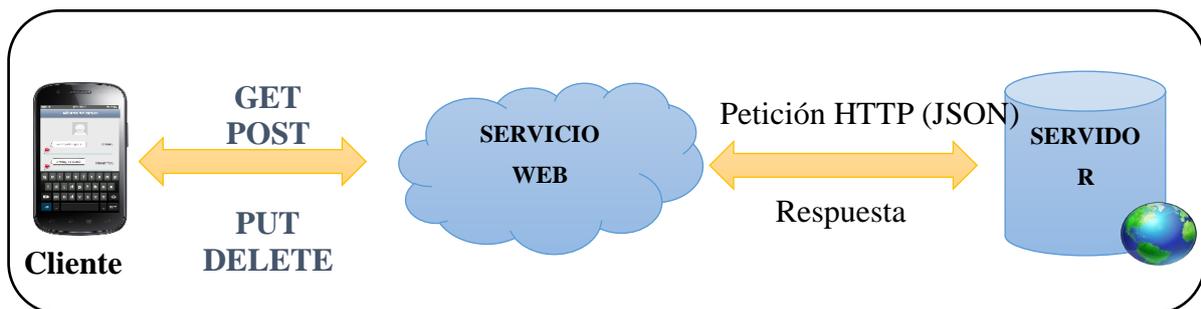


Figura 4: Arquitectura del servicio web REST.

Fuente: Propia

El servicio REST maneja el “transporte de datos mediante HTTP, utilizando las operaciones de este protocolo, que son GET, POST, PUT y DELETE” (Gironés, 2016).

- **GET** es el método que requiere una representación de un recurso donde se recuperan los datos.
- **POST** es el método que envía un objeto a un recurso, el mismo que hará que susciten cambios en el servidor central.
- **PUT** es el método que sustituye las propiedades de un recurso.
- **DELETE** es el método que elimina un recurso seleccionado.

Existen servicios que son solicitados a través de una URI<sup>9</sup> que identifica recursos de una red como son páginas web o contenido multimedia. “Las interacciones de REST son sin estado, lo que significa que una solicitud necesita toda la información necesaria y no tiene dependencias en otras solicitudes” (Sobizack, s.f.).

<sup>8</sup>REST es otro servicio web y sus siglas significa “transferencia de estado representacional”.

<sup>9</sup> URI significa “Identificador de recursos uniforme”.

## 1.9 Norma ISO/IEC 25010

La versión de esta norma ISO/IEC 25010 es del año 2011, y llegó a constituirse de otras normas como la ISO 9126 y la ISO/IEC 14598, donde cuyo objetivo era el mismo, evaluar las características de calidad del software. “ISO/IEC 25010 - System and software quality models: describe el modelo de calidad para el producto software y para la calidad en uso. Esta Norma presenta las características y sub-características de calidad frente a las cuales evaluar el producto software” (Portal ISO 25000, s.f.). A continuación, en la figura 5 se presenta las ocho características definidas por el modelo de calidad de la ISO/IEC 25010:



Figura 5: Características de la ISO/IEC 25010  
Fuente: (Portal ISO 25000, s.f.)

Tomando en cuenta las características que define la ISO 25010, para la implementación del aplicativo móvil de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo del proyecto Mastercubox, solo se evaluará la característica de eficiencia de desempeño y sus respectivas sub-características.

- **Eficiencia de desempeño**

“Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones” (Portal ISO 25000, s.f.). En la tabla 6 se describe las sub-características de la eficiencia de desempeño:

TABLA 6 Sub-características de eficiencia de desempeño

SUB-CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Comportamiento temporal</b>	Tiempo de respuesta que se demora el sistema para llevar a cabo sus funciones.
<b>Utilización de recursos</b>	Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
<b>Capacidad</b>	Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos.

Fuente: (Portal ISO 25000, s.f.)

## CAPÍTULO II

### 2. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE SERVICIOS WEB

Los servicios web REST y SOAP son tecnologías que siguen una misma arquitectura que es SOA y son implementadas para realizar el intercambio de información entre dos aplicaciones que pueden tener diferente lenguaje de programación, sin embargo, cada servicio web presenta sus propias características de operatividad. Los dos servicios web son utilizados para desarrollar las API para los sistemas web o móvil, pero se diferencian en algunos aspectos como la tecnología, sus protocolos, seguridades entre otros.

Con el fin de seleccionar cuál de estos dos servicios web es el más adecuado para ser implementado en el desarrollo del aplicativo móvil se realizará un estudio comparativo. Para llevar a cabo esta comparación se ha desarrollado dos aplicaciones móviles para la plataforma de Android siendo dos apps nativas, en las apps se implementará el consumo de los servicios web Rest y Soap, para los test se utilizará los servicios de registro y listar datos para valorar los tiempos de respuesta de los mismos.

#### 2.1 Ventajas y desventajas de los servicios web Soap y Rest

Antes de iniciar con el estudio comparativo se tomará en cuenta ciertos aspectos que cada servicio web ofrece a los desarrolladores al momento de implementar las API para los sistemas móviles, a continuación, en las tablas 7 y 8 se expone las ventajas y desventajas de cada servicio web.

- **Servicio Web Soap**

TABLA 7 Ventajas y desventajas del Servicio Web SOAP

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Su arquitectura deber ser capaz de realizar peticiones y obtener resultado de forma asíncrona.</li><li>• Este servicio web es eficiente para el desarrollo de aplicaciones empresariales ya que varios servicios pueden combinarse sin importar su ubicación.</li><li>• Mantiene mensajería confiable.</li><li>• Se rige a estándares y políticas de control.</li><li>• Al igual que los servicios REST necesita acceder a otros recursos remotos para obtener una respuesta a las peticiones realizadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Depende de la disponibilidad del servidor central.</li><li>• Sus estándares basados en texto no se encuentran definidos en su totalidad.</li><li>• Su uso no representa una solución a todas las necesidades de un programa o aplicación móvil.</li></ul>

Fuente: (Gironés, 2016).

- **Servicio Web Rest**

TABLA 8 Ventajas y desventajas del Servicio Web REST

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recursos siempre son obtenidos a través de un URI.</li> <li>• Se base en accesos a los recursos de una red.</li> <li>• Este servicio web es eficiente para el desarrollo de aplicaciones con alineamiento a internet.</li> <li>• El servicio REST mantiene la propiedad de simplicidad en tiempos de respuesta y poca sobrecarga.</li> <li>• Estabilidad al realizar posibles cambios en sus recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El servicio REST no mantiene estado es decir realiza transacciones independientes de peticiones anteriores.</li> <li>• Administra muchos objetos por lo que puede haber confusiones en las operaciones.</li> </ul>

Fuente: (Sobizack, s.f.).

## 2.2 Eficiencia de desempeño

### 2.2.1 Comportamiento temporal

Para evaluar el tiempo de respuesta que se demora cada aplicativo móvil en llevar a cabo las funciones de envío, recepción y guardar la información, con respecto a la cantidad de información a enviar o recibir en el dispositivo móvil, comprobando así el comportamiento de ejecución al trabajar con los datos de una tabla ya que esto se aplica a las demás tablas de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.

La cantidad de datos listos para realizar las pruebas de evaluación fueron obtenidos a través de “**generatedata**”, que es una herramienta online que permite generar datos personalizados con rapidez, para después ser ingresados en la base de datos a través de consultas INSERT.

Para realizar las pruebas con el servicio Rest se utilizó datos constituidos de 505 Bytes como cabecera y el resto como información con datos que varían entre los 97 Bytes a 105 Bytes, y con el servicio Soap se utilizó datos que varían entre los 632 Bytes a 637 Bytes, ingresando un máximo de 10 caracteres en el campo “*nombre\_quimico*”, y el campo de “*tiempo\_carencia*” máximo 2 caracteres.

Las lecturas de los tiempos de ejecución se obtuvieron consultando el reloj del sistema, llegando a una precisión de hora (**h**), minuto (**m**), segundo (**s**) y milisegundos (**ms**). Los tiempos fueron obtenidos mientras se utilizaba la red Eduroam de la Corporación Nacional De Red Avanzada Cedia, esta red fue considerada porque se asemeja al ambiente real laboral a diferencia de una red local. Las fórmulas son las siguientes:

- **Fórmula:  $X = A - B$**
- **X:** Tiempo de respuesta
- **A:** Tiempo de inicio de la ejecución
- **B:** Tiempo de finalización de ejecución
- **Fórmula:  $Y = C / X$**
- **Y:** Rendimiento de ejecución
- **C:** Cantidad de datos
- **X:** Tiempo de respuesta
- **Datos enviados desde el aplicativo móvil hacia el servidor**

A continuación, se muestra los tiempos de ejecución al consumir el servicio web de registro de datos, para obtener la diferencia que existe entre los tiempos tomados como métricas para analizar el comportamiento de la información que se envía al servidor, iniciando con él envío de pequeños paquetes.

#### a) Tiempos de respuesta con el servicio web Rest

TABLA 9 Tiempos de respuesta al enviar datos desde el aplicativo móvil hacia el servidor-SWRest

<b>SERVICIO WEB REST</b>				
<b>De aplicación móvil a servidor</b>				
<b>C</b>	<b>B (h:m:s,ms)</b>	<b>A (h:m:s,ms)</b>	<b>X= B - A (h:m:s,ms)</b>	<b>Y = X / C (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	11:39:03,015	11:39:00,233	0:00:02,782	0:00:00,278
<b>100</b>	11:55:36,822	11:55:18,218	0:00:18,604	0:00:00,186
<b>250</b>	12:05:10,512	12:04:28,572	0:00:41,940	0:00:00,168
<b>500</b>	12:13:44,829	12:12:00,393	0:01:44,436	0:00:00,209
<b>750</b>	12:21:06,910	12:19:31,777	0:01:35,133	0:00:00,127
<b>1000</b>	12:40:32,078	12:37:17,138	0:03:14,940	0:00:00,195
<b>1500</b>	12:54:53,654	12:52:02,651	0:02:51,003	0:00:00,114

Fuente: Propia

- **Gráficos de interacción por la cantidad de información enviada**

La figura 6 representa los valores de la Tabla 9, de la fórmula ( $X = B - A$ ), donde se evalúa el tiempo de respuesta para procesar la información a enviar desde la aplicación móvil al servidor al consumir el servicio web Rest.

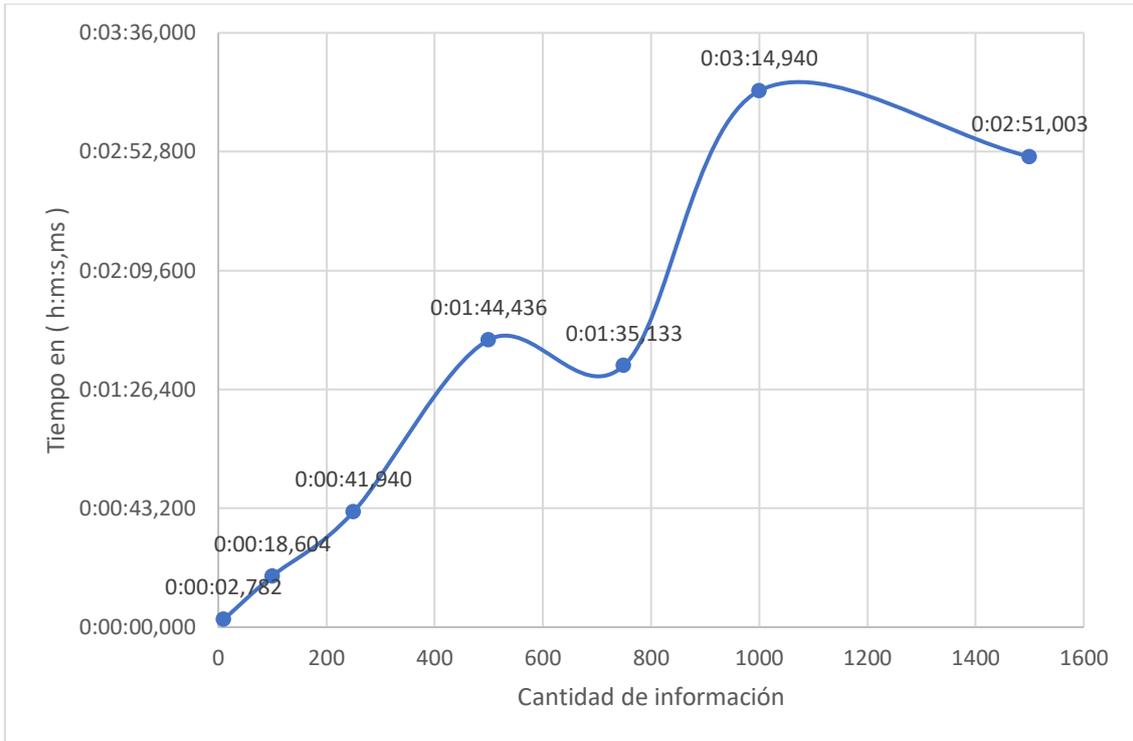


Figura 6: Interacción por la cantidad de información enviada ( $X = A - B$ ), con el servicio web Rest  
Fuente: Propia

La Figura 7 representa los valores de la Tabla 9, de la fórmula ( $Y = X/C$ ).

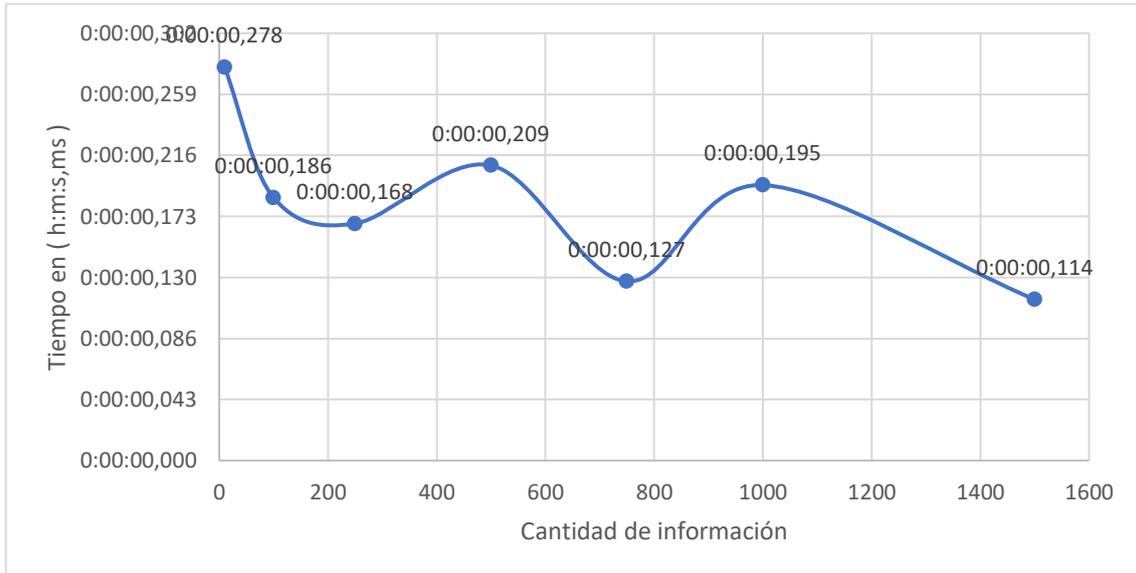


Figura 7: Interacción por la cantidad de información enviada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Rest  
Fuente: Propia

## b) Tiempos de respuesta con el servicio web Soap:

TABLA 10 Tiempos de respuesta al enviar datos desde el aplicativo móvil hacia el servidor-SWSOap

<b>SERVICIO WEB SOAP</b>				
<b>De aplicación móvil a servidor</b>				
<b>C</b>	<b>B (h:m:s,ms)</b>	<b>A (h:m:s,ms)</b>	<b>X= B - A (h:m:s,ms)</b>	<b>Y = X / C (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	14:39:11,112	14:39:07,000	0:00:04,112	0:00:00,411
<b>100</b>	14:44:45,456	14:44:19,000	0:00:26,456	0:00:00,265
<b>250</b>	14:57:49,765	14:56:45,003	0:01:04,762	0:00:00,259
<b>500</b>	15:12:33,000	15:10:03,200	0:02:29,800	0:00:00,300
<b>750</b>	15:24:59,654	15:20:54,503	0:04:05,151	0:00:00,327
<b>1000</b>	15:40:17,267	15:34:17,345	0:05:59,922	0:00:00,360
<b>1500</b>	16:08:01,000	15:56:37,521	0:11:23,479	0:00:00,456

Fuente: Propia

- **Gráficos de interacción por cantidad de información enviada.**

La Figura 8 representa los valores de la Tabla 10, de la fórmula ( $X = B - A$ ), donde se evalúa el tiempo de respuesta para procesar la información a enviar desde la aplicación móvil al servidor al consumir el servicio web Soap.

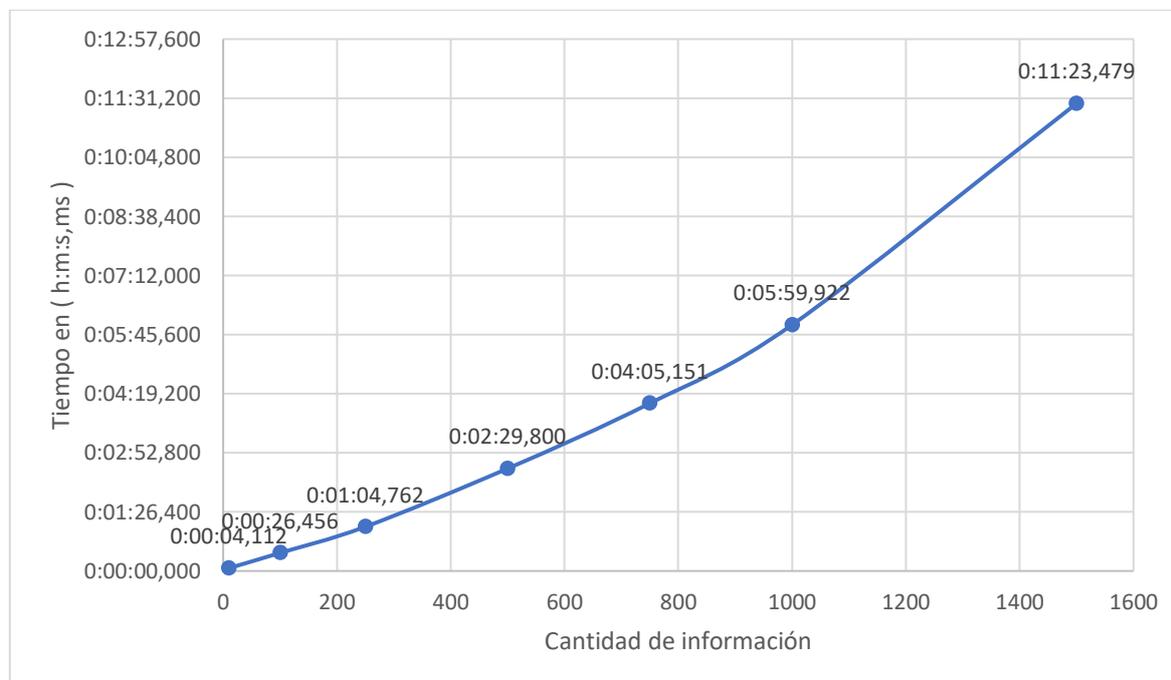


Figura 8: Interacción por la cantidad de información enviada ( $X = A - B$ ), con el servicio web Soap

Fuente: Propia

La Figura 9 representa los valores de la Tabla 10, de la fórmula ( $Y = X/C$ ).

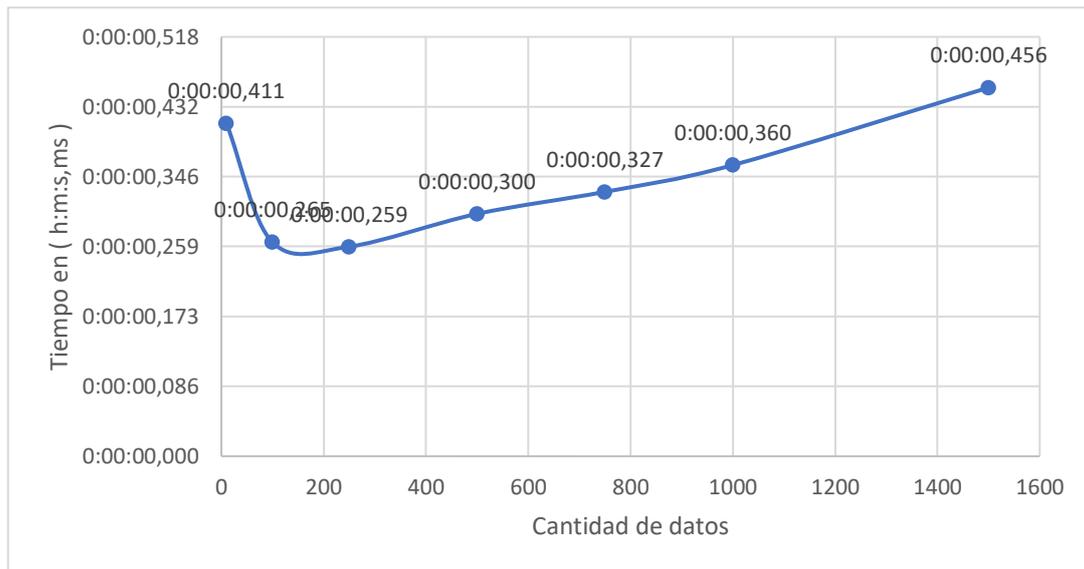


Figura 9: Interacción por la cantidad de información enviada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Soap.  
Fuente: Propia

- **Datos obtenidos en el aplicativo móvil desde el servidor**

Para realizar este análisis se necesita los tiempos de respuesta de ejecución que le toma al aplicativo móvil obtener la información desde servidor al consumir los servicios web Rest y Soap.

**a) Tiempos de respuesta con el servicio web Rest:**

TABLA 11 Tiempos de respuesta al recibir datos desde el servidor -SWRest

<b>SERVICIO WEB REST</b>				
<b>De servidor a la aplicación móvil</b>				
<b>C</b>	<b>B (h:m:s,ms)</b>	<b>A (h:m:s,ms)</b>	<b>X= B – A (h:m:s,ms)</b>	<b>Y = X / C (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	10:10:59,431	10:10:59,222	0:00:00,209	0:00:00,021
<b>100</b>	11:52:39,833	11:52:39,580	0:00:00,253	0:00:00,003
<b>250</b>	12:02:16,486	12:02:16,219	0:00:00,267	0:00:00,001
<b>500</b>	12:08:23,000	12:08:22,700	0:00:00,300	0:00:00,001
<b>750</b>	12:17:31,416	12:17:31,039	0:00:00,377	0:00:00,001
<b>1000</b>	12:35:06,272	12:35:05,676	0:00:00,596	0:00:00,001
<b>1500</b>	12:48:47,503	12:48:46,934	0:00:00,569	0:00:00,000

Fuente: Propia

- **Gráfico de interacción por cantidad de información recibida.**

La Figura 10 representa los valores de la Tabla 11, de la fórmula ( $X = B - A$ ), donde se evalúa el tiempo de respuesta para descargar datos en la aplicación.

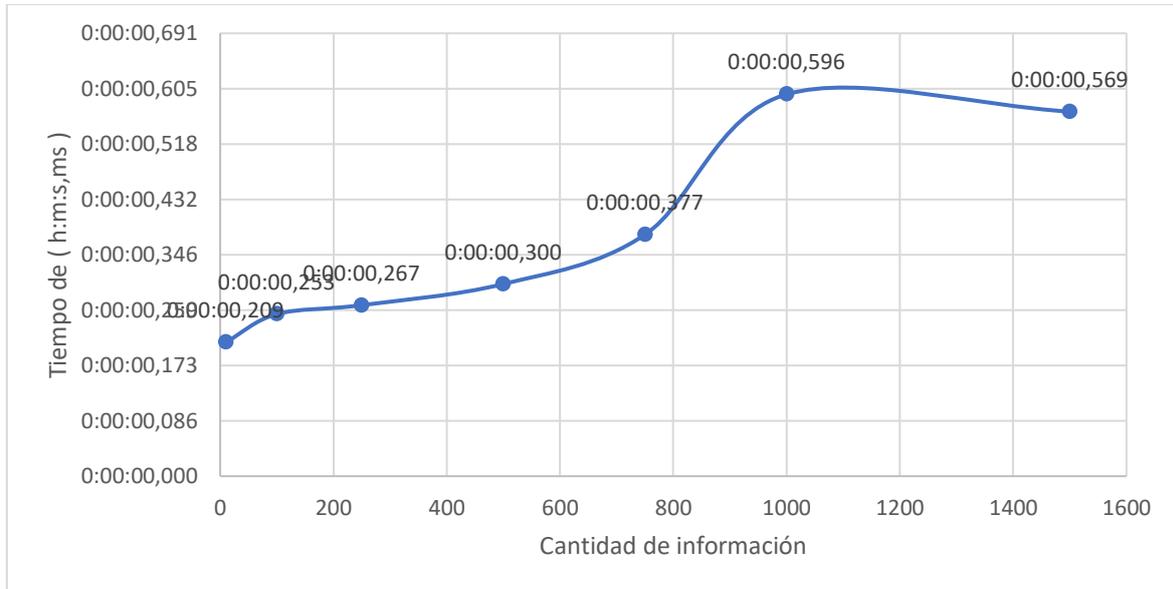


Figura 10: Interacción por la cantidad de información recibida ( $X = A - B$ ), con el servicio web Rest.  
Fuente: Propia

La Figura 11 representa los valores de la Tabla 11, de la fórmula ( $Y = X/C$ ).

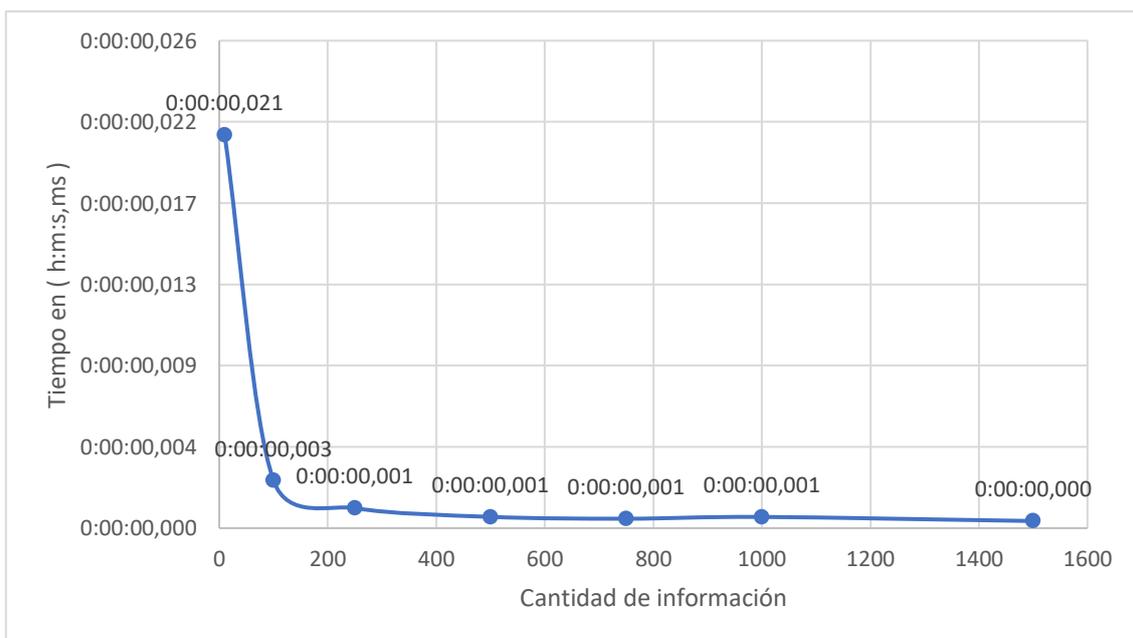


Figura 11: Interacción por la cantidad de información recibida ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Rest  
Fuente: Propia

**b) Tiempo de respuesta con el servicio web Soap:**

TABLA 12 Tiempos de respuesta al recibir datos desde el servidor –SWSOap

<b>SERVICIO WEB SOAP</b>				
<b>De servidor a la aplicación móvil</b>				
<b>C</b>	<b>B (h:m:s,ms)</b>	<b>A (h:m:s,ms)</b>	<b>X= B – A (h:m:s,ms)</b>	<b>Y = X / C (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	16:34:11,778	16:34:11,532	0:00:00,246	0:00:00,025
<b>100</b>	16:43:12,387	16:43:12,123	0:00:00,264	0:00:00,003
<b>250</b>	16:57:13,300	16:57:13,002	0:00:00,298	0:00:00,001
<b>500</b>	17:10:04,761	17:10:04,400	0:00:00,361	0:00:00,001
<b>750</b>	17:17:05,402	17:17:05,000	0:00:00,402	0:00:00,001
<b>1000</b>	17:22:00,903	17:22:00,276	0:00:00,627	0:00:00,001
<b>1500</b>	17:35:02,300	17:35:01,601	0:00:00,699	0:00:00,000

Fuente: Propia

- **Gráfico de interacción por cantidad de información recibida.**

La Figura 12 representa los valores de la Tabla 12, de la fórmula ( $X= B - A$ ), donde se evalúa el tiempo de respuesta para descargar datos en la aplicación al consumir el servicio web Soap.

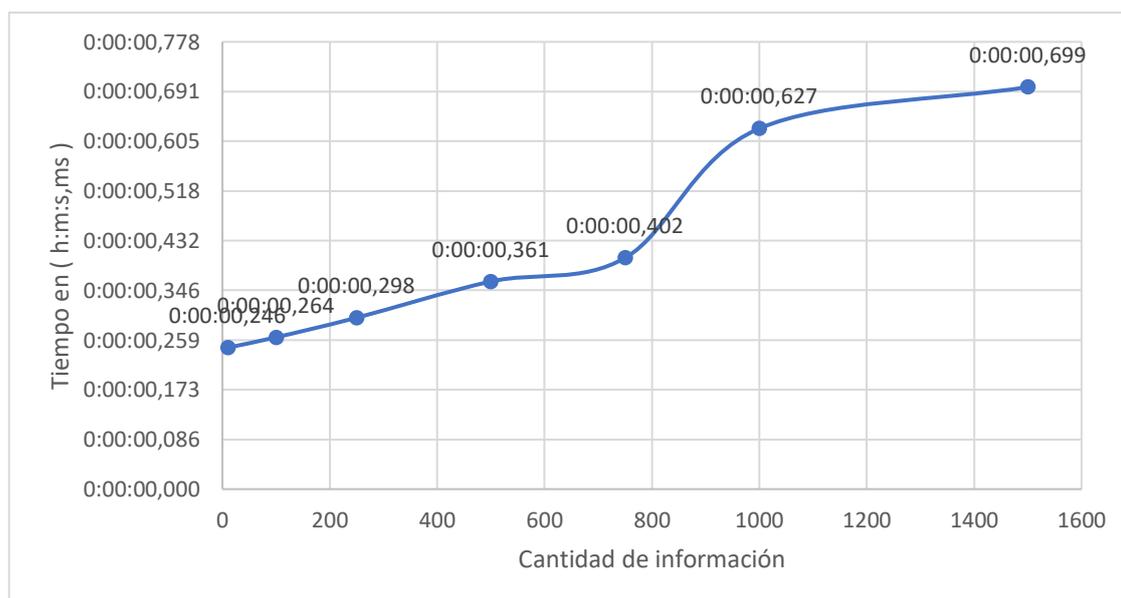


Figura 12: Interacción por la cantidad de información recibida ( $X = A - B$ ), con el servicio web Soap

Fuente: Propia

La Figura 13 representa los valores de la Tabla 12, de la fórmula ( $Y = X/C$ ).

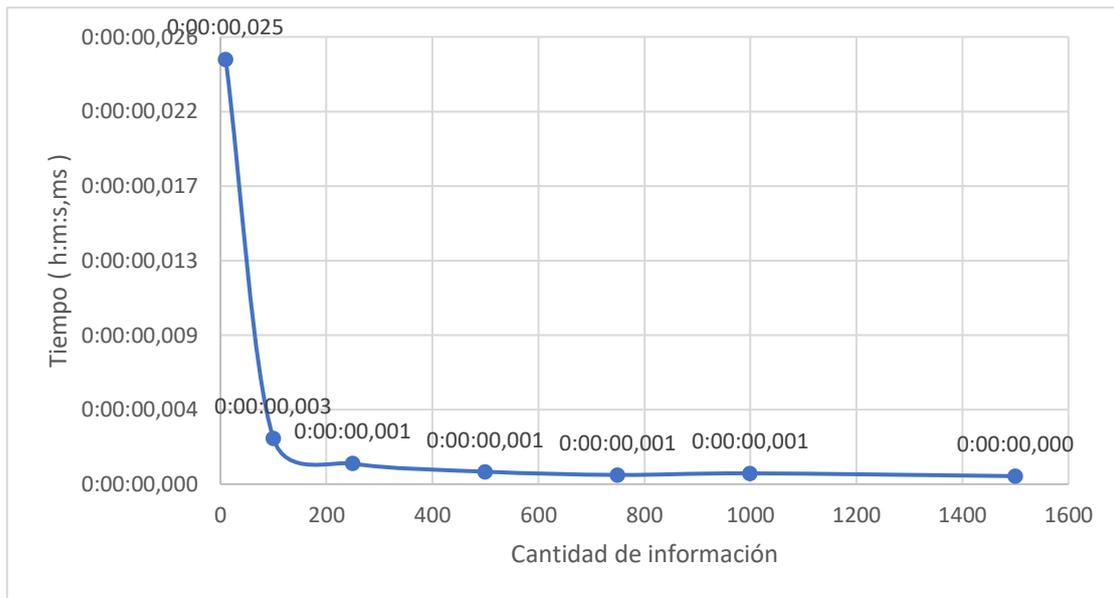


Figura 13: Interacción por la cantidad de información recibida ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Soap  
Fuente: Propia

- **Datos almacenados en el aplicativo móvil desde el servidor**

Para realizar este análisis se necesita los tiempos de respuesta de ejecución que le toma al aplicativo móvil almacenar la información en su base de datos interior después de concluir la descarga de datos del servidor.

**a) Tiempos de respuesta con el servicio web Rest:**

TABLA 13 Tiempos de respuesta al almacenar datos en dispositivo móvil -SWRest

<b>SERVICIO WEB REST</b>				
<b>De servidor a la aplicación móvil</b>				
<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>X= B - A</b>	<b>Y = X / C</b>
	<b>(h:m:s,ms)</b>	<b>(h:m:s,ms)</b>	<b>(h:m:s,ms)</b>	<b>(h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	10:48:03,084	10:48:02,945	0:00:00,139	0:00:00,014
<b>100</b>	11:52:40,236	11:52:39,837	0:00:00,399	0:00:00,004
<b>250</b>	12:02:17,685	12:02:16,491	0:00:01,194	0:00:00,005
<b>500</b>	12:08:25,267	12:08:23,005	0:00:02,262	0:00:00,005
<b>750</b>	12:17:34,869	12:17:31,419	0:00:03,450	0:00:00,005
<b>1000</b>	12:35:11,040	12:35:06,276	0:00:04,764	0:00:00,005
<b>1500</b>	12:48:54,964	12:48:47,511	0:00:07,453	0:00:00,005

Fuente: Propia

- **Gráfico de interacción por cantidad de información almacenada.**

La Figura 14 representa los valores de la Tabla 13, de la fórmula ( $X = B - A$ ), donde se evalúa el tiempo de respuesta para guardar datos en la aplicación.

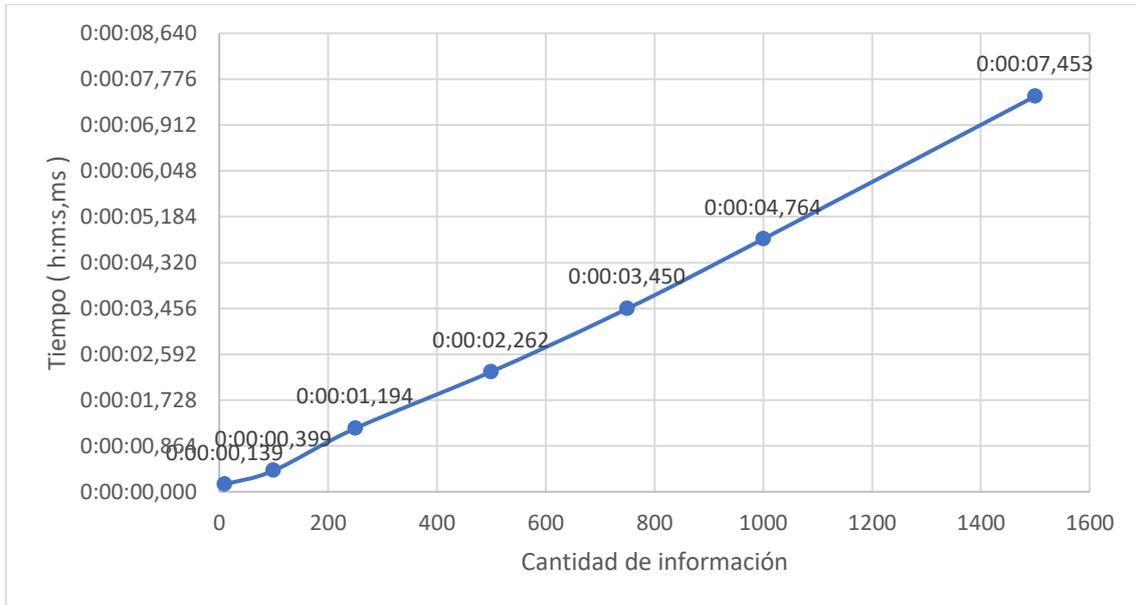


Figura 14: Interacción por la cantidad de información almacenada ( $X = B - A$ ), con el servicio web Rest.

Fuente: Propia

La Figura 15 representa los valores de la Tabla 13, de la fórmula ( $Y = X/C$ ).

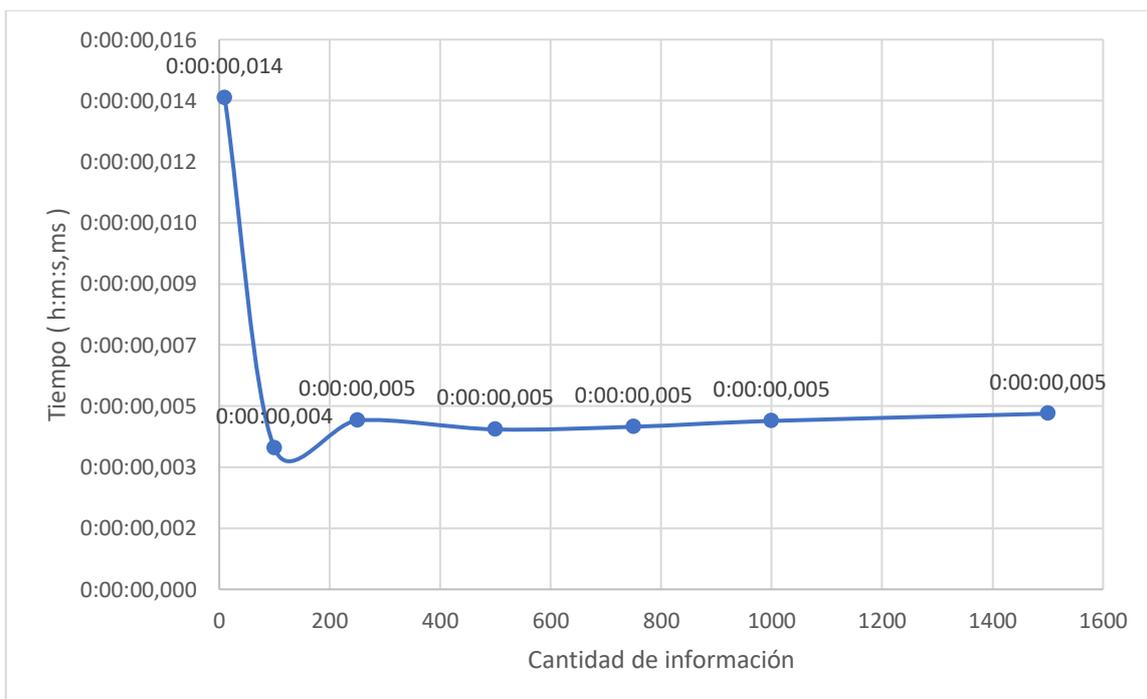


Figura 15: Interacción por la cantidad de información almacenada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Rest

Fuente: Propia

**b) Tiempos de respuesta con el servicio web Soap:**

TABLA 14 Tiempos de respuesta al almacenar datos en dispositivo móvil -SWSOap

<b>SERVICIO WEB SOAP</b>				
<b>De servidor a la aplicación móvil</b>				
<b>C</b>	<b>B (h:m:s,ms)</b>	<b>A (h:m:s,ms)</b>	<b>X= B – A (h:m:s,ms)</b>	<b>Y = X / C (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	18:48:04,089	18:48:03,948	0:00:00,146	0:00:00,015
<b>100</b>	18:57:39,506	18:57:39,160	0:00:00,442	0:00:00,004
<b>250</b>	19:01:42,046	19:01:40,850	0:00:01,335	0:00:00,005
<b>500</b>	19:10:04,610	19:10:02,345	0:00:02,440	0:00:00,005
<b>750</b>	19:23:16,235	19:23:12,780	0:00:03,637	0:00:00,005
<b>1000</b>	19:43:54,867	19:43:50,095	0:00:04,973	0:00:00,005
<b>1500</b>	20:05:59,027	20:05:51,565	0:00:07,698	0:00:00,005

Fuente: Propia

- **Gráfico de interacción por cantidad de información almacenada.**

La Figura 16 representa los valores de la Tabla 14, de la fórmula ( $X= B - A$ ), donde se evalúa el tiempo de respuesta para guardar datos en la aplicación.

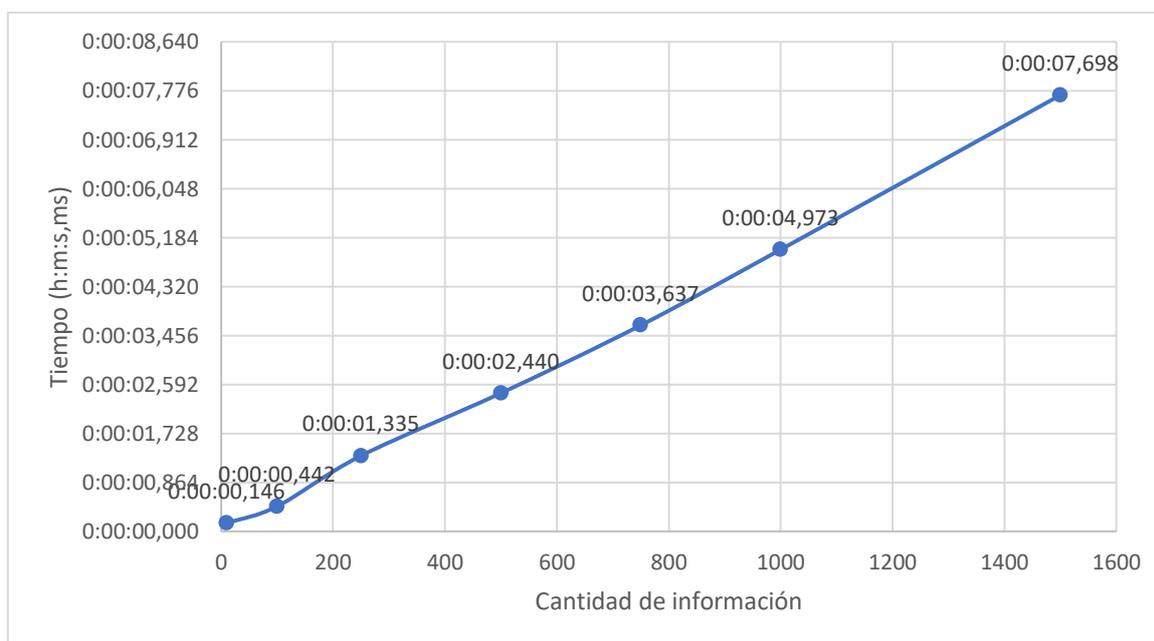


Figura 16: Interacción por cantidad de información almacenada ( $X= B - A$ ), con servicio web Soap

Fuente: Propia

La Figura 17 representa los valores de la Tabla 14, de la fórmula ( $Y = X/C$ ).

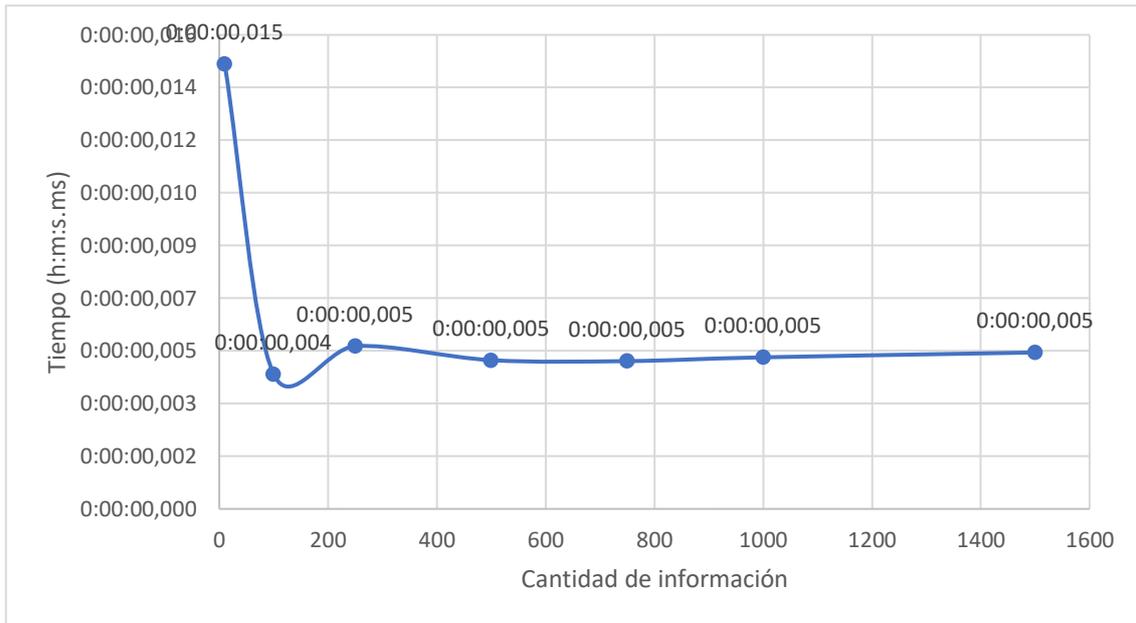


Figura 17: Interacción por la cantidad de información almacenada ( $Y = X/C$ ), con el servicio web Soap  
Fuente: Propia

### 2.2.2 Utilización de recursos

Para evaluar la eficiencia en cuanto a los recursos que le toma a cada aplicación ejecutarse y realizar los procesos de envío y recepción de datos se hará uso de una aplicación externa llamada **App Tune-up Kit** que determinará los resultados en un tiempo establecido. Esta aplicación permitió evaluar el rendimiento de aplicaciones en áreas como: consumo de CPU, la energía, memoria RAM, cache, datos, etc. Cabe mencionar que esta evaluación fue realizada tomando en cuenta los recursos de dispositivo físico Samsung Galaxy Grand Prime SM-G531H con versión de Android 5.1.1, para realizar esta prueba se utilizó una red local.

En la Figura 18 se puede observar cómo trabaja la aplicación **App Tune-up Kit** para obtener el análisis de los recursos que las dos aplicaciones ocupan en el dispositivo móvil para realizar las funcionalidades de cada aplicación.

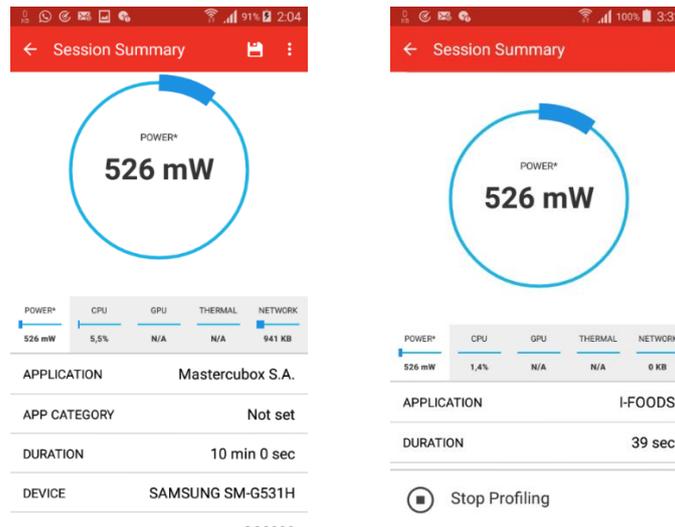


Figura 18: Obtención de recursos con la App Tune-up Kit  
Fuente: Propia

a) **Evaluación de recursos enviando datos desde el dispositivo móvil al servidor**

- **Tiempo de ejecución:** 10 Minutos
- **Cantidad de datos a enviar:** 10, 250, 500
- **Actividades:** Enviar información y manejo de la aplicación

TABLA 15 Evaluación de recursos al enviar información

<b>EVALUACIÓN DE RECURSOS</b>						
<i>RECURSOS</i>	<i>Datos: 10</i>		<i>Datos: 250</i>		<i>Datos: 500</i>	
	<i>REST</i>	<i>SOAP</i>	<i>REST</i>	<i>SOAP</i>	<i>REST</i>	<i>SOAP</i>
<b>Memoria Ram</b>	14,2 MB	14,5 MB	14,2 MB	14,5 MB	14,2 MB	15,6 MB
<b>Caché</b>	40 KB	44 KB	40 KB	44 KB	40 KB	44 KB
<b>Energía</b>	526 mW	526 mW	526 mW	526 mW	526 mW	526 mW
<b>Red</b>	43 KB	59 KB	1,1 MB	1.8 MB	2,2 MB	3,9 MB
<b>CPU (1)</b>	4,7 %	6,1 %	9,8 %	10,9 %	12,9 %	19,0 %
<b>Carga máxima del CPU (2)</b>	35,6 %	66,0 %	31,9 %	41,0 %	30,5 %	99,0 %
<b>Carga promedio del CPU (3)</b>	4,7 %	6,1 %	9,8 %	10,7 %	12,9 %	44,4 %
<b>Wifi – Datos enviados</b>	36,6 KB	52,7 KB	913,6 KB	1.521,8 KB	1.827,2 KB	3.607,7 KB
<b>Wifi - Datos Recibidos</b>	6,9 KB	7,3 KB	171,7 KB	177,7 KB	343,3 KB	355,6 KB
<b>Total de datos utilizados por la aplicación</b>	43,4 KB	60,4 KB	1.085,3 KB	1.740,5 KB	2.170,6 KB	3.777,3 KB

Fuente: Propia

- **Análisis de resultados:**

- **Memoria Ram:** su uso sobrepasa con 0,3 MB a la aplicación que tiene el servicio web Soap integrado.
- **Memoria cache:** el dispositivo le asigna 4 KB más de memoria cache a la app con servicio Soap.
- **Energía:** se mantiene constante en las aplicaciones móviles ya que la **App Tune-up Kit** hace uso al máximo de potencia del dispositivo para evaluar los recursos.
- El uso de la **red** existe cuando se necesita enviar información al servidor, caso contrario su valor será de 0KB, a medida que se más datos se necesita enviar el uso de la red incrementará.
- **CPU:** en la figura 19 se puede observar que el uso del CPU, la carga máxima del CPU y la carga promedio del CPU en el aplicativo con servicio Soap alcanza mayores porcentajes de consumo en relación a la otra aplicación integrada con servicio web Rest, y esto se debe al tiempo de respuesta que se demora cada app en ejecutar la tarea requerida por el usuario.

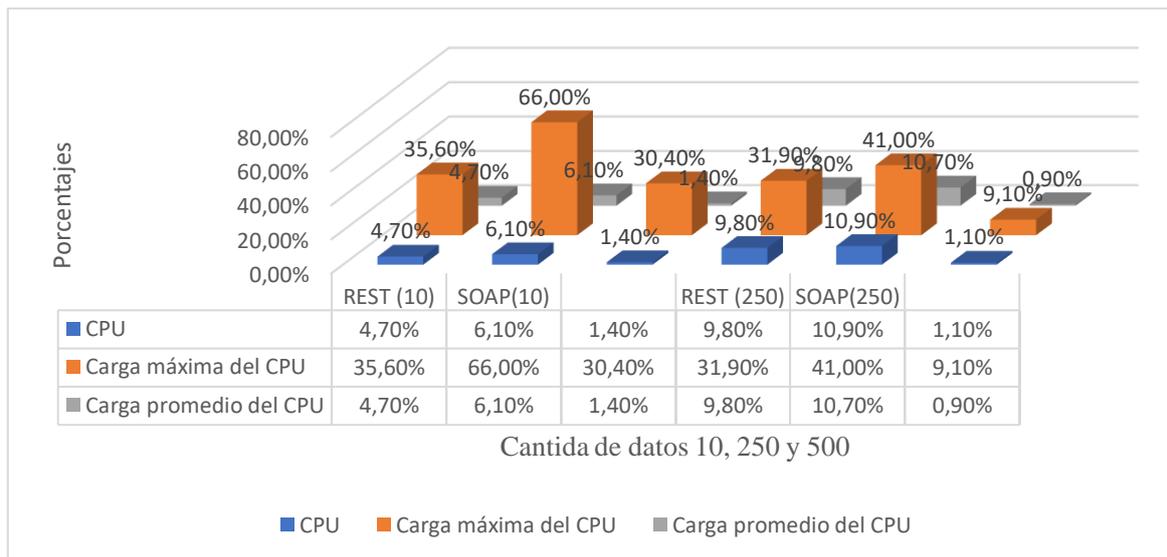


Figura 19 Consumo de CPU al enviar información al servidor  
Fuente: Propia

- **Wifi Datos:** es la cantidad de datos que envía o se recibe a través de la señal de wifi en cada aplicación, y varía de acuerdo a la cantidad de información, en este caso se realizó pruebas con 10, 250 y 500 datos.

**b) Evaluación de recursos al descargar datos al dispositivo móvil desde el servidor**

- **Tiempo de ejecución:** 10 Minutos
- **Cantidad de datos a descargar:** 10, 250 y 500
- **Actividades:** Descargar información y manejo de la aplicación

TABLA 16 Evaluación de recursos al descargar información

<b>EVALUACIÓN DE RECURSOS</b>						
<i>RECURSOS</i>	<i>Datos:10</i>		<i>Datos: 250</i>		<i>Datos: 500</i>	
	<i>REST</i>	<i>SOAP</i>	<i>REST</i>	<i>SOAP</i>	<i>REST</i>	<i>SOAP</i>
<b>Memoria Ram</b>	14,2 MB	14,5 MB	14,2 MB	14,5 MB	14,2 MB	14,5 MB
<b>Caché</b>	12 KB	24KB	12 KB	24 KB	12 KB	24KB
<b>Energía</b>	526 mW	526 mW	526 Mw	526 mW	526 Mw	526 mW
<b>Red</b>	2KB	2 KB	17 kB	30 KB	33 KB	59 KB
<b>CPU (1)</b>	2,8 %	4,4 %	3,2 %	3,4 %	16,7 %	18,8 %
<b>Carga máxima del CPU (2)</b>	36,6 %	20,1 %	20,6 %	18,5 %	24,5 %	25,1 %
<b>Carga promedio del CPU (3)</b>	2,8 %	4,4 %	3,2 %	3,4 %	2,8 %	3,5 %
<b>Wifi – Datos enviados</b>	0,3 KB	0,6 KB	0,3 KB	0,6 KB	0,3 KB	0,6 KB
<b>Wifi - Datos Recibidos</b>	1,3 KB	1,7 KB	16,8 KB	29,5 KB	32,9 KB	58,4 KB
<b>Total de datos utilizados por la aplicación</b>	1,5 KB	2,3 KB	17,0 KB	30,3 KB	33,2 KB	58,9 KB

Fuente: Propia

- **Análisis de resultados:**
  - **Memoria Ram:** su uso sobrepasa con 0,3 MB a la aplicación que tiene el servicio web Soap integrado.
  - **Memoria cache:** el dispositivo le asigna 12 KB más de memoria cache a la app con servicio Soap.
  - **Energía:** se mantiene constante en las aplicaciones móviles ya que la **App Tune-up Kit** hace uso al máximo de potencia del dispositivo para evaluar los recursos.
  - El uso de la **red** existe cuando se necesita enviar información al servidor, caso contrario su valor será de 0KB, a medida que se más datos se necesita enviar el uso de la red incrementará.
  - **CPU:** en la figura 20 se puede observar que el uso del CPU y la carga promedio del CPU en el aplicativo con servicio Soap alcanza mayores porcentajes de consumo, pero

al analizar la carga máxima del CPU el aplicativo con servicio web soap presenta porcentajes menores de consumo cuando se envía información menor a 500 datos.

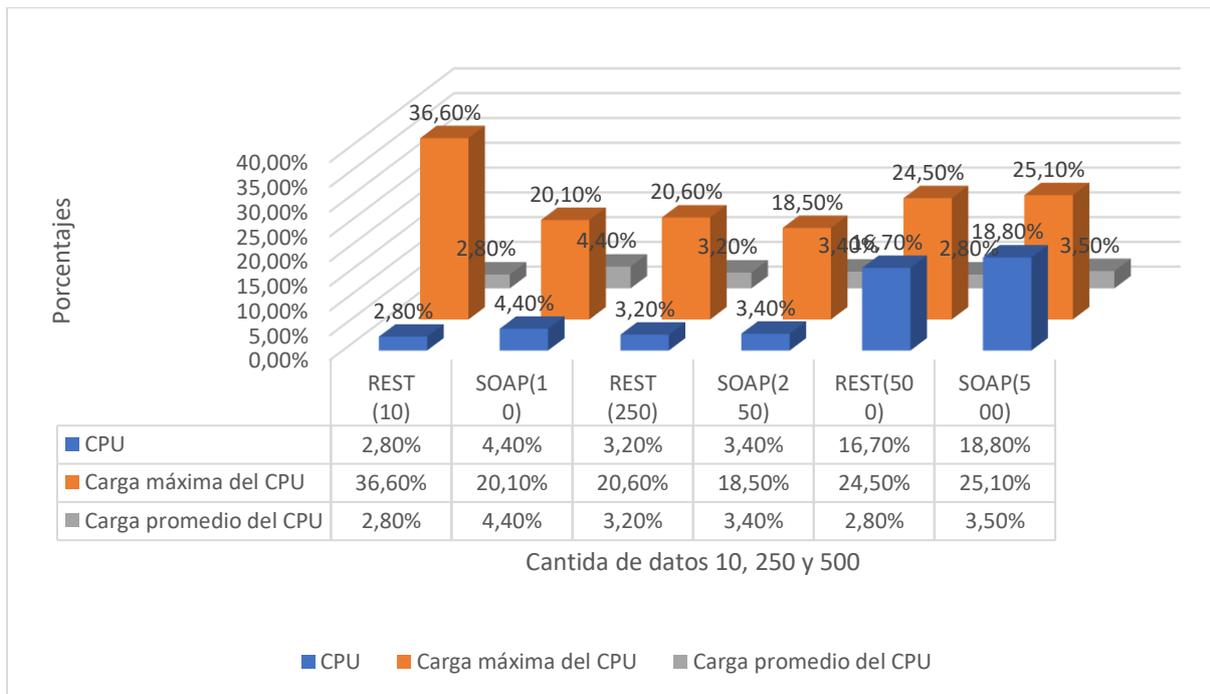


Figura 20 Consumo de CPU al descargar información del servidor

Fuente: Propia

- **Wifi Datos:** es la cantidad de datos que se envía o se recibe a través de la señal de wifi en cada aplicación, y varía de acuerdo a la cantidad de información.

### 2.2.3 Capacidad

En cuanto a la capacidad que tiene cada aplicación con su servicio web implementado, no existe límite de tiempo de respuesta al enviar o recibir datos, ya que en el escenario de la empresa Mastercubox S.A. es poco probable que el personal realice peticiones de gran tamaño, sin embargo, las apps se encuentran disponibles para ejecutar acciones de gran y pequeña magnitud.

### 2.3 Determinación del servicio web ganador

Después de culminar con la evaluación utilizando la norma ISO/IEC 25010 y basándose en las sub-características de la característica eficiencia de desempeño, se determina que el servicio web Rest es el adecuado para ser implementado en el desarrollo de la aplicación móvil del proyecto Mastercubox, ya que la app desarrollada con este servicio presentó los tiempos de respuesta más eficientes para realizar peticiones entre App-servidor y viceversa, además que los recursos que utilizó para su operatividad son menores en relación a la app integrada con el servicio web Soap.

## CAPITULO III

### 3. DESARROLLO

#### 3.1 Marco de trabajo

Para el desarrollo del proyecto propuesto se ha tomado en cuenta utilizar la plataforma de desarrollo Android Studio para realizar la codificación e interfaz gráfica de la aplicación móvil, la misma que aborda el módulo de precontratación y módulo de seguimiento técnico de cultivo, además las operaciones que se desea cumplir en cada módulo van a ser consumidas por servicios web Rest que permitirá realizar las peticiones GET, POST y PUT. El fin de implementar servicios web en la aplicación móvil es para que se lleve a cabo la sincronización de datos entre la base de datos remotas SQLite y PostgreSQL.

#### 3.2 Definición de los requerimientos de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo

En este apartado se muestra el desarrollo y especificación de los diferentes escenarios presentes en el desarrollo de los procesos de precontratación y seguimiento de cultivo técnico de la empresa Mastercubox S.A., como la interacción del usuario a través de una aplicación móvil con los servicios que ofrece la empresa, especificando la información de los usuarios, ubicación de los predios visitados por los técnicos y las funcionalidades existentes en la aplicación para lo cual se definieron los siguientes parámetros. Adicionalmente se presentan las historias de usuario determinadas para el sistema móvil, los cuales permitirán mostrar la funcionalidad del mismo.

TABLA 17 Historia de Usuario Nro. 1

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Cliente - Administrador
<b>Nombre historia:</b> Levantamiento de requerimientos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 16	<b>Sprint asignado:</b> 0
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	

---

**Descripción:** Realizar la documentación de requisitos que explique cómo se van a desarrollar los procesos de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo, también solicito realizar prototipos de pantallas de la futura aplicación móvil.

---

**Pruebas de aceptación:**

- Obtener la aprobación del documento de los requerimientos del software, por parte del Product Owner.
  - Cumplir con los procesos de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo a través de diagramas de proceso.
  - Visualizar las pantallas prototipo del aplicativo móvil.
- 

Fuente: Propia

TABLA 18 Historia de Usuario Nro. 2

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.

---

**Número:** 2      **Usuario:** Cliente - Administrador

---

**Nombre historia:** Base de Datos

---

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

---

**Estimación (horas):** 17

**Sprint asignado:** 0

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que exista un modelo de la base de datos sencilla que contenga las tablas necesarias para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.

---

**Pruebas de aceptación:**

- Las tablas de la base de datos deben estar relacionadas.
  - La base de datos debe ser administrable.
- 

Fuente: Propia

TABLA 19 Historia de Usuario Nro. 3

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Gestión de usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 8	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	
<b>Descripción:</b>	
<p>Como cliente requiero que el administrador general y el jefe del departamento agrícola pueda tener acceso a los datos personales del personal de la empresa, para que pueda acceder a la aplicación móvil a través del ingreso de su clave y contraseña para utilizar las funciones de la aplicación móvil de acuerdo a su rol establecido.</p>	
<b>Pruebas de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los campos del formulario de acceso a la aplicación móvil deben estar validados y mostrar mensajes de ayuda o error.</li> <li>- El personal de la empresa debe tener asignado su rol de trabajo.</li> </ul>	

Fuente: Propia

TABLA 20 Historia de Usuario Nro. 4

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Módulo de precontratación – Listado de localidades	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 3	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que el administrador del sistema móvil pueda realizar el registro de la División Político Administrativa (DPA) del Ecuador, para obtener la localidad de los predios.

---

**Pruebas de aceptación:**

- No existe un formulario para el ingreso de una nueva localidad.
- El listado de localidad debe encontrarse ingresado en la base de datos.

---

Fuente: Propia

TABLA 21 Historia de Usuario Nro. 5

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.

---

**Número:** 5      **Usuario:** Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola

---

**Nombre historia:** Módulo de precontratación – gestión de proveedores

---

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

---

**Estimación (horas):** 7

**Sprint asignado:** 1

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil permita registrar, actualizar y listar los datos de un nuevo proveedor que puede ser del tipo natural (agricultor) o jurídico (asociación).

---

**Pruebas de aceptación:**

- Los campos de los formularios deben estar validados y mostrar mensajes de ayuda o error.
- El listado del registro de un nuevo proveedor debe mostrar toda la información ingresada.
- Debe existir mensajes de error o advertencia durante el nuevo registro.

---

Fuente: Propia

TABLA 22 Historia de Usuario Nro. 6

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola
<b>Nombre historia:</b> Módulo de precontratación – gestión de predios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 7	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	
<b>Descripción:</b>	
<p>Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá el registro de un nuevo predio que pertenece al cliente (agricultor) registrado previamente, la información solicitada es importante ya que permitirá analizar si el terreno es apto para el cultivo de alfalfa. La aplicación móvil también permitirá actualizar y listar los predios ingresados. Un cliente puede tener más de un predio.</p>	
<b>Pruebas de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los campos del formulario de registro y actualización deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.</li> <li>- Para obtener la ubicación del predio se debe hacer uso del GPS del dispositivo móvil.</li> <li>- Debe existir mensajes de error o advertencia durante el nuevo registro.</li> </ul>	

Fuente: Propia

TABLA 23 Historia de Usuario Nro. 7

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 7	<b>Usuario:</b> Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola
<b>Nombre historia:</b> Módulo de precontratación – geolocalización	

---

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

---

**Estimación (horas):** 8

**Sprint asignado:** 1

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá obtener las coordenadas de latitud y longitud sin la necesidad de tener acceso a internet al momento de registrar un predio.

---

**Pruebas de aceptación:**

- En el reporte del predio ingresado debe existir la opción de obtener la ubicación y ruta del predio.

---

Fuente: Propia

TABLA 24 Historia de Usuario Nro. 8

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.

---

**Número:** 8      **Usuario:** Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola

---

**Nombre historia:** Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de enfermedades

---

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

---

**Estimación (horas):** 11

**Sprint asignado:** 2

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá el registro y actualización de nuevas enfermedades.

---

**Pruebas de aceptación:**

- Los campos de los formulario de registro de las enfermedades deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.

---

Fuente: Propia

TABLA 25 Historia de Usuario Nro. 9

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 9	<b>Usuario:</b> Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola
<b>Nombre historia:</b> Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de plagas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 11	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	
<b>Descripción:</b>	
Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá el registro y actualización de nuevas plagas.	
<b>Pruebas de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los campos de los formulario de registro de plagas deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.</li> </ul>	

Fuente: Propia

TABLA 26 Historia de Usuario Nro. 10

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 10	<b>Usuario:</b> Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola
<b>Nombre historia:</b> Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de químicos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 11	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá el registro y actualización de nuevos químicos.

---

**Pruebas de aceptación:**

- Los campos de los formulario de registro de químicos deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.

---

Fuente: Propia

TABLA 27 Historia de Usuario Nro. 11

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.

---

**Número:** 11      **Usuario:** Administrador - Jefe del departamento agrícola.

---

**Nombre historia:** Módulo de precontratación y seguimiento de cultivo – gestión de reportes.

---

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

---

**Estimación (horas):** 5

**Sprint asignado:** 3

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil permita mostrar reporte de visitas técnicas y vales de cosecha.

---

**Pruebas de aceptación:**

- Los campos de los formulario de deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.

---

Fuente: Propia

TABLA 28 Historia de Usuario Nro. 12

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 12	<b>Usuario:</b> Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola
<b>Nombre historia:</b> Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de las visitas técnicas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 10	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Gabriela Cuaspud	
<b>Descripción:</b>	
<p>Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá la creación de la visita técnica a partir de una ficha técnica de cultivo de un contrato específico. Además, dentro de cada visita se debe poder registrar enfermedades, plagas, sugerir químicos, añadir observaciones y recomendaciones, todo esto para estar al tanto del estado en el que se encuentra el predio.</p>	
<b>Pruebas de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los campos del formulario de registro de visitas técnicas deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.</li> </ul>	

Fuente: Propia

TABLA 29 Historia de Usuario Nro. 13

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.	
<b>Número:</b> 13	<b>Usuario:</b> Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola
<b>Nombre historia:</b> Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de vales de cosecha	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Estimación (horas):</b> 9	<b>Sprint asignada:</b> 3

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil permitirá generar el vale de cosecha cuando el cultivo de alfalfa del predio ya se encuentre en óptimas condiciones para realizar el corte de la alfalfa y la transportará hacia las instalaciones de la empresa Mastercubox S.A.

---

**Pruebas de aceptación:**

- Los campos del formulario de registro del vale del cosecha deben estar correctamente validados y mostrar mensajes de ayuda o error.
- 

Fuente: Propia

TABLA 30 Historia de Usuario Nro. 14

---

**HISTORIA DE USUARIO**

Desarrollo de una aplicación móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo en la empresa Mastercubox S.A.

---

**Número:** 14      **Usuario:** Administrador, Jefe del departamento agrícola y el técnico agrícola

---

**Nombre historia:** Sincronización de datos

---

**Prioridad en negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

---

**Estimación (horas):** 9

**Sprint asignada:** 3

---

**Programador responsable:** Gabriela Cuaspud

---

**Descripción:**

Como cliente requiero que la aplicación móvil pueda ser usada cuando tenga o no acceso a internet, pero necesito mantener actualizados los datos en el dispositivo móvil con el sistema web de la empresa.

---

**Pruebas de aceptación:**

- En el aplicativo móvil debe existir las opciones para subir datos ingresados, así mismo una opción para bajar los datos del sistema web de la empresa, estas acciones deben mostrar mensajes emergentes de aviso de dichas acciones.
- 

Fuente: Propia

### 3.3 Definición del Product Backlog

El product backlog es un listado donde se detallan las historias de usuario que definen los requerimientos que fueron dados por el cliente como se muestra en la tabla 31.

TABLA 31 Lista de historias de usuario del producto

<b>PRIORIDAD</b>	<b>ID</b>	<b>HISTORIA USUARIO</b>	<b>DE</b>	<b>ESTIMACIÓN</b>
1	<b>HU1</b>	Levantamiento requerimientos	de	16
2	<b>HU2</b>	Base de datos		17
3	<b>HU3</b>	Gestión de usuarios		8
4	<b>HU4</b>	Módulo de precontratación – Listado de localidades	de	3
5	<b>HU5</b>	Módulo de precontratación – gestión de proveedores	de	7
6	<b>HU6</b>	Módulo de precontratación – gestión de predios	de	7
7	<b>HU7</b>	Módulo de precontratación – geolocalización	de	8
8	<b>HU8</b>	Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de enfermedades		11
9	<b>HU9</b>	Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de plagas		11
10	<b>HU10</b>	Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de químicos		11
11	<b>HU11</b>	Gestión de contratos y fichas técnicas		5
12	<b>HU12</b>	Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de las visitas técnicas		10

13	<b>HU13</b>	Módulo de seguimiento de cultivo – gestión de vales de cosecha	9
14	<b>HU14</b>	Sincronización de datos	9

Fuente: Propia

### 3.4 Definición de los roles y responsabilidades del equipo de trabajo

Con la metodología Scrum se trabaja en equipo y cada integrante de ese equipo mantiene un rol, el mismo que conlleva sus respectivas responsabilidades, para lo que se realizará la asignación de rol a cada integrante del equipo que participó en la creación del nuevo aplicativo móvil **I-FOODS** para le empresa Mastercubox S.A.

TABLA 32 Roles y responsabilidades del equipo de trabajo

NOMBRE		ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Ing. Mauricio Rea	Scrum Máster (Director de trabajo de titulación)	Director de Trabajo de Grado y Docente de la Carrera de Sistemas de la Universidad		Persona encargada de realizar las revisiones de las actividades planificadas en cada sprint.
Ing. Miguel Iturralde	Product Owner (Propietario del producto)	Gerente General de la empresa Mastercubox S.A.		Persona que provee los requisitos del software.
Srta. Gabriela Cuaspu	Equipo de desarrollo	Tesista - Carrera de Sistemas de la Universidad		Persona encargada de la programación y diseño de interfaz gráfica del aplicativo móvil para la empresa Mastercubox S.A.

Fuente: Propia

### 3.5 Desarrollo del sistema móvil

Para iniciar con el desarrollo del aplicativo móvil **I-FOODS** para la empresa Mastercubox S.A. el punto de partida fueron las historias de usuario, que describen los requerimientos del software a implementarse. Cada historia de usuario desplegará varias tareas a realizarse para poder cumplir con el objetivo de obtener un producto terminado y ser mostrado al cliente.

La planificación de los Sprints tiene una duración de 4 semanas cada uno, se podrá cumplir responsablemente con las tareas donde se detallará el desarrollo de cada sprint. En este punto cabe mencionar que para la planificación y revisiones de cada sprint estuvieron presentes las siguientes personas como parte de un proyecto en conjunto.

**Asistentes:** Ing. Antonio Quiña (Scrum Master), Inge. Mauricio Rea (Scrum Master), Ing. Miguel Iturralde (Product Owner) y el equipo de desarrollo (Development Team) que está conformado por las siguientes personas: Gabriela Cuaspud (persona encargada del desarrollo del aplicativo móvil **I-FOODS** que contiene los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo), Samanta Mafla (Módulo de Control de Materia Prima), Jefferson Ortega (Módulo Pre Contratación y Contratación), Mateo Salcedo (Módulo de Seguimiento y de Usuarios).

### 3.5.1 Desarrollo de los Sprints

En esta sección se detalla el avance de los sprints hasta obtener el producto final potencialmente entregable al cliente que solicito el proyecto. Las fechas de ejecución de los sprints se puede observar en la tabla 33.

TABLA 33 Índice de Sprints

<b>Sprint</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>	<b>Tiempo (horas)</b>
Sprint 0	08-03-2018	06-04-2018	40
Sprint 1	07-04-2018	04-05-2018	40
Sprint 2	05-05-2018	01-06-2018	40
Sprint 3	01-06-2018	26-06-2018	40

Fuente: Propia

#### 3.5.1.1 Sprint 0

##### a) Reunión planificación

**Fecha de la reunión:** 08-03-2018

**Asistentes a la reunión:** Scrum Master, Product Owner y Development Team.

**Fecha de inicio:** 08-03-2018

**Fecha de fin:** 06-04-2018

**Objetivo del sprint 0:** Definir la arquitectura tecnológica y el modelo de la base de datos que tendrá el aplicativo móvil.

- **Spring Backlog**

TABLA 34 Spring 0 Backlog

ID	Historias de Usuario
H1	Levantamiento de requerimientos
H2	Base de datos

Fuente: Propia

- **Planificación del sprint 0**

TABLA 35 Planificación de las tareas del Sprint 0

Historia de usuario	Desarrollador	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
<b>H1</b>	Gabriela Cuaspud	Análisis	Reunión para definir los requerimientos: Se realizará una reunión en la cual se levantarán los requerimientos de cada uno de los módulos que conforman el sistema.	5
		Diseño	Realizar los diagramas de proceso de los procesos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.	2
		Diseño	Wireframes, son diseños de las vistas que posiblemente tendrá el aplicativo móvil.	9
<b>H2</b>	Gabriela Cuaspud	Análisis	Definir Base de datos, son las tablas que conformaran la base de datos del aplicativo móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo	7
		Diseño	Realizar el modelo entidad relación, utilizando un programa para modelar base de datos.	2
		Diseño	Acoplar el modelo en una base de datos consolidada	3
		Diseño	Implementar el modelo de la base de datos definida.	5
<b>Reuniones</b>	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Retrospectiva	1
<b>TOTAL</b>				<b>40</b>

Fuente: Propia

## b) Reunión revisión del sprint 0

Una vez finalizado con el análisis y diseño de las tareas asignadas en el sprint 0, se determinó que cumple con las necesidades y requerimientos del sistema móvil planteados inicialmente.

TABLA 36 Seguimiento del Sprint 0

<b>SPRINT: 0</b>						
<b>Historia</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fase de desarrollo</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Tiempo real</b>	<b>Estado</b>
<b>H1</b>	Gabriela Cuaspu	Análisis	• Reunión para definir los requerimientos	5	5	TERMINADO
		Diseño	• Realizar los diagramas de proceso.	2	2	TERMINADO
		Diseño	• Wireframes	9	10	TERMINADO
<b>H2</b>	Gabriela Cuaspu	Análisis	• Definir Base de datos	7	7	TERMINADO
		Diseño	• Realizar el modelo entidad relación	2	3	TERMINADO
		Diseño	• Acoplar el modelo en una base de datos consolidada	3	3	TERMINADO
		Diseño	• Realizar el modelo en la Base de datos	5	5	TERMINADO
<b>Reuniones</b>	Team	Planificación	• Planificación	4	4	TERMINADO
		Revisión	• Revisión	2	3	TERMINADO
		Revisión	• Retrospectiva	1	2	TERMINADO
<b>TOTAL</b>				40	44	

Fuente: Propia

c) **Producto final**

- Diagrama del proceso del módulo de precontratación ver en la figura 21.

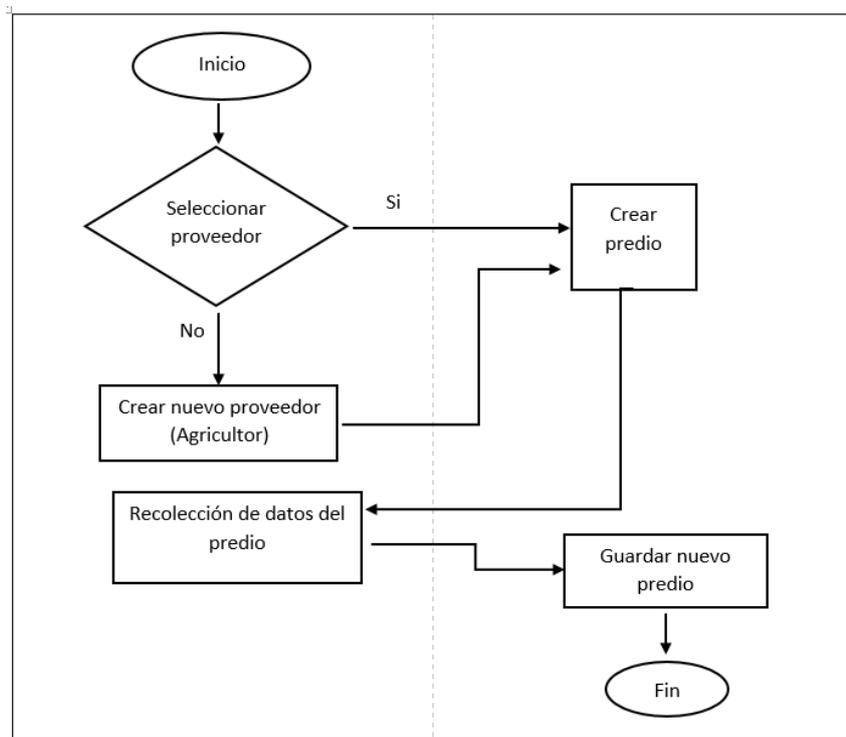


Figura 21: Diagrama de proceso del módulo de precontratación.

Fuente: Propia

- Diagrama del proceso del módulo de seguimiento de cultivo técnico se muestra en la figura 22.

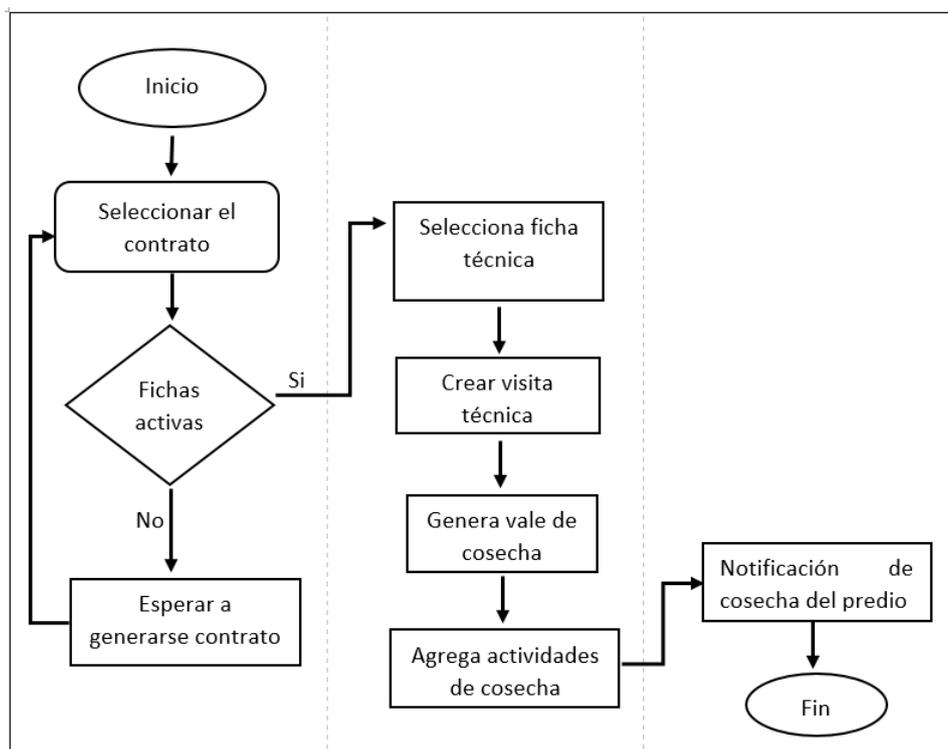


Figura 22: Diagrama de proceso del módulo de seguimiento técnico de cultivo.

Fuente: propia

- Arquitectura tecnológica del sistema móvil ver en la figura 23.

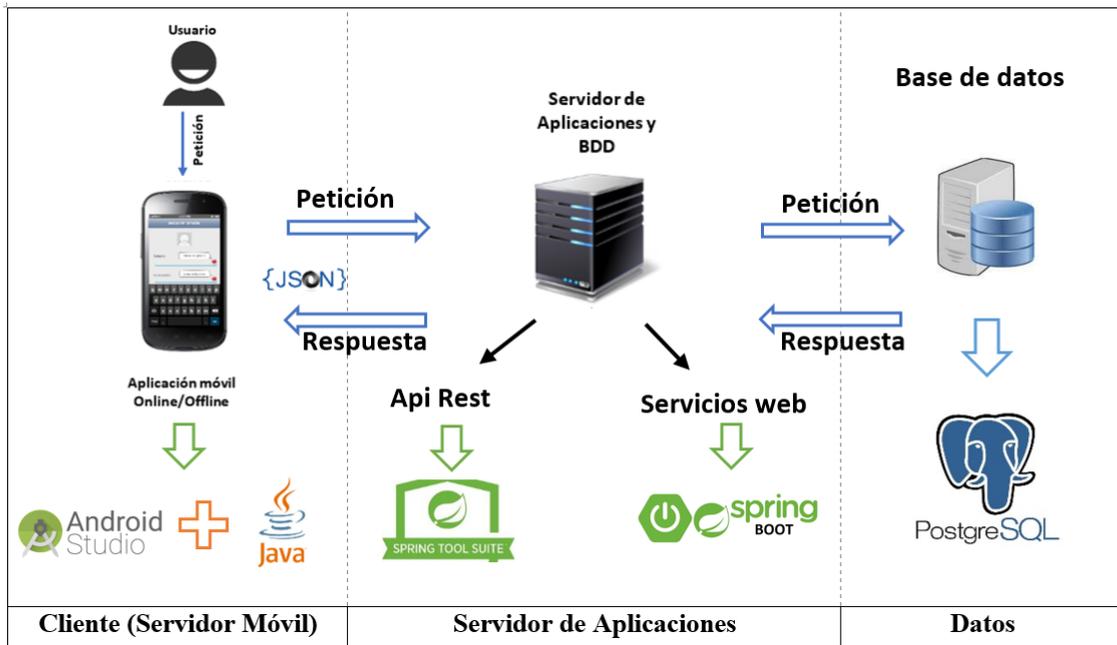


Figura 23: Arquitectura aplicada a la aplicación móvil  
Fuente: Propia

- Herramientas para el desarrollo del aplicativo móvil se muestra en la figura 24.



Figura 24: Herramientas de desarrollo para la aplicación móvil.  
Fuente: Propia

- Modelo de la Base de Datos de los módulos de usuario, precontratación, seguimiento de cultivo y materia prima

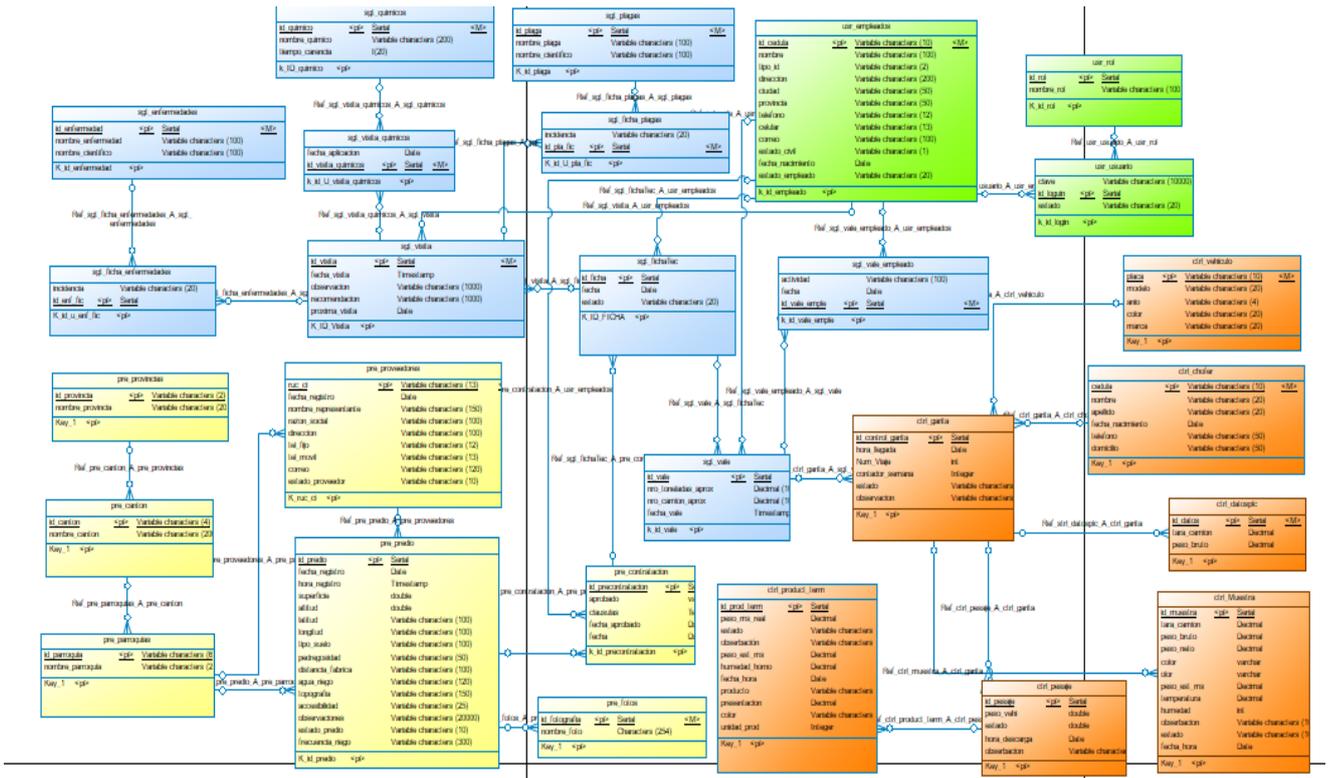


Figura 25: Base de datos del proyecto unificado  
Fuente: Propia

- Modelo de la Base de Datos de los módulos de usuario, precontratación y seguimiento de cultivo.

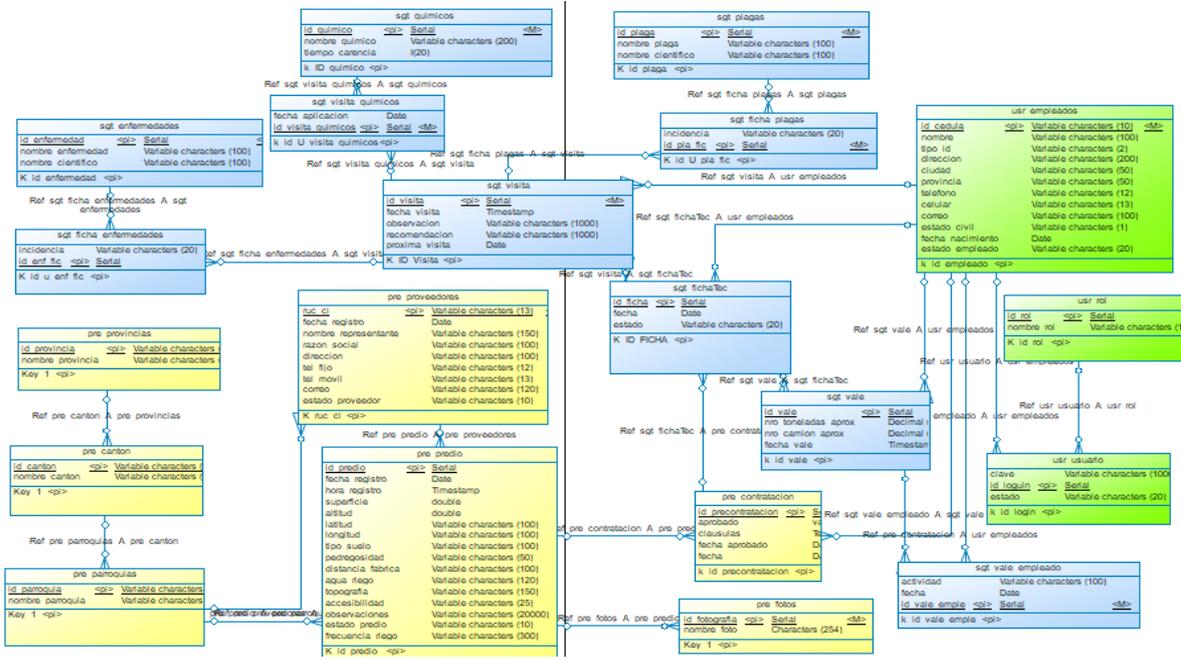


Figura 26: Base de datos de los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.  
Fuente: Propia

### 3.5.1.2 Sprint 1

#### a) Reunión planificación

**Fecha de la reunión:** 07-04-2018

**Asistentes a la reunión:** Scrum master, Product Owner y Development Team.

**Fecha inicio:** 07-04-2018

**Fecha fin:** 04-05-2018

**Objetivos del sprint 0:** Desarrollar la gestión de localidades, proveedores, predios e incorporar la geolocalización.

- **Spring Backlog**

TABLA 37 Spring 1 Backlog

ID	Historia de Usuario
H3	Gestión de usuarios
H4	Módulo de precontratación – listado de localidades
H5	Módulo de precontratación – gestión de proveedores
H6	Módulo de precontratación – gestión de predios
H7	Módulo de precontratación- geolocalización

Fuente: Propia

- **Planificación del Sprint 1**

TABLA 38 Planificación del Sprint 1

Historia de usuario	Desarrollador	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
H3	Gabriela Cuaspud	Codificación	Administrar acceso a usuarios, crear un formulario de acceso al sistema móvil, donde el usuario obligatoriamente debe introducir sus credenciales: usuario y contraseña.	4
		Codificación	Listar usuarios	4
H4	Gabriela Cuaspud	Codificación	Listar localidades, considerando el diseño del wireframe.	3
H5	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear proveedores, considerando el diseño de	3
		Codificación	Listar proveedores	2
		Codificación	Editar proveedor	2
H6	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear predios, considerando el diseño del wireframe.	3
		Codificación	Listar predios	2
		Codificación	Editar predios	2

<b>H7</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Mapa de ubicación de cada predio	8
<b>Reuniones</b>	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Retrospectiva	1
<b>TOTAL</b>				<b>40</b>

Fuente: Propia

### b) Revisión del sprint 1

Una vez finalizado con las fases de diseño y programación de las tareas asignadas en el sprint 1, se determinó que cumple con las necesidades y requerimientos del sistema móvil.

TABLA 39 Seguimiento del Sprint 1

<b>SPRINT: 1</b>						
<b>FECHA INICIO:</b> 07-04-2018						
<b>FECHA FIN:</b> 04-05-2018						
<b>Historia</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fase de Desarrollo</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Tiempo Real</b>	<b>Estado</b>
<b>H3</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	• Administrar acceso usuarios	4	5	TERMINADO
		Codificación	• Listar usuarios	4	5	TERMINADO
<b>H4</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	• Listar localidades	3	4	TERMINADO
<b>H5</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	• Crear proveedores	3	5	TERMINADO
			• Listar proveedores	2	3	TERMINADO
			• Editar proveedor	2	3	TERMINADO
<b>H6</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	• Crear predios	3	5	TERMINADO
			• Listar predios	2	3	TERMINADO
			• Editar predios	2	3	TERMINADO
<b>H7</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	• Mapa de ubicación de cada predio	8	10	TERMINADO
<b>gReuniones</b>	Team	Planificación	• Planificación	4	4	TERMINADO
		Revisión	• Revisión	2	3	TERMINADO
		Revisión	• Retrospectiva	1	1	TERMINADO
<b>TOTAL</b>				<b>40</b>	<b>54</b>	

Fuente: Propia

### c) Producto final

Al finalizar de desarrollar todas las tareas asignadas del Sprint 1 y realizado las pruebas pertinentes se da por terminado el módulo de precontratación, a continuación, las pantallas finales del sistema de acuerdo a las expectativas del dueño del producto, el formulario principal de ingreso a la aplicación debe tener presentar los siguientes parámetros que son usuario y contraseña. En la figura 27 se muestra la pantalla diseñada para el ingreso de usuarios a la aplicación móvil.



Figura 27: Prototipo del inicio de sesión.

Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para el inicio de sesión a la aplicación móvil, antes del colocar las credenciales del usuario se muestra un mensaje emergente con indicaciones, para poder ingresar a la aplicación y el menú de opciones como se muestra en la figura 28.

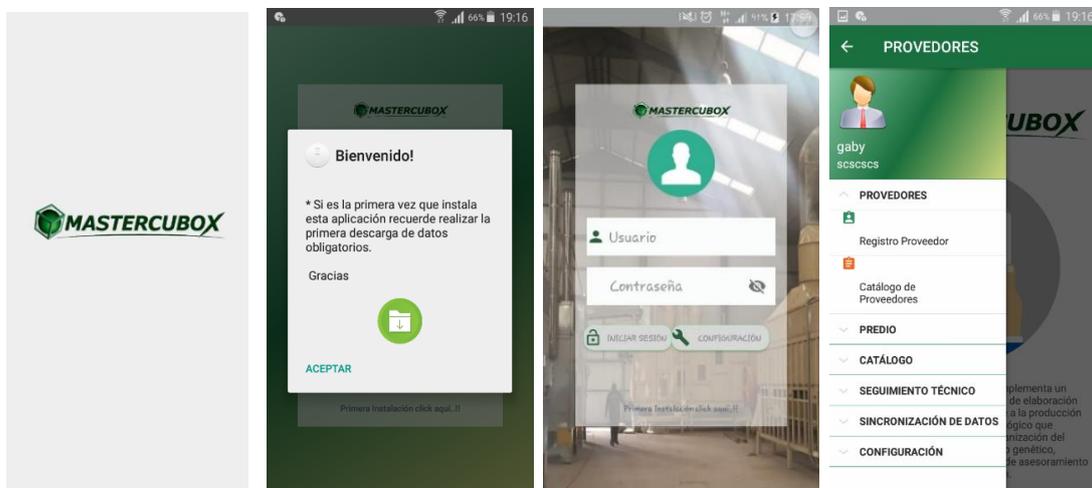


Figura 28: Inicio de inicio de sesión a la aplicación móvil.

Fuente: Propia

- Pantalla diseñada del aplicativo móvil para listar los usuarios (empleados de la empresa)



Figura 29: Prototipo de listar usuarios.  
Fuente: Propia

- Pantalla de listar usuarios, en esta se puede visualizar los datos personales de los empleados de la empresa y se puede realizar una búsqueda general por cualquier campo como se muestra en la figura 30.



Figura 30: Reporte de usuarios.  
Fuente: Propia

- Pantalla diseñada para la selección de las localidades que es utilizada en el registro de un nuevo proveedor o un predio en el aplicativo móvil.



Figura 31: Prototipo de la selección de una localidad.

Fuente: Propia

- Pantallas diseñadas para el registro y reporte de un proveedor, en el formulario se ingresan los siguientes parámetros: número de cédula o ruc, datos de la localidad, fecha de registro, nombre del cliente o del representante legal de la asociación, razón social, dirección, teléfono fijo, teléfono móvil, correo electrónico, estado (activo-inactivo), una vez finalizado el registro se genera el reporte como se muestra en la figura 32.

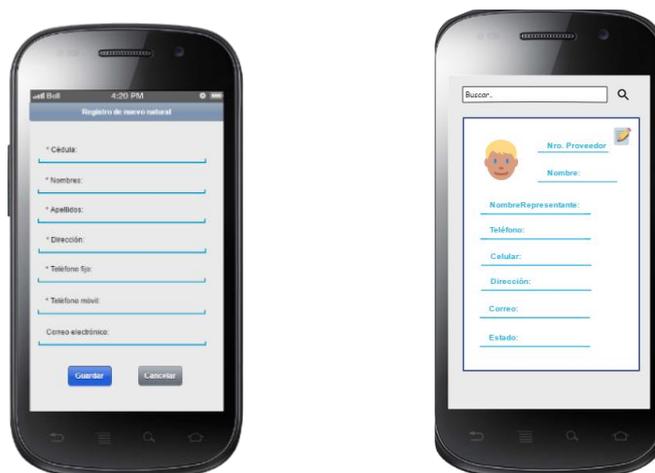


Figura 32: Prototipo del ingreso y reporte de un proveedor.

Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para el registro y reporte de un proveedor, en formulario de registro tiene sus campos validados para evitar ingresar datos diferentes a descripción solicitada, al finalizar y seleccionar la opción guardar se genera el reporte el mismo que tiene las opciones de realizar una búsqueda general y editar los datos del proveedor.

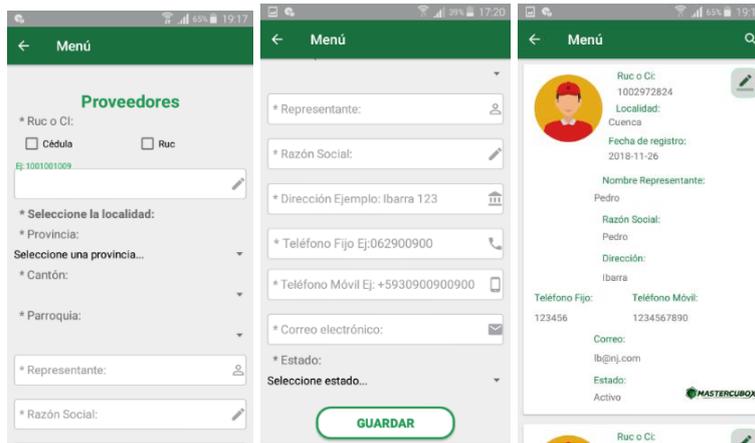


Figura 33: Ingreso y reporte de proveedores.

Fuente: Propia

- Pantallas diseñadas para el registro de predios.



Figura 34: Prototipo del ingreso de predios.

Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para ingresar predios, el formulario tiene los siguientes parámetros para el registro: superficie, altitud, coordenadas geográficas, tipo de suelo, pedregosidad, distancia, agua de riego, topografía, accesibilidad al predio, observaciones, también puede agregar fotografías desde galería o se puede tomar ese momento.

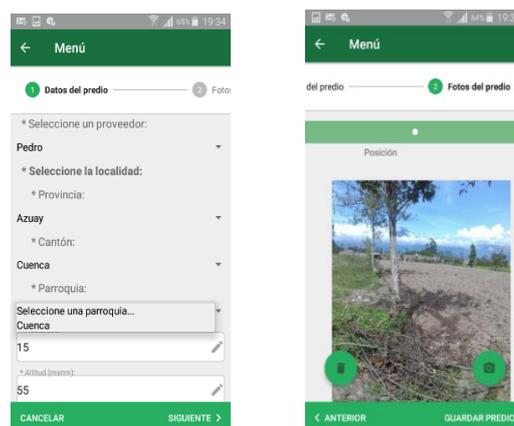


Figura 35: Registro de predios.

Fuente: Propia

- Pantalla diseñada para listar los predios registrados.



Figura 36: Prototipo de listar predios.  
Fuente: Propia

- Pantalla diseñada para obtener la ubicación del predio.

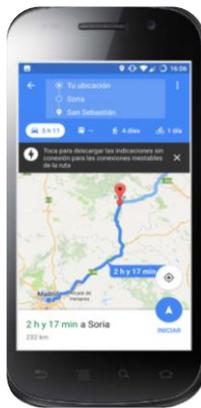


Figura 37: Prototipo de ubicación y ruta de un predio.  
Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para listar los predios y a su vez obtener la ubicación del mismo, en el reporte existen dos opciones que son de editar los datos y mostrar la ubicación del predio a través de un mapa el cual le muestra la ruta de cómo llegar a dicho predio.

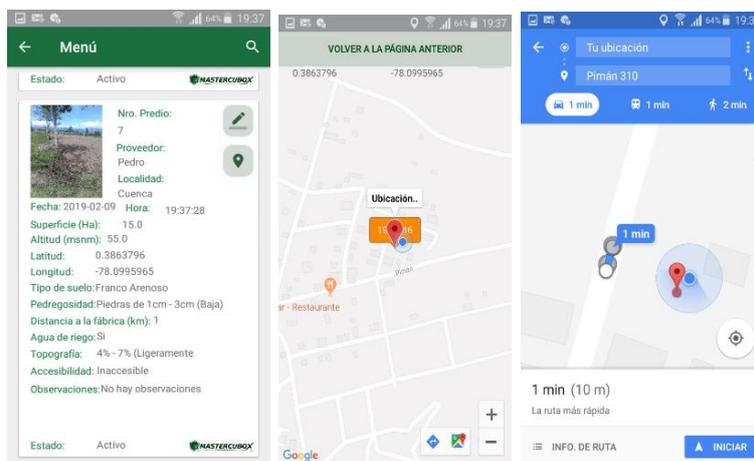


Figura 38: Lista de predios y mapa de ubicación.  
Fuente: Propia

#### d) Reunión retrospectiva

TABLA 40 Retrospectiva del Sprint 1

<b>RETROSPECTIVA DEL SPRINT 1</b>		
<b>Fecha:</b> 29-06-2018		
<b>¿Qué se hizo bien al finalizar la planificación del sprint 1?</b>	<b>¿Qué faltó hacer?</b>	<b>¿Qué mejoras se va a implementar en el desarrollo y planificación del siguiente sprint?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se cumplió con el objetivo planteado en la planificación del sprint 1.</li><li>• Buen trabajo y comunicación en equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas tratar al unificar los módulos en un mismo repositorio a través del sistema de control de versiones GIT.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tener en cuenta los comando básicos utilizados en GIT.</li></ul>

Fuente: Propia

#### 3.5.1.3 Sprint 2

##### a) Reunión planificación

**Fecha de la reunión:** 05-05-2018

**Asistentes a la reunión:** Scrum Master, Product Owner y Development Team.

**Fecha inicio:** 05-05-2018

**Fecha fin:** 01-06-2018

**Objetivo del sprint 2:** Desarrollar la gestión de enfermedades, plagas y químicos que pertenecen al módulo de seguimiento técnico de cultivo.

- **Spring Backlog**

TABLA 41 Spring 2 Backlog

<b>ID</b>	<b>Historia de Usuario</b>
<b>H8</b>	Módulo de seguimiento técnico de cultivo – gestión de enfermedades.
<b>H9</b>	Módulo de seguimiento técnico de cultivo – gestión de plagas.
<b>H10</b>	Módulo de seguimiento técnico de cultivo - gestión de químicos.

Fuente: Propia

- **Planificación del sprint 2**

TABLA 42 Planificación del Sprint 2

Historia de usuario	Desarrollador	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
<b>H8</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear enfermedad, considerando el diseño del wireframe.	4
		Codificación	Listar enfermedades	3
		Codificación	Editar enfermedades	4
<b>H9</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear plagas, considerando el diseño del wireframe.	4
		Codificación	Listar plagas	3
		Codificación	Editar plagas	4
<b>H9</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear químicos, considerando el diseño del wireframe.	4
		Codificación	Listar químicos	3
		Codificación	Editar químicos	4
<b>Reuniones</b>	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Retrospectiva	1
<b>TOTAL</b>				<b>40</b>

Fuente: Propia

### b) Reunión revisión

Una vez finalizado con las fases de diseño y codificación de las tareas asignadas en el sprint 2, se determinó que cumple con las necesidades y requerimientos del sistema móvil.

TABLA 43 Seguimiento del Sprint 2

<b>SPRINT: 2</b>						
<b>FECHA INICIO:</b> 05-05-2018						
<b>FECHA FIN:</b> 01-06-2018						
Historia de usuario	Responsable	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)	Tiempo real (horas)	Estado
<b>H8</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear enfermedad	4	6	TERMINADO
		Codificación	Listar enfermedades	3	4	TERMINADO
		Codificación	Editar enfermedades	4	5	TERMINADO
<b>H9</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear plagas	4	6	TERMINADO
		Codificación	Listar plagas	3	4	TERMINADO
		Codificación	Editar plagas	4	5	TERMINADO
<b>H9</b>	Gabriela Cuaspud	Codificación	Crear químicos	4	6	TERMINADO
		Codificación	Listar químicos	3	4	TERMINADO

		Codificación	Editar químicos	4	5	TERMINADO
<b>Reuniones</b>	TEAM	Planificación	Planificación	4	4	TERMINADO
		Revisión	Revisión	2	3	TERMINADO
		Revisión	Retrospectiva	1	2	TERMINADO
<b>TOTAL</b>				<b>40</b>	<b>54</b>	

Fuente: Propia

### c) Producto final

Al finalizar de desarrollar todas las tareas asignadas del Sprint 2 y realizado las pruebas pertinentes se da por terminado el módulo de precontratación, a continuación, las pantallas finales del sistema de acuerdo a las expectativas del dueño del producto

- Pantallas diseñadas para el ingreso y listado de enfermedades.

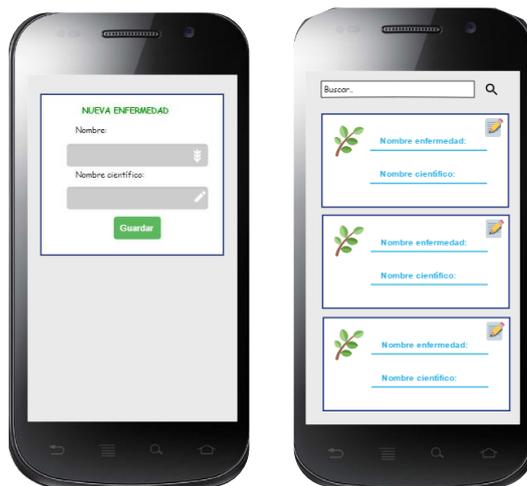


Figura 39: Prototipo de ingreso y listado de enfermedades.

Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para el ingreso y listado de enfermedades, en el formulario de registro se encuentran los parámetros de nombre de enfermedad y nombre científico, al seleccionar la opción guardar se genera el reporte que tiene la opción de editar, en el listado se puede realizar una búsqueda general.

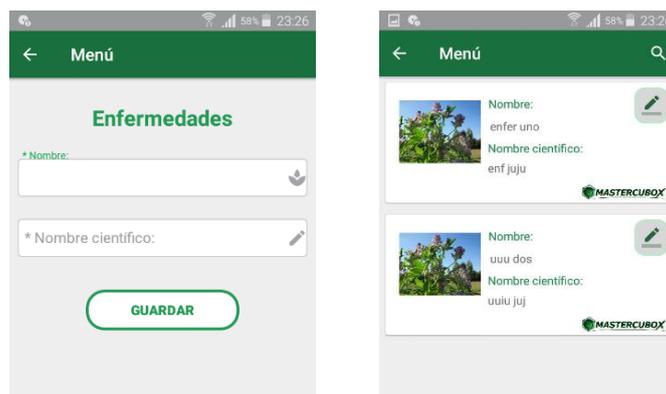


Figura 40: Registro y listado de enfermedades.

Fuente: Propia

- Pantallas diseñadas para el ingreso y listado de plagas.

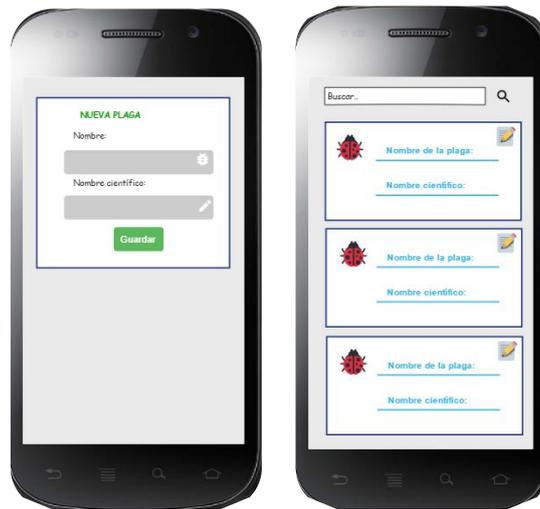


Figura 41: Prototipo de ingreso y listado de plagas.  
Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para el ingreso y listado de plagas, en el formulario de registro se encuentran los parámetros de nombre de plaga y nombre científico, al seleccionar la opción guardar se genera el reporte que tiene la opción de editar, en el listado se puede realizar una búsqueda general.

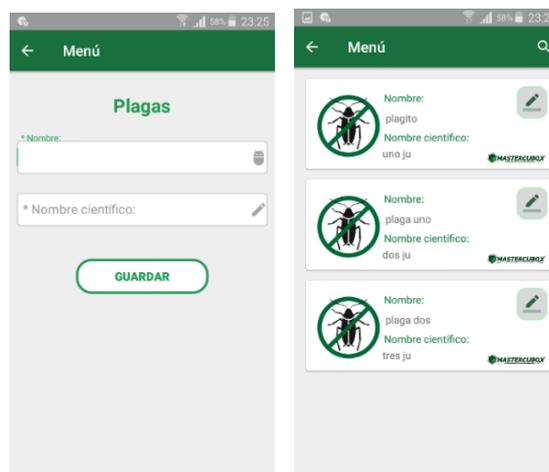


Figura 42: Registro y listado de plagas.  
Fuente: Propia

- Pantallas diseñadas para el ingreso y listado de químicos.

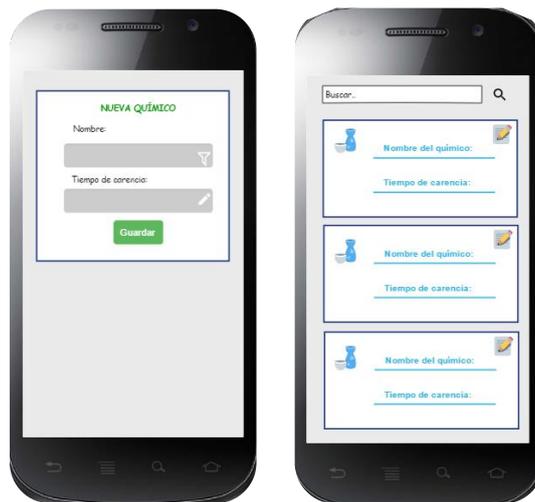


Figura 43 : Prototipo de ingreso y listado de químicos.  
Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para el ingreso y listado de químicos, en el formulario de registro se encuentran los parámetros de nombre del químico y tiempo de carencia, al seleccionar la opción guardar se genera el reporte que tiene la opción de editar, en el listado se puede realizar una búsqueda general.

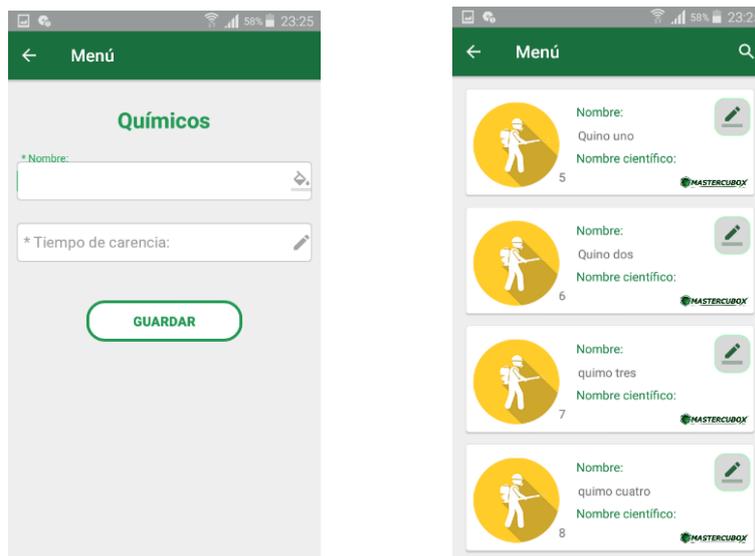


Figura 44: Registro y listado de químicos.  
Fuente: Propia

#### d) Reunión retrospectiva

TABLA 44 Retrospectiva del Sprint 2

<b>RETROSPECTIVA DEL SPRINT 2</b>		
<b>Fecha:</b> 01-06-2018		
<b>¿Qué se hizo bien al finalizar la planificación del sprint 2?</b>	<b>¿Qué faltó hacer?</b>	<b>¿Qué mejoras se va a implementar en el desarrollo y planificación del siguiente sprint?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se cumplió con el objetivo planteado en la planificación del sprint 2.</li><li>• Uso correcto y sin errores de GIT.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas al añadir y editar nuevos tipos de datos en la base de datos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La medios de comunicación del equipo de trabajo.</li></ul>

Fuente: Propia

#### 3.5.1.4 Sprint 3

##### a) Reunión planificación

**Fecha de la reunión:** 02-06-2018

**Asistentes a la reunión:** Scrum Master, Product Owner y Development Team.

**Fecha inicio:** 02-06-2018

**Fecha fin:** 29-06-2018

**Objetivo del sprint 3:** Desarrollar la gestión de contratos, fichas técnicas, visitas técnicas y vales de cosecha que pertenecen al módulo de seguimiento técnico de cultivo, también realizar la sincronización de datos.

- **Spring Backlog**

TABLA 45 Spring 3 Backlog

<b>ID</b>	<b>Historia de Usuario</b>
<b>H11</b>	Gestión de contratos y fichas técnicas
<b>H12</b>	Módulo de seguimiento técnico de cultivo – gestión de visitas técnicas
<b>H13</b>	Módulo de seguimiento técnico de cultivo – gestión de vales de cosecha
<b>H14</b>	Sincronización de datos

Fuente: Propia

- **Planificación del sprint 3**

TABLA 46 Planificación del Sprint 3

Historia de usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
H11	Gabriela Cuaspud	Diseño y Codificación	Obtener los reportes de los contratos aprobados con sus respectivas fichas técnicas.	5
H12	Gabriela Cuaspud	Diseño y Codificación	Crear nueva visita técnica, considerando el diseño del wireframe. Durante la creación se puede añadir enfermedades, plagas o químicos a ser aplicados.	5
		Diseño y Codificación	Listar las visita técnicas	3
		Diseño y Codificación	Editar las visita técnica	2
H13	Gabriela Cuaspud	Diseño y Codificación	Generar vales cosecha por cada ficha técnica finalizada, en cada vale de cosecha se añade al personal de la empresa con la actividad a realizar y la fecha de cuándo debe realizar dicha actividad.	4
		Diseño y Codificación	Listar vales de cosecha	3
		Diseño y Codificación	Editar vales de cosecha	2
H14	Gabriela Cuaspud	Codificación	Codificación de opciones para recibir y enviar datos desde el repositorio central al dispositivo móvil y viceversa, estas opciones deben estar en el menú principal de la aplicación.	9
Reuniones	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Retrospectiva	1
			<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

Fuente: Propia

### b) Reunión revisión del sprint 3

Una vez finalizado con las fases de diseño y programación de las tareas asignadas en el sprint 3, se determinó que cumple con las necesidades y requerimientos de la segunda parte del módulo de seguimiento técnico de cultivo del sistema móvil.

TABLA 47 Seguimiento del Sprint 3

Historia de usuario	Responsable	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)	Tiempo real (horas)	Estado
H11	Gabriela Cuaspud	Diseño y Codificación	Obtener los reportes de los contratos aprobados con sus respectivas fichas técnicas.	5	6	TERMINADO
H12	Gabriela Cuaspud	Diseño y Codificación	Crear nueva visita técnica, considerando el diseño del wireframe. Durante la creación se puede añadir enfermedades, plagas o químicos a ser aplicados.	5	8	TERMINADO
		Diseño y Codificación	Listar las visita técnicas	3	3	TERMINADO
		Diseño y Codificación	Editar las visita técnica	2	3	TERMINADO
H13	Gabriela Cuaspud	Diseño y Codificación	Generar vales cosecha por cada ficha técnica finalizada, en cada vale de cosecha se añade al personal de la empresa con la actividad a realizar y la fecha de cuándo debe realizar dicha actividad.	4	7	TERMINADO
		Diseño y Codificación	Listar vales de cosecha	3	3	TERMINADO
		Diseño y Codificación	Editar vales de cosecha	2	3	TERMINADO
H14	Gabriela Cuaspud	Codificación	Codificación de opciones para recibir y enviar datos desde el repositorio central al dispositivo móvil y viceversa, estas opciones deben estar en el menú principal de la aplicación.	9	15	TERMINADO
Reuniones	TEAM	Planificación	Planificación	2	4	TERMINADO
		Revisión	Revisión	2	3	TERMINADO
		Revisión	Retrospectiva	1	2	TERMINADO
<b>TOTAL</b>				<b>40</b>	<b>57</b>	

Fuente: Propia

### c) Producto final

Al finalizar de desarrollar todas las tareas asignadas del Sprint 3 y realizado las pruebas pertinentes se da por terminado la segunda parte del módulo de seguimiento técnico de cultivo,

a continuación, las pantallas finales del módulo del sistema móvil. A continuación, las pantallas diseñadas para listar todos los contratos aprobados con sus respectivas fichas.



Figura 45: Prototipo de lista de contratos y fichas técnicas  
Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas de la lista de contratos, al seleccionar un contrato se visualiza las fichas técnicas de cada uno. En el reporte de cada contrato se muestra los siguientes parámetros: número de contrato, propietario del predio al que se generó el contrato y la fecha de aprobación del mismo; y para el reporte de las fichas técnicas debe especificar los siguientes parámetros: número de ficha, técnico agrícola que registra la fichas, propietario del predio, fecha de registro y estado de la ficha. Además, en cada reporte de las fichas hay las opciones de: crear una nueva visita, ver listado de visitas, generar el vale de cosecha y ver los vales de cosecha.

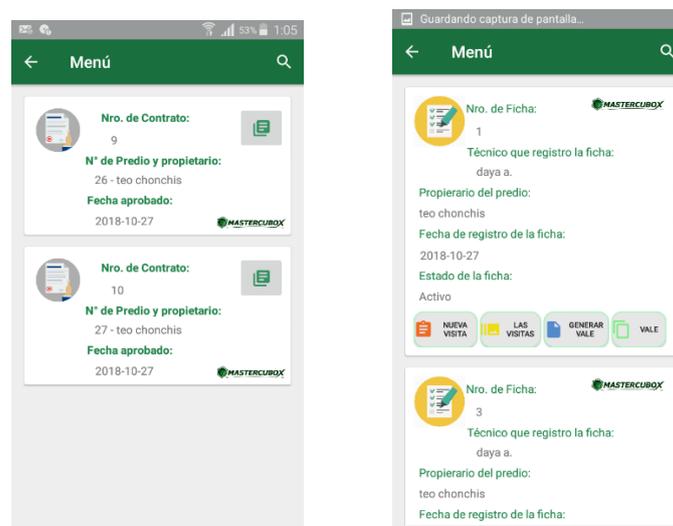


Figura 46: Lista de contratos y fichas técnicas de cultivo.  
Fuente: Propia

- Pantallas diseñadas para el ingreso y listado de las visitas técnicas.



Figura 47: Prototipo de ingreso y listado de las visitas técnicas.  
Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para ingresar y listar las visitas técnicas, el formulario de registro tiene los siguientes parámetros: fecha que se realiza la visita técnica, agregar observaciones o recomendaciones, agregar enfermedades, plagas o sugerir la aplicación de químicos, al finalizar el registro se genera el reporte que incluye la opción de editar. En el listado de visitas se puede realizar una búsqueda general.

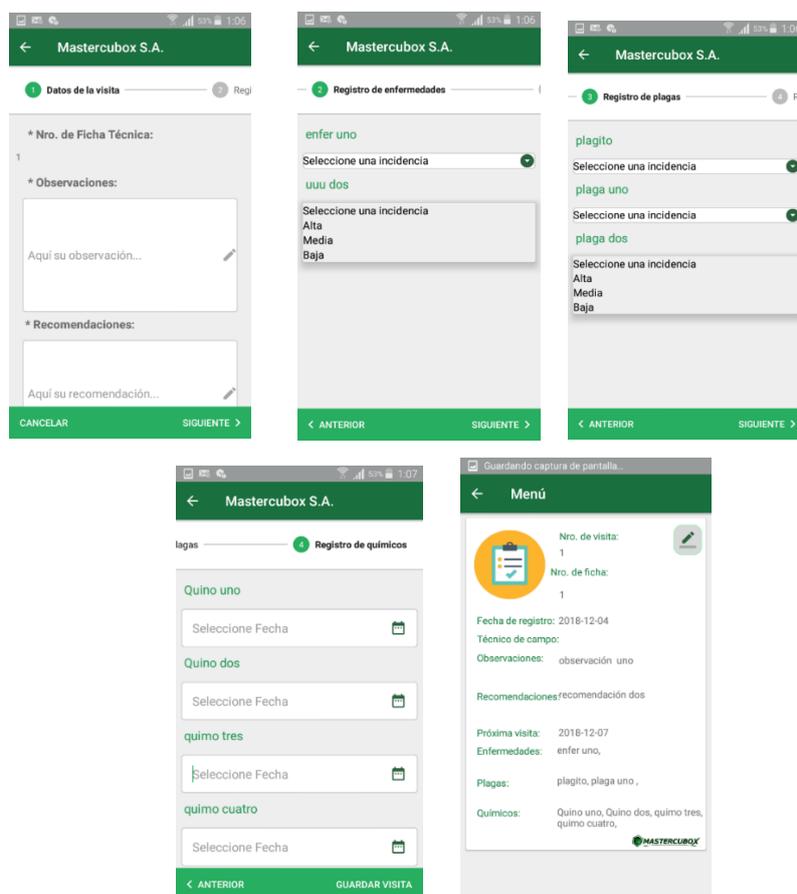


Figura 48: Registro y listado de las visitas técnicas  
Fuente: Propia

- Pantallas diseñadas para generar y listar los vales de cosecha.



Figura 49: Pantalla prototipo del ingreso de un nuevo vale de cosecha.  
Fuente: Propia

- Pantallas desarrolladas para generar y listar el vale de cosecha, en el formulario para registrar el vale de cosecha debe tener los siguientes parámetros: número de contrato, datos del propietario del predio, cantidad de toneladas de materia prima a transportar, camiones necesarios para llevar la carga, asignación de personal para realizar las actividades como corte y transporte en fechas planificadas.

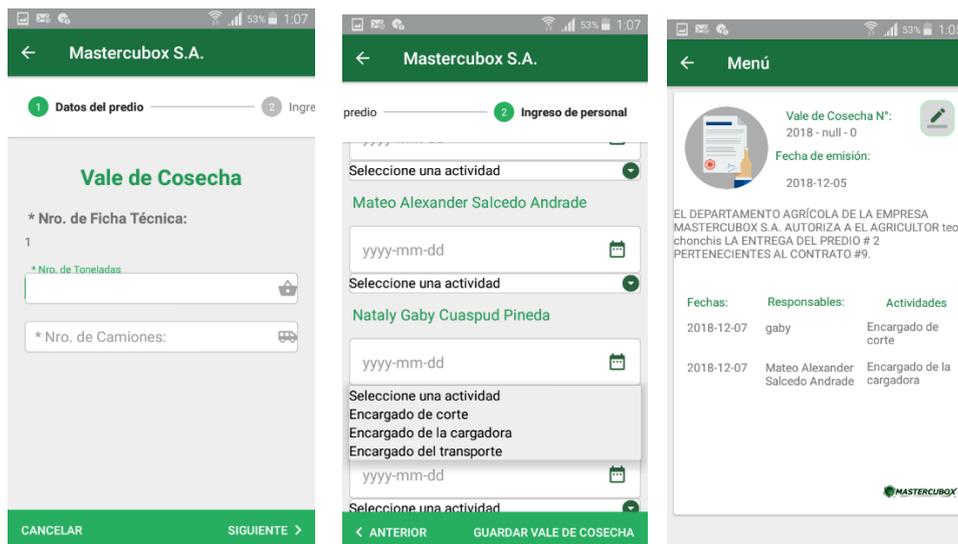


Figura 50: Registro y listado de vales cosecha.  
Fuente: Propia

- Pantalla diseñada para visualizar la ubicación de las opciones que permiten sincronizar los datos entre el servidor y el aplicativo móvil.

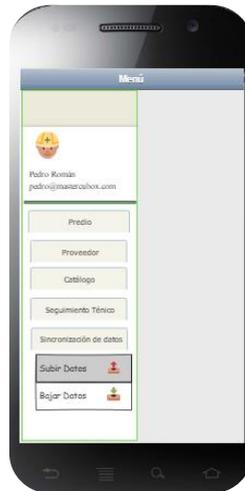


Figura 51: Prototipo de menú principal - opciones de sincronización.

Fuente: Propia

- Pantalla desarrollada para mostrar el menú principal una vez que el usuario inicia sesión, dos de las opciones del menú son: subir y bajar datos, las mismas que al ser seleccionadas muestran mensajes emergentes mostrando la ejecución de la acción. También se puede configurar los datos de servidor.

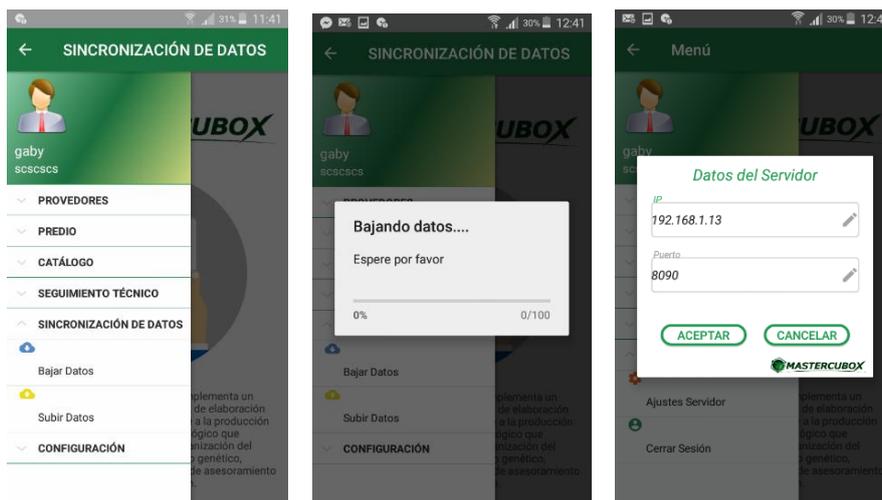


Figura 52: Menú principal con las opciones de sincronización de datos y mensajes emergentes.

Fuente: Propia

#### d) Reunión retrospectiva

TABLA 48 Retrospectiva del Sprint 3

<b>RETROSPECTIVA DEL SPRINT 3</b>		
<b>Fecha:</b> 29-06-2018		
<b>¿Qué se hizo bien al finalizar la planificación del sprint 3?</b>	<b>¿Qué faltó hacer?</b>	<b>¿Qué mejoras se va a implementar en el desarrollo y planificación del siguiente sprint?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Se cumplió con el objetivo planteado en la planificación del sprint 3.</li><li>• Se logró integrar con éxito los módulos.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• No existen mejoras dado que se finalizó el proyecto con éxito.</li></ul>

Fuente: Propia

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Resultados de la comparativa de servicios web

Al haber finalizado el estudio comparativo entre los servicios web Rest y Soap se encontró algunas ventajas y desventajas al consumir estos servicios web en una aplicación móvil. Ver tabla 49.

TABLA 49 Ventajas y desventajas entre servicios web

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>REST</b> - Los recursos que necesitan un dispositivo móvil para ejecutar una App que utiliza este servicio web son bajos. (Ver tablas 15 y 16).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Para ejecutar las peticiones como enviar datos desde la App al servidor y obtener información desde el servidor a la App se obtiene tiempos de respuesta más eficiente.</li><li>- Los datos son obtenidos a través de peticiones que requiere únicamente la ruta del servicio web.</li></ul>	<p>- Este servicio al no mantener estado en sus peticiones puede ejecutar la misma petición varias veces.</p>
<p><b>SOAP</b> - Su tiempo de respuesta para almacenar información descargada desde el servidor en la aplicación móvil son similares al utilizar el servicio web Rest.</p>	<p>- Tu tiempo de respuesta al realizar peticiones son altos en relación a los tiempos de respuesta del servicio web Rest</p>

Fuente: Propia

#### 4.1.1 Comparación del tiempo de respuesta al enviar información desde el aplicativo móvil al servidor.

En la figura 53 se muestra los tiempos de respuesta al consumir los servicios web Rest y Soap utilizando la fórmula ( $Y = A - B$ ), de las tablas 9 Y 10 respectivamente.

- **Fórmula:**  $X = A - B$
- **X:** Tiempo de respuesta
- **A:** Tiempo de inicio de la ejecución
- **B:** Tiempo de finalización de ejecución

TABLA 50 Tiempos de respuesta (X = A - B) al consumir los servicios web para enviar información al servidor

Tiempos de ejecución		
	REST	SOAP
C	X = A - B (h:m:s,ms)	X = A - B (h:m:s,ms)
10	0:00:02,782	0:00:04,112
100	0:00:18,604	0:00:26,456
250	0:00:41,940	0:01:04,762
500	0:01:44,436	0:02:29,800
750	0:01:35,133	0:04:05,151
1000	0:03:14,940	0:05:59,922
1500	0:02:51,003	0:11:23,479

Fuente: Propia

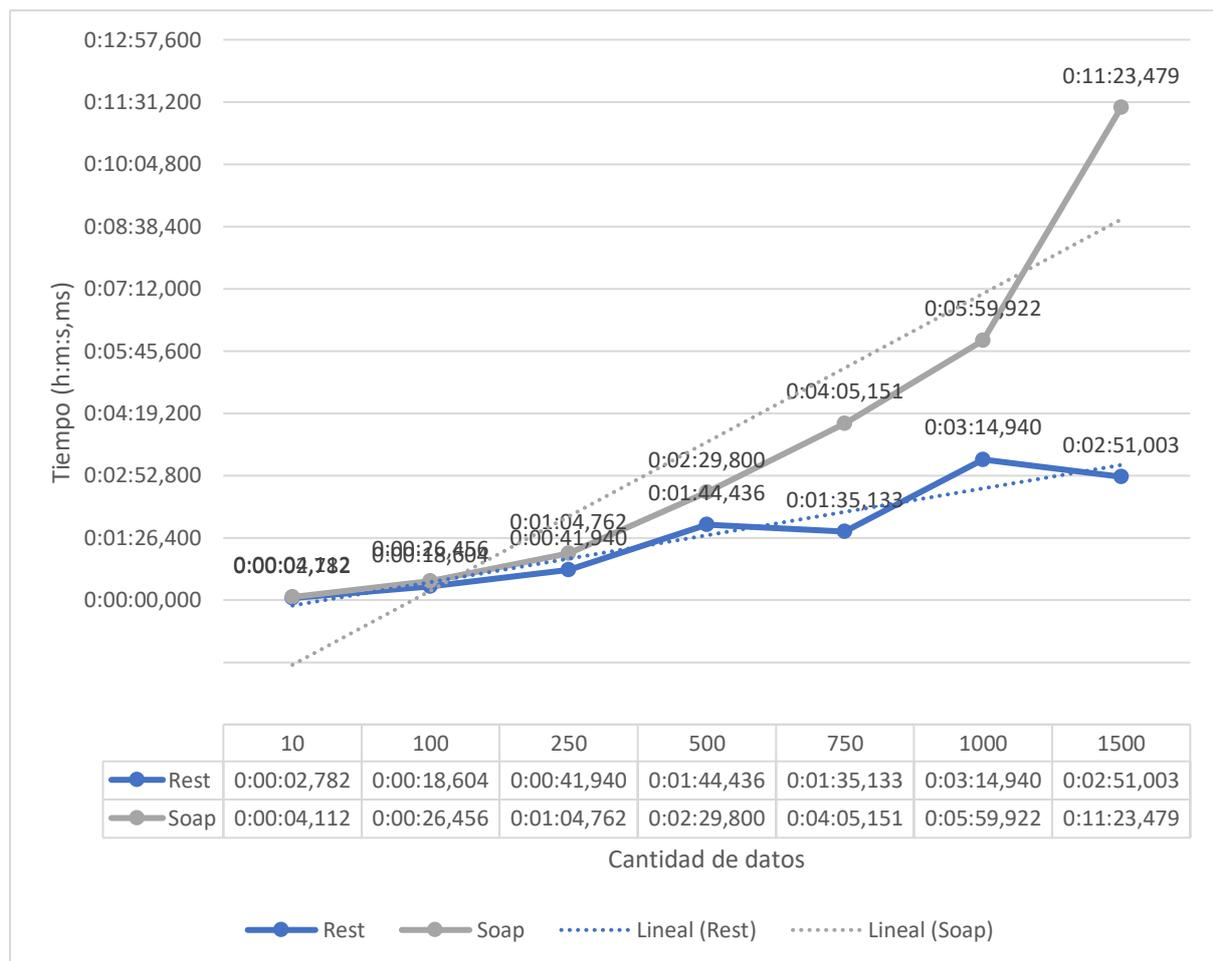


Figura 53: Tiempos de respuesta al enviar datos por los servicios web Rest y Soap

Fuente: Propia

- **Resultado**

Como se puede observar en la figura 53 cuando se envía información, el servicio web Rest es más eficiente ya que mientras más datos se necesite enviar el tiempo de respuesta de ejecución es menor, al contrario de los resultados obtenidos consumiendo el servicio web Soap,

que a medida que el tamaño de información a enviar incrementa su tiempo de repuesta de ejecución también lo hará. El tiempo de respuesta entre los dos aplicativos también puede tener variaciones, esto puede ser por los métodos implementados para ejecutar las funcionalidades de cada app, ya que al implementar el servicio web Soap Chase (2011) manifiesta: “las aplicaciones deben tratar determinados aspectos del mensaje, tales como los elementos del “encabezado”, lo que le permitirá crear aplicaciones en las que un mensaje pasa entre múltiples intermediarios antes de llegar a su destino final”, siendo Soap un formato que requiere más tiempo de procesamiento ya que utiliza el formato XML para realizar las peticiones. A diferencia del servicio Rest, Álvarez (2014) declara: “Rest requiere menos recursos del servidor, no mantiene el estado, no requiere memoria, se pueden atender más peticiones, no requiere escribir el HTML, por lo tanto tiene menos tiempo de procesamiento en el servidor”, esto se debe a que Rest trabaja con el formato Json el mismo que requiere los parámetros clave-valor y la ruta para realizar las peticiones.

- El uso de los servicios Rest para enviar información desde aplicativo móvil al servidor, es eficiente en relación al tiempo de respuesta, como se muestra en la tabla 52:

TABLA 51 Tabla de eficiencia del tiempo de respuesta al enviar información

<b>TABLA DE EFICIENCIA EN TIEMPO DE RESPUESTA</b>			
<b>Cantidad de datos</b>	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>	<b>Eficiencia en tiempo de respuesta en Rest (h:m:s,ms)</b>
<b>C</b>	<b>X = A – B (h:m:s,ms)</b>	<b>X = A – B (h:m:s,ms)</b>	
<b>10</b>	0:00:02,782	0:00:04,112	0:00:01,330
<b>100</b>	0:00:18,604	0:00:26,456	0:00:07,852
<b>250</b>	0:00:41,940	0:01:04,762	0:00:22,822
<b>500</b>	0:01:44,436	0:02:29,800	0:00:45,364
<b>750</b>	0:01:35,133	0:04:05,151	0:02:30,018
<b>1000</b>	0:03:14,940	0:05:59,922	0:02:44,982
<b>1500</b>	0:02:51,003	0:11:23,479	0:08:32,476

Fuente: Propia

#### **4.1.2 Comparación del tiempo de respuesta al recibir información desde el servidor al aplicativo móvil.**

En la figura 54 se muestra el tiempo de respuesta al recibir información utilizando los dos servicios web con la fórmula ( $X = A - B$ ) de las tablas 11 y 12 respectivamente.

TABLA 52 Tiempos de respuesta (Y = X/C) de los servicios web

Tiempos de ejecución		
	REST	SOAP
C	X = A - B (h:m:s,ms)	X = A - B (h:m:s,ms)
10	0:00:00,209	0:00:00,246
100	0:00:00,253	0:00:00,264
250	0:00:00,267	0:00:00,298
500	0:00:00,300	0:00:00,361
750	0:00:00,377	0:00:00,402
1000	0:00:00,596	0:00:00,627
1500	0:00:00,569	0:00:00,699

Fuente: Propia

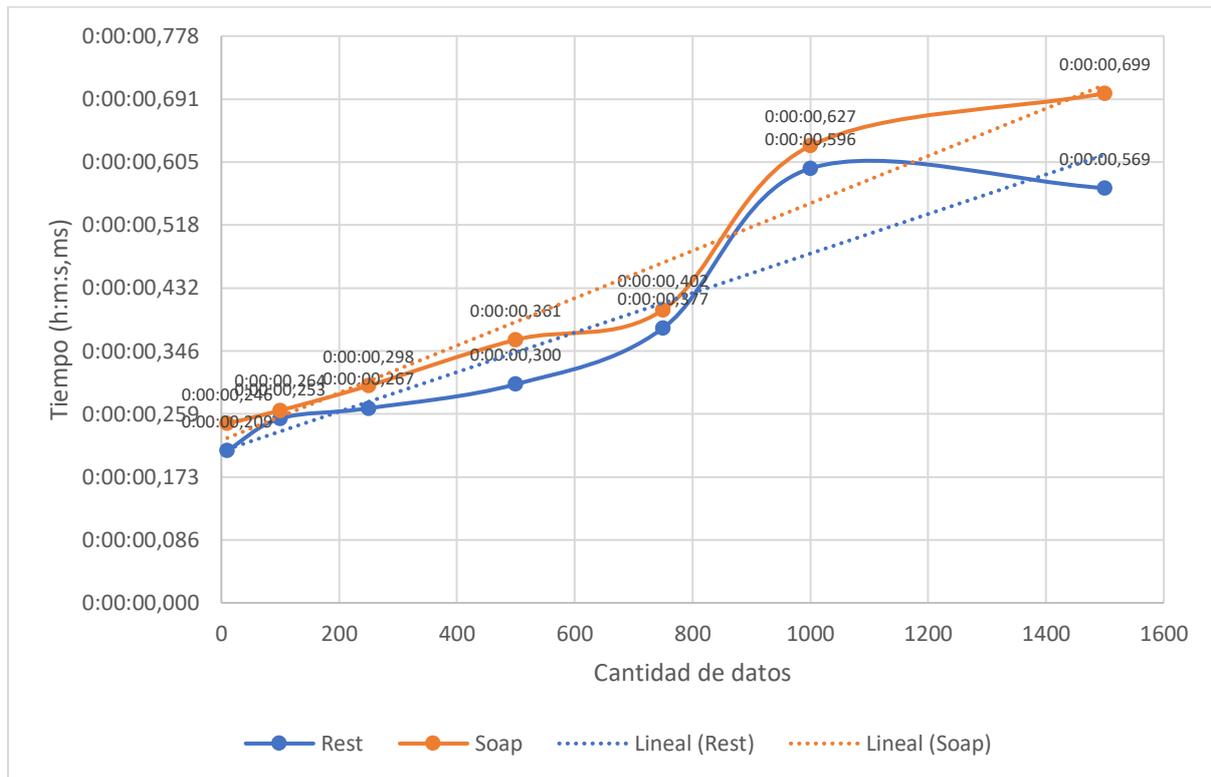


Figura 54: Tiempos de respuesta al recibir datos consumiendo los servicios web Rest y Soap

Fuente: Propia

• **Resultado**

Como se puede observar en la figura 54, en cuanto a la recepción de información en el dispositivo móvil desde el servidor, existe una pequeña diferencia al consumir los dos servicios web, sin embargo, el servicio web Rest sigue siendo más rápido sin tomar en consideración la cantidad de datos que se descarguen del servidor, mientras más datos se necesita obtener el tiempo de respuesta aumentará. En este punto se considera como factor el acceso a internet para acceder al servidor y ejecutar la descarga de datos.

- El uso del servicio web Rest para obtener información desde el servidor al aplicativo móvil, es mejor ya que su tiempo de respuesta es mínimo, como se muestra en la tabla 53:

TABLA 53 Tabla de eficiencia del tiempo de respuesta al recibir información

<b>TABLA DE EFICIENCIA EN TIEMPO DE RESPUESTA</b>			
<b>Cantidad de datos</b>	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>	
<b>C</b>	<b>X = A - B (h:m:s,ms)</b>	<b>X = A - B (h:m:s,ms)</b>	<b>Tiempo de respuesta (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	0:00:00,209	0:00:00,246	0:00:00,037
<b>100</b>	0:00:00,253	0:00:00,264	0:00:00,011
<b>250</b>	0:00:00,267	0:00:00,298	0:00:00,031
<b>500</b>	0:00:00,300	0:00:00,361	0:00:00,061
<b>750</b>	0:00:00,377	0:00:00,402	0:00:00,025
<b>1000</b>	0:00:00,596	0:00:00,627	0:00:00,031
<b>1500</b>	0:00:00,569	0:00:00,699	0:00:00,130

Fuente: Propia

#### 4.1.3 Comparación del tiempo de respuesta al almacenar información obtenida desde el servidor al aplicativo móvil.

En la figura 55 se muestra los tiempos de respuesta para almacenar información consumiendo los dos servicios web con la fórmula ( $X= A - B$ ) de las tablas 13 y 14 respectivamente.

TABLA 54 Tiempos de respuesta ( $Y= X/C$ ) de los servicios web

<b>Tiempos de ejecución</b>		
	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>
<b>C</b>	<b>X = A - B (h:m:s,ms)</b>	<b>X = A - B (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	0:00:00,139	0:00:00,146
<b>100</b>	0:00:00,399	0:00:00,442
<b>250</b>	0:00:01,194	0:00:01,335
<b>500</b>	0:00:02,262	0:00:02,440
<b>750</b>	0:00:03,450	0:00:03,637
<b>1000</b>	0:00:04,764	0:00:04,973
<b>1500</b>	0:00:07,453	0:00:07,698

Fuente: Propia

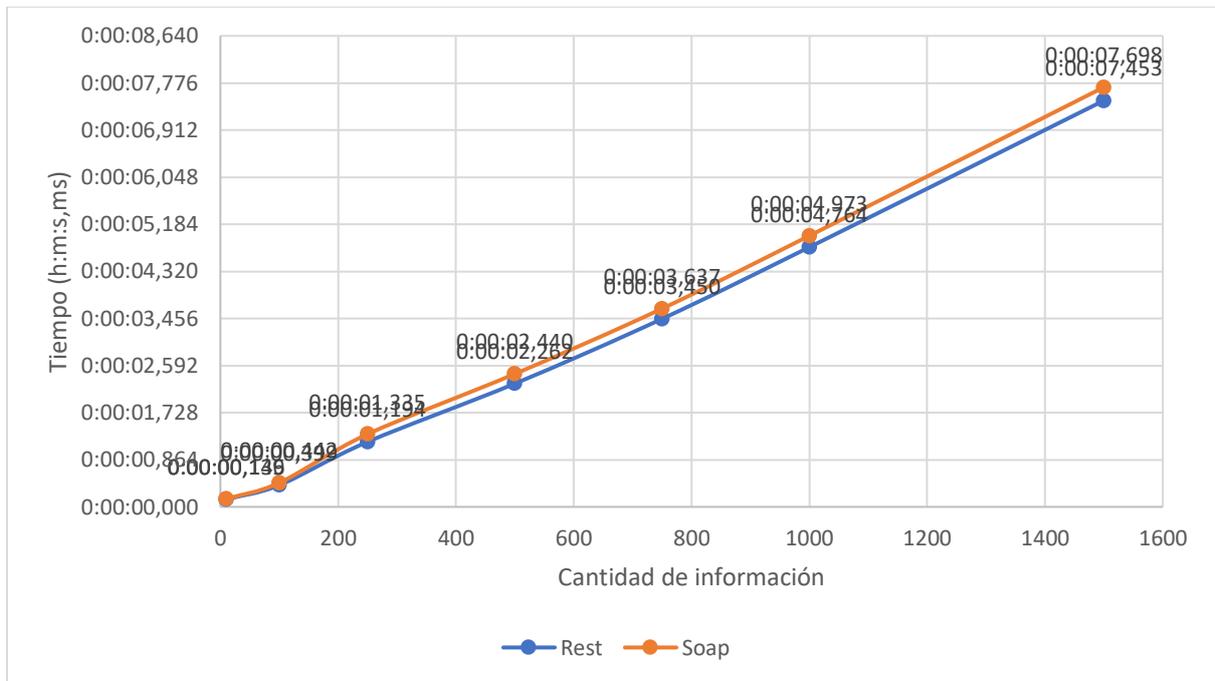


Figura 55: Tiempos de ejecución al almacenar datos en las aplicaciones móviles  
Fuente: Propia

- **Resultado**

El resultado para almacenar datos en el dispositivo móvil desde el servidor es similar a la comparación de descarga de datos, ya que existe una diferencia mínima entre el consumo los dos servicios web implementados en las Apps, sin embargo, el servicio web Rest continúa llevando la delantera en tiempo de respuesta, ya que son procesos internos del aplicativo y este se toma el tiempo con relación al primer paso que es la descarga de datos para su posterior almacenamiento.

- El uso de los servicios web Rest para almacenar información en el aplicativo móvil después de descargar los datos del servidor, es mejor ya que su tiempo de respuesta es mínimo, como se muestra en la tabla 55:

TABLA 55 Tabla de eficiencia en tiempo de respuesta al almacenar información

<b>TABLA DE EFICIENCIA EN TIEMPO DE RESPUESTA</b>			
<b>Cantidad de datos</b>	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>	
<b>C</b>	<b>X = A – B (h:m:s,ms)</b>	<b>X = A – B (h:m:s,ms)</b>	<b>Tiempo de respuesta (h:m:s,ms)</b>
<b>10</b>	0:00:00,139	0:00:00,146	0:00:00,007
<b>100</b>	0:00:00,399	0:00:00,442	0:00:00,043
<b>250</b>	0:00:01,194	0:00:01,335	0:00:00,141
<b>500</b>	0:00:02,262	0:00:02,440	0:00:00,178
<b>750</b>	0:00:03,450	0:00:03,637	0:00:00,187
<b>1000</b>	0:00:04,764	0:00:04,973	0:00:00,209
<b>1500</b>	0:00:07,453	0:00:07,698	0:00:00,245

Fuente: Propia

#### 4.1.4 Consumo de recursos al enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor

En cuanto al consumo de recursos, la aplicación que tenía integrado el servicio web soap necesita 0,3 MB de Memoria Ram y 12 KB de memoria cache más que la aplicación que tenía el servicio web rest, para ejecutar la acción de enviar datos al servidor desde la App. Con respecto al uso de CPU, con el servicio web Rest los porcentajes positivos indica que el consumo es menor como se muestra en la tabla 56.

TABLA 56 Consumo del CPU al enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor

<b>Consumo del CPU al enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor</b>									
	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>	<b>% de eficiencia de Rest</b>	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>	<b>% de eficiencia de Rest</b>	<b>REST</b>	<b>SOAP</b>	<b>% de eficiencia de Rest</b>
<b>CPU</b>	4,70%	6,10%	1,40%	9,80%	10,90%	1,10%	12,90%	19,00%	6,10%
<b>Carga máxima CPU</b>	35,60%	66,00%	30,40%	31,90%	41,00%	9,10%	30,50%	99,00%	68,50%
<b>Carga promedio del CPU</b>	4,70%	6,10%	1,40%	9,80%	10,70%	0,90%	12,90%	44,40%	31,50%

Fuente: Propia

- En la figura 56 se muestra los porcentajes de consumo del CPU que necesita la aplicación móvil para enviar datos al servidor utilizando el servicio web Rest.

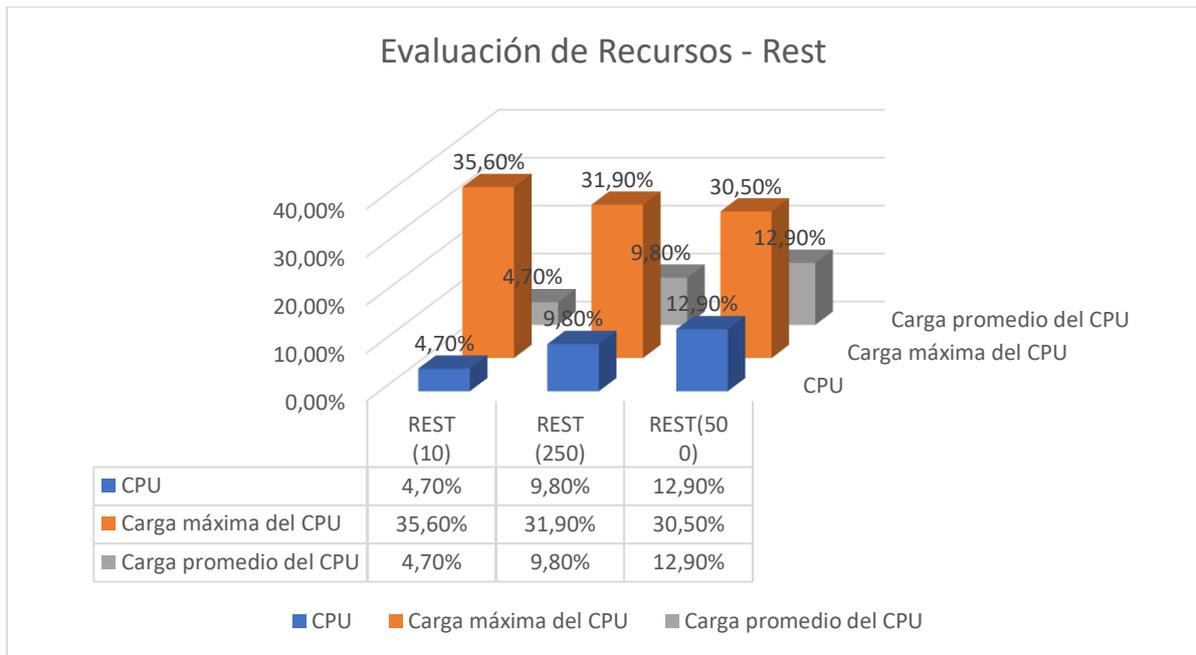


Figura 56: Recursos del CPU con SWRest para enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor  
Fuente: Propia

- En la figura 57 se muestra los porcentajes de consumo del CPU que necesita la aplicación móvil para enviar datos al servidor utilizando el servicio web Soap.

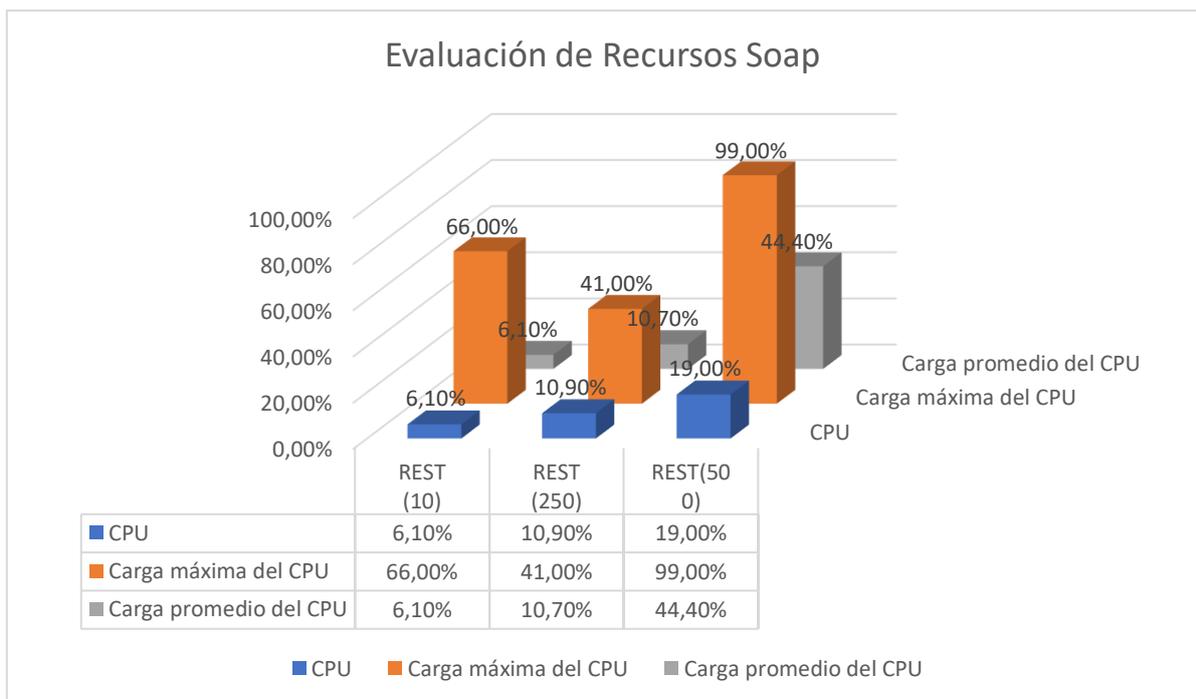


Figura 57: Recursos del CPU con SWSOap para enviar datos desde el aplicativo móvil al servidor  
Fuente: Propia

#### 4.1.5 Consumo de recursos al obtener datos desde servidor al aplicativo móvil

En cuanto al consumo de recursos la aplicación que tenía integrado el servicio web soap necesita 0,3 MB de Memoria Ram y 12 KB de memoria cache más que la aplicación que tenía el servicio web rest, para ejecutar la acción de recibir datos desde servidor a la App. Con respecto al uso de CPU, con el servicio web Rest los porcentajes positivos indica que el consumo es menor caso contrario se requiere más consumo de recursos como se muestra en la tabla 57.

TABLA 57 Consumo del CPU al obtener información desde el servidor al aplicativo móvil

Consumo del CPU al recibir datos desde el servidor al aplicativo móvil									
	REST	SOAP	% de eficiencia de Rest	REST	SOAP	% de eficiencia de Rest	REST	SOAP	% de eficiencia de Rest
<b>CPU</b>	2,80%	4,40%	1,60%	3,20%	3,40%	0,20%	16,70%	18,80%	2,10%
<b>Carga máxima CPU</b>	36,60%	20,10%	-16,50%	20,60%	18,50%	-2,10%	24,50%	25,10%	0,60%
<b>Carga promedio del CPU</b>	2,80%	4,40%	1,60%	3,20%	3,40%	0,20%	2,80%	3,50%	0,70%

Fuente: Propia

- En la figura 58 se muestra los porcentajes de consumo del CPU que necesita la aplicación móvil para descargar datos desde el servidor utilizando el servicio web Rest.

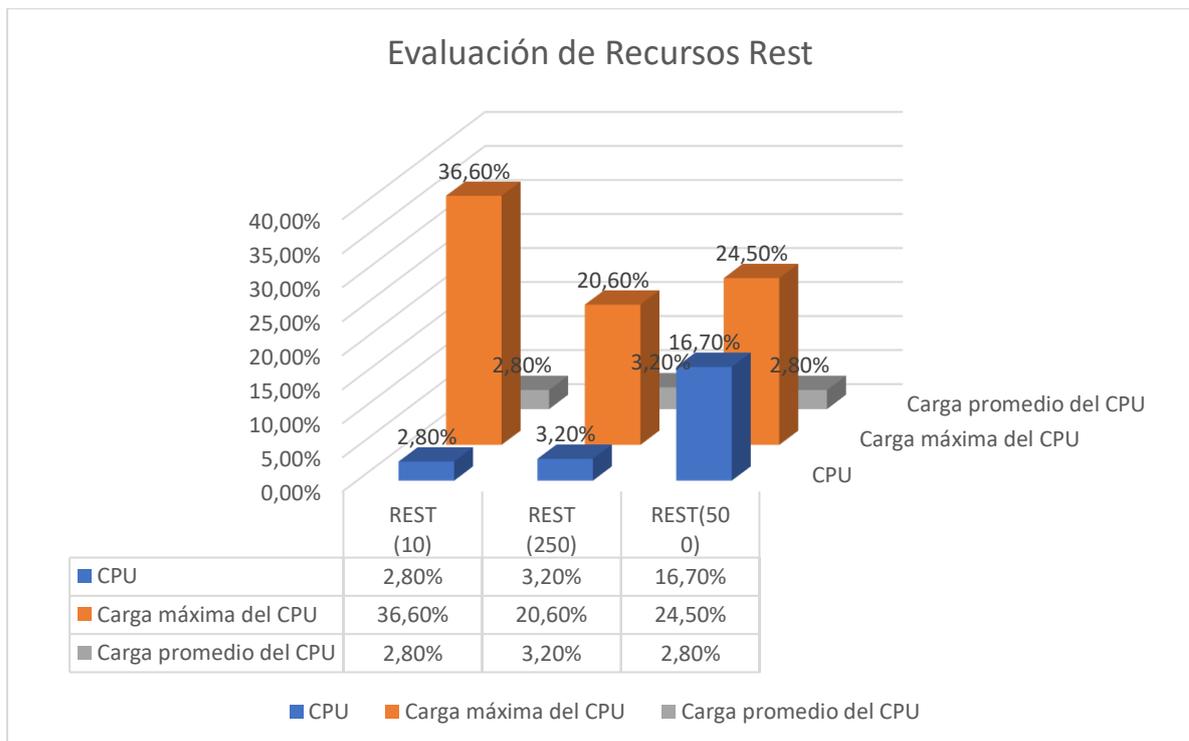


Figura 58: Recursos del CPU con SWRest para obtener datos desde el servidor al aplicativo móvil  
Fuente: Propia

- En la figura 59 se muestra los porcentajes de consumo del CPU que necesita la aplicación móvil para descargar datos desde el servidor utilizando el servicio web Soap.

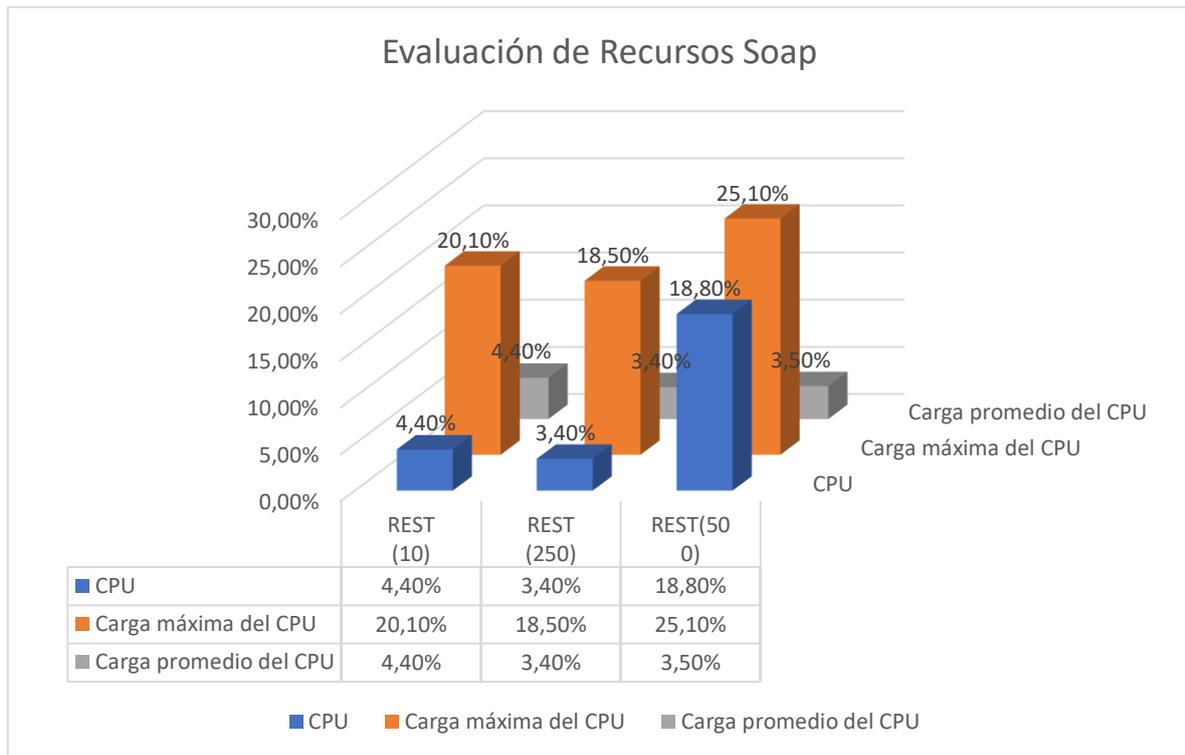


Figura 59: Recursos del CPU con SWSOap para obtener datos desde el servidor al aplicativo móvil

Fuente: Propia

En lo expuesto anteriormente podemos determinar en base al estudio comparativo entre los dos servicios web aplicando la norma ISO/IEC 25010, evaluando la sub-característica de comportamiento temporal en base al tiempo de respuesta y uso de recursos de un dispositivo móvil para ejecutar la aplicación y sus funciones, se obtiene que la aplicación que tenía integrada el servicio web Rest es más eficiente.

#### 4.2 Productos Entregados

Con la implementación de la metodología Scrum y el trabajo en equipo se logró cumplir con los objetivos propuesto en el trabajo de titulación, para ello se desarrolló los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo del proyecto móvil I-FOODS, donde las expectativas del cliente fueron cumplidas a cabalidad. A continuación, en la tabla 58 se muestra los productos entregado:

TABLA 58 Producto final entregado

<b>PRODUCTO</b>	<b>ESTADO</b>
Desarrollo del aplicativo móvil de los módulos de precontratación y seguimiento de cultivo.	ENTREGADO
Manual de App I-FOODS	ENTREGADO
Manual Técnico	ENTREGADO
Capacitación al personal del departamento agrícola de la empresa acerca del uso del aplicativo móvil.	REALIZADO

Fuente: Propia

### **4.3 Finalización del proyecto Mastercubox**

Al concluir con todas las tareas de cada una de las historias de usuario y haber realizado las pruebas de funcionalidad donde los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo desempeñen sus funciones integradas, se pudo comprobar la calidad de la aplicación móvil para ser entregado al cliente y que él mismo compruebe si se cumplió a cabalidad los requerimientos que supo manifestar al inicio del proyecto.

#### **4.3.1 Pruebas de aceptación**



Dirección:	Centro de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación de la App I-QUOS
Página No:	1 de 3

### APLICATIVO MÓVIL

HISTORIAS DE USUARIO		TAREAS	RESULTADO ESPERADO	
ID	NOMBRE		Cumple	No cumple
H1	Levantamiento de requerimientos	Realizar una reunión para definir los requerimientos de los módulos a trabajar en el aplicativo móvil.	✓	
		Realizar los diagramas de proceso de los procesos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo.	✓	
		Wireframes, son diseños de las vistas que posiblemente tendrá el aplicativo móvil.	✓	
H2	Base de datos	Definir Base de datos, son las tablas que conformaran la base de datos del aplicativo móvil para los módulos de precontratación y seguimiento técnico de cultivo	✓	
		Realizar el modelo entidad relación, utilizando un programa para modelar base de datos.	✓	
		Acoplar el modelo en una base de datos consolidada	✓	
		Implementar el modelo de la base de datos definida.	✓	
H3	Gestión de Usuarios	Administrar acceso a usuarios, crear un formulario de acceso al sistema móvil, donde el usuario obligatoriamente debe introducir sus credenciales: usuario y contraseña.	✓	
		Listar usuarios	✓	
H4	Módulo de precontratación - Listado de localidades	Listar localidades, considerando el diseño del wireframe.	✓	
H5	Módulo de precontratación	Crear proveedores, considerando el diseño de	✓	
		Listar proveedores	✓	



Dirección:	Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación de la App I-FOODS
Página No:	2 de 3

	- gestión de proveedores	Editar proveedores	✓	
H6	Módulo de precontratación - gestión de predios	Crear predios, considerando el diseño del wireframe.	✓	
		Listar predios	✓	
		Editar predios	✓	
H7	Módulo de precontratación - geolocalización	Mapa de ubicación de cada predio	✓	
H8	Módulo de seguimiento técnico de cultivo - gestión de enfermedades	Crear enfermedad, considerando el diseño del wireframe.	✓	
		Listar enfermedades	✓	
		Editar enfermedades	✓	
H9	Módulo de seguimiento técnico de cultivo - gestión de plagas	Crear plagas, considerando el diseño del wireframe.	✓	
		Listar plagas	✓	
		Editar plagas	✓	
H10	Módulo de seguimiento técnico de cultivo - gestión de químicos	Crear químicos, considerando el diseño del wireframe	✓	
		Listar químicos	✓	
		Editar químicos	✓	
H11	Gestión de contratos y fichas técnicas.	Obtener los reportes de los contratos aprobados con sus respectivas fichas técnicas	✓	
H12	Módulo de seguimiento técnico de visitas técnicas.	Crear nueva visita técnica, considerando el diseño del wireframe. Durante la creación se puede añadir enfermedades, plagas o químicos a ser aplicados.	✓	
		Listar las visita técnicas	✓	
		Editar las visita técnica	✓	

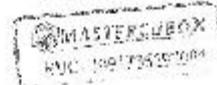


Dirección:	Cátedra de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación de la App I-FOODS
Página No:	3 de 3

H13	Módulo de seguimiento técnico de cultivo -- gestión de vales de cosecha.	Generar vales cosecha por cada ficha técnica finalizada, en cada vale de cosecha se añade al personal de la empresa con la actividad a realizar y la fecha de cuándo debe realizar dicha actividad.	✓	
		Listar vales de cosecha	✓	
		Editar vales de cosecha	✓	
H14	Sincronización de datos	Codificación de opciones para recibir y enviar datos desde el repositorio central al dispositivo móvil y viceversa, estas opciones deben estar en el menú principal de la aplicación.	✓	

Ing. Mauricio Rea  
C.I. 1002485744  
Scrum Master

Ing. Miguel Iturralde  
C.I. 1001183589  
Gerente MasterCubox



## CONCLUSIONES

- Al finalizar la investigación acerca de las aplicaciones online – offline se adquirió una base conceptual y se estableció que, para mantener una funcionalidad no dependiente del internet es necesario una base de datos en el dispositivo por este motivo se optó por utilizar la base de datos SQLite que viene incluida en el sistema operativo Android.
- De los dos servicios web que fueron sometidos a un estudio comparativo se determinó que el servicio web Rest es la mejor opción para integrar en las aplicaciones móviles ya que obtuvo los mejores resultados en cuanto al tiempo de respuesta para enviar información desde el dispositivo móvil al servidor y descargar información desde el servidor a la aplicación móvil, estos resultados se obtuvieron aplicando los indicadores de la norma ISO/IEC 25010.
- En la evaluación comparativa entre los servicios web se determinó que los tiempos de respuesta al almacenar la información descargada desde el servidor del dispositivo móvil son similares al integrar los servicios web Soap y Rest en las Apps.
- En cuanto a la evaluación de recursos utilizados por la App en el dispositivo móvil se obtuvo que al trabajar con el servicio web Soap es necesario más consumo de memoria Ram, memoria cache, almacenamiento de datos, más ancho de banda en la red y mayor porcentaje de CPU.
- Al haber implementado la metodología Scrum se mejoró los tiempos de desarrollo debido a que se siguió las reglas y parámetros que la misma exige, cumpliendo las planificaciones, tiempos de desarrollo, las reuniones y la interacción con el cliente brindándole opciones de decisión en el desarrollo para obtener una aplicación de calidad cumpliendo con las expectativas y requerimientos solicitados.

## RECOMENDACIONES

- Antes de iniciar con el desarrollo de cualquier aplicación realizar un documento donde se especifiquen las características y funcionalidades que el sistema va a tener, el mismo que debe estar firmado por las partes interesadas para evitar tener grandes cambios al final del desarrollo.
- Aprender acerca de nuevas plataformas de desarrollo para aplicaciones móviles, para que las App puedan instalarse en varios dispositivos móviles y así no limitarse a un solo sistema operativo.
- Implementar el uso de servicios web Rest en el desarrollo de aplicaciones móviles debido a que la petición, envío de datos, el uso de recursos y tiempo de respuesta entre servidor y cliente es menor al de su competencia (servicio web Soap).
- Usar metodologías ágiles como Scrum ya que proporciona ayuda a los desarrolladores al momento de cumplir con los requisitos planteados por el cliente y tener una guía en el proceso de implementación como lo es el Scrum master.

## REFERENCIAS

- Albaladejo, X. (16 de 04 de 2014). *ProyectosAgiles.org*. Obtenido de ProyectosAgiles.org: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Álvarez, M. Á. (19 de Diciembre de 2014). *Desarrolloweb.com*. Obtenido de Desarrolloweb.com: <https://desarrolloweb.com/articulos/ventajas-inconvenientes-apirest-desarrollo.html>
- Araque, M. (8 de Febrero de 2017). *Wam Global Growth Agents*. Obtenido de Wam Global Growth Agents: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>
- Ardións, A. (18 de Abril de 2015). *Android Studio FAQs*. Obtenido de Android Studio FAQs: <https://androidstudiofaqs.com/conceptos/que-es-gradle-en-android-studio>
- Ávila, S. (23 de Noviembre de 2017). *Comunicae.es*. Obtenido de Comunicae.es: <https://www.comunicae.es/nota/los-datos-se-han-convertido-en-la-principal-1191344/>
- Backof. (21 de 05 de 2017). *Bienvenidos a Backof*. Obtenido de Bienvenidos a Backof: <https://backof.wordpress.com/2017/05/21/android-studio-factorial/>
- Baeldung. (5 de Noviembre de 2018). *Baeldung*. Obtenido de Baeldung: <https://www.baeldung.com/spring-boot-gradle-plugin>
- BERENGUEL GÓMEZ, J. L. (2016). *UF1846 - Desarrollo de aplicaciones web distribuidas*. Madrid: Paraninfo.
- Berto, G. (2017). Las aplicaciones móviles optimizan procesos en empresas. *Río Negro*, 1.
- Blancarte, O. (17 de Julio de 2018). *Oscar Blancarte software architect*. Obtenido de Oscar Blancarte software architect: <https://www.oscarblancarteblog.com/2018/07/17/spring-boot-relacion-los-microservicios/>
- Bustamante B., J. J. (23 de Septiembre de 2016). *Sin Título*. Obtenido de Sin Título: <https://lossoparads.wordpress.com/2016/09/23/los-sistemas-operativos-para-dispositivos-moviles/>
- Caballero González, C. (2015). *UF1305 - Programación con lenguajes de guión en páginas web*. España: Ediciones Paraninfo, S.A. Recuperado el 12 de Diciembre de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?id=N1GACwAAQBAJ&pg=PA102&dq=que+es+netbeans&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwif89yblbzgAhVIT98KHbdJCfkQ6AEIODAD#v=onepage&q=que%20es%20netbeans&f=false>
- Ceballos Sierra, J. (2015). *JAVA. Interfaces gráficas y aplicaciones para Internet. 4ª Edición*. Madrid: Ra-Ma, S.A.
- Chase, N. (5 de Agosto de 2011). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/webservices/tutorials/ws-understand-web-services1/index.html>

- Cruz, M. (20 de Febrero de 2014). *LanceTalent*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2018, de LanceTalent: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>
- De la Luz, S. (13 de 02 de 2016). *Redes@Zone*. Obtenido de Redes@Zone: <https://www.redeszone.net/2016/02/13/postgresql-lanza-una-actualizacion-de-seguridad-critica-para-todas-sus-versiones-con-soporte/>
- Developers. (25 de Abril de 2018). *Developers*. Obtenido de Developers: <https://developer.android.com/studio/intro/?hl=es>
- Francimica. (17 de Mayo de 2015). *Aplicacionessonline*. Obtenido de Aplicacionessonline: <https://aplicacionessonline.wordpress.com/2015/05/17/diferencias-entre-aplicaciones-online-y-aplicaciones-offline/>
- García, M. (12 de 11 de 2012). *Repositrio GitHub*. Obtenido de Repositrio GitHub: <https://github.com/geotalleres/geotalleres.git>
- Gironés, J. T. (2016). *El Gran Libro de Android* (Quinta Edición ed.). Barcelona: Marcombo S.A.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. (P. B. Lucio, Ed.) México: McGraw-Hill Education.
- Hohensee, B. (2014). *Introducción A Android Studio. Incluye Proyectos Reales Y El Código Fuente*. Madrid. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro/index.html?hl=es-419>
- Kondrat, T. (08 de 12 de 2014). *Xda*. Obtenido de Xda: <https://www.xda-developers.com/simplify-sqlite-usage-on-android-with-dbx-droid/>
- Lara, W. (2015). *Platzi*. Obtenido de Platzi: <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>
- Martínez, E. (07 de 02 de 2014). *Agile Y Scrum*. Obtenido de Agile Y Scrum: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-agile-agile-scrum/>
- Mastercubox. (13 de Mayo de 2018). *Issuu*. Obtenido de Issuu: [https://issuu.com/mastercubox/docs/brochure\\_mastercubox](https://issuu.com/mastercubox/docs/brochure_mastercubox)
- Monsalve Serrano, Á. (3 de Enero de 2013). *Android y ORM GreenDAO I : Básico | Directo Android*. Obtenido de Directo Android: <https://directoandroid.wordpress.com/2013/01/03/android-y-orm-greendao-i-basico/>
- Panamsource. (2017). *Springlatam*. Obtenido de Springlatam: <https://www.springla.io/spring/spring-tool-suite/>
- Portal ISO 25000. (s.f.). *ISO 25000*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2018, de ISO 25000: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- PostgreSQL. (10 de 05 de 2018). *PostgreSQL*. Obtenido de PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/>
- Raiteri, R. (2019). *VIX*. Obtenido de VIX: <https://www.vix.com/es/btg/tech/2011/05/13/¿que-es-una-aplicacion-online>

- Robledo, D. (2017). *Desarrollo de aplicaciones para Android I*. (J. Galadí, Ed.) España, España: Ministerio de Educación de España. Recuperado el 20 de Abril de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5214411>
- Sánchez Campos, A., & Montes Sánchez, J. (2014). *Programación de servicios y procesos*. Madrid, España: RA-MA Editorial. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3229313>
- Sobizack, T. (s.f.). *Arelium*. Obtenido de Arelium.
- Ulmeher, J. M. (2018). *Sistemas Ibertronica*. Obtenido de Sistemas Ibertronica: <https://www.ibertronica.es/blog/tutoriales/android-sistema-operativo/>
- Universitario, E. (8 de Octubre de 2014). *Ecuador Universitario*. Obtenido de Ecuador Universitario: <http://ecuadoruniversitario.com/noticias-universitarias/yachay-tech-firma-convenio-de-cooperacion-con-la-u-tecnica-del-norte/>
- Yachay, E. (s.f.). *Yachay E.P. Ciudad del Conocimiento*. Obtenido de Yachay E.P. Ciudad del Conocimiento: <http://esdocs.com/doc/1354223/mastercubox-la-empresa-mastercubox-s.a.>
- Zamora, Ó. (s.f.). *Ólger Zamora*. Recuperado el 4 de Octubre de 2018, de Ólger Zamora: <https://olgerzamora.com/blog/las-aplicaciones/>

## ANEXOS

- Entrega del sistema móvil en la empresa Mastercubox S.A.



Figura 60 Entrega del sistema móvil en la empresa Mastercubox S.A.