

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

TÍTULO

**“DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO DE VENDEDORES,
LOCALIZACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RUTAS APOYADA EN DISPOSITIVOS
MÓVILES BASADOS EN ANDROID EN LA EMPRESA AGROTA CIA.LTDA.”**

Autores:

José Hernando Albarracín Méndez

Alexandra Lorena Paucar Flores

Director:

Ing. Cristian Timbi

NOVIEMBRE - 2014

CUENCA - ECUADOR

Certifica

Haber dirigido y revisado prolijamente cada uno de los capítulos del informe de tesis, realizado por el Sr José Hernando Albarracín Méndez y la Srta. Alexandra Lorena Paucar Flores, y por cumplir los requisitos, autorizo su presentación.



Ing. Cristian Fernando Timbi Sisalima

Director de Tesis

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, José Hernando Albarracín Méndez, con cedula de identidad 0104445424 y Alexandra Lorena Paucar Flores, con cedula de identidad 0104341391, estudiantes de la Facultad de Ingeniería, en la especialidad de Ingeniería de Sistemas, certificamos bajo juramento que los conceptos y nociones desarrollados, los análisis realizados y demás contenidos de la misma, son de exclusiva responsabilidad de los autores y que hemos consultado las referencias bibliográficas incluidas en el presente documento.

A través de la presente declaración, cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondiente a éste trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la Normativa Institucional Vigente

Cuenca, Noviembre 2014



José Hernando Albarracín Méndez



Alexandra Lorena Paucar Flores

Dedicatoria:

A mis padres, Flor Flores y Rómulo Paucar, por haber sido el pilar fundamental en mi vida, por su amor, apoyo y sacrificio en todo momento, para poder alcanzar mis metas y sueños en este camino difícil.

Lorena

Dedicatoria:

Al fin hemos terminado esta gran tarea, para mí significó un sacrificio, esfuerzo y dedicación constante. Creo que mis compañeros y quienes hemos pasado por esta etapa, reconocemos este hecho, y sabemos que no ha sido únicamente nuestro trabajo, desde mis primeros años de vida siempre conté con guías, maestros, amigos y familia, quienes paso a paso estuvieron a mi lado, me ayudaron al principio para poder superar las caídas y celebrar esos primeros pasos. Poco a poco, entre juegos, travesuras, estudio y las aulas de clase, fui descubriendo mi propio camino y decidí recorrerlo, está lleno de retos y obstáculos que superar día a día, y lo he hecho con ayuda de mi familia, mi primera y gran maestra ha sido mi mamá Lucía, con su ejemplo de ser madre me ha enseñado que el ser humano no conoce límites, y el secreto para triunfar consiste en dar lo mejor de nosotros, la vida se compone de muchas cosas, alegrías y tristezas, trabajo y diversión, esfuerzo y mérito, cada cosa llega a su momento y no se debe perder de vista nuestra meta de lo contrario no llegaremos a cumplirla.

Junto a mí estuvo y siempre estará mi eterna enamorada, mi abuelita Carmelina Garzón, quien ha puesto un corazón en mis palabras y en mis actos, y me ha enseñado a poner amor en todo lo que me proponga hacer para que así tenga sentido, ha sido mi gran apoyo, ya que sin ella nunca habría logrado cumplir este sueño, siempre dando más de sí misma de lo que es posible esperar, para que pueda seguir en este camino, ella siempre ha creído en mí a pesar de los muchos errores que como persona he tenido, su fe ha hecho posible llegar hasta este momento. Así mismo a cada uno de los míos, mi familia, que me ha acompañado en mi camino les doy mi gratitud, a mis hermanos y hermanas que los llevo en mi pensamiento y me alientan a seguir cada día, con un consejo, una broma o simplemente estar junto a mí a cada momento. Mis tías que siempre están deseando lo mejor y alentándome a seguir adelante.

Ya fuera de casa me encontré con amigos que compartieron conmigo alguno que otro sueño y nos acompañamos en la lucha por volverlos realidad, de ellos en especial debo

agradecer a mi jorga los panas del cole, con quienes nos hicimos hermanos y una familia que se apoya, que ríe y comparte, estuvieron dándome una mano si hacía falta para que nunca me desanimara, están ahora compartiendo conmigo estos momentos de felicidad, seguro leerán estas palabras y recordarán cuanto soñamos con este día, a ellos les quiero decir gracias brothers, aquí están como siempre y ahí estaré yo para las que sea.

Este párrafo lo quiero dedicar para esas personas que quizá no fueron las favoritas para los estudiantes porque nos causaron tanto sustos como alegrías, preocupaciones de infarto e interminables malas noches, pero de ellos aprendimos y conocimos el camino que debíamos seguir, al fin su exigencia, sus consejos y su tiempo ha rendido su fruto, por ello les dejo este gracias a mis profes, a los que fueron más que maestros, verdaderos amigos que están ahí para darnos un consejo o compartir su experiencia, para apoyarnos a seguir adelante, gracias Inges, Ing. Bertha Tacuri, Ing. Byron Carrión, Ing. Eduardo Pinos, Ing. Christian Timbi y cada uno de mis maestros por su paciencia, su trabajo y su dedicación para conmigo.

A una persona muy especial pues estuvo conmigo en mi vida de estudiante en la U, en ocasiones en la silla de al lado, siempre apoyándome a lograr esta meta, contigo hicimos posible este momento, aunque pasamos por tantas adversidades siempre creíste en mí, como los verdaderos amigos me diste una mano cuando lo necesitaba y juntos superamos los retos que se nos presentaron, tu apoyo me ayudó a aprender y desarrollarme como persona y profesional, en ti encontré una gran persona y amiga que espero tenerla por siempre, gracias Lorena Paucar, amiga seca TKF.

Finalmente les doy las gracias a todos mis compañeros de universidad, de carrera y de aula, me llena de orgullo llamar a muchos de ellos mis amigos, gracias por darme esa mano en el momento que lo necesitaba, por apoyarnos como un verdadero grupo y superar cualquier reto, sobre todo por acompañarnos en el aprendizaje, compartiendo con ellos me sentí muy motivado a dar lo mejor de mí, y feliz de estar con personas muy preparadas tanto en lo personal como profesionalmente. Hay muchas personas que

me queda por nombrar y me acompañaron para llegar aquí, a todos los llevo siempre en mi memoria y en el corazón, gracias por cada momento que han compartido, por haber estado ahí para lo que fuera, y porque me han animado para nunca rendirme.

José

Agradecimiento:

En primer lugar quiero agradecer a Dios por haberme dado fuerza y esperanza en todo momento para superarme y conseguir mis metas, mi fe siempre puesta en Él. Por poder tener cerca a mis padres que tanto los quiero y recibir su apoyo incondicional.

A mi papi, por la paciencia que me ha tenido estos años y a mi mami por sus innumerables consejos, son ejemplo de lucha y perseverancia en mi vida, gracias a ellos por todos los momentos buenos y malos que han estado a mi lado, por tantos sacrificios en sus vidas para poder darnos el estudio y siempre tener lo necesario.

A mi gran amigo José Albarracín, por su ayuda y sabias palabras, nunca permitió que me derrumbe en mi carrera y mi vida, siempre me ha brindado su apoyo, por creer en mí, por su paciencia por ser la única persona que en verdad me escucha y abraza cuando más lo he necesitado.

Al Ingeniero Byron Carrión y Eduardo Pinos, por sus consejos y ayuda desinteresada que me brindaron en el transcurso de la carrera, les quedo muy agradecida por todo.

Al Ingeniero Cristian Timbi por apoyarnos en el proceso de realización de este proyecto de tesis, con su conocimiento y consejos.

Lorena

Agradecimiento:

Al presentar este trabajo de tesis, me alegra reconocer a aquellas personas que me brindaron su apoyo para realizar este trabajo. Inicialmente en mi hogar a mi mamá Lucía Méndez y a toda mi familia quienes me brindaron sus cuidados, su tiempo y sus consejos para realizar este trabajo, ellos son quienes me acompañaron en mis noches de insomnio y jornadas extensas de trabajo, cuidando de mi para que pueda realizar cada actividad de la mejor manera.

A nuestro director de tesis Ing. Christian Timbi como maestro y guía nos ha apoyado a resolver cada inquietud que se nos presentaba, lo elegimos porque conocíamos su capacidad y su dedicación en los temas que nos propusimos, el desarrollo de sistemas es una área nos exige mucho análisis desde lo más pequeño, para llegar a los retos complejos, y fue él quien me inspiró a profundizar en la materia, me aportó los conocimientos y como maestro me puso los retos que necesitaba para desarrollar el talento que demanda nuestra profesión.

Agradezco de manera especial al Ing. Francisco Maldonado, con quien tuve la oportunidad de trabajar, me brindó siempre un apoyo en mi profesión y me ayudó a desarrollarme en mis inicios como profesional; con él se logró hacer posible este tema de tesis, gracias a su gestión y consejo optamos por este proyecto, quien además estuvo con nosotros ayudándonos a desarrollar el tema, como un gran amigo nos apoyó de forma incondicional, aportó con sus conocimientos y su visión para que podamos realizar este trabajo.

También me es grato reconocer el apoyo del Econ. Daniel Toral y Econ. Felipe Toral, quienes nos dieron la confianza y la apertura para trabajar con ellos en este proyecto dentro de su empresa, gracias por ese apoyo, y por compartir esta meta, deseo que sigan alcanzando sus metas y creciendo, y muchas gracias por abrirnos las puertas de Agrota S.A.

Quiero reconocer también a un grupo de personas con quienes compartí dudas y conocimientos al respecto de la materia, son personas anónimas que a través de redes sociales y foros de internet fueron un apoyo muy significativo, cuando realizaba la investigación del tema propuesto, fueron de mucha ayuda y me motivaron a respaldar este tipo de medios como herramientas de aprendizaje cooperativo.

José

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

CAPITULO 1: Introducción	2
1.1 Justificación.....	3
1.2 Beneficios.....	4
1.2.1 Beneficios de la Informática dentro del Área de Ventas	4
1.2.2 Beneficios de la aplicación como soporte a las tareas del departamento de Ventas..	5
1.2.3 Beneficios de la aplicación dentro de la empresa	5
1.2.4 Control del seguimiento por parte del supervisor de ventas	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Alcance.....	8
1.5 Marco Teórico.....	9
1.5.1 Tecnología a emplear en el desarrollo de la aplicación	9
1.5.2 Geolocalización	20
1.5.3 Cálculo de rutas	21
1.5.4 Servicios Web	25
1.6 Función de los vendedores dentro de la empresa.	26
CAPITULO 2 TECNOLOGIAS APLICADAS AL AREA DE VENTAS	29
2.1 Definición.....	29
2.1.1 Qué nos permiten las tecnologías en los departamentos de ventas.....	29
2.1.2 Sistema de Información	29
2.1.3 Los sistemas de Información dentro del área de ventas.....	30
2.2 Objetivos del uso de la tecnología en el área de ventas	31
2.3 Tecnologías en el área de ventas.....	31
2.4 Beneficios de la Tecnología en el Área de Ventas	32
CAPITULO 3: DISEÑO Y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	35
3.1 Levantamiento de información.....	35

3.1.1 Especificación de requerimientos	35
3.1.2 Definición y documentación de procesos	42
3.2 Desarrollo de la aplicación.....	44
3.2.1 Arquitectura	45
3.2.2 Esquema modular	45
3.3 Definición componentes del sistema.....	49
3.3.1 Topología Lógica	49
3.3.2 Topología Física	51
3.4 Diseño UML	52
3.4.1 Diagrama de casos de uso	53
3.4.2 DIAGRAMA DE CLASES	67
3.5 Selección de herramientas de soporte y desarrollo.....	76
3.6Desarrollo de la solución	78
CAPITULO 4: IMPLEMENTACION Y PRUEBAS DE LA APLICACIÓN	87
4.1 Diseño de un plan de pruebas de uso y funcionalidad	87
4.2Pruebas de uso	93
4.3Pruebas de funcionamiento.....	95
4.4 Implementación.	97
4.4.1 Requerimientos de la Aplicación	97
CAPITULO 5: ANALISIS DE RESULTADOS.	100
5.1 Recopilación de datos:.....	100
5.2 Análisis de resultados	104
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	116
ANEXOS	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Diferentes dispositivos inteligentes utilizados en la actualidad	9
Ilustración 2: Arquitectura de Android.....	11
Ilustración 3: Sistemas Operativos Móviles más utilizados	13
Ilustración 4: Arquitectura de Sistema de Información Geográfica	19
Ilustración 5: Ruta a seguir desde el Parque Abdón Calderón hasta la Universidad Politécnica Salesiana	21
Ilustración 6: Ciudad de Kaliningrado, vista de los siete puentes sobre el rio Pregol	22
Ilustración 7: Representación de los siete puentes de Kaliningrado con la que Euler estudió el caso	22
Ilustración 8: Trazo de un gráfico sin levantar el lápiz	23
Ilustración 9: Transformada de un grafo posicionándolo a un polígono más legible.....	24
Ilustración 10: Arquitectura de un Web Service	25
Ilustración 11: Arquitectura de la Empresa Agrota Cía. Ltda	45
Ilustración 12: Esquema Modular Modulo de Administración	46
Ilustración 13: Esquema Modular Modulo de Análisis	48
Ilustración 14: Topología Lógica del Sistema.....	50
Ilustración 15: Topología Física del Sistema	51
Ilustración 16: CASO DE USO DEL SISTEMA EN GENERAL	53
Ilustración 17: CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE LOCALES	55
Ilustración 18: CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE RUTAS	56
Ilustración 19: CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE CRONOGRAMA DE RUTAS	58
Ilustración 20: CASO DE USO DE ASIGNACIÓN DE CRONOGRAMA DE RUTAS ...	59
Ilustración 21: CASO DE USO DE REPORTE DE UBICACIÓN	60
Ilustración 22: CASO DE USO DE SOLICITUD DE REPORTE DE RECORRIDO	62
Ilustración 23: APLICACIÓN MÓVIL EN GENERAL.....	63
Ilustración 24: ENVÍO DATOS DE POSICIÓN	65
Ilustración 25: Diagrama PAQUETES_WISE	67
Ilustración 26: Diagrama CLASES_PAQUETE_ORIGEN	68
Ilustración 27: Diagrama CLASE_PAQUETE_SERVICIO	69
Ilustración 28: Diagrama CLASE_PAQUETE_UTILIDADES	70
Ilustración 29: Diagrama CLASE_PAQUETE_WISE	71
Ilustración 30: Diagrama CLASE_PAQUETE_MODELO	72
Ilustración 31: Diagrama SECUENCIA_RUTAS.....	73
Ilustración 32: Diagrama SECUENCIA_LOCALES.....	74
Ilustración 33: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS.....	75
Ilustración 34: Ejemplo del sentido de la Latitud y Longitud mostrada por Google Maps ..	77
Ilustración 35: Socialización de la Aplicación	88
Ilustración 36: Implementación	97

Ilustración 37: Gráfico Estadístico	104
Ilustración 38: Gráfico Estadístico	105
Ilustración 39: Gráfico Estadístico	105
Ilustración 40: Gráfico Estadístico	105
Ilustración 41: Gráfico Estadístico	105
Ilustración 42: Gráfico Estadístico	106
Ilustración 43: Gráfico Estadístico	106
Ilustración 44: Gráfico Estadístico	106
Ilustración 45: Gráfico Estadístico	106
Ilustración 46: Gráfico Estadístico	107
Ilustración 47: Gráfico Estadístico	107
Ilustración 48: Gráfico Estadístico	107
Ilustración 49: Gráfico Estadístico	107
Ilustración 50: Gráfico Estadístico	108
Ilustración 51: Gráfico Estadístico	108
Ilustración 52: Gráfico Estadístico	108
Ilustración 53: Gráfico Estadístico	108
Ilustración 54: Gráfico Estadístico	109
Ilustración 55: Gráfico Estadístico	109
Ilustración 56: Gráfico Estadístico	109
Ilustración 57: Gráfico Estadístico	110
Ilustración 58: Gráfico Estadístico	110
Ilustración 59: Gráfico Estadístico	110
Ilustración 60: Gráfico Estadístico	110
Ilustración 61: Gráfico Estadístico	111
Ilustración 62: Gráfico Estadístico	111
Ilustración 63: Gráfico Estadístico	111
Ilustración 64: Gráfico Estadístico	111
Ilustración 65: Gráfico Estadístico	112
Ilustración 66: Gráfico Estadístico	112
Ilustración 67: Gráfico Estadístico	112
Ilustración 68: Gráfico Estadístico	112
Ilustración 69: Pantalla principal del sistema Web	123
Ilustración 70: Pantalla Ingreso al Sistema.....	123
Ilustración 71: Pantalla Creación Local.....	124
Ilustración 72: Pantalla Ingreso de datos en la creación de local	125
Ilustración 73: Pantalla Modificar Local	125
Ilustración 74: Pantalla Ruta Simple	126
Ilustración 75: Pantalla Ruta Optimizada.....	126
Ilustración 76: Pantalla Crear Cronograma de Rutas	127
Ilustración 77: Pantalla Reporte de Ubicación de Vendedores	127

Ilustración 78: Pantalla Reporte de Cronograma de Rutas.....	128
Ilustración 79: Pantalla Cumplimiento de Rutas	129
Ilustración 80: Pantalla Reporte del tiempo en que el vendedor se demoró en un determinado local	129
Ilustración 81: Pantalla Visualiza los puntos recorridos	130
Ilustración 82: Pantalla Ingreso al sistema móvil	131
Ilustración 83: Pantalla Menú Principal del sistema móvil	132

RESUMEN

La innovación dentro de toda empresa es primordial para su diario crecimiento, por lo que, la utilización de nuevas tecnologías como las móviles se han convertido en herramientas necesarias para competir con otras empresas.

Con la finalidad de brindar una mejor atención a sus clientes y abarcar un mercado más amplio, las empresas han desarrollado mecanismos como: el servicio al cliente, estrategias de marketing o control sobre sus empleados, en las que precisan mayor agilidad en aspectos como tiempos de entrega, recorrido de los agentes vendedores, o de conocer su ubicación exacta en un determinado tiempo, se generó la necesidad de implementar un sistema que satisfaga dichos requerimientos.

El presente proyecto de tesis de grado busca realizar un sistema aplicable para empresas de comercialización o distribución de productos, donde en el negocio, tienen un valor importante los vendedores. El sistema permitirá el seguimiento de los mismos y optimización de las rutas de visitas a clientes, con la ayuda de tecnologías, con las que, mediante geolocalización, se pueda dar a conocer la ubicación de un vendedor (a través de su dispositivo móvil), el cumplimiento del cronograma asignado a él (rutas), y el tiempo que permanece en un sitio determinado.

La realización del sistema consta de varias fases, las cuales han sido necesarias para su correcto desarrollo y funcionamiento. Dentro de estas fases están:

Levantamiento de la información, donde se especificaron los requerimientos funcionales y no funcionales de la empresa, además de documentar todos los procesos que se realizan en la empresa, como por ejemplo el proceso en el área de ventas, la asignación de rutas, generación de reportes, etc.

Después de obtener la mayor información posible acerca de la empresa, procedimos a realizar el diseño de la arquitectura de la aplicación, su topología lógica y física con su respectiva justificación. Adicional a eso, se ha realizado diferentes diagramas

necesarios para la comprensión del desarrollo y funcionamiento del sistema, estos son: diagrama de clases, secuencia, base de datos y casos de uso.

El sistema ha sido desarrollado con diferentes lenguajes de programación como Punto Net para la plataforma web, Java para la plataforma de Android. Finalmente, se ha realizado pruebas de uso y funcionalidad de cada uno de los módulos desarrollados, con su respectivo análisis.

Con todo esto se pretende brindar un mejor servicio a los clientes de la empresa, pues se podrá coordinar las visitas de manera más eficiente respecto a horarios, tiempos y ubicación de los mismos; y trazar la mejor ruta a tomar por el vendedor reduciendo los tiempos de recorrido y gestionando las visitas de forma efectiva.

Agrota CIA. LTDA requiere dicha aplicación para tener un mejor control de sus vendedores, podrá conseguir reportes de las actividades diarias y más información relevante.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: Introducción

Agrota CIA. LTDA es una empresa que tiene como objetivo principal el servir al agro ecuatoriano importando y comercializando maquinaria e insumos agrícolas de alta calidad y tecnología.

Su misión como empresa es la de “proporcionar soluciones innovadoras contribuyendo al desarrollo de todos los actores de la cadena productiva del sector agropecuario ecuatoriano”.

Su visión es “incrementar la participación en el mercado con un crecimiento sostenido basado en el mejoramiento continuo del servicio a sus clientes y la búsqueda constante de nuevas tecnologías para mejorar la productividad del agro ecuatoriano”

Consta de un departamento de ventas, los cuales son los encargados de comercializar los productos ofrecidos por Agrota Cía. Ltda., por ésta razón éste departamento es uno de los principales en la empresa, ya que de ellos depende el movimiento de la mercadería y sobre ellos se centra el modelo de negocio de la empresa.

Una de las necesidades observadas por el departamento, es brindar un mejor servicio a los clientes, es decir, realizar las visitas en un tiempo adecuado y no descuidarlos. Por otro lado, se encontró que el periodo de tiempo empleado por los agentes vendedores era mayor al planificado para llegar a su destino, no se sabía su ubicación en un determinado instante de tiempo y por otro lado no se tenía un control adecuado del personal. Es por éstas razones que se demanda un sistema capaz de satisfacer dichos requerimientos.

1.1 Justificación

Hoy en día las empresas de comercialización dependen mucho del área de ventas, en donde los vendedores tienen la tarea de llevar los productos o servicios que en ella se ofrecen al cliente, esto hace que el área de ventas sea un pilar fundamental para cualquier empresa, invirtiendo gran parte de su capital para que esta tarea se realice de la mejor manera.

Hay que considerar que el trabajo que realiza un vendedor es de campo, es decir fuera de la empresa, por lo que esta no cuenta con mecanismos de medición que permita evaluar y/o mejorar sus tareas.

En la actualidad las empresas sofisticadas buscan incorporar sus sistemas a los dispositivos móviles como una estrategia innovadora, esto como herramientas de apoyo. Dentro de éstas herramientas están los sistemas informáticos basados en geo localización, y orientados a la tecnología móvil. Comúnmente se les denomina aplicaciones móviles, los cuales permiten realizar un seguimiento y monitorización de los vendedores, para gestionar las rutas y clientes a atender. Los servicios basados en geolocalización presentan una gran oportunidad para las empresas ya que les permite gestionar a los clientes de acuerdo a su ubicación, luego se contacta con un agente vendedor y se procede con la visita, así conseguimos agilizar todos los procesos para satisfacer al cliente.

Nosotros proponemos desarrollar un sistema completo, que nos permita gestionar y planificar las rutas a recorrer por los vendedores, y por otro lado, implementar una aplicación móvil basada en el sistema Android para dispositivos móviles, a través de la cual podamos dar seguimiento del recorrido de los vendedores de la empresa, ubicar a los clientes en un mapa previamente cargado y desarrollar un cronograma para las rutas que deban cubrir.

El principal beneficio que obtendrá la empresa es mejorar la gestión de clientes y vendedores, mediante el seguimiento de las visitas, planificación de rutas o recorridos de los vendedores, con la finalidad principal de optimizar tiempos de atención y recorrido a los mismos, teniendo un mejor control de los agentes vendedores, todo esto en una base de

datos eficiente, con lo que se podrá realizar un análisis para efectuar mejoras en estos aspectos.

1.2 Beneficios

1.2.1 Beneficios de la Informática dentro del Área de Ventas

En toda empresa que ofrece productos, su área de ventas es uno de los pilares más importantes y la clientela tiene un alto valor, razón por la cual se debe proceder meticulosamente con cada proceso de venta. Las fuerzas de ventas más prácticas son las que cuentan con procesos estructurados de manera efectiva, de personal competente y además que hagan uso de nuevas e innovadoras tecnologías para poder incrementar su productividad, es decir, los pilares fundamentales son los procesos, competencias y tecnologías.

Es evidente que la tecnología es un elemento necesario y que está en incesante desarrollo en toda empresa. La utilización de la tecnología informática en el área de ventas debe generar productividad y efectividad en las labores de los agentes vendedores. No es solo cuestión de adquirir tecnología, sino de conocer su valor dentro del área de ventas ya sea para la optimización de procesos de ventas o permitir que los agentes cumplan con las metas establecidas de mejor manera.

Crear una estrategia de negocios orientada en el cliente y la adquisición de herramientas con las que se pueda capturar toda la información respecto al cliente, generadas desde el call center o del departamento de ventas, nos permite tener registros históricos de los clientes, además reconocer tendencias (basadas en sus hábitos), y en base a estadísticas conocer puntos claves, como por ejemplo quién es el mejor cliente. Contar con los procesos comerciales bien organizados, la correcta información y las herramientas adecuadas que ayuden al desarrollo del trabajo del vendedor es la mejor estrategia. [1].

1.2.2 Beneficios de la aplicación como soporte a las tareas del departamento de Ventas

“La tecnología es una herramienta, no un fin”. El uso correcto de la tecnología se basa en la adecuada identificación de los procesos de negocio en los cuales debe intervenir y aportar ganancias en tiempo, procesamiento, disponibilidad y apoyo en la generación de conocimiento. El desarrollo de las nuevas tecnologías ha provocado que el tipo de comunicación sea más personalizada, ya sea a través de Call Center, Internet, Dispositivos móviles, PDA, etc., con lo que se ha conseguido optimizar las tareas realizadas en el área.

Las tareas del departamento de ventas envuelven la distribución, entrega y estrategias de ventas de los productos que ofrece la empresa, por lo que, la utilización del sistema móvil aportará para que el departamento tenga un mejor control de la información y estadísticas.

Los beneficios de la aplicación como soporte a las tareas a realizar por los agentes de ventas son:

- La aplicación le indicará la mejor ruta a tomar al momento de realizar las visitas a los clientes
- El gerente de ventas podrá revisar la información de los recorridos actuales e históricos, con el fin de tener un efectivo control de actividades en los vendedores.

1.2.3 Beneficios de la aplicación dentro de la empresa

El sistema se desarrollará en dos partes, una móvil para la aplicación que llevarán los vendedores específicamente, y una parte web que será manejada por los jefes de venta, con esto la empresa podrá localizar a los clientes de Agrota Cía. Ltda geográfica y

visualmente. Se permitirá obtener las coordenadas, mediante el GPS¹, del local del cliente, así como una fotografía del sitio en el que está ubicado que será almacenada en el sistema, además permitir que se puedan ingresar varios locales por cliente, así como los horarios de atención.

Se permitirá guardar la localización de un vendedor mediante coordenadas geográficas del GPS en cualquier momento. Para efectos de monitoreo y seguimiento, podremos grabar la ruta que ha seguido un vendedor para poderla comparar con la ruta diseñada por el responsable en la empresa, es decir el gerente de ventas.

También se podrá generar y almacenar rutas en el sistema, y definir los clientes que debe visitar un vendedor. Una vez que tengamos los clientes localizados y registrados, podremos diseñar rutas con ayuda de sistemas de posicionamiento, para que el vendedor tenga una visión clara de la ubicación de cada cliente asignado y le sea más fácil llegar hacia él. Además se podrá conocer la cantidad de clientes visitados en un periodo de tiempo, y la frecuencia de visitas de acuerdo a: todos los clientes, un determinado cliente y un vendedor.

Respecto a la localización y movilidad de un vendedor, se va a conocer el tiempo promedio en el que el vendedor cubre una ruta, el tiempo que demora en su recorrido, su hora de inicio y finalización, el número promedio de clientes atendido en un tiempo específico. Con esta información ayudaremos a la empresa a diseñar un plan de trabajo para el área de ventas, de modo que se cubran las necesidades de los clientes, mejorando así su productividad, cabe mencionar que estas mejoras quedarán a criterio de la empresa, tomando en cuenta los reportes brindados por el sistema.

1.2.4 Control del seguimiento por parte del supervisor de ventas

Actualmente se ha visto la necesidad de un control en la fuerza de ventas, lo que ha llevado a evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados, tanto a nivel

¹ **GPS: Global Positioning System**, Sistema de posicionamiento global, Es un sistema que sirve para determinar nuestra posición con coordenadas de Latitud, Longitud y Altura

cualitativo² y cuantitativo³. Hoy en día la mayoría de las empresas se plantea metas y objetivos a lograr además de un plan a seguir, por lo que es ahí en donde el gerente de ventas desempeña su función para ser competitivos.

El supervisor de ventas es el responsable del control del área, así como de la ejecución de tareas administrativas que complementan la labor operativa de ventas, es el encargado de supervisar las labores y actividades de todo el personal del departamento, además de coordinar el adecuado desarrollo de actividades que tiene que ver con la venta de mercadería y servicio directo a los clientes.

Él es el encargado de planificar las rutas a tomar por cada uno de los vendedores, es decir, propone el recorrido a seguir en un día, ya que como supervisor tiene los registros de los clientes y mapas de ubicación de cada uno de ellos, adicional a eso, controla el nivel de ventas de cada persona mediante registros y la localización de cada uno.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una aplicación para el seguimiento de vendedores, localización y asignación de rutas, el mismo que permita obtener mayor productividad para los agentes vendedores, mediante dispositivos móviles basados en Android para la empresa Agrota Cía. Ltda.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar una aplicación basada en el sistema operativo Android para la localización de los clientes geográfica y visualmente, además de definir los clientes que debe visitar cada vendedor.
- Proporcionar una solución informática con herramientas sofisticadas para apoyar los procesos del área de ventas como por ejemplo, la obtención de registros de actividades del área, así como obtener reportes de los vendedores en

² **Cualitativo:** Lo que se puede apreciar, la cualidad.

³ **Cuantitativo:** Lo que se puede medir.

la empresa, respecto a su localización y movilidad en función de las tareas asignadas en un período de tiempo específico.

- Con la aplicación se obtendrán la suficiente información para realizar análisis del modelo de negocio de la empresa, es decir, conocer quiénes son los clientes más potenciales o las oportunidades que se podrán tener en el mercado.

1.4 Alcance

Este proyecto propone alcanzar las siguientes metas:

Diseñar en la empresa Agrota Cía. Ltda. un sistema de información, compuesto de un cliente web y un cliente móvil, los cuales basados en geo localización permitan la generación de rutas optimas en función de la ubicación de cada uno de sus clientes.

Implementar cronogramas de rutas propuestas por el gerente de ventas, monitorearlos y obtener datos de la ubicación en tiempo real de los dispositivos móviles registrados como por ejemplo el recorrido efectuado por un dispositivo, además de gestionar la información sobre rutas, vendedores y clientes, relacionándolos en base a los objetivos y necesidades de la empresa.

La información obtenida será almacenada por la aplicación en el dispositivo, para posteriormente enviarla a un servidor a través de una red que puede ser internet o una red privada (La misma que dependerá de la disposición del gerente de la empresa.)

De esta manera, se les asignará una ruta, y se los monitoreara desde la oficina principal enviando datos pertinentes cada cierto tiempo, ubicándolos en donde sea que estén, y evitando así, que se desvíen de sus labores.

Con todo éste procedimiento se pretende optimizar los procesos del área de ventas de Agrota Cía. Ltda. para mejorar en la calidad de servicio y determinar los factores más importantes que puedan facilitar la toma de decisiones que beneficien a la empresa.

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Tecnología a emplear en el desarrollo de la aplicación

La aparición de dispositivos móviles dotados de diferentes tipos de sensores ha permitido reducir la brecha existente entre el mundo real y el mundo virtual de los sistemas de información. [9]

Dentro de éstos sistemas tenemos la programación móvil con la que desarrollamos aplicaciones para dispositivos como celulares, smartphones⁴, PDA's⁵ y dispositivos con recursos limitados.



Ilustración 1: Diferentes dispositivos inteligentes utilizados en la actualidad

Fuente: “Desarrollo de Aplicaciones para dispositivos Móviles sobre la plataforma Android de Google” [10]

Para el desarrollo de nuestro sistema, utilizamos algunas herramientas, las mismas que se detallan a continuación.

⁴ **Smartphone:** Es un dispositivo electrónico que permite a su usuario un objeto de dimensiones pequeñas que cumple funciones similares a las de un computador personal. [4]

⁵ **PDA:** Personal Digital Assistant es un dispositivo de pequeño tamaño que combina un ordenador, teléfono/fax, Internet y conexiones de red.

Sistema Operativo Android

La tecnología se ha convertido en una herramienta necesaria e indispensable que dirigen varias actividades diarias, una de éstas está relacionada con la utilización de dispositivos móviles inteligentes, los cuales corren sobre un sistema operativo como por ejemplo Android, cuyo surgimiento ha causado gran aceptación, [4] tanto así que Android se lleva casi el 50% de la cuota del mercado de los teléfonos inteligentes en todo el mundo. [5]

¿Qué es Android?

Es una plataforma de software y un sistema operativo para dispositivos móviles basada en un kernel Linux⁶, desarrollada por Google y más tarde por la Open Handset Alliance⁷. Esta plataforma permite a los desarrolladores escribir código en Java que se ejecuten en móviles mediante las librerías Java desarrolladas por Google. [18]

Al sistema Android se lo considera un software stack⁸ que significa una pila de software ya que consta de: [4]

- El sistema operativo, donde se desarrollan todas las funciones
- El middleware⁹ que permite la conexión entre redes
- Las aplicaciones o API's¹⁰ que constituyen todos los programas que el teléfono puede ejecutar.

Su finalidad es satisfacer la necesidad de los operadores móviles y fabricantes de dispositivos, además de fomentar el desarrollo de aplicaciones. [4] Fue diseñado

⁶ **Kernel Linux:** Es un núcleo libre de sistema operativo basado en Unix.

⁷ **Open Handset Alliance:** es una alianza comercial de 84 compañías que se dedica a desarrollar estándares abiertos para dispositivos móviles.

⁸ **Software Stack:** Es un conjunto de programas que trabajan conjuntamente para producir un resultado o alcanzar un objetivo común. Pila de software también se refiere a cualquier conjunto de aplicaciones que funciona en un orden específico y definido hacia una meta común, o cualquier grupo de utilidades o aplicaciones de rutina que funcionan como un conjunto.

⁹ **Middleware:** Es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware o sistemas operativos

¹⁰ **API:** Application Programming Interface, es el conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción

originalmente para teléfonos inteligentes, pero ahora se ha visto este sistema operativo funcionando en microondas y lavadoras.

Arquitectura Android

Dispone de una arquitectura en capas que facilita el desarrollo de aplicaciones, pudiendo interactuar fácilmente con todos los elementos del dispositivo, incluso los componentes hardware.

La plataforma de Android está compuesta de varias capas:

- El kernel de Linux
- Librerías nativas
- Máquina virtual de Dalvik
- Un framework de aplicación.

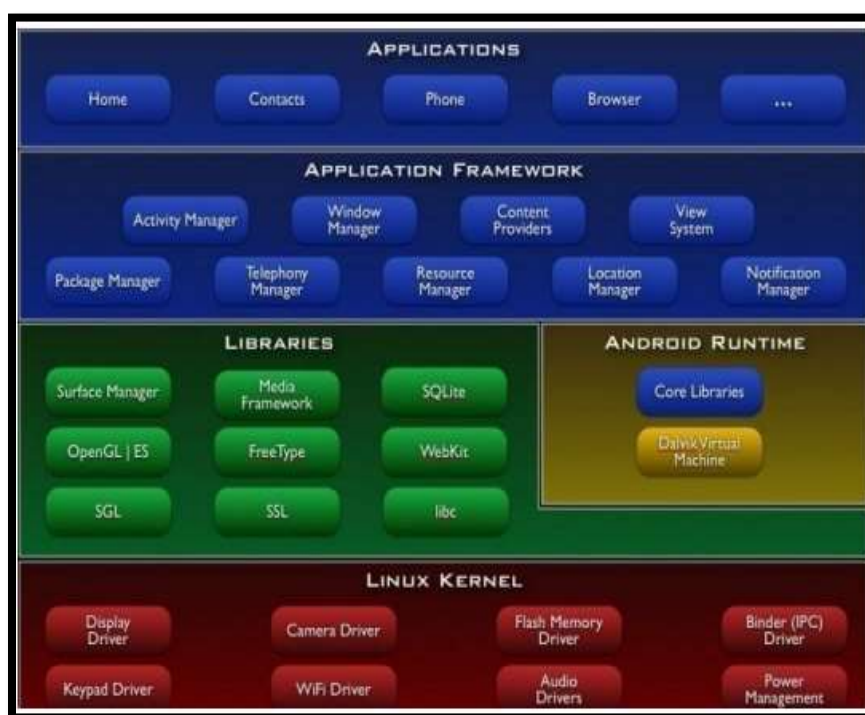


Ilustración 2: Arquitectura de Android

Fuente: Estructura de Android [7]¹¹

¹¹ [7]Extraído textualmente de <http://emacorpandroid.blogspot.com/2012/07/sesion-2-estructura-de-android.html>

El kernel de Linux proporciona los servicios básicos del sistema operativo básico y de abstracción de hardware para las pilas de software superior. Utiliza el núcleo de Linux 2.6 como capa de abstracción para el hardware disponible en los dispositivos móviles. [10]

Las librerías nativas apoyan las diversas funcionalidades de los buscadores web, procesamiento de datos multimedia, acceso a bases de datos y la recepción de GPS optimizado para un entorno de recursos limitados de hardware, como por ejemplo: [10]

- **Librería libc:** En ésta se incluye las cabeceras y funcionalidades según el estándar del lenguaje C
- **Librería SurfaceManager:** Compone distintos elementos de navegación de pantalla.
- **Open GL/SL y SGL:** Son librerías gráficas, las cuales pueden sustentar la capacidad gráfica de Android.
- **Librería Media Player:** Es la que provee de los códec para contenido multimedia compatible con Android.
- **Librería SQLite:** Es mediante ésta librería que se puede crear y gestionar las bases de datos relacionales. [10]

Los registros basados en la máquina virtual de Dalvik ejecutan código java con una demanda de memoria baja para conseguir portabilidad en las aplicaciones desarrolladas en Android, y es que las aplicaciones se codifican en JAVA y son compiladas en un formato específico para que Dalvik las ejecute. De esta manera una aplicación funcionará en cualquier dispositivo puesto que se abstrae la parte del código y la del entorno hardware del dispositivo. [10]

En la parte superior de las capas, Android proporciona un framework de programación basado en componentes para que los usuarios puedan crear fácilmente sus propias aplicaciones [9].

Características [10]

- Framework de aplicaciones que permite el reemplazo y la reutilización de los componentes.

- Navegador integrado basado en el motor Open Source Webkit¹².
- Gráficos Optimizados los que están equipado con una librería personalizada de gráficos en 2D¹³, Gráficos 3D¹⁴ basados en la especificación OpenGL¹⁵ ES 1.0.
- Entorno de desarrollo que incluye un dispositivo emulador, herramientas para debugging¹⁶, memoria y perfiles de rendimiento.
- Soporte multimedia para archivos con formatos comunes de audio, video e imágenes planas como MPEG4, MP3, JPG, PNG, GIF.
- Pantalla Táctil.

Una de las principales razones para desarrollar nuestra aplicación en Android son las herramientas gratuitas que nos ofrece, además la mayoría de aplicaciones a nivel mundial se desarrollan en este sistema., se nos facilitará encontrar librerías o algoritmos ya que éste está basado en java.

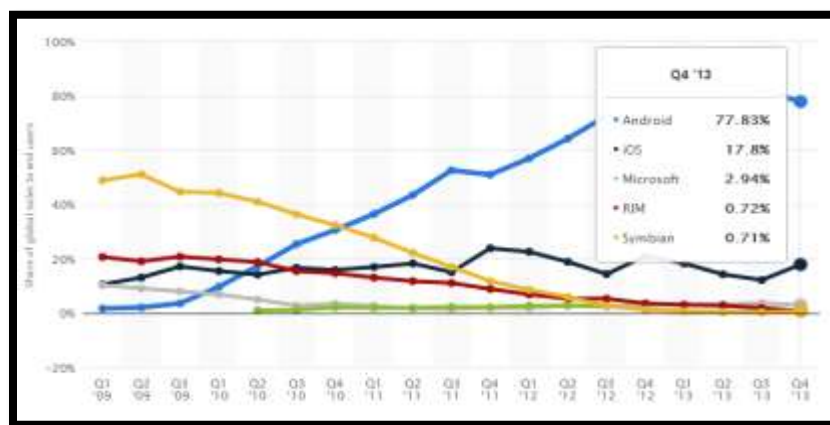


Ilustración 3: Sistemas Operativos Móviles más utilizados

Fuente: “Global market share held by the leading smartphone operating systems in sales to end users from 1st quarter 2009 to 4th quarter 2013” . [34]

¹² **Webkit:** Es una plataforma para aplicaciones que funciona como base para el navegador web Safari, Google Chrome, Opera entre otras.

¹³ **2D:** Dos Dimensiones.

¹⁴ **3D:** Tres dimensiones.

¹⁵ **OpenGL:** Open Graphics Library es una especificación estándar que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que produzcan gráficos 2D y 3D

¹⁶ **Debuggin:** Depurador, es un programa usado para probar y eliminar los errores de otros programas.

Esta estadística muestra la cuota de mercado mundial en poder de los sistemas operativos de smartphones líderes, en términos de las ventas a los usuarios finales, desde el primer trimestre de 2009. En el tercer trimestre de 2009, 3,5 por ciento de todos los smartphones vendidos a los usuarios finales eran teléfonos con el sistema operativo Android.[13]

Si realizamos nuestra aplicación en Android se lo podrá distribuir por cualquier tienda, mientras que por IOS¹⁷ exclusivamente se lo realizará por App Store, además debido a su creciente mercado, nuestra aplicación tendrá más oportunidades de hacerse conocer y poder comercializarla.

Servicios en Android

En Android, un servicio (service) es un componente que trabaja en segundo plano y no es visible explícitamente al usuario, son el apoyo multitarea real para Android, ya que se ejecuta en su propio proceso. Android proporciona servicios predefinidos, normalmente expuestos vía una clase específica Manager, el acceso a éstos servicios se puede obtener mediante el método `getSystemService()`. [19]¹⁸

Forma de declarar un service

Debe ser declarado en `AndroidManifest.xml` de la siguiente manera:

```
<service android:name="myclass"> </service>
```

Un servicio se ejecutará en el hilo principal de su proceso de acogida con el atributo `process`, por lo que se deben realizar tareas de rendimiento intensivo en segundo plano. [19]

Ejecutar un service en su propio proceso

```
android:process=":process_description"
```

Así el service obtiene su propio proceso y memoria, los dos puntos delante del nombre indica al sistema que el servicio es privado para la aplicación que lo declara,

¹⁷ IOS Iphone Operative System: Sistema operativo propio de Apple.

¹⁸ [19] Tomado textualmente de: <http://androcode.es/2012/10/android-services-14/>

caso contrario el service sería un proceso global y podrá ser usado por otros componentes. [19]

Intent Service

Es utilizado para desarrollar tareas en segundo plano, su instancia acaba una vez realizado el proceso, un ejemplo puede ser descargar cualquier material de internet.

Para iniciar y finalizar los servicios se los realiza de la siguiente manera:

- **Para arrancar el servicio:**
`startService(new Intent(miContexto, ServicioMusica.class));`
- **Para detener el servicio**
`stopService(new Intent(miContexto, ServicioMusica.class));` [7]¹⁹

Broadcast Receiver

Es un componente de Android que permite el registro de eventos del sistema, los receiver registrados para un evento serán notificados por Android una vez que éstos ocurran. Se extiende de la clase BroadcastReceiver y es registrado como un receptor en una aplicación mediante el ficheroAndroidManifest.xml. [19]

Para registrar un BroadcastReceiver dinámicamente se lo realiza a través del método Context.registerReceiver(), si el BroadcastReceiver recibe BroadcastIntents desde el sistema Android, entonces se debe utilizar el método onReceiver(), el método sendBroadcast() permite enviar broadcastIntents. [19]

System Broadcast

Existen otras clases del sistema Android que definen eventos como el TelephonyManager, el que es encargado de cambio de estado en el teléfono.

¹⁹ Extraído Textualmente de: <https://media.upv.es/player/?autoplay=true&id=08033fae-de6c-9240-85cd-cefd3c784e47>

A continuación se listan algunos eventos importantes en el sistema.

EVENTO	DESCRIPCIÓN
Intent.ACTION_BOOT_COMPLETED	Arranque completado. Requiere el permiso android.permission.RECEIVE_BOOT_COMPLETED
Intent.ACTION_POWER_CONNECTED	Cargador de energía conectado al dispositivo
Intent.ACTION_POWER_DISCONNECTED	Cargador de energía desconectado del dispositivo
Intent.ACTION_BATTERY_LOW	La batería se está agotando, normalmente se usa para reducir las actividades en la aplicación que consumen más batería.
Intent.ACTION_BATTERY_OK	La batería está correcta nuevamente.

Visual Studio

Nos ofrece un conjunto de herramientas para desarrollar aplicaciones web ASP.NET, servicios web XML, aplicaciones de escritorio y móviles. Cuenta con un entorno de desarrollo integrado (IDE), utiliza las funciones de .NET Framework, que ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones ASP y servicios web ASP y servicios web XML. [32]

Características

- **Editor de Código:** El editor de código soporta resaltado de sintaxis y autocompletado de código mediante IntelliSense, no solo para variables, funciones y métodos, sino también construcciones de lenguaje como loops y consultas.[33]
- **Depurador:** Funciona tanto como depurador a nivel de fuente y nivel de máquina, funciona como código administrativo y código nativo y se puede

utilizar para depurar aplicaciones escritas en cualquier lenguaje compatible con visual Studio. [33]

- **Diseñador:** Visual Studio incluye una serie de diseñadores visuales para ayudar en el desarrollo de aplicaciones, uno de ellos es el Windows Form.[33]

Sistemas de Información Geográfica

¿Qué son?

Son una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y de gestión.

- **Sistema:** Es el ambiente que permite que los datos sean administrados y consultados. Es un conjunto de procedimientos integrados para el ingreso, almacenamiento, manipulación y salida de Información Geográfica.
- **Información:** Se extraen los datos significativos y específicos y se organizan en un modelo del mundo real. El sistema se usa para consultar una Base de Datos Geográficos, obteniendo información de apoyo a la toma de decisiones.
- **Geográfica:** El sistema trabaja con datos relativos a escalas de medidas geográficas, las cuales son referenciadas por algún sistema de coordenadas de localización en la superficie de la tierra. [13]

Funcionamiento SIG

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma. Una alternativa de transmisión de datos podría ser el GPRS²⁰, el cual comparte el rango de frecuencias de la red GSM²¹ utilizando una transmisión de datos por medio de paquetes. La conmutación de paquetes es un procedimiento más adecuado para transmitir datos.

Una de sus principales ventajas es su "Always connected", esto quiere decir que un usuario GPRS puede conectarse todo el tiempo que guste, puesto que no hace uso de recursos de red, por lo tanto no paga, esto mientras no esté recibiendo ni transmitiendo datos.[14]

Otra ventaja es la velocidad de transmisión de datos que va desde un mínimo 40 Kbps y un máximo de 115 Kbps por comunicación, además la tecnología utilizada permite compartir cada canal por varios usuarios, mejorando la eficiencia en la utilización de los recursos de red.

²⁰ **GPRS:** General Packet Radio Service o servicio general de paquetes vía radio, es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles GSM para la transmisión de datos mediante conmutación de paquetes

²¹ **GSM:** Global System for Mobile. Sistema global para las comunicaciones móviles, es un sistema estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital.

Arquitectura de un Sistema de Información Geográfica

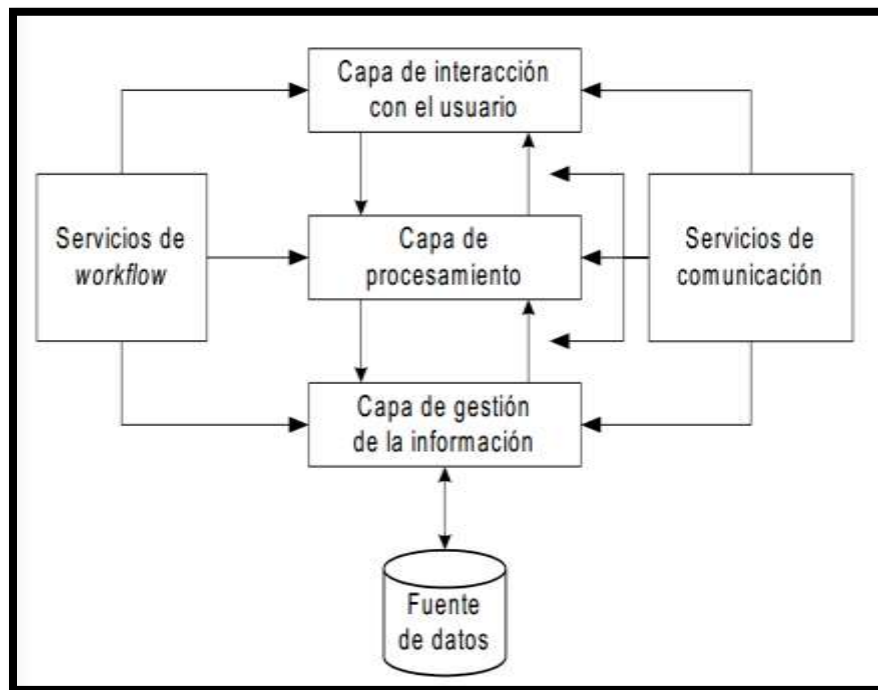


Ilustración 4: Arquitectura de Sistema de Información Geográfica

Fuente: *Sistemas de Información Geográfica BD Espaciales y BD Espacio Temporales* [29]

- **Capa de gestión de la información:** Encargada de almacenamiento y procesamiento básico.
- **Capa de procesamiento de la información:** Encargada de análisis espacial
- **Capa de interacción con el usuario:** Visualización e interacción con el usuario.
- **Servicios de comunicación:** Define lenguajes y servicios para conectar las diferentes capas. [29]
- **Servicios de workflow²²:** Define servicios y protocolos para enlazar e integrar los diversos componentes. [29]

²² **Workflow:** Se define como un sistema informático que organiza y controla tareas, recursos y reglas, necesarias para completar el proceso de negocio.

1.5.2 Geolocalización

La geolocalización es determinar la ubicación geográfica a través de la computadora, Tablet o dispositivo móvil, existen varias maneras de determinar la ubicación, como la identificación del router al que se está conectado, la red del proveedor o directamente por el receptor interno de GPS en cualquier dispositivo. El sistema de posicionamiento GPS está ampliamente extendido y proporciona un servicio preciso cuando se trata de espacios abiertos, para nuestra aplicación utilizaremos las ventajas que nos brinda google maps.

Google Maps

Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web, perteneciente a Google, la cual nos brinda imágenes de mapas desplazables, así como también fotografías por satélite de todo el mundo, además de rutas entre diferentes ubicaciones.

Es un conjunto de código HTML²³, CSS²⁴ y Javascript, los mapas son imágenes que de cargan en el fondo mediante peticiones ejecutadas por AJAX, las que se insertan en la etiqueta <div> en la página HTML. Consta de un API de Geolocalización, el cual, a través de Word Wide Web Consortium trata de estandarizar una interfaz para recuperar la información de la localización geográfica de un dispositivo cliente, además define un conjunto de objetos los cuales se ejecutan en la aplicación cliente y mediante una consulta al servidor brinda información de la localización. Mientras se navega en el mapa, el API envía información de las coordenadas.

Entre las principales ventajas de utilizar Google Maps está los tres tipos de vistas que brinda, la Nominal, Satelital y la de Terreno, además si se necesita direcciones que incluyen paradas los adiciona, finalmente se puede obtener la mejor ruta a seguir en carro, bicicleta o caminando, su manejo es muy simple.

²³ **HTML HyperText Markup Language:** lenguaje de marcas de hipertexto, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web

²⁴ **CSS: Cascading Style Sheets, Hojas de Estilo en Cascada:** Es el lenguaje de hojas de estilo utilizado para describir el aspecto y el formato de un documento escrito en un lenguaje de marcas, esto incluye varios lenguajes

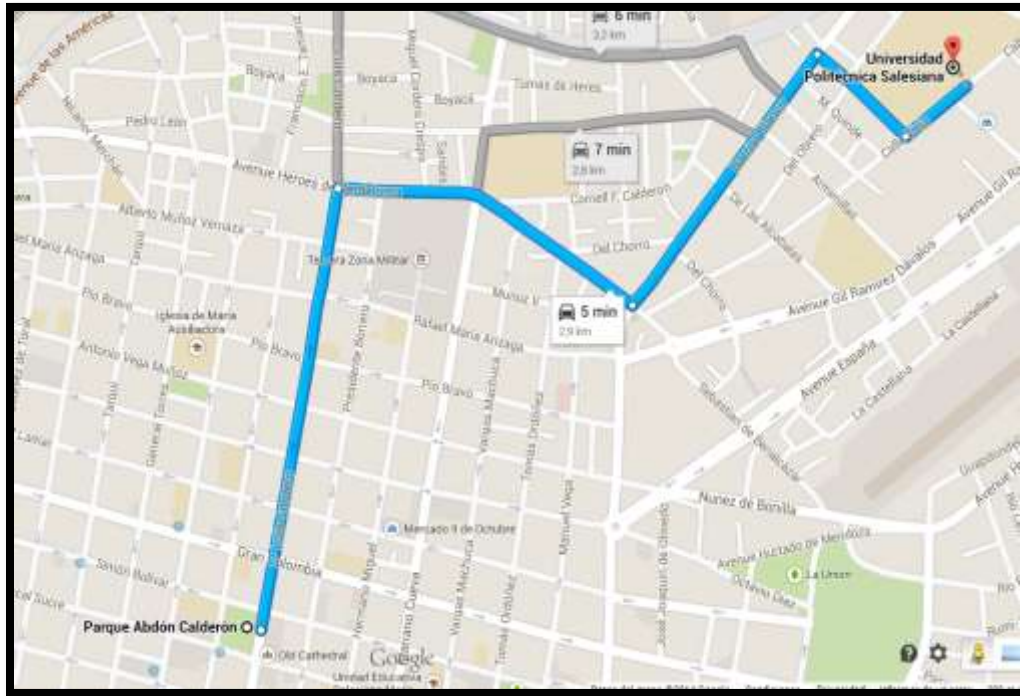


Ilustración 5: Ruta a seguir desde el Parque Abdón Calderón hasta la Universidad Politécnica Salesiana

Fuente: <https://maps.google.com.ec>

1.5.3 Cálculo de rutas

El cálculo de la mejor ruta a tomar proviene desde hace muchos años atrás, cuando, en la ciudad de Kaliningrado, perteneciente a Rusia, en el río Pregol que estaba dividido el plano en cuatro regiones distintas estaban unidas mediante siete puentes, se formuló la siguiente pregunta.

“¿Es posible dar un paseo comenzando desde cualquiera de éstas regiones, pasando por todos los puentes, recorriendo sólo una vez cada uno, y regresando al mismo punto de partida?”[37]

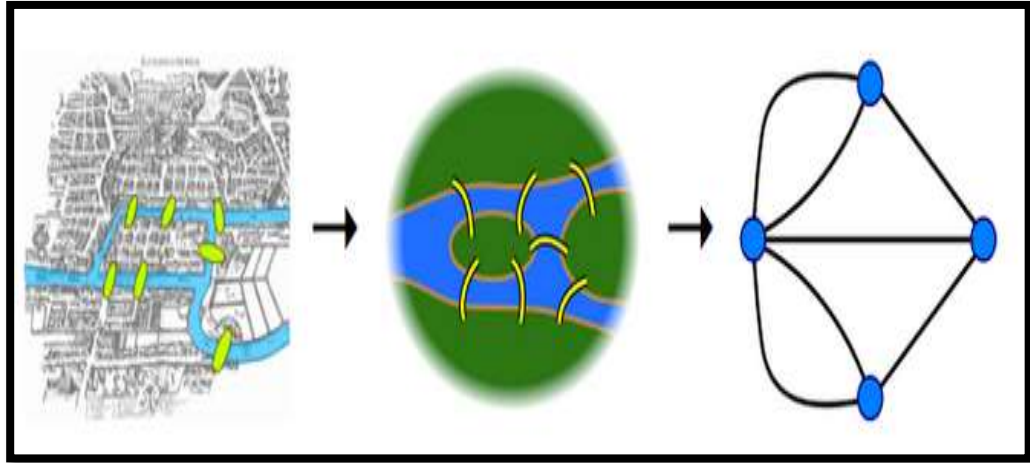


Ilustración 6: Ciudad de Kaliningrado, vista de los siete puentes sobre el río Pregol

Fuente: www.omicrono.com [25]

Al principio la respuesta de Leonhard Euler fue que no, pero se continuó con el estudio y de ahí nació la teoría de los Grafos, la cual ha tenido mayor utilización en el campo de la informática, ciencias de la comunicación y telecomunicaciones.

Teoría de los Grafos

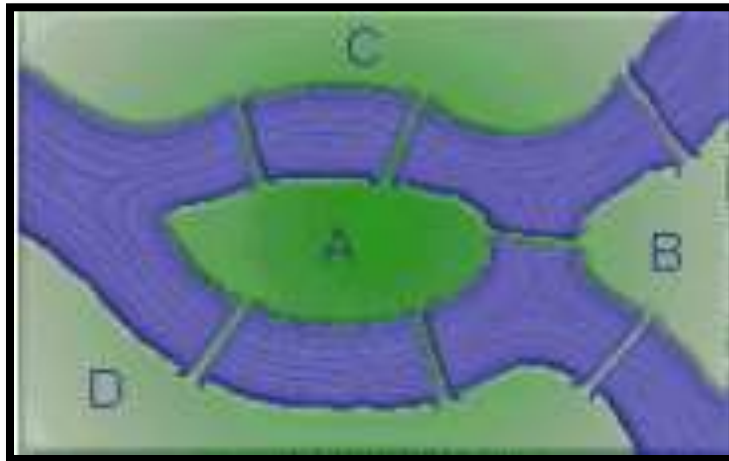


Ilustración 7: Representación de los siete puentes de Kaliningrado con la que Euler estudió el caso

Fuente: *“Matemáticas Discretas- Teorías de Grafos”* [25]

Leonhard Euler representó las zonas con las letras A, B, C y D mediante puntos, a los que los llamó vértices, los puentes fueron representados por líneas que unen los puntos, las que les denominó como aristas.

Dentro de su estudio se consideró si se podía dibujar a un solo trazo una figura lineal, llegando a la conclusión que:

- Es imposible si existen más de dos vértices impares
- Es posible cuando todos los vértices son pares y el punto de partida puede ser cualquiera y cuando no hay más de dos vértices impares y el comienzo del recorrido en uno de ellos y termina en el otro.[25]

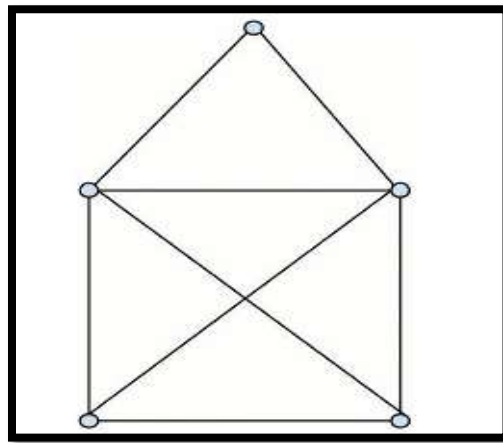


Ilustración 8: Trazo de un gráfico sin levantar el lápiz

Fuente: “*Matemáticas Discretas- Teorías de Grafos*” [25]

Un grafo se lo representa con la siguiente fórmula:

$$G = (V,A)$$

En donde:

- **V:** Es un conjunto de puntos llamados vértices

- **A:** Es un conjunto de pares de vértices llamadas aristas.

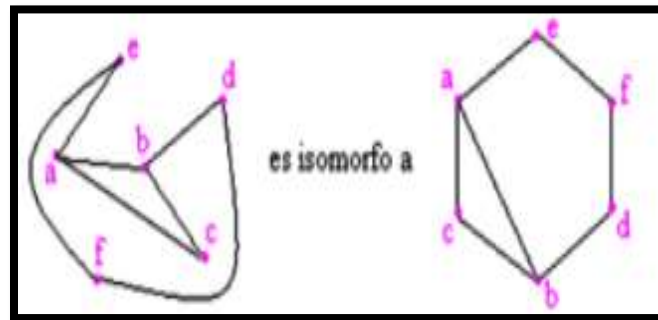


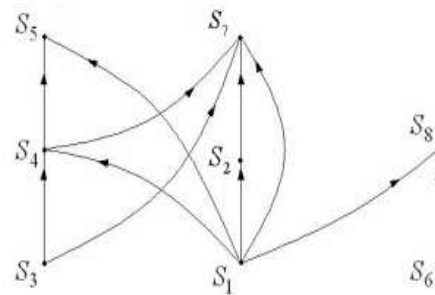
Ilustración 9: Transformada de un grafo posicionándolo a un polígono más legible

Fuente: “Matemáticas Discretas- Teorías de Grafos” [25]

En ésta teoría, lo esencial del grafo es que los vértices estén unidos y que se puedan variar para obtener un grafo²⁵ más claro, los cuales, posicionándolos en forma de polígono regular, lo que los hace legibles.

En la gráfica, transformar a isomorfo significa que tenga una forma matemática, la única diferencia será su estructura, sea la representación gráfica de los vértices y aristas. Cuando las conexiones entre vértices tengan las mismas aristas son homorfos [25]

$$\begin{array}{ll}
 S_1 & b = 3 \\
 S_2 & c = b + 2 \\
 S_3 & a = 1 \\
 S_4 & d = a * b + 5 \\
 S_5 & e = d - 1 \\
 S_6 & f = 7 \\
 S_7 & e = c + d \\
 S_8 & g = b * f
 \end{array}$$



²⁵ **Grafo:** Es un conjunto de objetos llamados vértices o nodos unidos por enlaces llamados aristas o arcos

1.5.4 Servicios Web

Servicios Web

Conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para inter-operar en la Web. Estas intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios. Los WS²⁶ engloban una serie de tecnologías XML que se encargan de solucionar problemas concretos de inter operación. Contiene características como: estándares de internet, protocolo de transferencia de datos como HTTP, que es utilizado por los navegadores Web y XML.[26]

Arquitectura Web Services

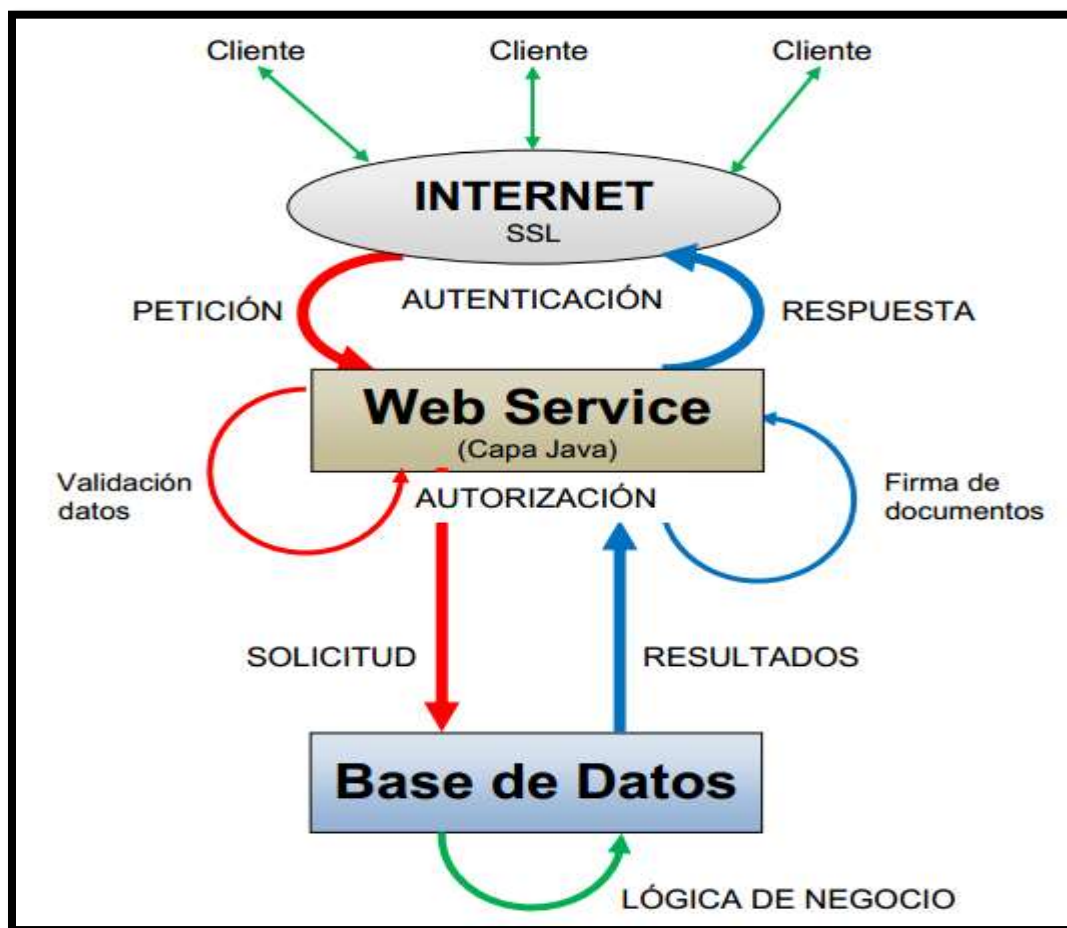


Ilustración 10: Arquitectura de un Web Service

Fuente: *Arquitectura Corporativa de Web Services* [18]

²⁶ WB: Web Service

Explicación

Un cliente desde Internet realiza una petición a través web service a la base de datos, para poder realizar dicha petición, tendrá que pasar a través del SSL al web service, en donde se procede a realizar la validación de los datos, una vez que éste autoriza, se envía la petición a la base. En la base encontramos la lógica de negocios, en donde se encuentran excepciones o condiciones en el sistema, una vez cumplido y encontrado la solicitud, se envía nuevamente al web service el resultado, se realiza una firma del documento y se visualiza al cliente o usuario final.

Servicios Web en los dispositivos móviles

Los dispositivos móviles han evolucionado, antes se los consideraba simples teléfonos y han pasado a convertirse en herramientas de trabajo y entretenimiento, pero la pieza clave de éstos dispositivos son el poder navegar por internet. El desarrollo de páginas web para móviles ha incrementado debido a la oportunidad de promocionarse en ese tipo de páginas y como herramienta de trabajo, pudiendo gestionar información de usuarios en cualquier parte del mundo con sus dispositivos conectados a internet.

Como los Web Services están diseñados para soportar interoperabilidad máquina a máquina mediante la red, de ésta manera las diferentes aplicaciones desarrolladas en diferentes lenguajes de programación y ejecutadas en cualquier plataforma pueden utilizar los servicios web para interactuar e intercambiar información en dispositivos con acceso a internet, adicional a eso, los Web Services fomentan estándares y protocolos basados en texto facilitando el acceso a los contenidos y comprensión del mismo.[19]

1.6 Función de los vendedores dentro de la empresa.

La evolución y el desarrollo de nuevas herramientas dentro del entorno de las ventas han provocado un cambio en el perfil de un vendedor.

Los vendedores pueden ejercer funciones muy variadas como realizar llamadas telefónicas para ofrecer el producto, programar ventas, buscar nuevos clientes, trabajar con los pedidos y devoluciones, proporcionar información técnica e incluso llevar el inventario de los productos. [20]

Uno de los principales aspectos que se debe tomar en cuenta en los vendedores es la capacidad de adaptabilidad con cada uno de los clientes y convertir los cambios en oportunidades, su flexibilidad mental podrá ayudar al vendedor a adaptarse a diferentes situaciones.

Para que una empresa pueda tener éxito en el área de ventas necesitamos que el personal tenga conocimientos sólidos, habilidades y comportamientos eficientes. Conocimientos sobre la persona a la que se le ofrecerá el producto, saber el entorno de su empresa y del producto a ofrecer, además la actitud del vendedor siempre debe ser de positivismo, conseguir éxito rompiendo paradigmas, tener una buena autoestima para afrontar adversidades.

El departamento de ventas tiene la responsabilidad de diseñar un pronóstico de las ventas del día, así como sacar el precio al que se le deba ofrecer al público y tener un control estadístico del departamento. También son responsables de tareas como:

- Búsqueda de mercado para detectar nuevos clientes.
- Presentación y venta de los productos y servicios por medio de técnicas de negociación.
- Administrar los pedidos
- Atención de reclamos por parte de los usuarios.
- Seguimiento de los clientes para ofertar nuevos productos.
- Cobro de facturas de pedidos.
- Reportes periódicos a su superior de las actividades cumplidas

CAPITULO 2

TECNOLOGÍAS APLICADAS AL ÁREA DE VENTAS

CAPITULO 2 TECNOLOGÍAS APLICADAS AL ÁREA DE VENTAS

2.1 Definición

2.1.1 Qué nos permiten las tecnologías en los departamentos de ventas

El entorno en que nos desenvolvemos ha provocado que nuestro mercado cada vez se vuelva más competitivo, por lo que las empresas buscan maneras efectivas de lidiar con otras mediante nuevas tecnologías de la informática, esto debido al desarrollo de la misma en el ámbito de las telecomunicaciones, tecnología, hardware, software, etc.

La tecnología implementada en el área de ventas produce mayor efectividad y confiabilidad de procesos, con esto obtenemos información, la cual hoy en día es sinónimo de control, por lo que, al utilizar sistemas de información apropiadas y bien desarrolladas, con bases de datos certeras y completas, puede guardar decisiones desde lo más básico hasta aquella que sea de gran importancia para la empresa, permitiendo confiabilidad en la misma. Por ejemplo al tener acceso al internet se puede realizar transacciones mediante la información obtenida a través de la misma, mientras que con la tecnología móvil posibilita que se puedan ejecutar operaciones o gestionar trámites desde cualquier lugar y momento.

2.1.2 Sistema de Información

Para poder hablar de sistemas de información primero vamos a entender el concepto de sistema.

Según George Reynolds un sistema de información es: " Una colección de componentes los cuales están integrados para satisfacer un propósito común." [19]²⁷

Los sistemas están básicamente formados por subsistemas que interactúan entre sí y con el medio ambiente, dando como resultado una cualidad superior Bishop(1989).

²⁷ [19]Tomado textualmente de: Ing. Yovany Morales Cordero, Banco Popular de Ahorro. Villa Clara Cuba.

Los sistemas de información son un conjunto de elementos que interactúan entre sí para lograr un fin común, esto permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades de una organización. Un recurso computacional dentro de los sistemas de información facilita el manejo e interpretación de la información por parte de los usuarios. [21]

Los elementos que interactúan entre si son:

- Equipo computacional
- Recurso Humano
- Información
- Programas ejecutados por las computadoras
- Telecomunicaciones
- Procedimientos de Políticas
- Reglas de Operaciones

2.1.3 Los sistemas de Información dentro del área de ventas

Los sistemas de información deben cumplir ciertos objetivos dentro de la empresa, como son:

- Automatización de procesos operativos
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones
- Obtener ventajas competitivas con su implementación y utilización [27]

El último son sistemas estratégicos desarrollados por las empresas con el fin de lograr ventas competitivas mediante el uso de tecnologías de la información. Funciones gerenciales tales como planeación, organización, dirección y control son necesarias para el buen desempeño organizacional, razones por la cual muchas empresas han decidido involucrarse en ésta tecnología.

Con lo antes mencionado se puede decir que los sistemas de información son de gran utilidad para cualquier empresa, sin importar sus servicios ya que la finalidad de esto es

recopilar, integrar, analizar y dispersar la información interna y externa de manera eficaz y eficiente.

Con los sistemas de información se ayuda a la empresa a tener más información respecto al cliente, el tiempo que se toma en realizar las transacciones se las realiza en periodos de tiempo cortos, además se puede analizar tendencias de preferencia de consumo por parte de los clientes.

2.2 Objetivos del uso de la tecnología en el área de ventas

La implementación tecnológica en las empresas está en auge, debido a que de esta forma se cumplen objetivos planteados y nos brinda muchas ventajas.

- Lograr un nivel de satisfacción al cliente excelente, lo que permita brindar una buena imagen y servicio.
- Obtener mayores ventas de los productos ofrecidos.
- Alcanzar mejor publicidad y poder darse a conocer a más clientes
- Convertirse en una empresa competitiva y estar a la van guardia en tecnología.
- Lograr tener una estabilidad en el mercado y ser rentables.

Con todas estas ventajas consigue lograr objetivos o tendencias como:

- La administración de las ventas, donde se utilizará la mayor información adquirida para entender al cliente de manera individual.
- Los sistemas móviles agregarán valor a la gestión de la fuerza de las ventas
- Los dispositivos móviles como los celulares, PDA y Tablets lograrán tener mayor fuerza en las herramientas de ventas debido a su cómoda movilidad, logrando así hacer más productivos al personal de ventas.[14]
- La utilización de redes sociales, que se prevé reemplazará las llamadas.

2.3 Tecnologías en el área de ventas

Varias empresas han tomado la decisión de reestructurar el departamento de Tecnologías de Información ya que se ha empezado a analizar todos los cambios positivos

que esto conlleva. Adquirir nuevas tecnologías es la mejor inversión de capital que una empresa puede hacer.

El área de ventas, que es el encargado de la comercialización de los productos, se mantiene en contacto con los clientes para detectar las necesidades y de ésta manera informar a la empresa lo que sucede en el mercado. Ésta área puede desarrollar diferentes tecnologías para sus actividades.

La aplicación de software empresarial: Que a menudo interconectan diferentes funciones como el marketing, manufactura, recursos humanos y contabilidad.

Las comunicaciones: Existe una gran variedad de dispositivos de comunicación que han tenido gran aceptación en la comunidad empresarial, como son los celulares con sus diferentes sistemas operativos. Se tiene también la mensajería instantánea desde las computadoras mediante VoIp²⁸. El comercio electrónico es una herramienta muy utilizada en la actualidad.

Internet: Que es el conjunto descentralizada de redes de comunicación que están interconectadas utilizando el protocolo TCP/IP²⁹, lo que nos garantiza que las redes físicas heterogéneas funcionen como una red lógica única de trayectoria mundial.

2.4 Beneficios de la Tecnología en el Área de Ventas

La tecnología ha incursionado en la mayoría de las actividades diarias de las personas y dentro de empresas. Con las TI se pueden realizar aplicaciones de software, establecimiento de redes para el intercambio de información, diseño de sistemas de base de datos, diseños de sitios web o implementación de servidores con tecnología web, lo que nos ayudara la eficiencia y eficacia. Es por esto que, incorporar tecnología al área de ventas nos presenta beneficios como:

²⁸ **VOIP Voice Over Internet Protocol:** Es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP.

²⁹ **TCP/IP:** Describe un conjunto de guías generales de diseño e implementación de protocolos de red específicos para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red. TCP/IP provee conectividad de extremo a extremo especificando cómo los datos deberían ser formateados, direccionados, transmitidos, enrutados y recibidos por el destinatario.

- Ventas de Productos a través de internet.
- Control exacto de los procesos de la organización
- Captura y uso de información en el momento que se genera (procesos en línea)
- Desarrollo de proyectos, programas y reingeniería de productos y servicios.
- Desarrollo de métodos que eliminen la redundancia de los procesos en la empresa, mejorando tiempo, costos y calidad. [28]

CAPITULO 3

DISEÑO Y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

CAPITULO 3: DISEÑO Y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

3.1 Levantamiento de información

Para llevar a cabo nuestra aplicación, recopilamos información trascendental de la empresa, principalmente del departamento de ventas, el cual se maneja con un determinado número de vendedores a quienes el gerente de ventas asigna zonas a visitar, sin tener localizado exactamente a cada uno de sus clientes.

3.1.1 Especificación de requerimientos

Técnicas:

- **Entrevista:**

La entrevista fue realizada al Ingeniero Francisco Maldonado, responsable del Departamento de Sistemas.

La encuesta nos ayudará a conocer cómo funciona toda la red de Agrota Cía. Ltda. y estar al tanto de las restricciones, permisos y tipo de dispositivos con los que la empresa cuenta.

1. ¿La empresa tiene implementado un sistema de control y seguimiento de vendedores?

a. No

2. ¿Con qué tipo de protección consta la red de la empresa?

a. Firewall de los routers

3. ¿Qué tipos de permisos tienen los vendedores dentro del sistema?

- a. Clientes
 - i. Cartera
 - ii. Historial
 - iii. Datos del Cliente
- b. Ventas
 - i. Ordenes de Pedido
 - ii. Notas de crédito
 - iii. Visualización de ventas realizadas
 - iv. Reporte de ventas
 - v. Reporte de presupuestos
- c. Inventarios
 - i. Kardex
 - ii. Reporte de existencias por bodega, producto

4. ¿El antivirus, firewall o software de la empresa podría llegar a bloquear funciones de la aplicación?

- a. SI

5. ¿Qué tipos de bloqueos tiene la red del sistema que pueden afectar al funcionamiento del sistema móvil?

- a. Puertos de acceso al sistema (80)
- b. Mysql 3306
- c. Web Service

6. ¿Qué dispositivos móviles brinda la empresa o prevé hacerlo para la implementación del sistema?

a. Tablet Samsung SM-T211

7. ¿Cuál es la empresa que proporciona el servicio de internet a Agrotécnia Ltda.?

- a. Para sistema, TV Cable
- b. Para navegación es Etapa
- c. Plan de datos es Movistar

Resultado de la entrevista

Con la encuesta realizada al responsable del departamento de sistemas podemos determinar los siguientes puntos:

- Las políticas de seguridad dentro de la empresa no influirán en el rendimiento de la aplicación, pero será necesario implementar mecanismos de seguridad para proteger los datos que se van a manejar.
- Se deberá asegurar que los empleados puedan acceder a los datos permitidos en su perfil, de modo que no tengan acceso a información restringida de la empresa.
- La aplicación móvil deberá conectarse al servidor únicamente a través de la IP y puerto permitidos, los mismo que deben ser definidos antes de su implementación.
- Tendremos que asegurarnos que el sistema operativo con el que cuenta el dispositivo móvil soporte todas las funcionalidades que requiere la aplicación.

- Finalmente, el ancho de banda y velocidad de los proveedores de internet, debe permitir que el sistema pueda transmitir datos de modo continuo y eficiente que permita el correcto funcionamiento del sistema.

- **Observación:**

Después de una inspección en el departamento de ventas se pudo observar los siguientes puntos:

- El gerente de ventas no tiene un mapa específico de la ubicación de sus clientes, por lo que, las rutas se trazaban por zonas, sin tomar en cuentas el número exacto de personas se podría visitar en dicha zona.
- Los agentes vendedores se tomaban largos periodos de tiempo en visitar la zona designada, sin saber su ubicación exacta.
- Los reportes presentados por los vendedores no eran precisos ni confiables, ya que la información podía ser alterada con facilidad.

- **Requerimientos Funcionales**

Para la obtención de los requerimientos, se realizó una entrevista con 1 persona responsable de sistemas y los gerentes de la empresa, en la que acordamos cumplir con los siguientes requerimientos:

Gestión de Rutas

El gerente de ventas creará, editará y eliminará las rutas de acuerdo a los locales que tenga registrado la empresa, el número de locales que contendrán cada una de las rutas creadas, quedan a criterio del gerente.

Gestión de Cronograma de Rutas

El cronograma de rutas consta de las rutas y la fecha en el que se debe recorrer dicha ruta, de igual manera el gerente de ventas tendrá acceso a crearlas, editarlas y eliminarlas.

Asignación de Cronograma de Rutas

El Gerente asignará los cronogramas a los vendedores, el mismo que contendrá el día y recorrido en el que debe realizar la ruta.

Optimización de Rutas

La aplicación será la encargada de proporcionar la mejor ruta a tomar por parte del vendedor entre dos puntos, por ejemplo, entre la oficina y el cliente o entre dos clientes.

Almacenar Rutas

Grabar la ruta que ha seguido un vendedor para poderla comparar con la ruta diseñada por el responsable en la empresa (gerente de ventas) y conocer con exactitud el recorrido realizado.

Seguimiento a Vendedores

Debido a que la aplicación consiste en enviar mensajes de la posición actual del vendedor hacia el servidor, toda esa información será guardada, mediante ésta se podrá sacar reportes diarios respecto a la localización y movilidad de cada uno de los vendedores en un periodo de tiempo específico. Con eso se consigue conocer los lugares por donde los vendedores han estado y el tiempo que se demoraron en dichos lugares, permitiéndole al gerente de ventas detectar fallas e incumplimientos.

Gestión de Información

Manejo de información sobre rutas, vendedores, clientes y locales.

Ubicación en tiempo real

Lo que la empresa desea saber es la ubicación exacta de cada uno de los vendedores en cualquier momento.

- **Requerimientos No Funcionales**

El sistema tiene ciertas limitaciones como:

Rendimiento:

La aplicación podrá ofrecer datos de la ubicación en tiempo real, siempre cuando el servicio de internet o plan de datos del dispositivo esté disponible.

Disponibilidad:

El funcionamiento normal de la aplicación estará 85% disponible en el horario de trabajo establecido por la empresa, esto debido a que los dispositivos podrían presentar defectos de funcionalidad como el tiempo de vida útil de la batería.

Portabilidad:

El sistema móvil será desarrollado en Android y orientado a dispositivos como teléfonos inteligentes y tablets, por lo que la portabilidad de los mismos será sencilla y cómoda para trabajar.

Operatividad:

El manejo de la aplicación no traerá mayores conflictos al momento del aprendizaje y utilización, por lo que tendrá que ser fácil de utilizar.

Seguridad:

La aplicación será operada por varios usuarios quienes manejarán información sensible tanto del cliente como de la empresa, los mismos que deben mantener su confidencialidad, para ello se implementará métodos de protección en la transferencia de datos y validación del usuario.

Restricción y/o condiciones de acuerdo al tipo de usuario

Las condiciones que mencionaremos a continuación han sido planteadas en base a reuniones con el representante del área de sistemas en la empresa (Ing. Francisco Maldonado).

Gerente de Ventas

Dentro de la aplicación, el Gerente de Ventas tiene acceso a las siguientes opciones.

En la parte web:

- Crear, Modificar, Eliminar rutas a seguir.
- Crear Modificar Eliminar Cronogramas de rutas.
- Seguimientos de Vendedores.
- Acceder a reportes completos de las rutas, vendedores, es decir su ubicación exacta durante todo el día y los datos enviados por cada uno de ellos.

En la parte móvil:

- Aunque el gerente de ventas no va a tener mucha actividad dentro de la aplicación móvil, el podrá ayudar a los agentes con dudas sobre el mismo.

Agente Vendedor

El agente vendedor tendrá acceso a las siguientes opciones:

En la parte web:

- Los agentes vendedores no tendrán acceso a la parte web del sistema.

En la parte móvil:

- A visualizar los locales a visitar.
- Ruta a seguir.
- Acceder a los datos de los clientes.
- Acceder a la información de cada uno de los locales del cliente.

- A cargar la ubicación, datos y fotos de los locales.

3.1.2 Definición y documentación de procesos

La documentación de procesos de la administración de las ventas se enfoca a evaluar a los vendedores respecto a sus actividades, es decir, si cumplieron los objetivos de ventas y siguieron las políticas de la empresa, para ello se emplean políticas cualitativas y cuantitativas.

➤ **Proceso en el área de ventas**

El proceso de ventas en la empresa se basa en valores como la confianza e integridad de las personas y son un conjunto de pasos ordenados que nos permiten realizar una venta o prospección.

A cada vendedor se le asigna diariamente una ruta, la misma que tendrá que cubrirla en su totalidad.

La ruta consta de un número determinado de locales a visitar, el mismo que queda a criterio del gerente de ventas.

➤ **Proceso de asignación de rutas**

El área de ventas corresponde al territorio geográfico que abarca a clientes reales asignados a un vendedor, para esto existen ciertos procedimientos a seguir tomando en cuenta aspectos como la administración del tiempo y la ubicación. Es indispensable contar con un mapa de la ciudad y determinar los clientes de Agrota Cía. Ltda. para facilitar la asignación de las rutas.

Dentro de la asignación hay ciertas etapas que se toman en cuenta para conseguir mayor eficacia en la misma:

Etapas 1: Se diseñan varias rutas que abarquen clientes lejanos de la oficina pero cercanos entre ellos.

Etapa 2: La visita de clientes lejanos se la realiza intercalando con algún cliente cercano entre la oficina y el último lejano.

Etapa 3: Se completan las rutas con los clientes más cercanos.

Etapa 4: Se diseña el resto de rutas de manera que incorpore cada cliente el número de veces establecido.

Etapa 5: Se ejecuta el proceso de optimización para mejorar las rutas obtenidas.

Con la asignación de rutas se consigue tener direcciones eficientes que faciliten la movilidad del vendedor entre diferentes puntos de manera óptima. Además definir territorios de ventas ayuda a la empresa a conocer y dominar cada zona, centrarse en un determinado territorio, evitan que los compañeros compitan por un mismo espacio de ventas y fideliza a los clientes a tratar con la misma persona.

Cabe recalcar que la asignación de ciertos clientes especiales se los debe encargar al agente vendedor que tenga más experiencia y conozca mejor los productos ofertados, capacidad de persuasión, habilidad verbal, etc.

➤ **Proceso de control y seguimiento de los vendedores**

El gerente de ventas es el encargado del control y seguimiento de los vendedores, para esto se cuenta con una serie de herramientas que nos permiten obtener información del mercado y clientes para conseguir los objetivos planteados.

El gerente toma en cuenta los datos obtenidos por el agente como:

- Número de ruta
- Número de clientes visitados
- Frecuencia de las visitas realizadas
- Volumen de mercadería pedida
- Productos más adquiridos por cada uno de los clientes
- Tiempo de duración de cada visita
- Tiempo de duración de recorrido.

Toda esta información permite analizar:

- Tiempo que hay entre cada visita
- Rotación del producto en un período determinado
- Tendencia en el mercado

Para el proceso de control se apoyan en los sistemas de información y control sistemático de variables como el volumen de ventas, nivel de distribución, total de clientes y nuevos clientes, ésta información debe ser precisa y actual para poder tomar acciones correctivas o mejorar la calidad de servicio.

El informe diario es entregado a su jefe inmediato, con lo cual se registra la actividad diaria del agente, resultado de la gestión de las ventas, la cobertura que se está teniendo como empresa, nuevos compradores, productos vendidos y las observaciones realizadas por cada uno de ellos.[29]

3.2 Desarrollo de la aplicación

El sistema WISE Móvil consta de 2 módulos, uno para el servidor, en el cual se gestiona, administra y analiza la información, está desarrollado en Punto Net para la web; y el otro módulo es la aplicación móvil, el cual está desarrollado en Android para la versión 4.x y superiores, y es el que se encarga de mostrar los datos al usuario y gestiona la geolocalización del dispositivo, cuya información es enviada al servidor para su correspondiente análisis

3.2.1 Arquitectura

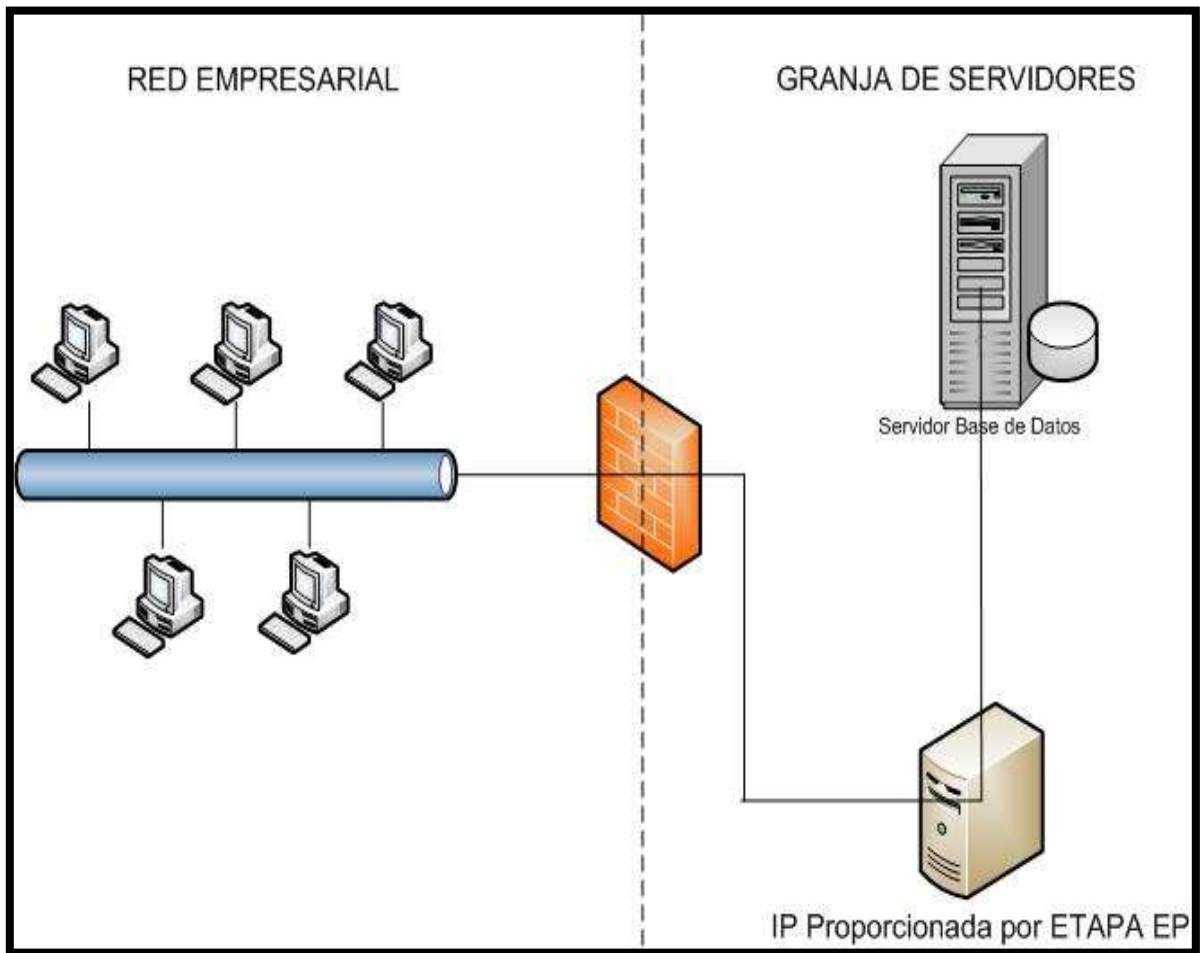


Ilustración 11: Arquitectura de la Empresa Agota Cía. Ltda.

Red Empresarial

Es la red interna que manejan en la empresa, desde ella tienen acceso al sistema, los terminales utilizados son equipos de escritorio y computadores portátiles, y acceden únicamente a la aplicación del sistema, es decir ellos no tendrán acceso a la base de datos u otros componentes relevantes al sistema.

Granja de Servidores

Dentro de la empresa han implementado un único servidor físico a través del cual ejecutan y tienen su información, pero por lo general están destinados equipos especializados para la base de datos, las aplicaciones y otros componentes del sistema.

Proveedor de Internet

En este caso el proveedor de internet les da Etapa EP., con una dirección IP pública.

Firewall

La seguridad que utilizan está configurada en un router cisco, y un firewall cuya información no se nos dio a conocer por parte de la empresa.

3.2.2 Esquema modular

En el esquema modular del sistema se basa en las principales necesidades de la empresa.

Consta de dos principales que son:

- Módulo de Administración
- Módulo de Análisis:

A continuación se detalla cada una de ellas.

- **Módulo de Administración**

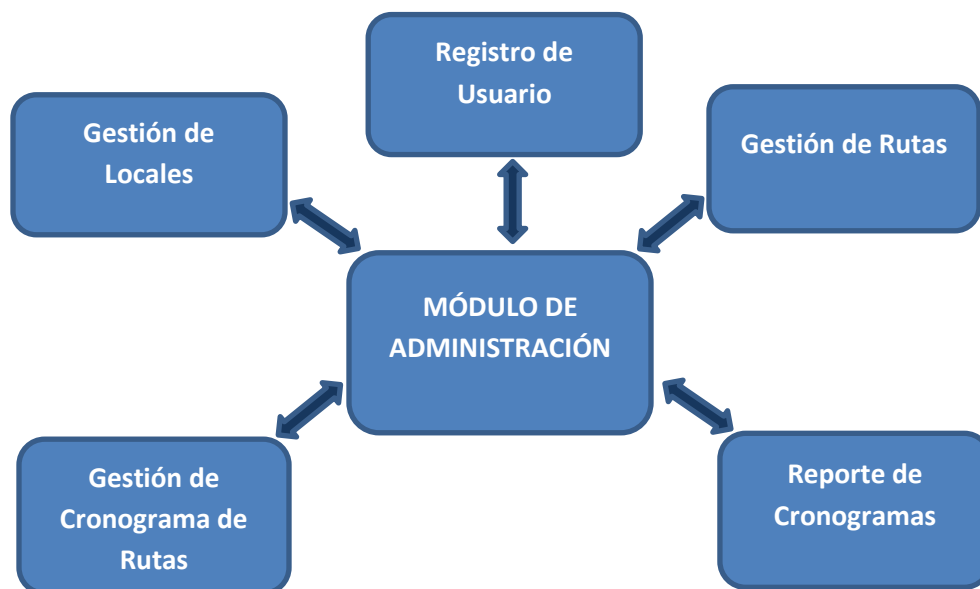


Ilustración 12: Esquema Modular Modulo de Administración

Modo de Funcionamiento

- **Registro de Usuario**

El momento en que se inicialice la aplicación, en la parte web pedirá que se registre el usuario y contraseña, en la parte móvil, para la conexión, primero se pedirá ingresar la IP y puerto para realizar la conexión, después se ingresa el usuario y contraseña, una vez ingresado estos datos, nos permitirá ingresar a la ventana principal de la aplicación.

- **Gestión de Locales**

Una vez que la secretaria de ventas se registre en el sistema, podrá ingresar en la opción de creación de locales, en donde se busca y selecciona un cliente, esperamos a que cargue su información, y procedemos con el ingreso de los datos del local a crear, como por ejemplo el nombre de local, la calle principal, calle secundaria, teléfono y referencia de la ubicación.

Cabe mencionar que los datos de latitud y longitud se podrán ingresar con la aplicación móvil.

- **Gestión de Rutas**

Este módulo nos permite crear, editar, eliminar, listar las rutas a seguir por los vendedores, se nos visualiza las opciones como asignar un nombre a la ruta, ir agregando los locales, los cuales pueden irse buscando por nombre de local o cliente, **además se muestra la ruta simple y podemos generar la ruta optimizada en función de la distancia**, el tiempo aproximado en cumplir dicha ruta, adicional a eso nos permite encontrar también la distancia del recorrido y las calles por donde debe ir.

- **Creación de Cronograma de Rutas**

Una vez creadas las rutas, el gerente de ventas puede ir asignando las rutas a los vendedores, el día en que tienen que cumplir con el recorrido, a que locales debe visitar, a eso le llamamos los cronogramas de rutas.

- **Reporte de Cronogramas**

La pantalla de reportes de cronogramas nos indica con detalle los cronogramas creados, también nos da la opción de editarlas si fuera necesario.

- **Módulo Análisis**

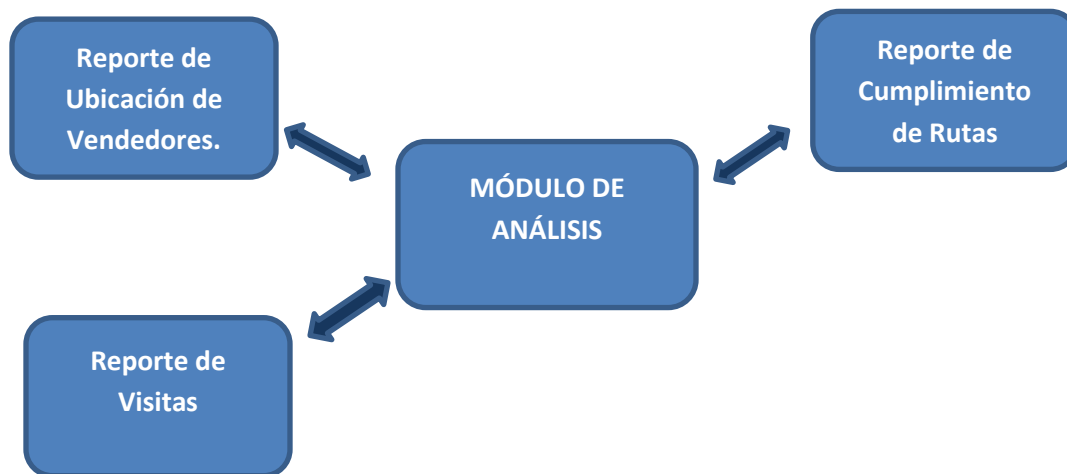


Ilustración 13: Esquema Modular Modulo de Análisis

- **Reporte de Ubicación de Vendedores**

El reporte de ubicación de Vendedores es accedido únicamente por el Gerente de ventas, él puede tener las estadísticas diarias del recorrido realizado y el recorrido establecido que debían cumplir.

En el mapa del reporte, se puede observar los puntos por donde ha realizado el recorrido, con el tiempo y velocidad.

- **Reporte de Cumplimiento de Cronograma de Rutas**

El gerente de ventas puede acceder al reporte de los cronogramas, en el que podemos visualizar la ruta que cubrió el vendedor, y la ruta que el sistema propuso. De igual manera, éste reporte nos muestra la hora en la que estuvo en cierto punto y su velocidad.

- **Reporte de Visitas**

El gerente de ventas puede generar los reportes de visitas, el mismo que consta de, número de visitas realizadas a un cliente en un tiempo determinado y también el empleado que más visitas ha realizado.

3.3 Definición de componentes del sistema

A continuación describiremos la topología lógica y física que componen el sistema y detallaremos cada uno de sus elementos, al fin de entender su funcionamiento.

3.3.1 Topología Lógica

En la capa de presentación tenemos la aplicación móvil realizada en Android, la misma que soporta versiones de sistema operativo 4.x en adelante, en la cual el usuario accederá a los datos relacionados a los clientes, local, rutas, cronogramas asignadas a él. También podrá tomar datos de su geolocalización y enviarlas al servidor

El web service en donde nos presenta los métodos para enviar los datos, ver la información de los dispositivos y recibir parámetros de geolocalización.

Las páginas web están desarrolladas en ASP Punto Net, en ella podemos gestionar información del sistema como: rutas (creación, modificación, optimización, reporte), locales, cronograma de rutas.

En la capa lógica se realiza el cálculo y la optimización de rutas, así como análisis de los datos que serán mostrados en la web

En la capa de servidor se encuentra la base de datos WISE desarrollada en MySQL 5.5, la misma que se conecta a la base de datos de Agrota Cía. Ltda. , en esta capa se almacena y gestiona información generada en el sistema.

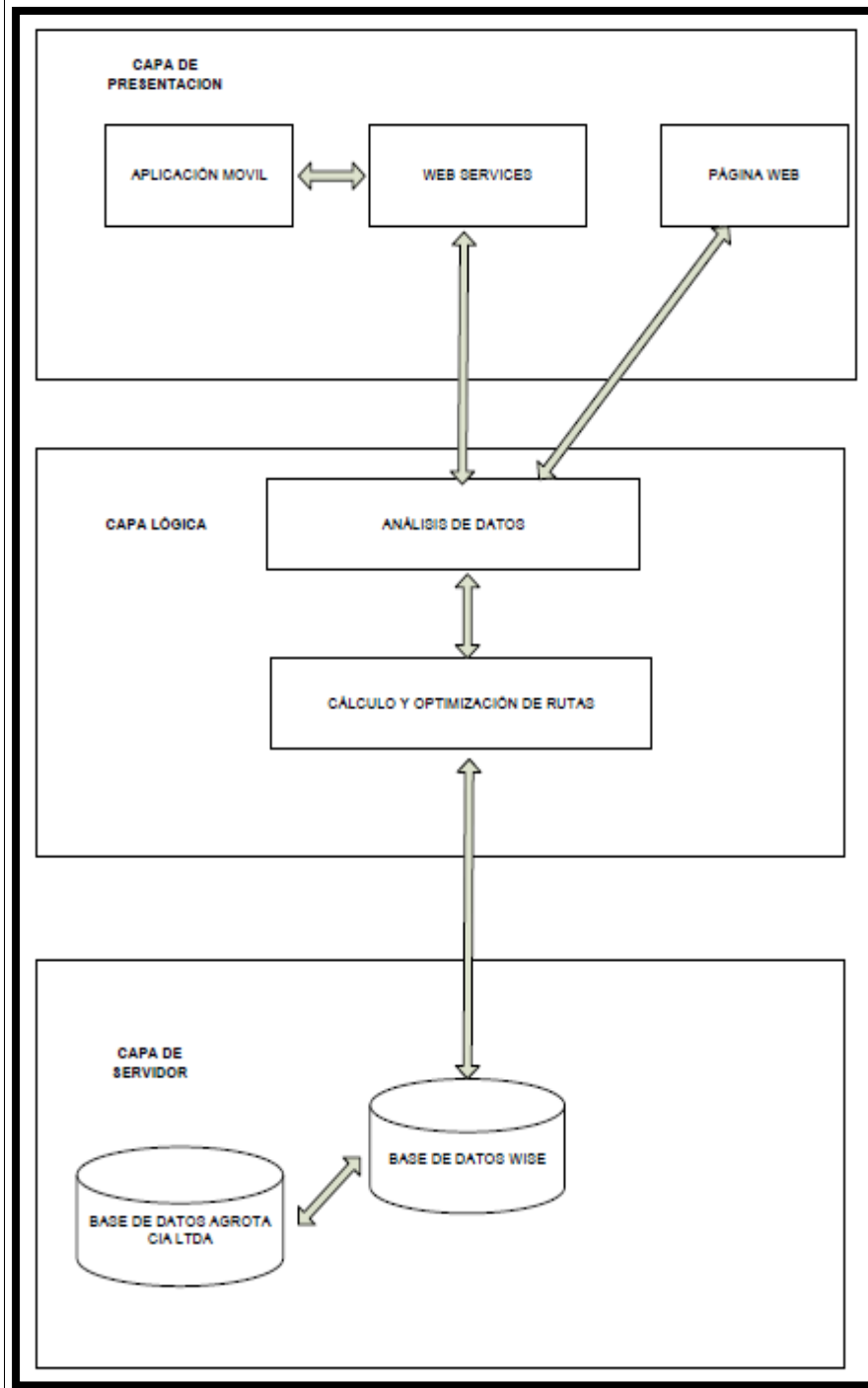


Ilustración 14: Topología Lógica del Sistema

3.3.2 Topología Física

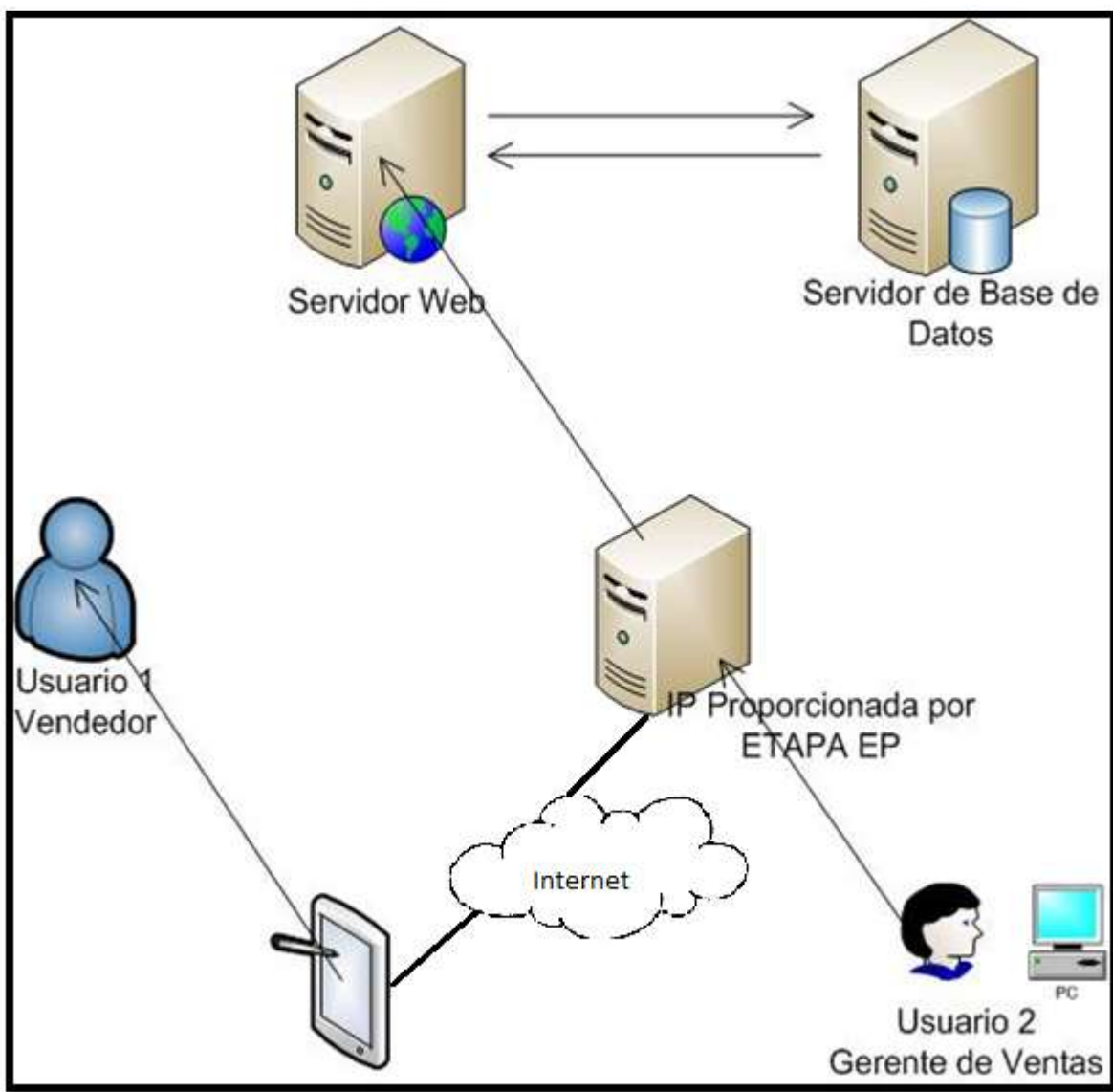


Ilustración 15: Topología Física del Sistema

Objetos

Se definen a continuación los objetos involucrados en la implementación de la solución.

- **Comunicación Intranet:**

Para la comunicación entre los servidores y los equipos de la red de Agrota Cía Ltda se utiliza el protocolo TCP/IP.

- **Comunicación Extranet:**

No aplica.

- **Comunicación Internet:**

Mediante un plan de datos (Movistar).

- **Estandares de Nominación:**

Se maneja el estándar siguiente: La primera letra del nombre, seguida por su primer apellido.

Ej.: emendieta

- **Servidor Web**

4Gb RAM

Tb Disco Duro

Core I5 Procesador

Windows Server 2003

- **Dispositivo Móvil**

Tablet Samsung Galaxy Tab 2

- **Servidor de Base de Datos**

HP MI 159

4Gb RAM

1 Tb Disco Duro

Core I5 Procesador

3.4 Diseño UML

Los casos de uso nos ayudan a encaminar la ruta a seguir de manera más clara, a mejorar los tiempos de desarrollo y a obtener una planificación más ordenada. A continuación se detalla los diagramas de casos de uso más importantes del sistema WISE.

3.4.1 Diagrama de casos de uso

APLICACIÓN WEB

PROGRAMA EN GENERAL

3.4.1.1 CASO DE USO DEL SISTEMA EN GENERAL

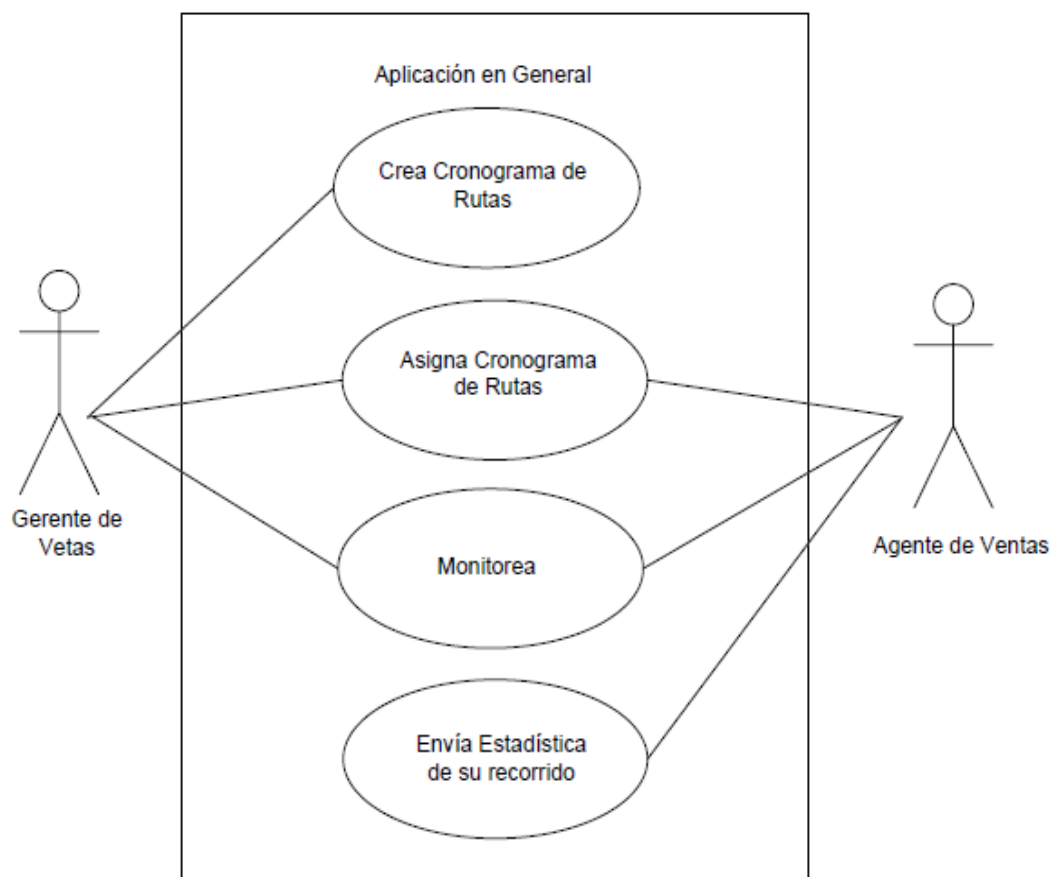


Ilustración 16: CASO DE USO DEL SISTEMA EN GENERAL

1	Aplicación Web en General del Sistema WISE
Requerimiento	El sistema debe permitir crear los cronogramas de rutas y asignar a cada uno de los vendedores, además, el gerente de ventas podrá monitorearlos. Adicional a esto, el sistema saca reportes

Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Seguimiento y optimización de Rutas
Actores	Gerente de Ventas, Agente Vendedor y Sistema	
Requisitos Asociados	Haber creado los locales y diseñado un plan de rutas en el sistema.	
Curso	1. Iniciar la Aplicación 2. Crear los cronogramas de rutas 3. Asignar los cronogramas a cada vendedor 4. Obtener reportes estadísticos de ubicación de los vendedores. 5. Obtener reportes estadísticos de recorrido de los vendedores.	
Post-Estado	Éxito	El sistema visualice con exactitud la ubicación de los vendedores, además que el vendedor realice la ruta como se le carga en el dispositivo móvil, y así obtener datos estadísticos exactos y confiables.
	Fracaso	Que no se visualice la posición correcta del vendedor o no cargue los mapas con l ruta que realmente siguió el agente vendedor.
Excepciones	Si el dispositivo no se enciende, no se podrá visualizar la posición	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del Gerente de Ventas.	
Comentarios	No existe mayores dificultades al momento de crear y asignar cronogramas, además la calidad del servicio de internet debe ser buena para poder cargar más rápidamente los mapas de ubicación y recorrido.	

3.4.1.2 CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE LOCALES

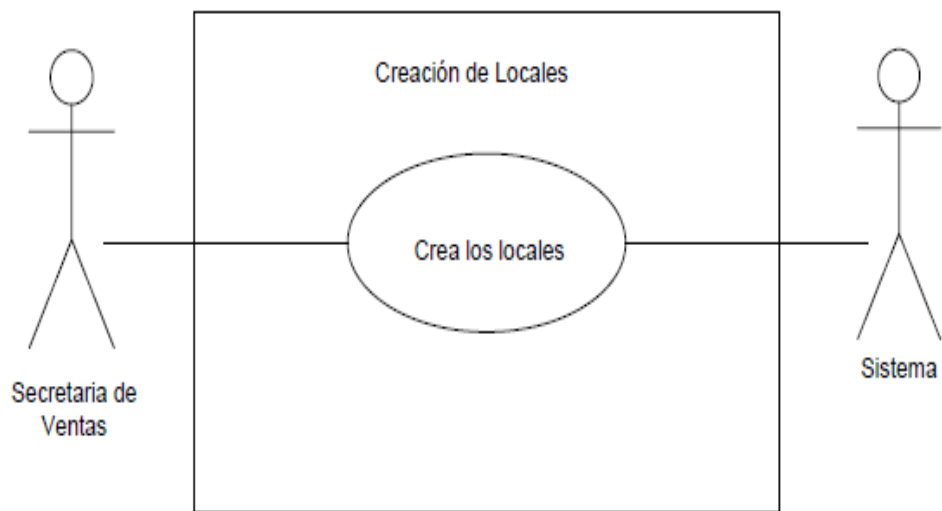


Ilustración 17: CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE LOCALES

2	Creación de locales en el Sistema WISE	
Requerimiento	El sistema debe permitir a la secretaria de ventas, crear locales, los mismos que servirán para la creación de rutas.	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Creación
Actores	Secretaria de Ventas y Sistema	
Requisitos Asociados	Ninguno	
Curso	1. Iniciar la aplicación 2. Se registra la Secretaria 3. Selecciona la sucursal 4. Crea locales	
	Éxito	Crea un local en el sistema

Post-Estado	Fracaso	La aplicación no puede crear el local
Excepciones	El local no se creará si no tiene acceso a internet, o dos veces un local con el mismo nombre.	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio de la secretaria o Gerente de Ventas.	
Comentarios	No existe mayor dificultad en la creación de locales	

3.4.1.3 CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE RUTAS

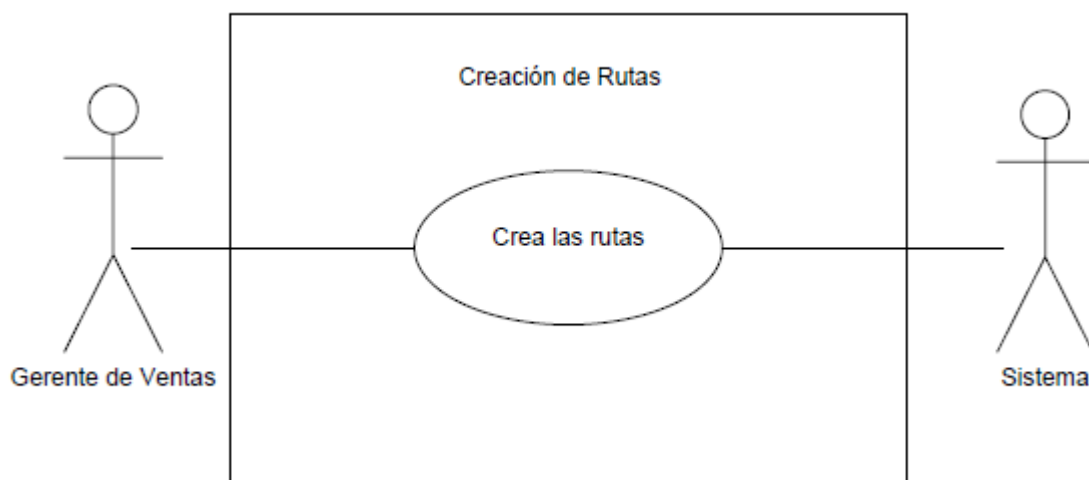


Ilustración 18: CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE RUTAS

3	Creación de Rutas en Sistema WISE
Requerimiento	La creación de rutas en el sistema

Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Creación
Actores	Gerente de ventas, y Sistema	
Requisitos Asociados	Crear previamente los locales	
Curso	1. Iniciar la Aplicación 2. Registrarse 3. Crear una ruta con los locales ingresados anteriormente	
Post-Estado	Éxito	Que los datos para la creación del cronograma de rutas sean correctos y se pueda concretar la creación.
	Fracaso	Que una ruta esté mal creada y el cronograma de rutas tenga inconsistencias.
Excepciones	El cronograma de rutas no se creará si no existen las rutas previamente creadas y si no hay acceso a Internet.	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del Gerente de Ventas.	
Comentarios	No existen mayores dificultades al momento de la creación de los cronogramas.	

3.4.1.4 CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE CRONOGRAMA DE RUTAS

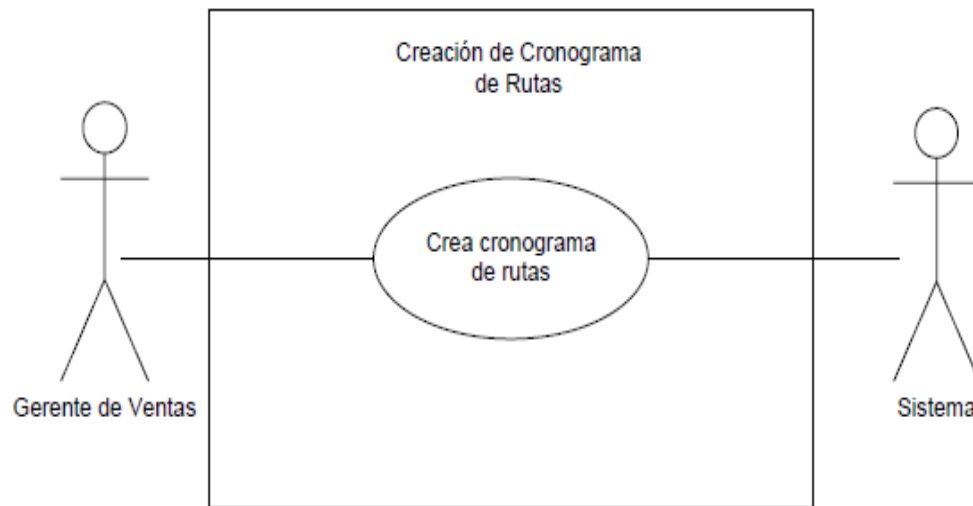


Ilustración 19: CASO DE USO DE LA CREACIÓN DE CRONOGRAMA DE RUTAS

4	Creación de Cronograma de Rutas del Sistema WISE	
Requerimiento	La creación de cronograma de rutas	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Creación
Actores	Gerente de ventas, vendedor y sistema.	
Requisitos Asociados	Crear previamente las rutas.	
Curso	1. Iniciar la aplicación 2. Registrarse para ingresar al sistema	
Post-Estado	Éxito	Que los datos para la creación del cronograma de rutas sean correctos y se pueda concretar la creación.
	Fracaso	Que una ruta esté mal creada y el cronograma de rutas tenga inconsistencias.

Excepciones	El cronograma de rutas no se creará si no existen las rutas previamente creadas y si no hay acceso a Internet.
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del Gerente de Ventas.
Comentarios	No existen mayores dificultades al momento de la creación de los cronogramas.

3.4.1.5 CASO DE USO DE ASIGNACIÓN DE CRONOGRAMA DE RUTAS

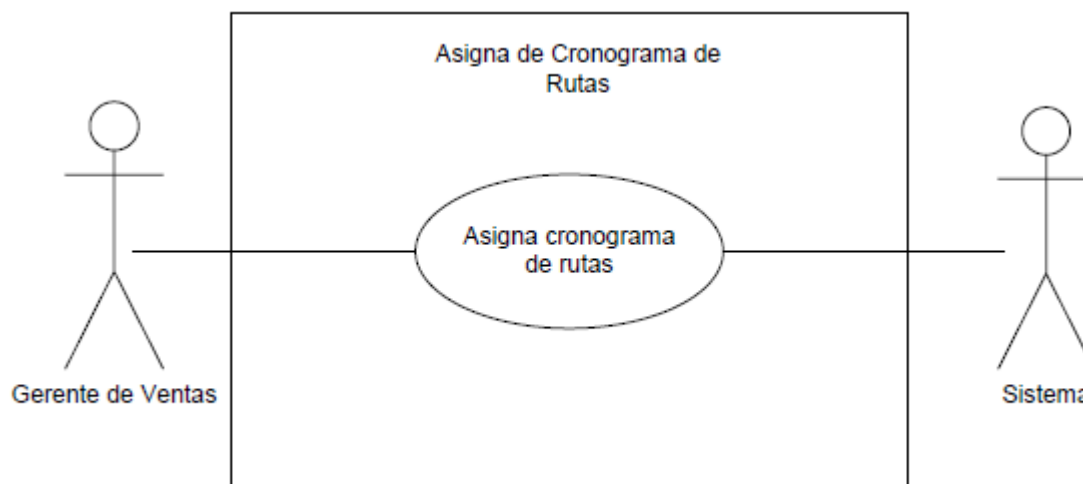


Ilustración 20: CASO DE USO DE ASIGNACIÓN DE CRONOGRAMA DE RUTAS

5	Asignación de Cronograma de Rutas del Sistema WISE	
Requerimiento	Asignar los cronogramas de rutas a los vendedores.	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Creación
Actores	Gerente de Ventas, vendedor y Sistema.	

Requisitos Asociados	La creación previa del cronograma de rutas.	
Curso	1. Una vez creado los cronogramas, éstas se les designa a cada vendedor 2. El vendedor recibe la ruta a recorrer en el día	
Post-Estado	Éxito	La asignación del cronograma de rutas a un vendedor se realice con normalidad.
	Fracaso	Que falle la asignación
Excepciones	No se asignará el mismo cronograma a 2 o más vendedores	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del Gerente de Ventas.	
Comentarios	El proceso de creación de cronogramas de rutas es uno de los puntos clave, con los que se podrá tener un control de trabajo de cada vendedor.	

3.4.1.6 CASO DE USO DE REPORTE DE UBICACIÓN



Ilustración 21: CASO DE USO DE REPORTE DE UBICACIÓN

6	Reporte de Ubicación en el sistema WISE	
Requerimiento	El gerente de ventas realice la petición del reporte, y que esa petición sea de un vendedor que haya realizado algún recorrido.	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Cumplimiento
Actores	Gerente de Ventas y Sistema	
Requisitos Asociados	Que el vendedor tenga el dispositivo móvil completamente funcional y haya realizado algún tipo de recorrido, para que así las posiciones se envíen al dispositivo.	
Curso	1. El gerente de ventas ingrese a la sección de reportes 2. Seleccione al vendedor del que desea conocer su ubicación. 3. Mande a generar el reporte	
Post-Estado	Éxito	Que se visualice la ubicación exacta
	Fracaso	Que se mande a generar el reporte y éste no de ningún tipo de información.
Excepciones		
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del Gerente de Ventas.	
Comentarios	La generación del reporte es fácil ya que solo se necesita ingresar el día, hora y vendedor del que necesita la información.	

3.4.1.7 CASO DE USO DE SOLICITUD DE REPORTE DE RECORRIDO

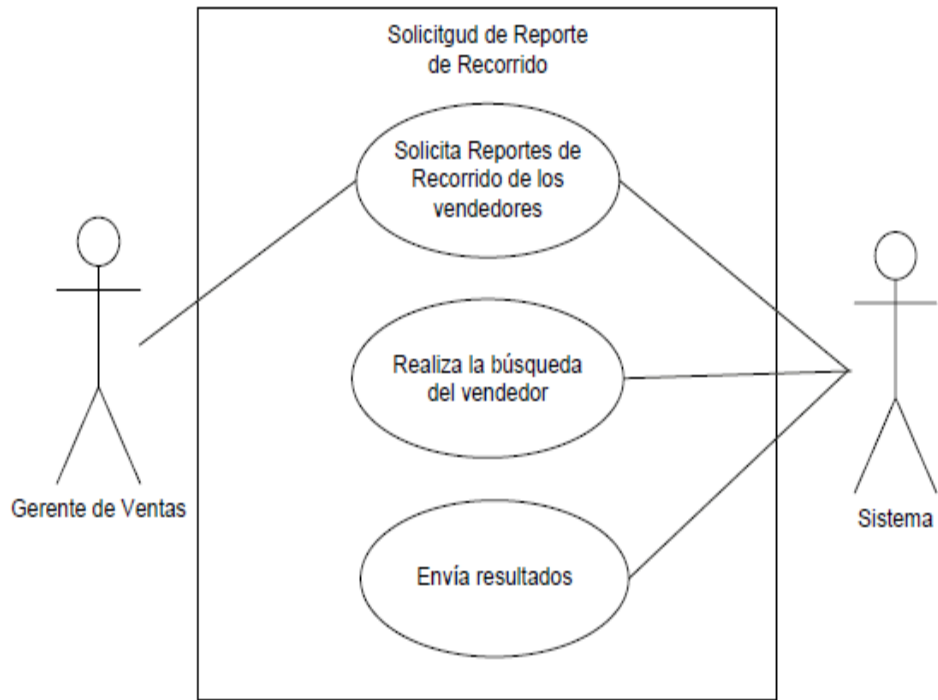


Ilustración 22: CASO DE USO DE SOLICITUD DE REPORTE DE RECORRIDO

7	Reporte del Recorrido del Sistema WISE	
Requerimiento	El sistema mostrará reportes estadísticos del cumplimiento de la ruta asignada a los vendedores	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Estadística de Cumplimiento
Actores	Gerente de Ventas y Sistema	
Requisitos Asociados	Que al vendedor se le haya asignado un cronograma de rutas	
Curso	1. Solicitar el reporte de recorrido 2. Realizar la búsqueda 3. Enviar Resultados	

Post-Estado	Éxito	Poder visualizar el cumplimiento de la ruta asignada
	Fracaso	No se muestren el mapa con el recorrido realizado por el vendedor.
Excepciones	En caso de no tener acceso a internet, los mapas no podrán visualizarse.	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del gerente de ventas.	
Comentarios	El recorrido visualizado en el mapa es bastante confiable.	

APLICACIÓN MÓVIL

3.4.1.8 APLICACIÓN MÓVIL EN GENERAL

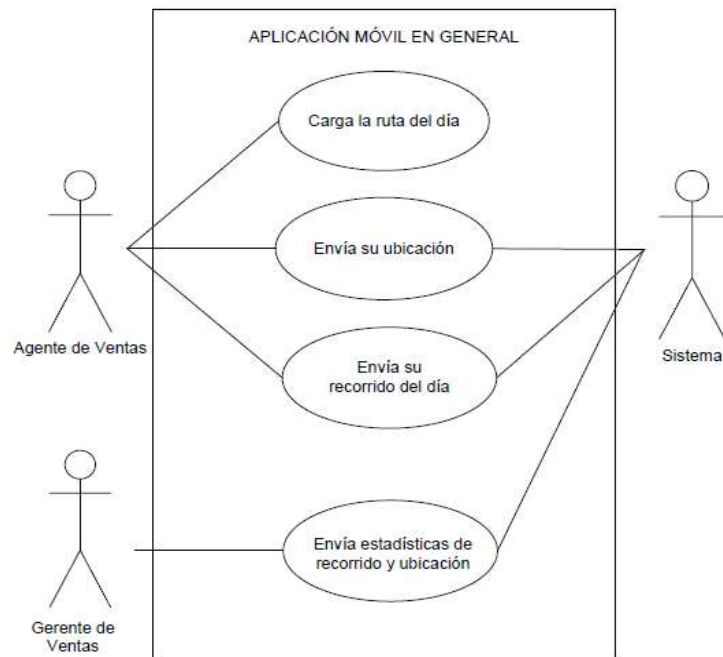


Ilustración 23: APLICACIÓN MÓVIL EN GENERAL

8	Aplicación Móvil en General del Sistema WISE	
Requerimiento	Que el vendedor tenga asignado un cronograma de rutas y pueda cargar en su dispositivo móvil.	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema Cumplimiento de Rutas
Actores	Agente vendedor y Sistema	
Requisitos Asociados	El dispositivo móvil debe permanecer encendido las 8 horas de trabajo para poder localizarlo.	
Curso	1. Iniciar la Aplicación 2. Carga la ruta a seguir 3. Enviar datos de su posición	
Post-Estado	Éxito	Tener datos de su posición durante las 8 horas de trabajo.
	Fracaso	No visualizar la posición de un vendedor en una determinada hora.
Excepciones	Que el lugar por donde estén no tenga señal	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del Gerente de Ventas.	
Comentarios	La aplicación móvil nos brindará datos sobre la ruta recorrida y la ruta que debía seguir un vendedor, mediante la geolocalización.	

3.4.1.9 ENVÍO DATOS DE POSICIÓN

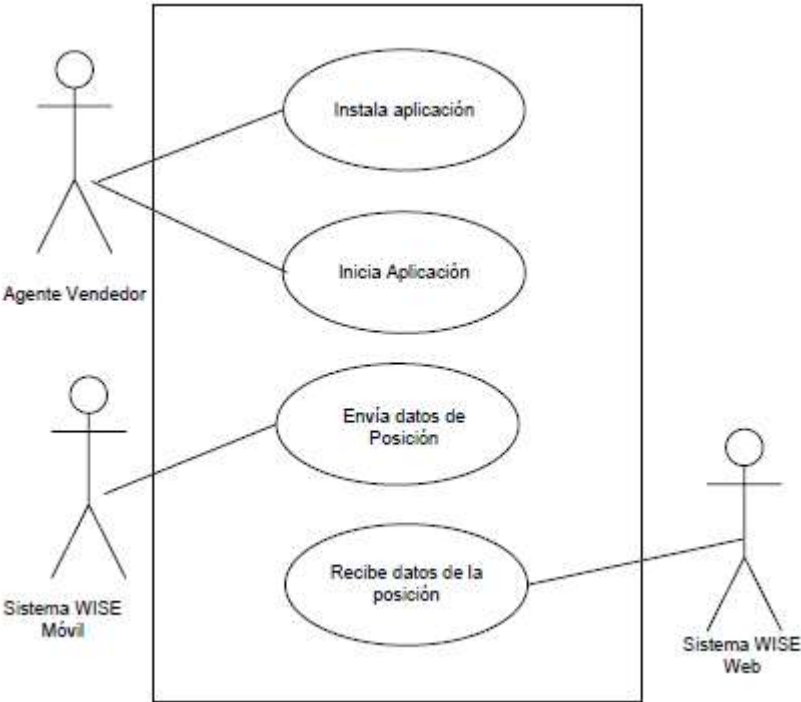


Ilustración 24: ENVÍO DATOS DE POSICIÓN

9	Datos de ubicación de sistema WISE Móvil	
Requerimiento	El dispositivo móvil del vendedor envíe su posición en un determinado tiempo	
Nivel del Caso de Uso	☐ Negocio	☒ Sistema de Ubicación
Actores	Agente vendedor y Sistema web y móvil	
Requisitos Asociados	El dispositivo móvil debe permanecer encendido las 8 horas de trabajo para poder localizarlo. El GPS debe estar activo	

Curso	1. Iniciar la Aplicación 2. Enviar datos de su posición	
Post-Estado	Éxito	Obtener la ubicación del vendedor durante las 8 horas de trabajo
	Fracaso	No visualizar la posición de un vendedor en una determinada hora.
Excepciones	Que el lugar por donde estén no tenga señal No haya prendido el dispositivo móvil.	
Frecuencia Esperada	Dependerá del criterio del gerente de ventas	
Comentarios	El sistema móvil enviará as coordenadas de su ubicación, así como la hora en la que estuvo en un determinado lugar.	

3.4.2 DIAGRAMA DE CLASES

Vamos a describir los componentes de la aplicación, los hemos dividido de acuerdo a la función que cumple cada uno.

PAQUETES_WISE

En este diagrama podemos observar todos los paquetes de la aplicación, están desarrolladas como un sistema de N capas, de acuerdo a nuestras necesidades y las funciones que cumplen sus clases.

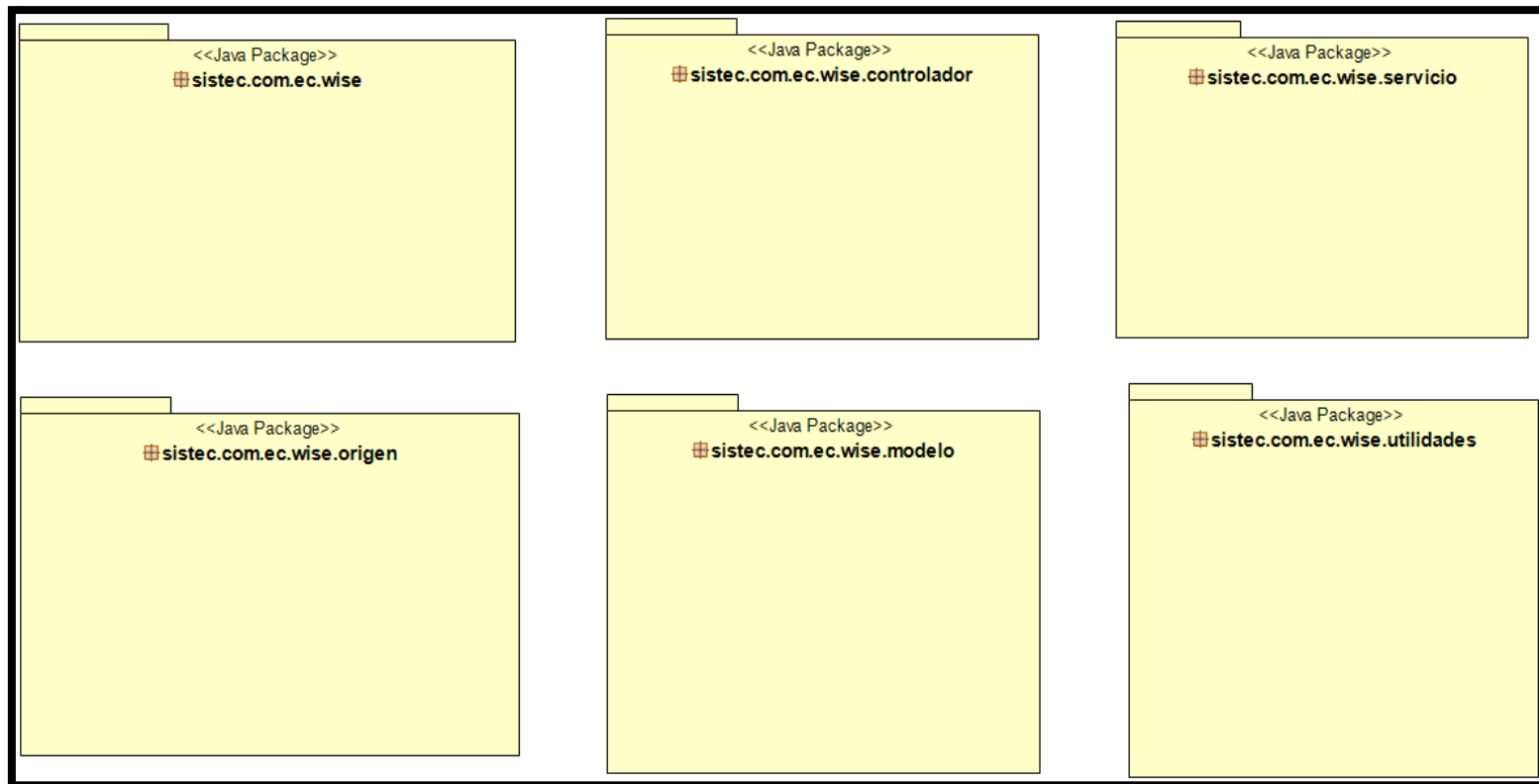


Ilustración 25: Diagrama PAQUETES_WISE

CLASE_PAQUETE_SERVICIO

Este paquete, que es denominado en la aplicación como ec.com.sistec.servicio, contiene las clases que son llamadas por servicios que hemos configurado en la aplicación, así como clases complementarias que ofrecen métodos y funciones que requieren las clases de servicio para cumplir con sus métodos y funciones objetivos. Entre ellas tenemos el servicio de geolocalización para obtener la ubicación del dispositivo, y el servicio de sincronización el cual envía los datos capturados respecto a su geolocalización y los envía al servidor. Las clases de servicio, tienen la particularidad que no requieren que esté corriendo la aplicación, puede funcionar en background.

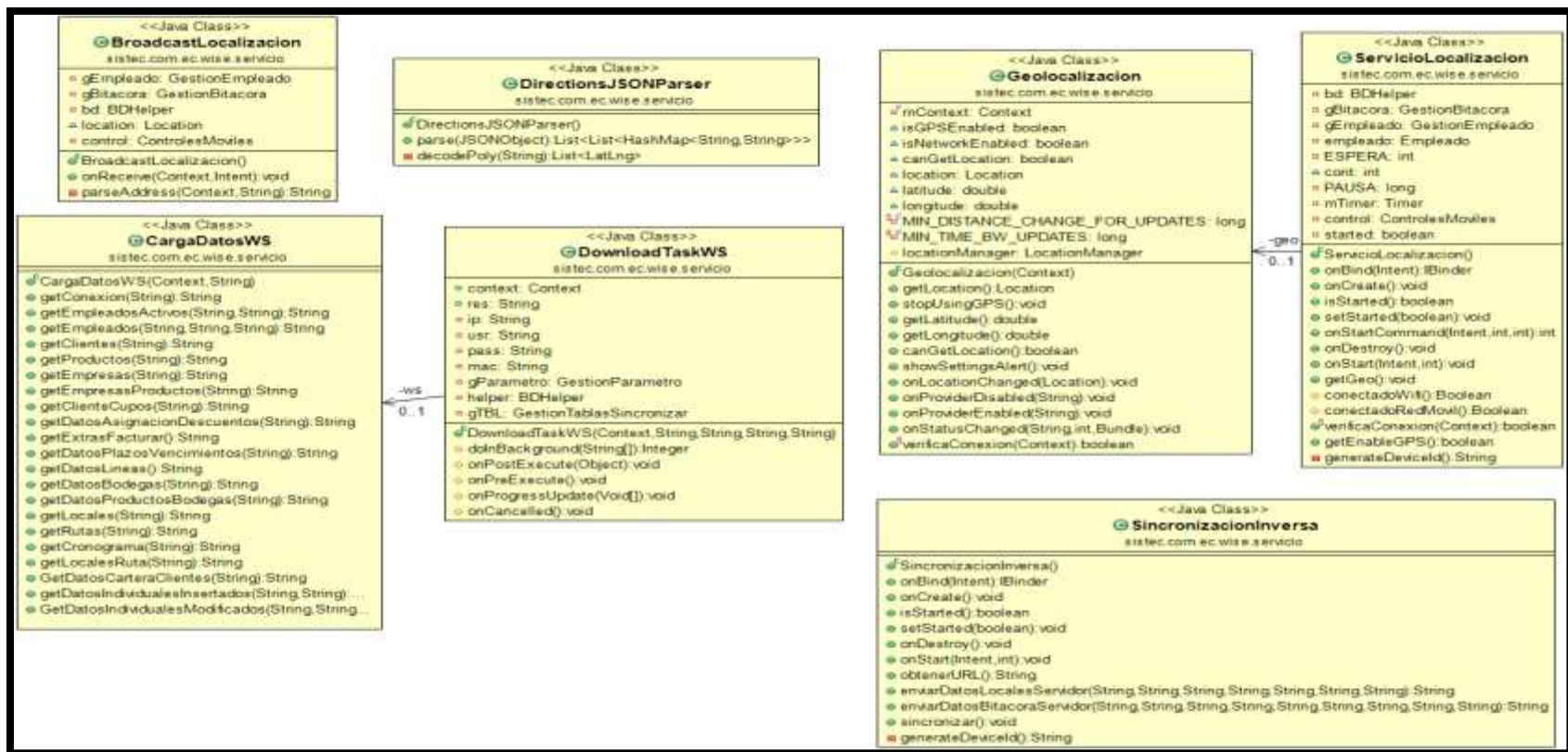


Ilustración 27: Diagrama CLASE_PAQUETE_SERVICIO

CLASE_PAQUETE_UTILIDADES

Este paquete se ha denominado en la aplicación ec.com.sistec.utilidades, contiene clases con funciones especiales las mismas que serán usadas por otros paquetes para realizar funciones específicas, principalmente relacionadas con la interfaz gráfica, como es el caso de cargar imágenes, cargar datos y el formato de un list view, entre otros.

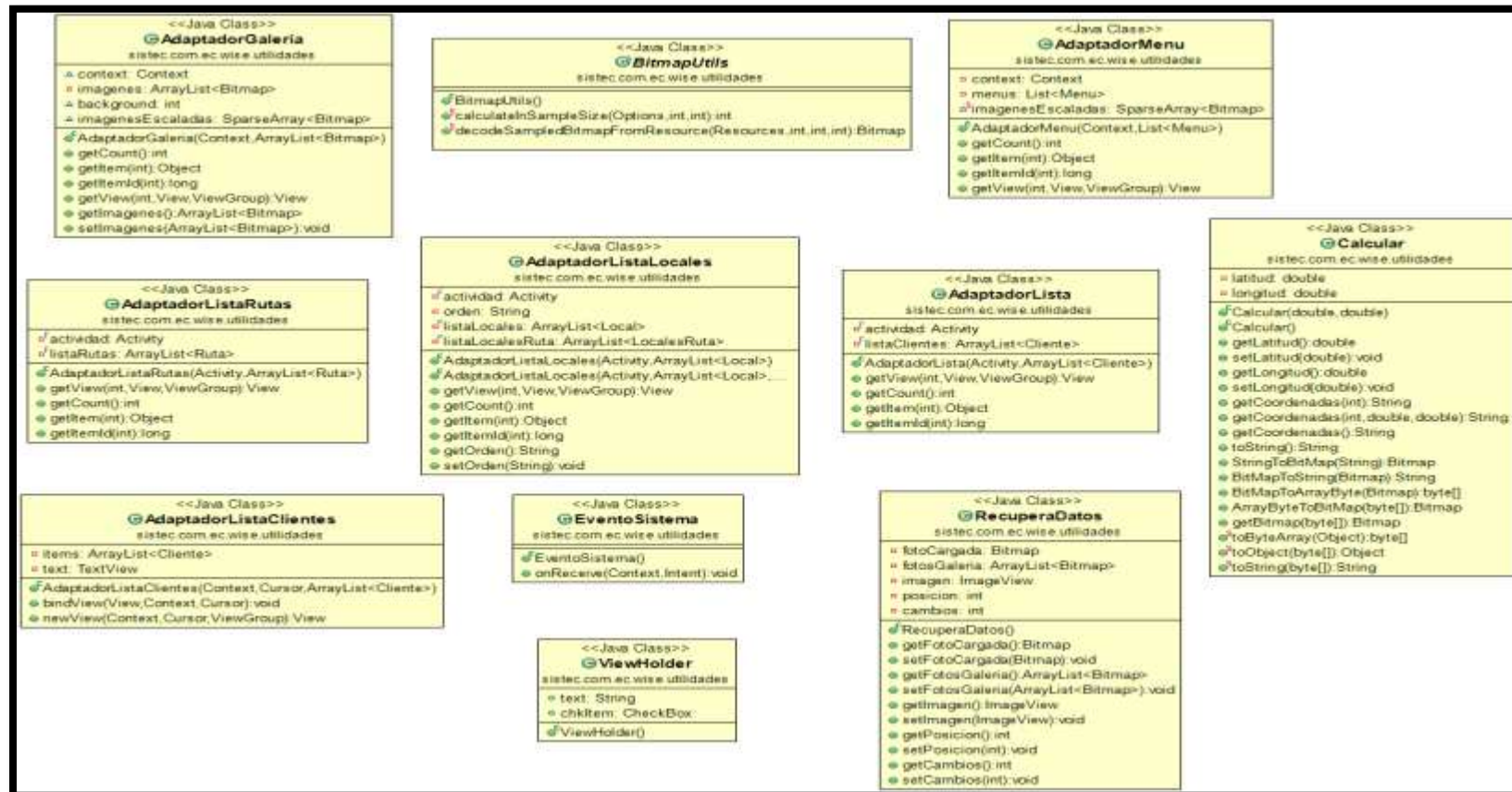


Ilustración 28: Diagrama CLASE_PAQUETE_UTILIDADES

CLASE_PAQUETE_WISE

La aplicación cuenta con el paquete wise denominado ec.com.sistec, este contiene los controladores de los formularios del sistema, se encargan de gestionar las funciones y los datos que llegan desde la capa de presentación por la que se comunica con el usuario, a la vez que devuelve los datos que este le solicite.

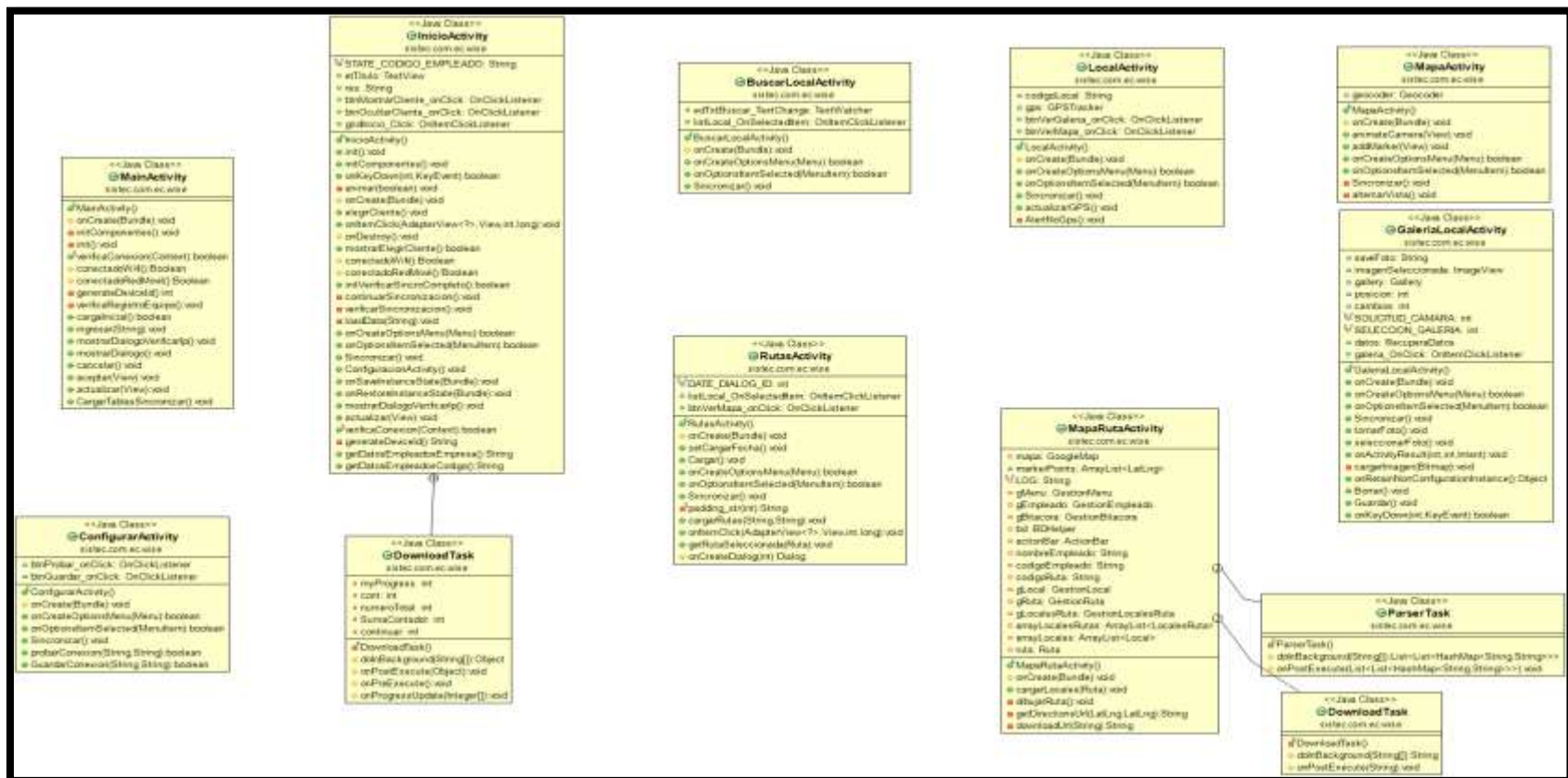


Ilustración 29: Diagrama CLASE_PAQUETE_WISE

CLASE_PAQUETE_MODELO

El paquete modelo denominado **ec.com.sistec.modelo**, contiene clases que son entidades reflejadas de las tablas con las que trabajamos en la base de datos, en su mayoría estas tienen la implementación serializable si corresponden a tablas que serán sincronizadas desde la aplicación.

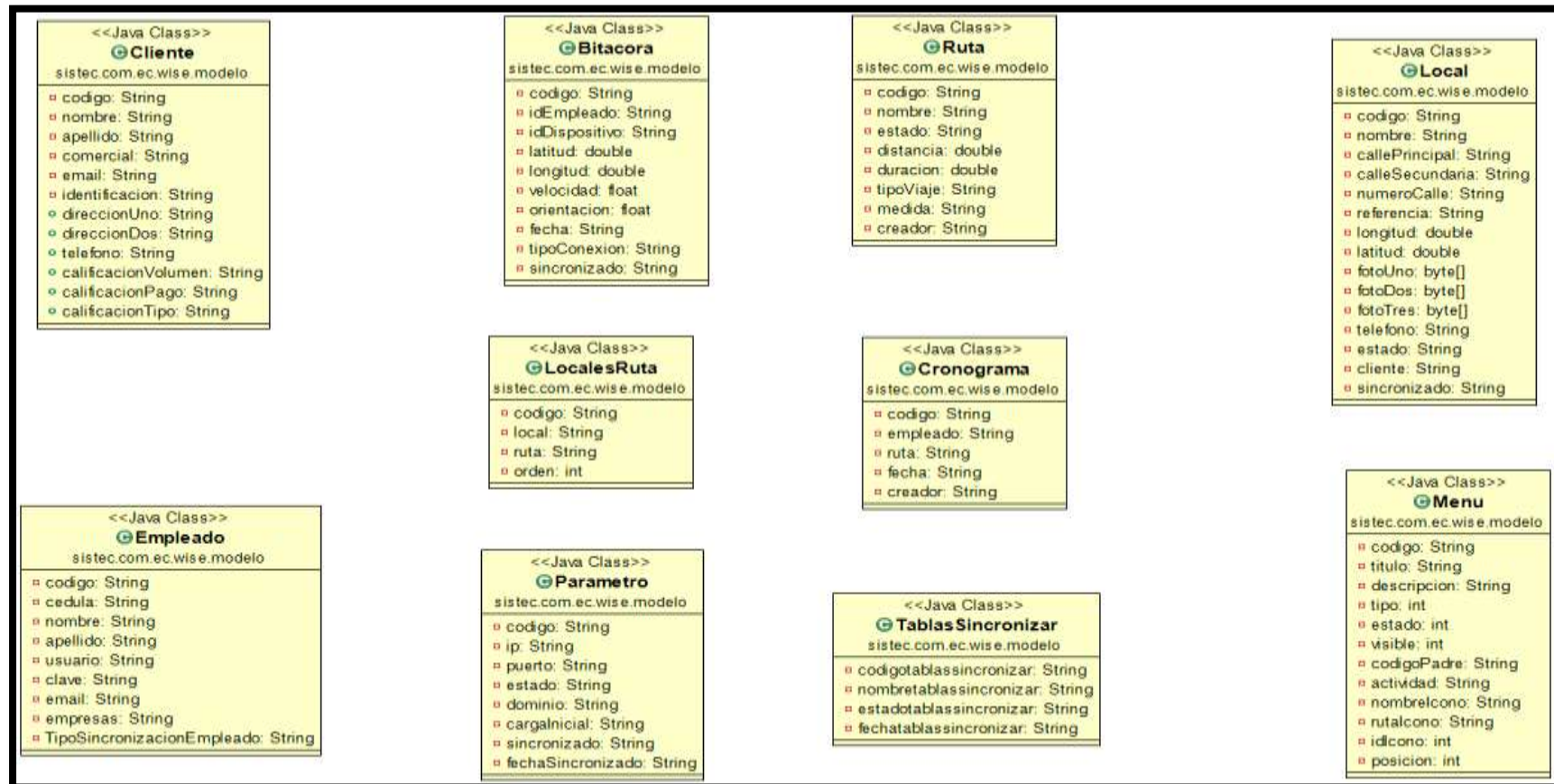


Ilustración 30: Diagrama CLASE_PAQUETE_MODELO

DIAGRAMA DE SECUENCIAS

SECUENCIA_RUTAS

Este diagrama expone los pasos que sigue el usuario para ver la ruta asignada en una fecha determinada, desde que inicia la aplicación, el sistema valida sus datos y posteriormente ingresa al menú principal, donde escoge la opción de rutas e ingresa al formulario respectivo, el cual le permitirá ver la ruta a seguir en detalle, sus locales, el nombre de la ruta y un mapa de la ruta y ubicación a los locales que debe cumplir.

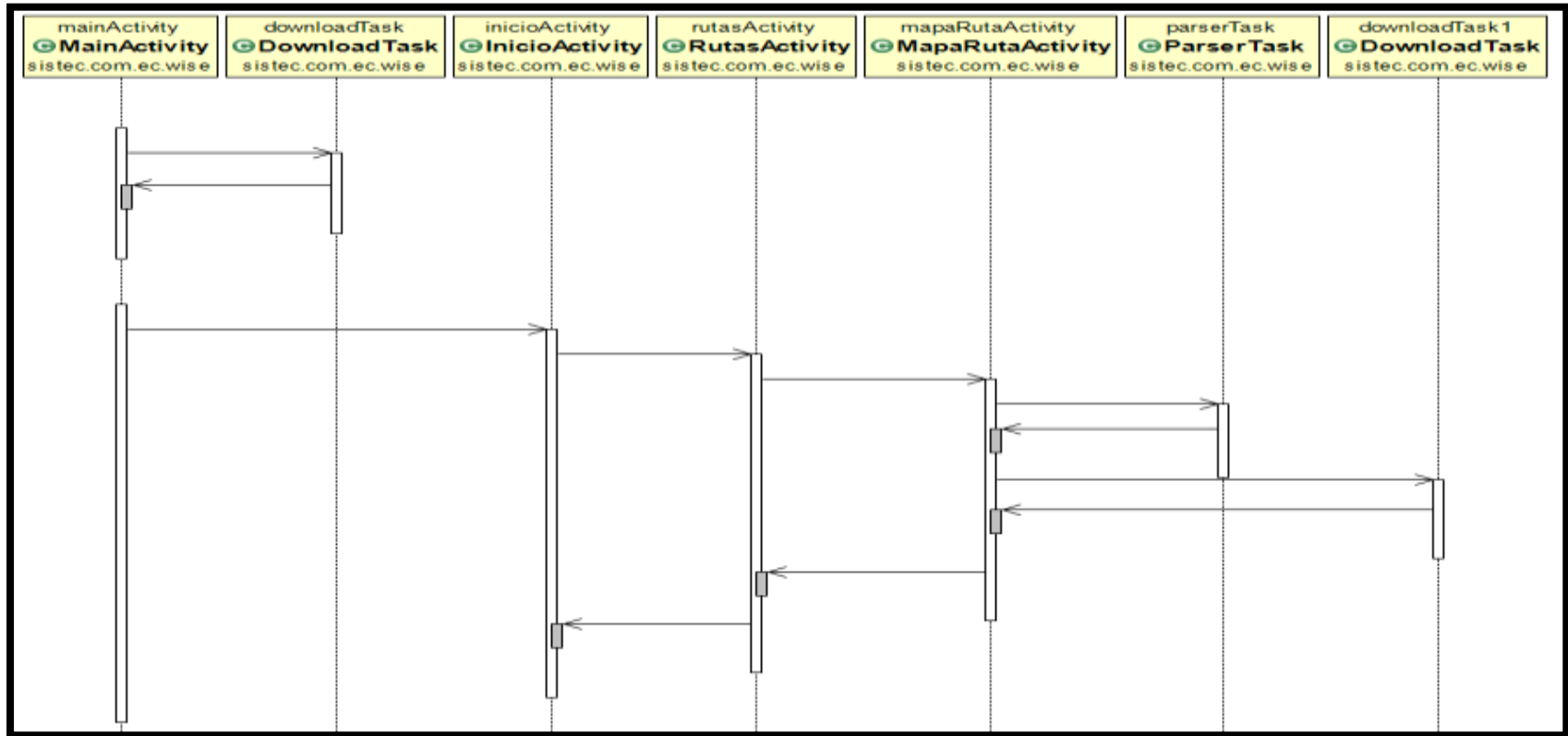


Ilustración 31: Diagrama SECUENCIA_RUTAS

SECUENCIA_LOCALES

Detalla el proceso desde que el usuario ingresa a la aplicación, se registra y se validan sus datos, para luego ingresar al menú principal, en donde escoge un cliente y posteriormente ingresa en la opción de locales para consultar los datos de locales pertenecientes al cliente seleccionado.

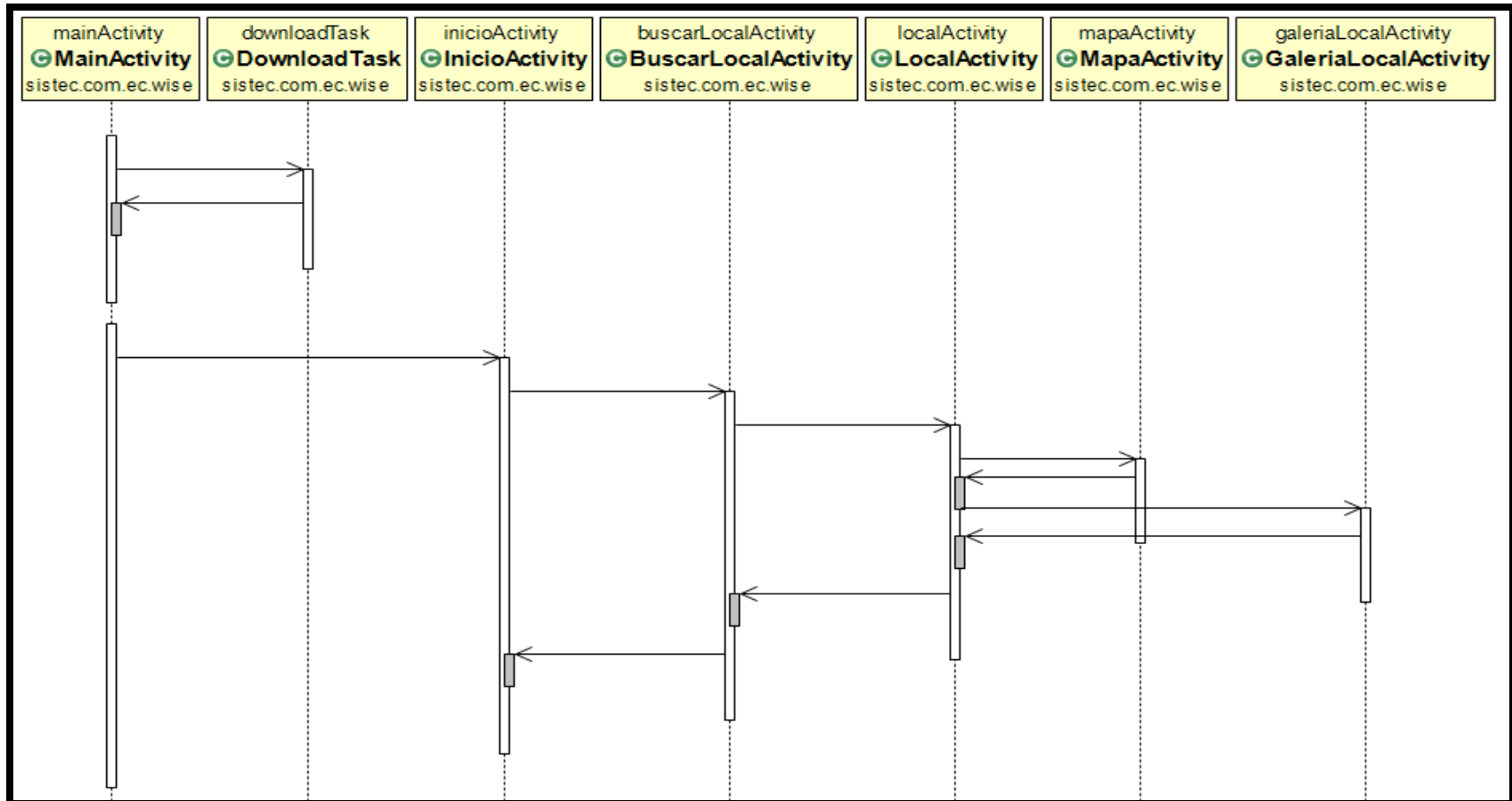


Ilustración 32: Diagrama SECUENCIA_LOCALES

DIAGRAMA DE BASE DE DATOS

En el presente diagrama podemos observar las tablas que hemos implementado en el sistema para la geolocalización y el sistema de seguimiento de los vendedores, estas tablas han sido implementadas en el sistema de Agrota, el cual ya cuenta con una base de datos, así que la hemos agregado en la misma, de ella heredamos las tablas de clientes y empleados que detallamos en este diagrama, el resto lo hemos desarrollado de acuerdo a nuestras necesidades.

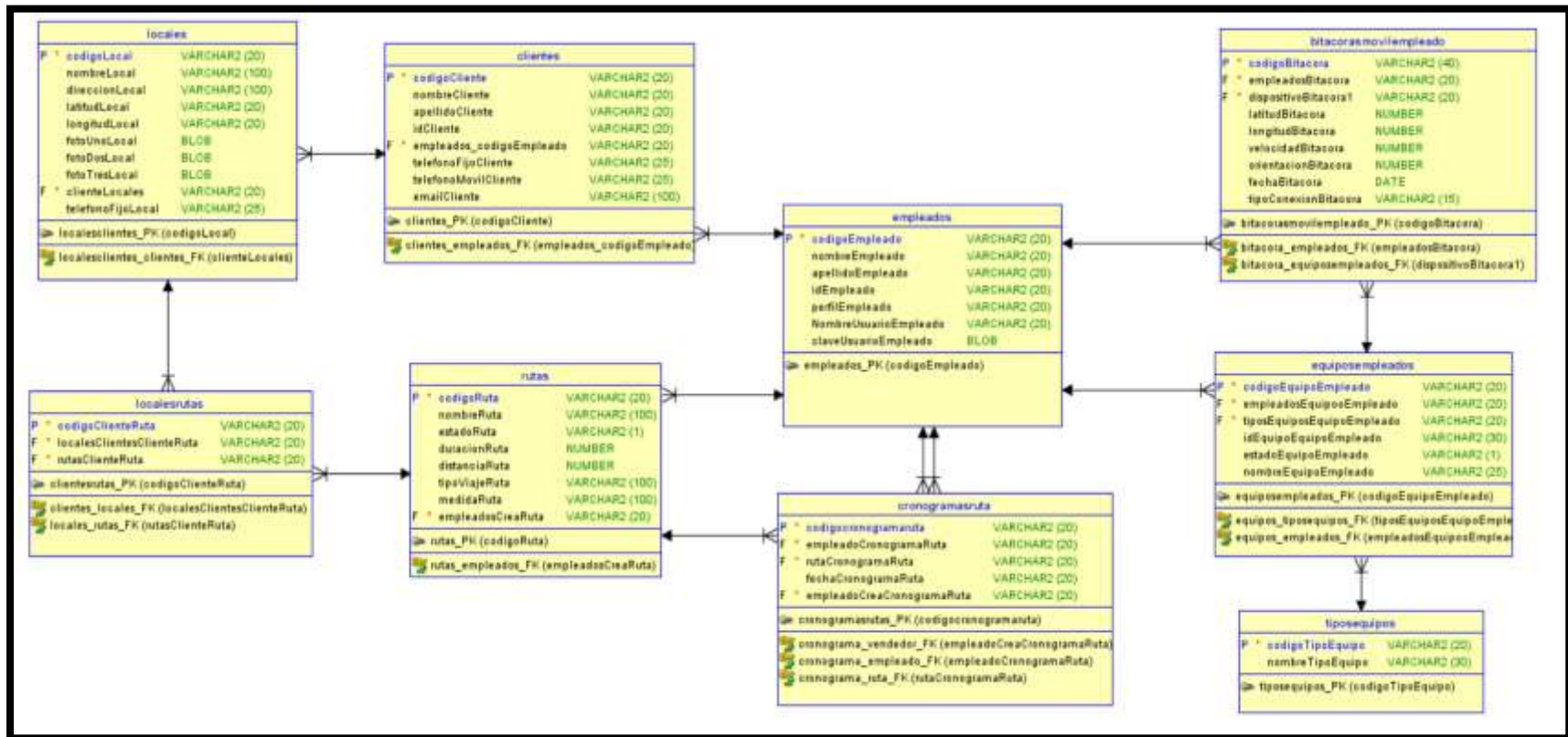


Ilustración 33: DIAGRAMA DE BASE DE DATOS

3.5 Selección de herramientas de soporte y desarrollo

Herramientas de Soporte

Android Device Virtual Manager

La aplicación será entregada completamente funcional y si en un futuro se requiere mayor robustez, ésta será proporcionada con ayuda de Android Device Virtual (AVD³⁰).

El Administrador de Android Device Virtual proporciona una interfaz gráfica de usuario en la que se pueden crear y administrar dispositivos Android virtuales. Nos permite modelar las diferentes configuraciones de un dispositivo real. [27]

Herramientas de Desarrollo

SDK Android en Eclipse: El SDK de Android proporciona las bibliotecas API y herramientas de desarrollo necesarias para crear, probar y depurar aplicaciones para Android. [28]

API de GOOGLE MAPS: Utilizado para la geolocalización de los vendedores, mediante el cual se visualiza el punto exacto de la ubicación del agente vendedor. Las coordenadas están expresadas usando números decimales separados por coma.

La latitud siempre precede la longitud. La latitud es positiva si va después del punto mostrado en el mapa y negativo si va antes. La longitud es positiva si va arriba del punto y negativa si va debajo. [29]

³⁰ **AVD:** Android Device Virtual

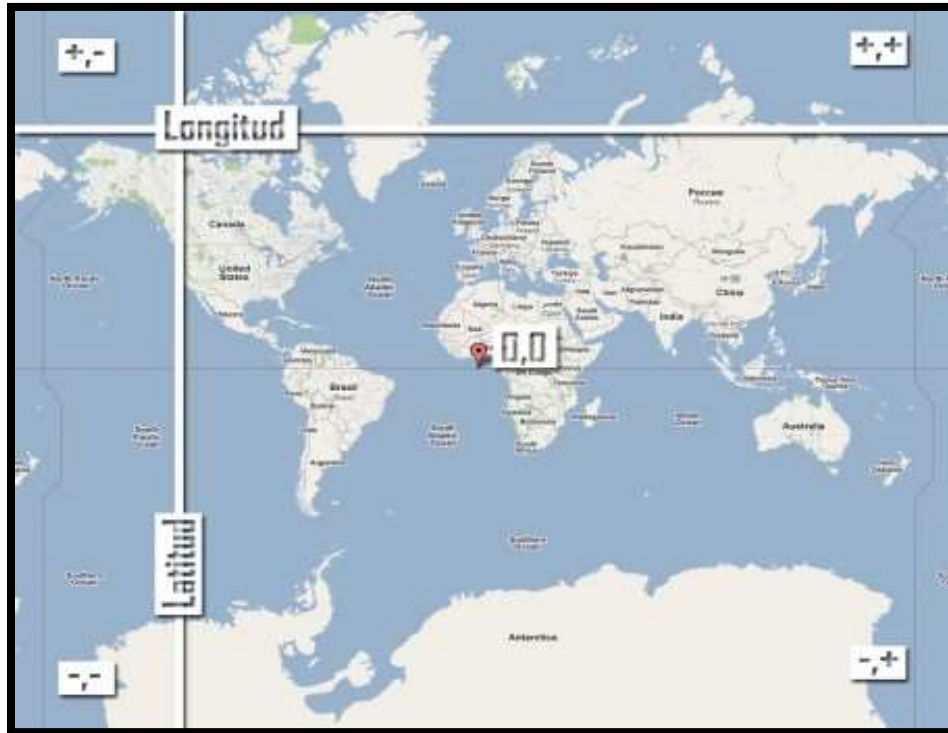


Ilustración 34: Ejemplo del sentido de la Latitud y Longitud mostrada por Google Maps

Fuente: *Google Maps V3 Introducción y Primeros Pasos [35]*

SDK Manager para eclipse plugin Android: Se ha utilizado el Eclipse Juno para desarrollar parte de la aplicación,

Google Play Service:

Antes de desarrollar la aplicación con mapas, instalamos el Google Play Service de SDK Manager.

Importar Google Play Service a Eclipse

Añadimos la librería *google-play-services_lib*

Librería dll para integrar puntoNet ASP con Google Maps

Google Maps GMaps, es un control de usuario ASP.NET para poder agregar mapas desde Google a nuestra aplicación Web con pocas líneas de código. [30]³¹

³¹ Copiado textualmente de: <http://www.esasp.net/2009/10/google-maps-para-aspnet.html>

Ambiente de desarrollo y construcción

El proyecto de tesis se ha desarrollado en Android para la aplicación móvil y Asp.net para la parte web. La aplicación estará disponible en un servidor FTP dentro de la misma empresa Agota Cía. Ltda.

Servidor FTP

El servidor FTP³² permite cargar, descargar o mover archivos con seguridad entre varias computadoras brindando seguridad y organización de los archivos así como control de la transferencia.

2.6 Desarrollo de la solución

Web Service:

El web service de nuestro sistema fue desarrollado en Punto Net la parte del servidor. Contiene métodos para la sincronización inicial con los dispositivos móviles en la cual envía información acerca de los clientes, locales, rutas y cronogramas de acuerdo al empleado al cual este registrado el dispositivo.

También incluye el método para registrar la geolocalización de cada dispositivo, los datos son capturados en la aplicación móvil y posteriormente son transmitidos al servidor a través del web service.

Además el método para capturar la geolocalización correspondiente a un determinado local, cuando llegan estos datos genera un documento pendiente, el cual debe ser aprobado por un representante de ventas en la empresa.

A continuación detallamos los métodos del web service desarrollados en Punto Net.

METODO DEL WEB SERVICE

³² FTP File Transfer Protocol: Protocolo de Transferencia de Archivos


```

''' <summary>
''' Este Método nos permite insertar los datos de los dispositivos al servidor.
''' </summary>
''' <param name="codigo">String</param>
''' <param name="idEmpleado">String</param>
''' <param name="idDispositivo">String</param>
''' <param name="latitud">String</param>
''' <param name="longitud">String</param>
''' <param name="velocidad">String</param>
''' <param name="orientacion">String</param>
''' <param name="fecha">String</param>
''' <param name="tipoConexion">String</param>
''' <returns>
''' "1" : Si todo es procesado correctamente
''' "0" + dtInsertar.Rows(0).Item(0): Si no se realiza el proceso y contiene un
''' </returns>
<WebMethod()> Public Function insertarDatosbitacora(codigo As String, idEmpleado As
String, idDispositivo As String, latitud As String,
longitud As String, velocidad As String, orientacion As String,
fecha As String, tipoConexion As String) As String

    Dim cadena As String
    Dim dtInsertar As New Data.DataTable
    fecha = fecha.Replace("/", "").Replace("-", "").
        Replace(":", "").Replace(".", "").Replace(" ", "")
    cadena = "CALL GrabarBitacorasMovilEmpleado('" + codigo + idDispositivo + "','"
    cadena = cadena + idEmpleado + "','"
    cadena = cadena + idDispositivo + "','"
    cadena = cadena + latitud + "','"
    cadena = cadena + longitud + "','"
    cadena = cadena + velocidad + "','"
    cadena = cadena + orientacion + "','"
    cadena = cadena + fecha + "','"
    cadena = cadena + tipoConexion + "'"")
    Sistec.TraerDatos(cadena, dtInsertar)
    If dtInsertar.Rows.Count = 0 Then
        Return "1"
    Else
        Return "0" + dtInsertar.Rows(0).Item(0)
    End If
End Function

''' <summary>
''' Este Método nos permite enviar los datos de locales desde el servidor al dispositivo.
''' </summary>
''' <param name="codigoEmpresa">String</param>
''' <returns>
''' "1" : Si todo es procesado correctamente
''' "0" + dtInsertar.Rows(0).Item(0): Si no se realiza el proceso y contiene un
''' </returns>
<WebMethod()> Public Function GetDatosLocales(codigoEmpresa As String) As DataTable

    Dim cadena As String
    Dim tblDatoLocales As New Data.DataTable
    Dim dtRegistro As New Data.DataTable

    Sistec.TraerDatos("INSERT INTO registrosWebService (codigoRegistro, metodoRegistro,
estadoRegistro, equipoRegistro, empleadoRegistro, fechaRegistro) VALUES('" + Sistec.GetCod + "',
'GetDatosLocales', 'iniciando', '0', '0', '" + Date.Now.ToString("yyyyMMddHHmmss") + "')")
    cadena = "select codigoLocal AS codigo, nombreLocal AS nombre, "
    cadena = cadena + "IF(direccionLocal = '', '0', direccionLocal) AS direccion, "
    cadena = cadena + "IF(referenciaLocal = '', '0', referenciaLocal) AS referencia, "
    cadena = cadena + "longitudLocal as longitud, latitudLocal AS latitud, "
    cadena = cadena + "IF(fotoUnoLocal = '', '0', fotoUnoLocal) AS fotoUno, "

```



```

cadena = cadena + "IF(fotoDosLocal = '', '0', fotoDosLocal) AS fotoDos, "
cadena = cadena + "IF(fotoTresLocal = '', '0', fotoTresLocal) AS fotoTres, "
cadena = cadena + "IF(telefonoLocal = '', '0', telefonoLocal) AS telefono, "
cadena = cadena + "estadoLocal AS estado, clienteLocal AS cliente "
cadena = cadena + "FROM locales,clientes,empresasclientes "
cadena = cadena + "WHERE CodigoCliente = ClientesEmpresaCliente"
cadena = cadena + " AND clienteLocal = CodigoCliente"
cadena = cadena + " AND estadoLocal = '1'"
cadena = cadena + " AND EmpresasEmpresaCliente='" + codigoEmpresa + "'"
Sistec.TraerDatos(cadena, tblDatoLocales)

Sistec.TraerDatos("INSERT INTO registrosWebService (codigoRegistro, metodoRegistro,
estadoRegistro,equipoRegistro,empleadoRegistro,fechaRegistro) VALUES('" + Sistec.GetCod + "',
'GetDatosLocales', 'completado datos enviados','0','0','" + Date.Now.ToString("yyyyMMddHHmmss") +
"')")
Return tblDatoLocales
End Function

```

Aplicación Móvil

Hemos desarrollado una aplicación que nos permita ver los datos correspondientes a los clientes y locales, y capturar los datos de su geolocalización, por medio del GPS o WiFi o plan de datos del dispositivo.

Algoritmo de Optimización de Rutas:

Para el algoritmo de optimización de rutas, utilizamos el método de vector distancia, el cual ordena los locales, siendo el inicial y el final los puntos más lejanos entre si y los siguientes son los más cercanos al inicial, a su vez el sistema permite que se modifique el orden de estos locales manualmente si se requiere.

METODOS PARA GENERAR LA OPTIMIZACION DE RUTAS

```

''' <summary>
''' Este Método se activa con el evento click del botón btnRuta y llama al método
''' agregarLinea, el cual recibe un parámetro de tipo Ruta de un segundo método llamado
rutaOptima.
''' </summary>
''' <param name="codigoEmpresa">String</param>
Protected Sub btnRuta_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles btnRuta.Click
    agregarLinea(rutaOptima())
End Sub

''' <summary>
''' Este Método crea una ruta óptima, a partir de los datos de local ingresados,
''' toma los locales e inicialmente con la ayuda de listas ligadas determina los dos
''' locales más lejanos entre ellos y les asigna como los locales origen y destino, a
''' a partir de ahí selecciona los locales mas cercanos al local inicial hasta llegar al
''' local mas lejano, de este modo optimiza la ruta en consideración de la distancia.
''' <returns>
''' ruta

```

```

''' </returns>
Public Function rutaOptima() As Ruta
    Dim listaRutas As New List(Of Ruta)
    Dim listaRutasResultado As New List(Of Ruta)
    Dim poblacion As New List(Of Local)
    For i As Integer = 0 To GridResultadosLocal.Rows.Count - 1
        Dim ruta As New Ruta()
        Dim local As New Local()
        local.codigo = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(1).Text
        local.nombre = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(2).Text
        local.Latitud = CDb1(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(3).Text)
        local.Longitud = CDb1(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(4).Text)
        local.codigoCliente = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(5).Text
        local.nombreCliente = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(6).Text
        ruta.padre = local
        poblacion.Add(local)
        listaRutas.Add(ruta)
    Next
    For j As Integer = 0 To listaRutas.Count - 1
        Dim auxPoblacion As New List(Of Local)
        auxPoblacion = getPoblacion()
        listaRutas.Item(j).add(listaRutas.Item(j).padre)
        listaRutasResultado.Add(formarRuta(listaRutas.Item(j), auxPoblacion))
    Next
    Dim dtRutas As New Data.DataTable
    dtRutas.Columns.Add("Recorrido")
    dtRutas.Columns.Add("CodigoPadre")
    For Each auxRuta As Ruta In listaRutasResultado
        Dim fila As DataRow = dtRutas.NewRow
        fila.Item("Recorrido") = auxRuta.getRecorridoKM()
        fila.Item("CodigoPadre") = auxRuta.padre.codigo
        dtRutas.Rows.Add(fila)
    Next
    Dim dtRespuesta As New Data.DataTable
    Dim codigo As String
    dtRespuesta = Sistec.FiltrarDataTable(dtRutas, "", "Recorrido asc")
    codigo = dtRespuesta.Rows(0).Item("CodigoPadre").ToString
    Dim rutaFinal As New Ruta
    For Each aux As Ruta In listaRutasResultado
        If codigo = aux.padre.codigo Then
            rutaFinal = aux
            Exit For
        End If
    Next
    Return rutaFinal
End Function

''' <summary>
''' Este Método hace un barrido de la grilla gridResultadosLocal, lee los datos y crea,
''' variables de tipo local con cada registro, luego crea un list con objetos de tipo local y
''' retorna el mismo.
''' <returns>
''' List(Of Local)
''' </returns>
Public Function getPoblacion() As List(Of Local)
    Dim muestra As New List(Of Local)
    For i As Integer = 0 To GridResultadosLocal.Rows.Count - 1
        Dim local As New Local()
        local.codigo = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(1).Text
        local.nombre = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(2).Text
        local.Latitud = CDb1(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(3).Text)
        local.Longitud = CDb1(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(4).Text)
        local.codigoCliente = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(5).Text
        local.nombreCliente = GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(6).Text
        muestra.Add(local)
    Next
    Return muestra
End Function

```

```

''' <summary>
''' Este Método forma la ruta y se encarga de generar un objeto de tipo ruta luego de
''' de hacer un barrido de un objeto list de tipo local en el cual va cargando los locales de
''' acuerdo al local más cercano en la lista de locales disponible y excluye a los que
''' ya fueron ingresados hasta completar la carga de locales en el objeto ruta.
''' </summary>
''' <param name="ruta">Ruta</param>
''' <param name="poblacion">List(Of Local)</param>
''' <returns>
''' Ruta
''' </returns>
Public Function formarRuta(ByVal ruta As Ruta, ByVal poblacion As List(Of Local)) As Ruta
    Dim nRuta As New Ruta
    Dim nuevaPoblacion As New List(Of Local)
    nuevaPoblacion = excluirPoblacion(ruta, poblacion)
    If nuevaPoblacion.Count > 0 Then
        ruta.add(NodoCercano(ruta.locales.Item(ruta.locales.Count - 1), nuevaPoblacion))
        ruta = formarRuta(ruta, poblacion)
    End If
    Return ruta
End Function

''' <summary>
''' Este Método recibe un objeto de tipo List(Of Local) y uno de tipo Local y busca
''' el objeto local de la lista que esté más cercano al local padre.
''' </summary>
''' <param name="padre">Local</param>
''' <param name="poblacion">List(Of Local)</param>
''' <returns>
''' Local
''' </returns>
Public Function NodoCercano(ByVal padre As Local,
    ByVal poblacion As List(Of Local)) As Local
    Dim dtDistancia As New Data.DataTable
    dtDistancia.Columns.Add("Distancia")
    dtDistancia.Columns.Add("CodigoOrigen")
    dtDistancia.Columns.Add("CodigoDestino")
    Dim mRuta As New Ruta()
    Dim hijo As New Local()
    If poblacion.Count > 1 Then
        For Each aux As Local In poblacion
            Dim fila As DataRow = dtDistancia.NewRow
            fila.Item("Distancia") = mRuta.getDistancia(padre.getPunto, aux.getPunto)
            fila.Item("CodigoOrigen") = padre.codigo
            fila.Item("CodigoDestino") = aux.codigo
            dtDistancia.Rows.Add(fila)
        Next

        Dim codigo As String = ""
        Dim dtRespuesta As New Data.DataTable
        dtRespuesta = Sistec.FiltrarDataTable(dtDistancia, "", "Distancia asc")
        codigo = dtRespuesta.Rows(0).Item("CodigoDestino").ToString
        For Each aux As Local In poblacion
            If codigo = aux.codigo Then
                hijo = aux
                Exit For
            End If
        Next
    ElseIf poblacion.Count = 1 Then
        hijo = poblacion.Item(poblacion.Count - 1)
    End If
    Return hijo
End Function

```

```

''' <summary>
''' Este Método recibe un objeto de tipo ruta y otro de tipo List(Of Local) y elimina del
''' segundo los objetos que se encuentren en el objeto de tipo ruta.
''' </summary>
''' <param name="ruta">Ruta</param>
''' <param name="poblacion">List(Of Local)</param>
''' <returns>
''' List(Of Local)
''' </returns>
Public Function excluirPoblacion(ByVal ruta As Ruta,
                                ByVal poblacion As List(Of Local)) As List(Of Local)
    Dim pob As New List(Of Local)
    For j As Integer = 0 To poblacion.Count - 1
        Dim hay As Boolean = False
        For i As Integer = 0 To ruta.locales.Count - 1
            If poblacion.Item(j).codigo = ruta.locales.Item(i).codigo Then
                hay = True
            End If
        Next
        If hay = False Then
            pob.Add(poblacion.Item(j))
        End If
    Next
    Return pob
End Function

''' <summary>
''' Este Método recibe un objeto de tipo ruta que contiene los locales ordenados de forma
''' optimizada y los vuelve a cargar en la grilla GridResultadosLocal, y luego llama a una
''' función de javascript que tomará estos datos y graficará la ruta respectiva en el mapa
''' </summary>
''' <param name="ruta">Ruta</param>
Public Sub agregarLinea(ByVal ruta As Ruta)
    Dim distancia As Double = 0
    Dim polyline As New GPolyline()
    Dim dtRutaOptima As New Data.DataTable
    dtRutaOptima.Columns.Add("codigoLocal")
    dtRutaOptima.Columns.Add("nombreLocal")
    dtRutaOptima.Columns.Add("latitudLocal")
    dtRutaOptima.Columns.Add("longitudLocal")
    dtRutaOptima.Columns.Add("codigoCliente")
    dtRutaOptima.Columns.Add("nombresCliente")
    dtRutaOptima.Columns.Add("orden")
    If GridResultadosLocal.Rows.Count > 1 Then
        For Each aux As Local In ruta.locales
            Dim flRuta As DataRow = dtRutaOptima.NewRow
            Dim latitud As Double = aux.Latitud
            Dim longitud As Double = aux.Longitud
            polyline.Add(New GLatLng(latitud, longitud))
            flRuta("codigoLocal") = aux.codigo
            flRuta("nombreLocal") = aux.nombre
            flRuta("latitudLocal") = aux.Latitud
            flRuta("longitudLocal") = aux.Longitud
            flRuta("codigoCliente") = aux.codigoCliente
            flRuta("nombresCliente") = aux.nombreCliente
            flRuta("orden") = "0"
            dtRutaOptima.Rows.Add(flRuta)
        Next
        For h As Integer = 0 To dtRutaOptima.Rows.Count - 1
            dtRutaOptima.Rows(h).Item("orden") = (h + 1).ToString
        Next
        GridResultadosLocal.DataSource = dtRutaOptima
        GridResultadosLocal.DataBind()
        For i As Integer = 0 To GridResultadosLocal.Rows.Count - 1
            For j As Integer = 0 To GridResultadosLocal.Rows.Count - 1

```

```

        CType(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(7).FindControl("cmbOrden"),
            DropDownList).Items.Add((j + 1).ToString)
    Next
    CType(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(7).FindControl("cmbOrden"),
        DropDownList).Items.Add(" ")
    CType(GridResultadosLocal.Rows(i).Cells(7).FindControl("cmbOrden"),
        DropDownList).SelectedValue = (i + 1).ToString
Next
End If
ScriptManager.RegisterStartupScript(Me, Page.GetType, "Ruta", "CargarRuta();", True)
End Sub

''' <summary>
''' Este Método recibe dos objetos de tipo GLatLng y calcula la distancia entre ellos en
''' Kilómetros.
''' </summary>
''' <param name="point1">GLatLng</param>
''' <param name="point2"> GLatLng </param>
''' <returns>
''' Double
''' </returns>
Public Function getDistancia(ByVal point1 As GLatLng, ByVal point2 As GLatLng) As Double
    Dim result As Double = 0
    Dim latitud As Double = (point2.lat - point1.lat) * (Math.PI / 180)
    Dim longitud As Double = (point2.lng - point1.lng) * (Math.PI / 180)
    Dim a As Double = Math.Sin(latitud / 2) * Math.Sin(latitud / 2) +
        Math.Cos(point1.lat * (Math.PI / 180)) * Math.Cos(point2.lat * (Math.PI / 180)) *
        Math.Sin(longitud / 2) * Math.Sin(longitud / 2)
    Dim c As Double = 2 * Math.Atan2(Math.Sqrt(a), Math.Sqrt(1 - a))
    result = EarthRadius * c
    Return result
End Function

```

Geolocalización:

La geolocalización se obtiene a través del GPS de los dispositivos móviles y en caso de apagar el GPS, el dispositivo tratara de conectarse a través de otro medio, ya sea WiFi o plan de datos.

Se captura cada en un intervalo determinado de tiempo y el sistema permite conocer las coordenadas GPS, fecha y hora de la captura, la velocidad a la que se mueve el dispositivo y el método con el que obtuvo los datos. (GPS, WiFi, Plan de datos.)

Esta función trabaja a modo de servicio dentro del dispositivo, es decir no es necesario que el usuario tenga la aplicación en ejecución.

MÉTODO PARA OBTENER LA GEOLOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO

```

/**
 * Método para obtener las coordenadas de geolocalización del dispositivo
 * @return Location
 */
public Location getLocation() {
    try {

```

```

locationManager = (LocationManager) mContext
    .getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);

locationManager.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER,
    MIN_TIME_BW_UPDATES,
    MIN_DISTANCE_CHANGE_FOR_UPDATES, this);
locationManager.requestLocationUpdates(LocationManager.NETWORK_PROVIDER,
    MIN_TIME_BW_UPDATES,
    MIN_DISTANCE_CHANGE_FOR_UPDATES, this);

// getting GPS status
isGPSEnabled = locationManager
    .isProviderEnabled(LocationManager.GPS_PROVIDER);
// getting network status
isNetworkEnabled = locationManager
    .isProviderEnabled(LocationManager.NETWORK_PROVIDER);
if (!isGPSEnabled && !isNetworkEnabled) {
    // no network provider is enabled
} else {
    this.canGetLocation = true;
    // if GPS Enabled get lat/long using GPS Services
    if (isGPSEnabled) {
        locationManager.requestLocationUpdates(
            LocationManager.GPS_PROVIDER,
            MIN_TIME_BW_UPDATES,
            MIN_DISTANCE_CHANGE_FOR_UPDATES, this);
        if (locationManager != null) {
            location = locationManager
                .getLastKnownLocation(LocationManager.GPS_PROVIDER);
            if (location != null) {
                latitude = location.getLatitude();
                longitude = location.getLongitude();
            }
        }
    }
    // First get location from Network Provider
    if (isNetworkEnabled && verificaConexion(mContext) && !isGPSEnabled) {
        locationManager.requestLocationUpdates(
            LocationManager.NETWORK_PROVIDER,
            MIN_TIME_BW_UPDATES,
            MIN_DISTANCE_CHANGE_FOR_UPDATES, this);
        if (locationManager != null) {
            location = locationManager
                .getLastKnownLocation(LocationManager.NETWORK_PROVIDER);
            if (location != null) {
                latitude = location.getLatitude();
                longitude = location.getLongitude();
            }
        }
    }
}
} catch (Exception e) {
    e.getMessage();
}
return location;
}

```

CAPITULO 4

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

CAPITULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

Las pruebas realizadas a la aplicación, son basadas en la ejecución y revisión de las funciones del sistema, con esto se pretende evaluar cada una de sus opciones. La fase de pruebas incrementa valor al programa debido a que podemos medir la eficiencia

Con un plan de pruebas analizamos las variables y conseguimos métricas, el objetivo de éste proceso es llegar a conclusiones que permitan obtener la eficacia deseada.

4.1 Diseño de un plan de pruebas de uso y funcionalidad

Dentro del plan de pruebas se han establecido etapas, las que, paso a paso nos permite evaluar toda la aplicación de manera positiva y negativa. El objetivo principal al realizar un plan de pruebas es, realizar ajustes dentro de la aplicación e ir mejorando en su rendimiento.

El plan de pruebas realizado es el siguiente:

Etapas de Socialización:

El socializar la aplicación con el personal involucrado ayuda a obtener un buen nivel de satisfacción. En primera instancia se presentó el programa a nuestro director de tesis quien dio su opinión y sugerencias respecto a la aplicación, para que ésta funcione de manera efectiva y eficiente.

El Gerente de Ventas de la empresa Agrota Cía. Ltda., Patricio Cando, también realizó algunas observaciones y nos sugirió algunos cambios y añadir ciertas opciones.

Las sugerencias fueron:

- Mostrar el total recorrido en Km por un vendedor.
- Mostrar sentido de la ruta recorrida.
- Mostrar el tiempo que un vendedor permaneció en un mismo local.

- Reportes de locales creados.
- Presentar los reportes en formato PDF.



Ilustración 35: Socialización de la Aplicación

Adicional a las opiniones y sugerencias, se realizó una encuesta al Gerente de ventas, la misma que se encuentra en los Anexos de éste trabajo.

Etapas de Uso:

En esta etapa se realizó, conjuntamente con el gerente de ventas, las pruebas en la aplicación, como por ejemplo, ingresar, conocer las opciones dentro del sistema y ubicarlas correctamente a cada una de ellas ya que éste consta también de submenús, todo esto con el objetivo de manejar la aplicación de manera adecuada.

Etapas de Funcionamiento:

Se procedió ya a utilizar las opciones dentro de la aplicación como son la creación de locales, rutas, cronograma de rutas, optimización de rutas y a generar los reportes requeridos por la empresa.

Las pruebas de uso y funcionalidad se las realizó bajo las siguientes circunstancias o escenarios en cuanto a dispositivos:

En la parte Web:

- Computadora: Portátil ASUS
- Procesador: Intel Core I7
- Sistema Operativo: Windows 8.1 64 Bits
- Memoria RAM: 8Gb
- Video: 4036Mb
- Velocidad de Internet: 225 Kbs de bajada y 95Kbs de subida.

En la parte móvil:

- Tablet: Samsung Galaxy Tab 2
- Sistema Operativo: Android 4.0.1
- Procesador: Dual Core 1Gb
- Cámara: 3MP
- Batería: 4,000 mAh
- GPS

Alcance de las Pruebas

A continuación se detallara cada uno de los módulos a los que se les ha realizado las pruebas con sus respectivos requerimientos.

Parte Web

	Pantalla de Gestión de Locales
Pantallas a ser probadas	Crear, modificar y eliminar locales.
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: • Que la interfaz gráfica sea amigable con el usuario • Mensajes de advertencia al ingresar datos erróneos. • Que indique si la información ha

	sido guardada de manera correcta.
Detalle de Ejecución	Registrar información de locales

	Pantalla de Gestión de Rutas
Pantallas a ser probadas	Crear, modificar y eliminar rutas
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: • Que la interfaz gráfica sea amigable con el usuario • Mensajes de advertencia al ingresar datos erróneos. • Que indique si la información ha sido guardada de manera correcta.
Detalle de Ejecución	Registrar información de rutas

	Pantalla de Gestión de Cronograma de Rutas
Pantallas a ser probadas	Crear, modificar y eliminar cronograma de rutas
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: • Existan locales y rutas cargadas previamente • Indique si el cronograma de rutas ha sido creado de manera correcta
Detalle de Ejecución	Registrar información de cronograma de rutas.

Pantallas a ser probadas	Pantalla de Optimización de rutas
	Mapa de optimización de rutas

Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: • Visualice en el mapa el trayecto de la ruta con y sin optimización. • Medir la distancia de recorrido entre la ruta con y sin optimización.
Detalle de Ejecución	Interacción con la pantalla de visualización de mapas de recorrido

Pantallas a ser probadas	Pantalla generación de reportes del recorrido
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: • Visualice el recorrido real realizado por el vendedor. • Tiempo que estuvo en un determinado local.
Detalle de Ejecución	Interacción con la pantalla de reportes de los empleados.

Pantallas a ser probadas	Pantalla de generación de reporte de ubicación
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: ➤ Visualizar las coordenadas con la ubicación real de un determinado vendedor.
Detalle de Ejecución	Obtener un reporte de ubicación de los vendedores.

Parte Móvil

Pantallas a ser probadas	Ingreso a la aplicación
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: ➤ Que digite bien los datos como IP y Puerto para acceder a la información de la aplicación.
Detalle de Ejecución	Ingresar a la aplicación.

Pantallas a ser probadas	Cargue la ruta a seguir
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: ➤ Que el mapa con el recorrido a seguir y cada uno de los locales a visitar se visualicen correctamente en el mapa.
Detalle de Ejecución	Interacción con la pantalla de la ruta a seguir.

Pantallas a ser probadas	Visualice los datos de clientes y locales
Objetivos de las pruebas	En esta pantalla se realizaran pruebas para validar: ➤ El vendedor pueda ingresar a la información de los locales y clientes
Detalle de Ejecución	Interacción con la pantalla de detalle de información de los locales y clientes.

Criterio de Aprobación y Rechazo

Error Leve: No visualizar la pantalla completamente ajustada al dispositivo

Error Medio: Falta de privilegios para acceder a las opciones del sistema

Error Crítico: La información presentada sea errónea, se almacene mal la información, el trazo de la ruta sea errónea

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Aprobado	El sistema WISE, será aprobado con una realización de pruebas del 100%. En el proceso de pruebas, ésta debe tener el 85% de aceptación
Reprobado	Si el sistema no llega a cumplir con el 85% de aceptación, ésta será reprobada, hasta que se corrijan los inconvenientes encontrados.

En la parte Web, los parámetros a considerar en las pruebas son las siguientes:

- Gestión de Locales
- Gestión de Locales
- Gestión de Cronograma de Rutas
- Optimización de la ruta
- Generar reporte de la ubicación del vendedor
- Generar reporte de número de visitas por cliente en un tiempo determinado

En la parte móvil, los parámetros a considerar en las pruebas son las siguientes:

- Ingreso a la aplicación
- Visualización de datos de Cliente y Local
- Visualice la ruta a seguir

4.2 Pruebas de uso

Las pruebas se las ha dividido en 2 secciones, una de la parte web y la otra de la parte móvil, las mismas que se realizarán con el personal involucrado de Agrota Cía. Ltda., en un ambiente cotidiano de trabajo en la empresa.

Participantes: Las pruebas del sistema se lo realizará al Gerente de ventas la parte web y a los agentes vendedores la parte móvil.

Para una mejor tabulación de los datos, se realizará encuestas a los participantes.

➤ Pruebas de Uso al Gerente de Ventas

Durante las pruebas de usabilidad de la parte Web del sistema, realizada por primera vez al gerente de ventas, se pudo observar que, al principio no es tan intuitivo el menú principal en donde se crean los locales, rutas, cronogramas y reportes, los mismos que se detallan a continuación:

Observaciones:

Durante la ejecución de las pruebas al gerente de ventas, se pudo observar lo siguiente:

- No ubicaba bien la localización de los submenús para poder manejar el sistema, esto debido a que la pantalla principal consta de varias opciones, pero la segunda vez que utilizó el sistema, fue más sencillo.
- El ingreso de datos en el sistema es fácil ya que los parámetros requeridos no implican mayores complicaciones.
- La interfaz gráfica es amigable con el usuario
- Los mapas que carga la aplicación son claros y fáciles de manejarlos ya que se puede aumentar y disminuir el zoom solo en el mapa.

- La velocidad del internet en ese momento no fue el adecuado, por lo que los mapas demoraron un poco en visualizarse el 100%.

➤ **Pruebas de Uso a los Vendedores**

Los vendedores tienen acceso solo a la aplicación móvil, en estas pruebas realizadas se pudo constatar el poco manejo de dispositivos móviles por parte de los agentes vendedores.

Observaciones:

Durante la ejecución de las pruebas, se observó lo siguiente:

- El ingreso a la aplicación fue fácil debido a que solo ingresan la dirección IP y puerto designados para acceder al sistema, su usuario y contraseña asignados en la empresa.
- Los iconos de la aplicación indican claramente la acción a tomar si se los selecciona, es decir su interfaz es amigable.
- La visualización del mapa del recorrido demoró un poco, esto debido a la velocidad del internet del plan de datos.
- No conocían de qué manera podían regresar al menú anterior en la aplicación.

4.3 Pruebas de funcionamiento

Éxito	Que el sistema responda al 100% con la solicitud realizada.
Fracaso	Que el sistema visualice datos erróneos o guarde mal la información

PARTE WEB

Dentro de las pruebas de funcionamiento tenemos que la aplicación sea capaz de realizar todos los procesos de manera correcta, es decir, que la creación de locales, rutas cronogramas, reportes se presenten de manera correcta.

Cabe mencionar que para éstas pruebas, se realizó el ingreso de varios datos para cada opción, de esta manera poder conseguir mayor confiabilidad del funcionamiento.

PRUEBAS	ÉXITO	FRACASO
Gestión de Locales	X	
Gestión de Locales	X	
Gestión de Cronograma de Rutas	X	
Optimización de la ruta	X	
Generar reporte de la ubicación del vendedor	X	
Generar reporte de número de visitas por cliente en un tiempo determinado	X	

PARTE MÓVIL

De igual manera, a cada uno de los vendedores, se les realizó varias pruebas ya que la mayoría de vendedores no había utilizado antes una Tablet, pero finalmente el resultado fue:

PRUEBAS	ÉXITO	FRACASO
Ingreso a la aplicación	X	
Visualización de datos de Cliente y Local	X	
Visualice la ruta a seguir	X	

4.4 Implementación.

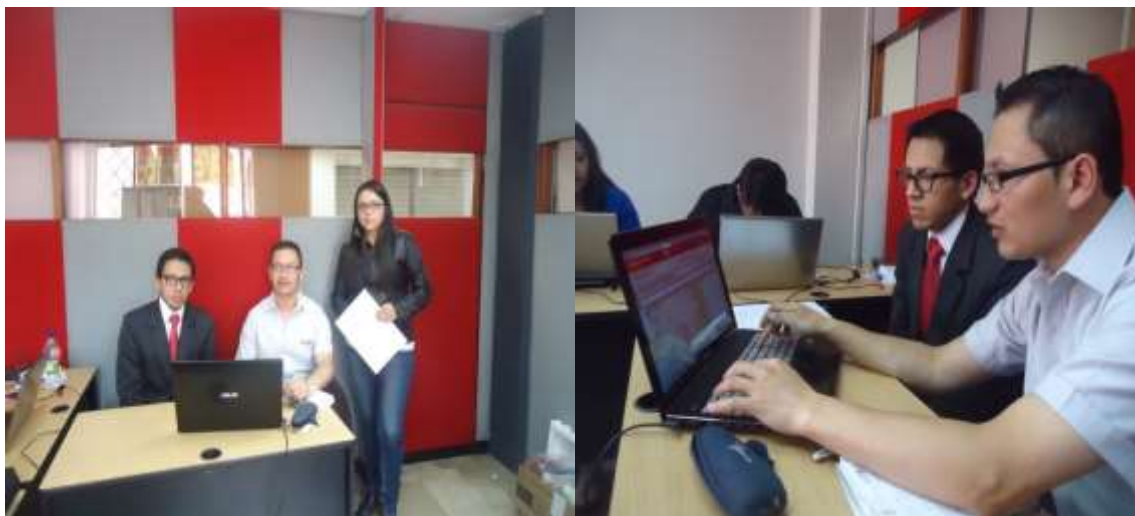


Ilustración 36: Implementación

El sistema WISE está desarrollado en dos partes, la web, que se la realizó utilizando el lenguaje de programación punto net y java, y la móvil, que en su totalidad fue desarrollada en el sistema operativo Android.

WISE, en la parte web, incorpora tecnología de geolocalización mediante el API de Google Maps, además un algoritmo de optimización de rutas, con lo que se calcula el menor recorrido entre un conjunto de puntos o locales.

WISE en la parte móvil incorpora un layout para poder ajustar la pantalla de la aplicación a cualquier resolución del dispositivo móvil Android.

Después de haber realizado el debido análisis y desarrollo, se realizó la implementación del sistema en la empresa.

4.4.1 Requerimientos de la Aplicación

PARTE WEB

Hardware

- Servidor como mínimo de 4 Gb de RAM
- Procesador 4 Núcleos

- 500 Gb en Disco
- Tarjeta de Red.

Software

- Net Framework 4 o 4.5
- Sistema Operativo Windows 7 ó Windows 8
- Navegador Internet Explorer 9

PARTE MOVIL

Hardware

- Procesador Dual Core o superior
- Cámara de 3Mp o superior
- Batería 4,000 mAh
- Pantalla de 7"
- GPS
- WiFi

Software

- Sistema Operativo Android 4.0.1 o superior

Las características de los dispositivos en los que se trabaje, intervienen mucho en los tiempos de respuesta del sistema y de su correcto funcionamiento.

Los dispositivos de la empresa en donde se implementó el sistema son muy avanzados por lo que las pruebas realizadas, en su gran mayoría fueron satisfactorias.

CAPITULO 5

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

CAPITULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS.

5.1 Recopilación de datos:

Los datos se recopilaron durante el proceso de pruebas de uso y funcionalidad, ya que se realizaron encuestas a los vendedores y al gerente de ventas, los mismos que nos permitieron realizar algunas mejoras en el sistema.

Es importante mencionar que para ésta recopilación, nos basamos en un conjunto de parámetros, los mismos que detallamos a continuación.

- **Número de locales visitados**

Con este parámetro podemos conocer si el vendedor cumplió con el recorrido y visitó todos los clientes en su ruta.

- **Visualización de la ruta recorrida por un vendedor**

Nos visualiza el recorrido exacto realizado por el vendedor, inclusive las calles por las que fue.

- **Visualización de la ubicación de un vendedor**

Podemos conocer el lugar exacto en donde se encuentra el vendedor.

- **Numero de dispositivos que posee cada vendedor**

Algunos empleados disponen de dos o más dispositivos móviles, pero será solamente en casos especiales. El sistema nos ofrece la posibilidad de utilizarlo por vendedor o dispositivo (un dispositivo pertenece a un vendedor).

- **Cientes más visitados**

Podemos observar en las estadísticas a los clientes más potenciales mediante los reportes de los clientes más visitados en un periodo de tiempo.

Encuesta al Gerente de Ventas

APLICACIÓN MÓVIL WISE WEB INTELLIGENT SYSTEM FOR ENTERPRISE			
Gerente de Ventas			
14/11/2014			
PARTE WEB			
Observaciones	SI	NO	Si su respuesta es NO, ¿PORQUE?
¿Al abrir la aplicación, ésta carga normalmente?	✓		
¿Se visualiza la pantalla completa de la aplicación?	✓		
¿Ud. entiende la manera de ingresar los datos de locales?	✓		
¿Ud. entiende la manera de ingresar las rutas al sistema?	✓		
¿Es fácil la asignación de rutas a los vendedores?	✓		
¿Es eficiente el tiempo de respuesta al consultar los clientes existentes?	✓		
¿Es eficiente el tiempo de respuesta al cargar las rutas?	✓		
¿Es eficiente el tiempo de respuesta al cargar los mapas en el sistema?	✓		
¿Se visualiza la ruta seguida por un vendedor?	✓		
¿Se visualizan las estadísticas de tiempo que un vendedor permanece en un punto?	✓		
¿Se visualizan las estadísticas de tiempo en que los vendedores realizan el recorrido?		X	No visualiza
¿Se visualizan las estadísticas del recorrido de un vendedor en un día cualquiera?	✓		
¿Es buena la exactitud con la que se ubica y visualiza a un vendedor?	✓		
¿Las opciones en la aplicación indican claramente las acciones que hay que realizar?	✓		
¿Existe optimización en las rutas de los vendedores?	✓		
¿Ud. puede realizar la búsqueda de locales en el sistema?		X	La búsqueda se realiza por cliente
¿Se visualiza el número de dispositivos que posee cada vendedor?	✓		
¿Existen mensajes de advertencia al ingresar mal los datos en el sistema?	✓		

Encuesta vendedores

APLICACIÓN MÓVIL WISE WEB INTELLIGENT SYSTEM FOR ENTERPRISE			
<i>Agente vendedor 1</i>			
14/11/2014			
PARTE MÓVIL			
Observaciones	SI	NO	Si su respuesta es NO, ¿PORQUE?
¿Al abrir la aplicación, ésta carga normalmente?	✓		
¿Se visualiza la pantalla completa de la aplicación?	✓		
¿Son buenos los tiempos de respuesta al consultar la ubicación de un cliente o local?		X	Se demoró un poco
¿Al cargar la ruta a seguir, ésta se visualiza normalmente?	✓		
¿Se visualiza con exactitud la ubicación de los clientes en el mapa?	✓		
¿Es fácil el ingreso de información en la aplicación?	✓		
¿Los iconos en la aplicación indican claramente la acción que se debe tomar?	✓		
¿Existen mensajes de advertencia al ingresar mal los datos?	✓		
¿Es eficiente la duración de la batería del dispositivo al correr la aplicación en el día?		X	
¿Ud. puede acceder con normalidad a las opciones de la Aplicación?	✓		
¿La aplicación visualiza la información necesaria de forma clara y oportuna?	✓		
¿Ud. comprendió el funcionamiento de la aplicación?	✓		
¿Es buena la calidad del servicio de Internet en la aplicación?		X	Lento
¿Es bueno el funcionamiento del dispositivo al trabajar con la aplicación?	✓		

APLICACIÓN MÓVIL WISE WEB INTELLIGENT SYSTEM FOR ENTERPRISE			
Agente vendedor 2			
14/11/2014			
PARTE MÓVIL			
Observaciones	SI	NO	Si su respuesta es NO, ¿PORQUE?
¿Al abrir la aplicación, ésta carga normalmente?	✓		
¿Se visualiza la pantalla completa de la aplicación?	✓		
¿Son buenos los tiempos de respuesta al consultar la ubicación de un cliente o local?	✓		
¿Al cargar la ruta a seguir, ésta se visualiza normalmente?	✓		
¿Se visualiza con exactitud la ubicación de los clientes en el mapa?		X	Hay que hacerle zoom para ver bien el local
¿Es fácil el ingreso de información en la aplicación?	✓		
¿Los iconos en la aplicación indican claramente la acción que se debe tomar?	✓		
¿Existen mensajes de advertencia al ingresar mal los datos?	✓		
¿Es eficiente la duración de la batería del dispositivo al correr la aplicación en el día?		✓	Consume mucha batería la aplicación.
¿Ud. puede acceder con normalidad a las opciones de la Aplicación?	✓		
¿La aplicación visualiza la información necesaria de forma clara y oportuna?	✓		
¿Ud. comprendió el funcionamiento de la aplicación?	✓		
¿Es buena la calidad del servicio de Internet en la aplicación?		✓	Lenta
¿Es bueno el funcionamiento del dispositivo al trabajar con la aplicación?	✓		

APLICACIÓN MÓVIL WISE WEB INTELLIGENT SYSTEM FOR ENTERPRISE			
Agente vendedor 3			
14/11/2014			
PARTE MÓVIL			
Observaciones	SI	NO	Si su respuesta es NO, ¿PORQUE?
¿Al abrir la aplicación, ésta carga normalmente?	✓		
¿Se visualiza la pantalla completa de la	✓		

aplicación?			
¿Son buenos los tiempos de respuesta al consultar la ubicación de un cliente o local?	✓		
¿Al cargar la ruta a seguir, ésta se visualiza normalmente?	✓		
¿Se visualiza con exactitud la ubicación de los clientes en el mapa?	✓		
¿Es fácil el ingreso de información en la aplicación?	✓		
¿Los iconos en la aplicación indican claramente la acción que se debe tomar?	✓		
¿Existen mensajes de advertencia al ingresar mal los datos?	✓		
¿Es eficiente la duración de la batería del dispositivo al correr la aplicación en el día?		✓	Se descarga rápido
¿Ud. puede acceder con normalidad a las opciones de la Aplicación?	✓		
¿La aplicación visualiza la información necesaria de forma clara y oportuna?	✓		
¿Ud. comprendió el funcionamiento de la aplicación?	✓		
¿Es buena la calidad del servicio de Internet en la aplicación?		✓	No, es lenta
¿Es bueno el funcionamiento del dispositivo al trabajar con la aplicación?	✓		

5.2 Análisis de resultados

Las pruebas y encuestas realizadas nos dieron los resultados esperados en cuanto a la aceptación del sistema dentro de la empresa

Encuesta al utilizar el sistema WEB.

1. ¿Al abrir la aplicación, ésta carga normalmente?

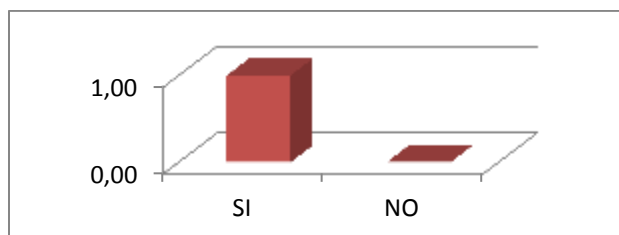


Ilustración 37: Gráfico Estadístico

2. ¿Se visualiza la pantalla completa de la aplicación?

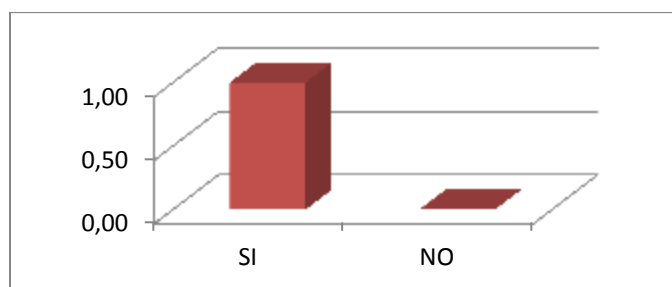


Ilustración 38: Gráfico Estadístico

3. ¿Ud. entiende la manera de ingresar los datos de locales?

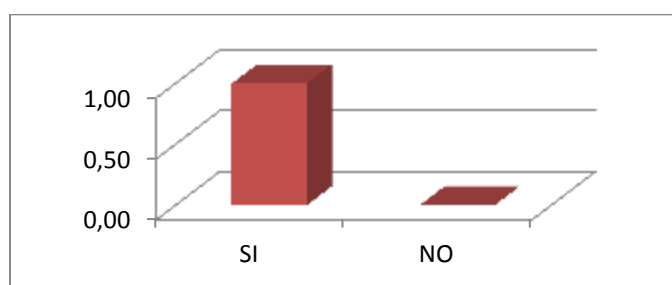


Ilustración 39: Gráfico Estadístico

4. ¿Ud. entiende la manera de ingresar las rutas al sistema?

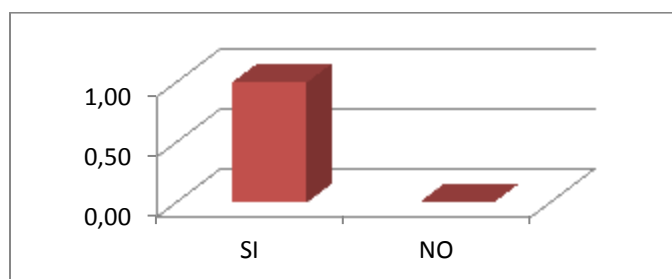


Ilustración 40: Gráfico Estadístico

5. ¿Es fácil la asignación de rutas a los vendedores?

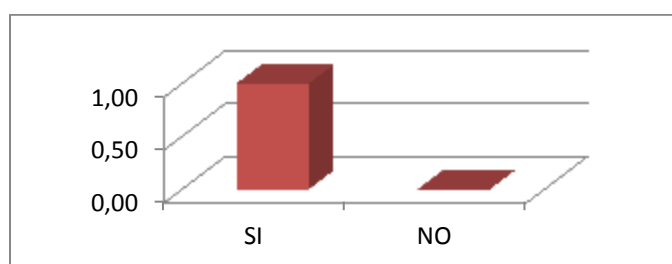


Ilustración 41: Gráfico Estadístico

6. ¿Es eficiente el tiempo de respuesta al consultar los clientes existentes?

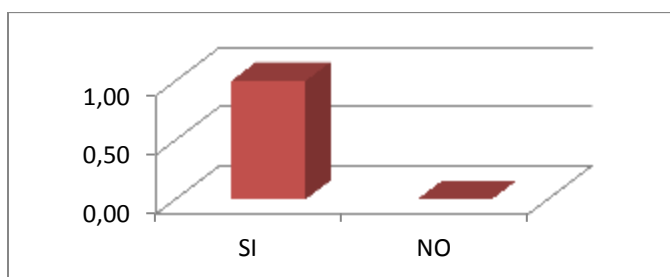


Ilustración 42: Gráfico Estadístico

7. ¿Es eficiente el tiempo de respuesta al cargar las rutas?

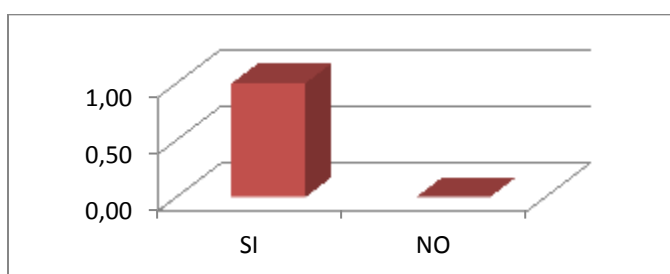


Ilustración 43: Gráfico Estadístico

8. ¿Es eficiente el tiempo de respuesta al cargar los mapas en el sistema?

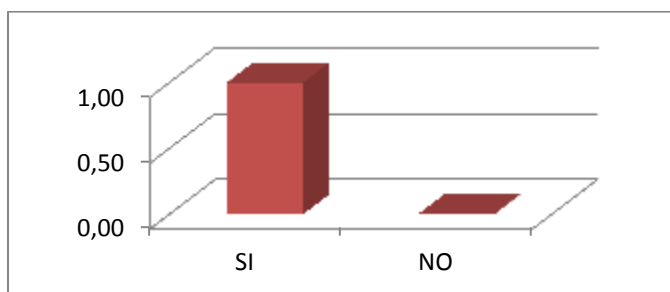


Ilustración 44: Gráfico Estadístico

9. ¿Se visualiza la ruta seguida por un vendedor?

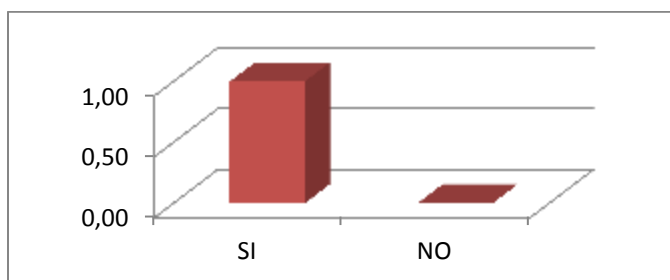


Ilustración 45: Gráfico Estadístico

10. ¿Se visualizan las estadísticas de tiempo que un vendedor permanece en un punto?

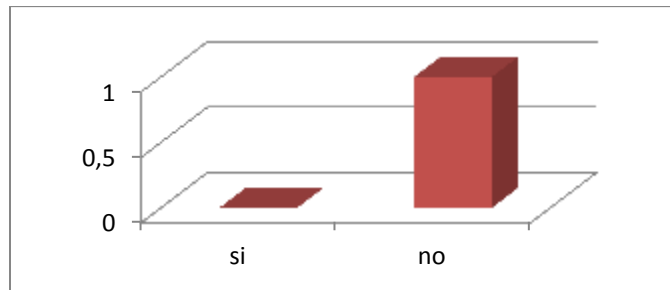


Ilustración 46: Gráfico Estadístico

11. ¿La aplicación visualiza la información necesaria de forma clara y oportuna?

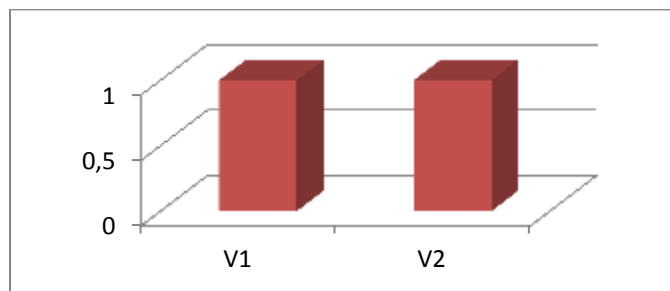


Ilustración 47: Gráfico Estadístico

12. ¿Se visualizan las estadísticas del recorrido de un vendedor en un día cualquiera?

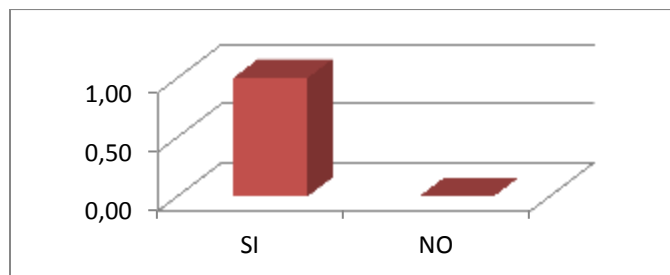


Ilustración 48: Gráfico Estadístico

13. ¿Es buena la exactitud con la que se ubica y visualiza a un vendedor?

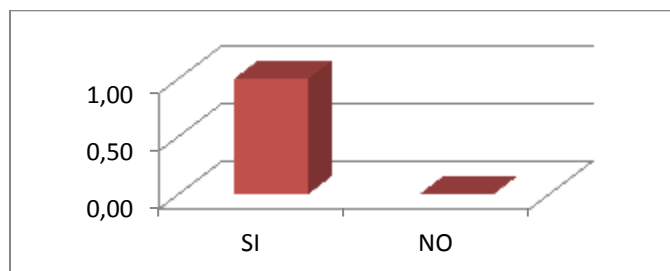


Ilustración 49: Gráfico Estadístico

14. ¿Las opciones en la aplicación indican claramente las acciones que hay que realizar?

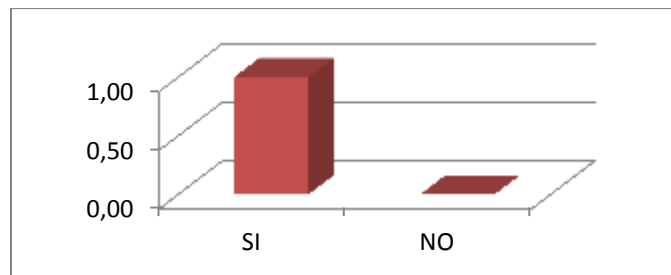


Ilustración 50: Gráfico Estadístico

15. ¿Existe optimización en las rutas de los vendedores?

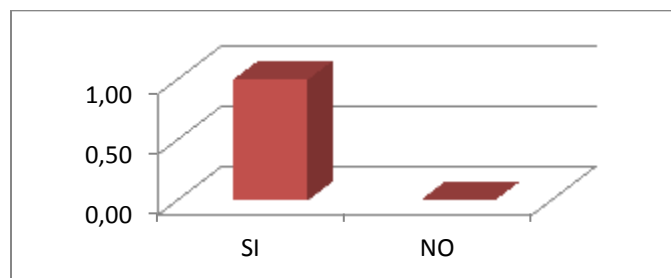


Ilustración 51: Gráfico Estadístico

16. ¿Ud. puede realizar la búsqueda de locales en el sistema?

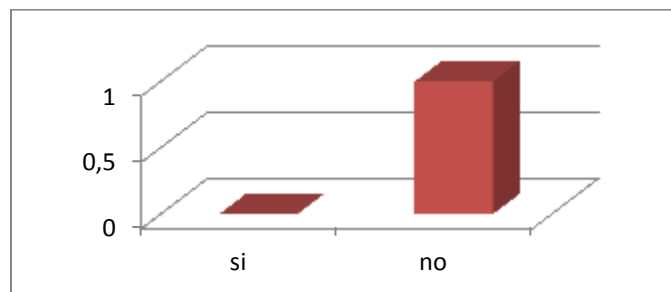


Ilustración 52: Gráfico Estadístico

17. ¿Se visualiza el número de dispositivos que posee cada vendedor?

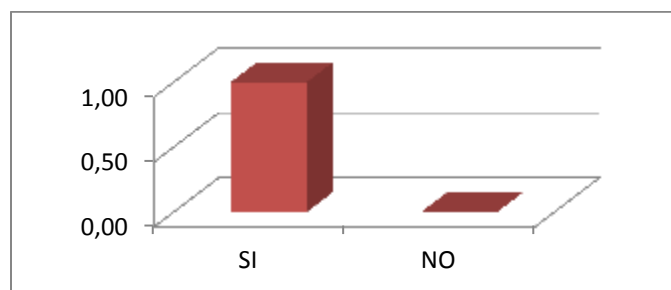


Ilustración 53: Gráfico Estadístico

18. ¿Existen mensajes de advertencia al ingresar mal los datos en el sistema?

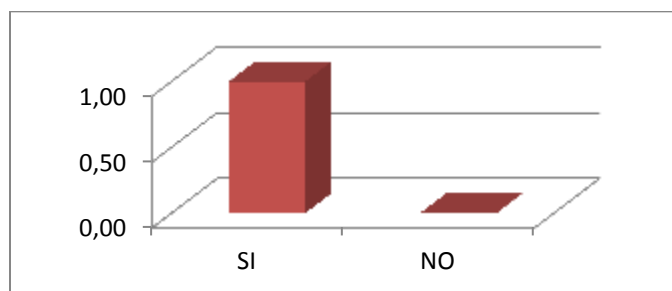


Ilustración 54: Gráfico Estadístico

Encuesta al Utilizar el sistema móvil.

1. ¿Al abrir la aplicación, ésta carga normalmente?

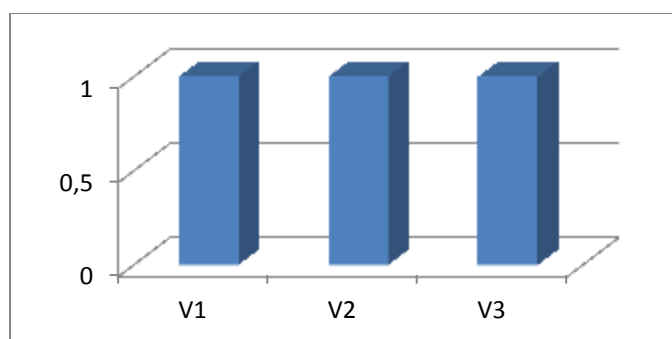


Ilustración 55: Gráfico Estadístico

2. ¿Se visualiza la pantalla completa de la aplicación?

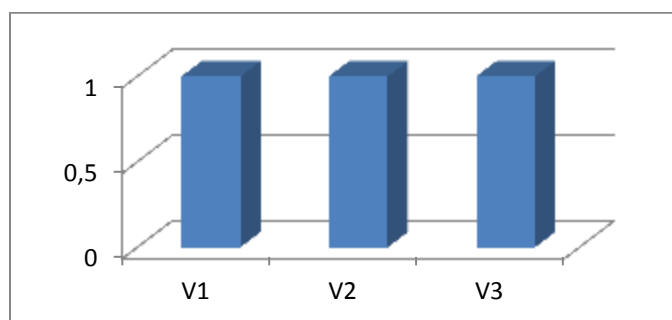


Ilustración 56: Gráfico Estadístico

3. ¿Son buenos los tiempos de respuesta al consultar la ubicación de un cliente o local?

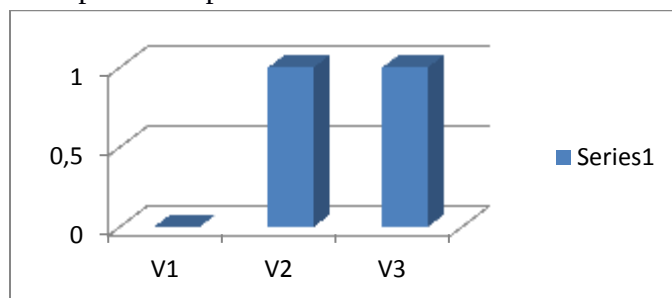


Ilustración 57: Gráfico Estadístico

4. ¿Al cargar la ruta a seguir, ésta se visualiza normalmente?

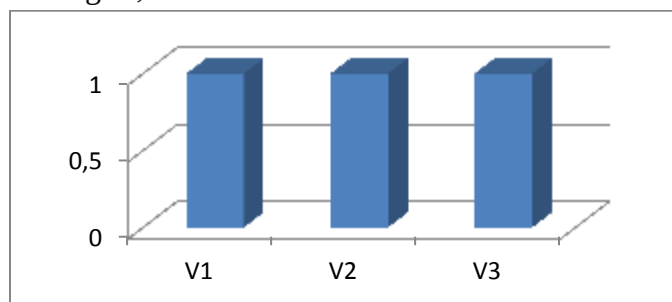


Ilustración 58: Gráfico Estadístico

5. ¿Se visualiza con exactitud la ubicación de los clientes en el mapa?

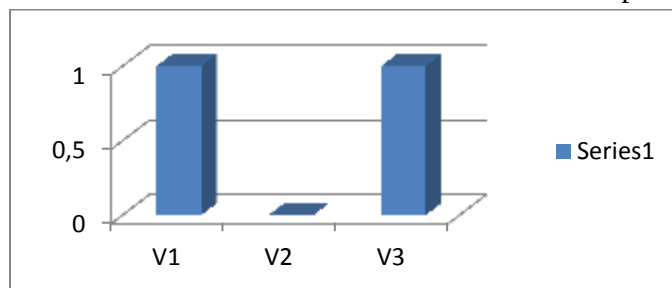


Ilustración 59: Gráfico Estadístico

6. ¿Es fácil el ingreso de información en la aplicación?

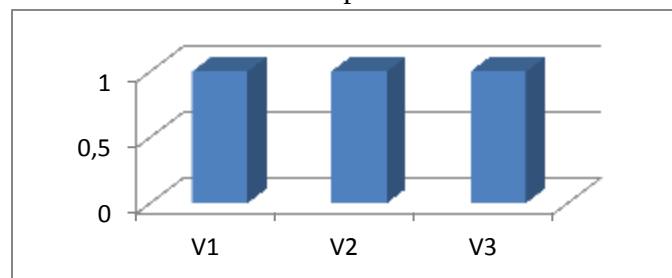


Ilustración 60: Gráfico Estadístico

7. ¿Los iconos en la aplicación indican claramente la acción que se debe tomar?

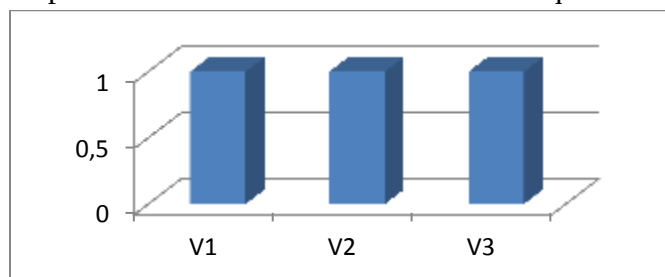


Ilustración 61: Gráfico Estadístico

8. ¿Existen mensajes de advertencia al ingresar mal los datos?

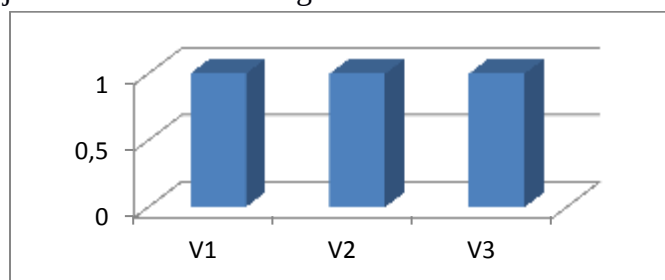


Ilustración 62: Gráfico Estadístico

9. ¿Es eficiente la duración de la batería del dispositivo al correr la aplicación en el día?

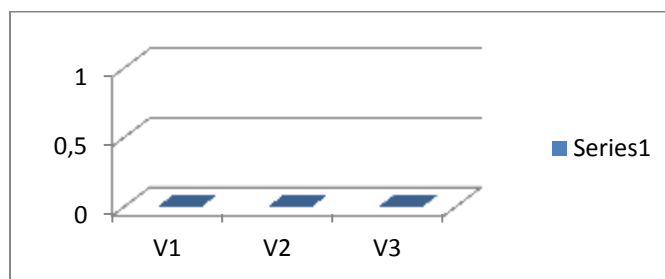


Ilustración 63: Gráfico Estadístico

10. ¿Ud. puede acceder con normalidad a las opciones de la Aplicación?

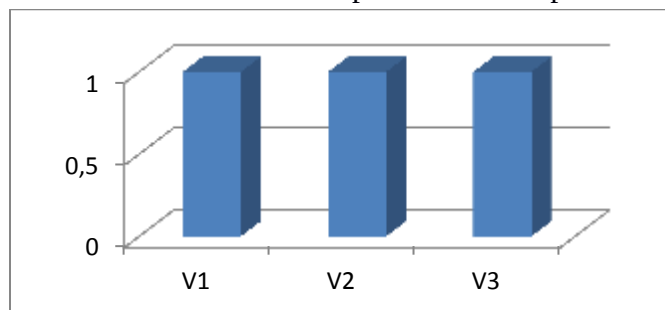


Ilustración 64: Gráfico Estadístico

11. ¿La aplicación visualiza la información necesaria de forma clara y oportuna?

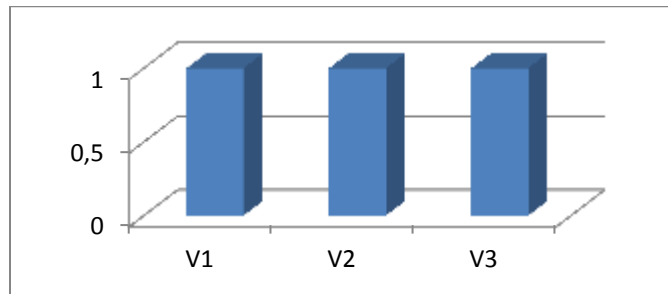


Ilustración 65: Gráfico Estadístico

12. ¿Ud. comprendió el funcionamiento de la aplicación?

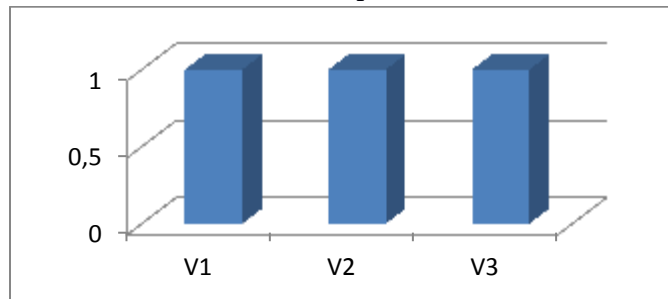


Ilustración 66: Gráfico Estadístico

13. ¿Es buena la calidad del servicio de Internet en la aplicación?

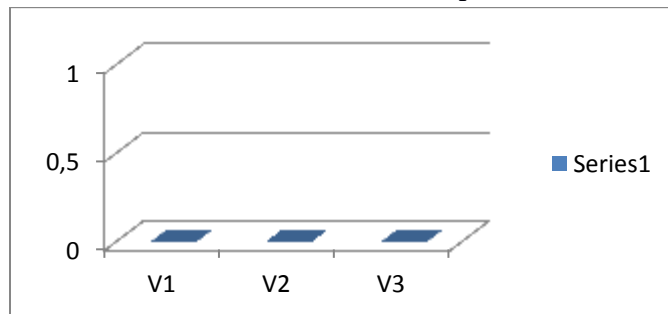


Ilustración 67: Gráfico Estadístico

14. ¿Es bueno el funcionamiento del dispositivo al trabajar con la aplicación?

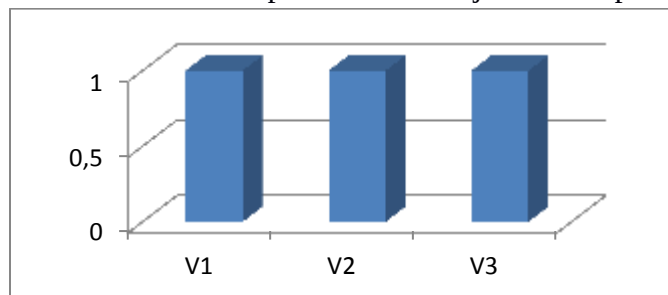


Ilustración 68: Gráfico Estadístico

Se puede finalizar este análisis diciendo que:

Las pruebas de uso, funcionamiento e implementación fueron exitosas, ya que se alcanzó el objetivo deseado, en la mayoría de las pruebas se logró su total cumplimiento o rendimiento y en las que no, se han realizado los cambios adecuados de manera correcta para su buen funcionamiento.

CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de seguimiento y control de personal, realizado dentro de una empresa tuvo varios impactos que queremos dar a conocer a continuación:

La introducción de una nueva tecnología fue un reto, tanto para los vendedores (usuarios finales), el área de ventas en general y para nosotros. Al inicio hubo especulaciones y se percibió un cierto temor por parte de los vendedores a que el sistema afectara sus labores en la empresa, por parte del área de ventas, no tenían claro los objetivos a conseguir. Esto representaba para nosotros establecer un alcance en el proyecto que fuese ajustable conforme se desarrollaba.

Respecto al desarrollo del sistema, no se contaba con la suficiente información, debido a que los temas son muy poco conocidos en nuestro medio, entre ellos destacamos el manejo del API de Google Maps para la geolocalización tanto en Android como en Punto Net y el diseño y optimización de rutas; para esto nos fue de gran apoyo la consulta en foros y redes sociales en internet.

El sistema utiliza dispositivos móviles, por lo que el modelo y tecnología (versión del sistema operativo, WiFi, capacidad de la batería, GPS entre otros) con la que cuentan afecta los resultados que se obtienen dentro del mismo, por ello es necesario verificar que estos dispositivos cumplan con los requisitos recomendados para que el sistema rinda de modo eficiente.

El sistema es bastante eficiente dentro y fuera de las ciudades, ya que se puede visualizar mediante un mapa, el recorrido exacto efectuado por un empleado en un determinado tiempo y conocer su ubicación en tiempo real, con lo que se ejerce un mejor seguimiento por parte de la empresa, razón por la cual el impacto del sistema dentro ha sido de gran aceptación.

RECOMENDACIONES

Para la utilización del sistema móvil, es recomendable manejar un dispositivo con sistema operativo Android superior a la versión 4.0, debido a que versiones inferiores no soportan ciertas características de la aplicación.

Dentro del sistema web, éste debe ejecutarse en el navegador de Internet Explorer versión 9.

Con respecto a la conexión a internet, hay que asegurarse que esta sea estable para el servidor, es decir superior a 225kbps, con lo que obtendremos tiempos de respuesta más cortos.

Por último, la batería del dispositivo móvil utilizado debe ser de larga duración, debido a que la aplicación móvil consume varios recursos del mismo que consumen energía de la batería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] “Un nuevo Enfoque de la fidelización del cliente”

Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos6/Docs/Mkt/crm-fidelizacion-del-cliente.htm>

[2] “Developing Mobile Workflow Support in the Internet of Things ”

Disponible en:

http://lbd.udc.es/jornadas2011/actas/JISBD/JISBD/S7/YaPublicados/resumen_jisbd2011ca merareadyColaborativos.pdf

[3] “Desarrollo de Aplicaciones para dispositivos Móviles sobre la plataforma Android de Google”

Autores: Ana, Hugo Andrés. Gader, Ioana Noel. Fecha de Publicación: Año 2011.

Disponible en:

<http://www.dit.ing.unp.edu.ar/graduate/bitstream/123456789/206/1/Informe.pdf>

[4] “Android, el sistema operativo de Google para dispositivos móviles”

Fundación Miguel Unamuno. Fecha de Publicación: 19/07/2011. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78219156004>

[5] “A study of Android Application Security”

Universidad Estatal de Pensilvania. Autor: William Enck, Damian Ocateau, Patrick McDaniel, Swarat Chaudhuri.

<http://www.cs.rice.edu/~sc40/pubs/enck-sec11.pdf>

[6] “Estudio de la plataforma de software Android para el desarrollo de una aplicación social.”

Autor: Iván Pérez Brito. Fecha de Publicación: 08/01/2003. Disponible en:

http://comercial.ennovva.com/demo/museo/administrador/sites/default/files/memoria_1320937945.pdf

[7] “Iniciar un servicio en Android Automáticamente”

Autor: Ivan Salas. Fecha de Publicación: 17/07/2014. Disponible en:

<http://programandoointentandolo.com/2014/07/iniciar-servicio-android-automaticamente.html>

[8] “Desarrollo de Aplicaciones para dispositivos Móviles sobre la plataforma Android de Google”

Autores: Ana, Hugo Andrés. Gader, Ioana Noel. Fecha de Publicación: Año 2011.

Disponible en:

<http://www.dit.ing.unp.edu.ar/graduate/bitstream/123456789/206/1/Informe.pdf>

[9] “CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS DE LA SEGURIDAD PARA LOS SMARTPHONES CON SISTEMA OPERATIVO ANDROID”

Autor: Rubén Darío Osorio. Fecha de Publicación: Año 2011 Disponible en: <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2519/4/0058083.pdf>

[10] “Estudio de la plataforma de software Android para el desarrollo de una aplicación social.”

Autor: Iván Pérez Brito. Fecha de Publicación: 08/01/2003 Disponible en: http://comercial.ennovva.com/demo/museo/administrador/sites/default/files/memoria_1320937945.pdf

[11] “Global market share held by the leading smartphone operating systems in sales to end users from 1st quarter 2009 to 4th quarter 2013”

Disponible en: <http://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>

[12] “Un servicio para Ejecución en Segundo Plano”

Disponible en: <https://media.upv.es/player/?autoplay=true&id=08033fae-de6c-9240-85cd-cefd3c784e47>

[13] “Sistemas de Información Geográfica”

Autora: Mariella Gutierrez. Fecha de Publicación: 2011. Disponible en: <http://web2.ucsc.cl/>

[14] “SISTEMA GPRS”

Disponible en: www.uv.es/~montanan/redes/trabajos/GPRS.doc

[15] “Sistemas de Información Geográfica BD Espaciales y BD Espacio Temporales”

Autor: Miguel Rodríguez Luaces. Fecha de Publicación: Disponible en: <http://docencia.lbd.udc.es/six/teoria/9.-GIS-Software.pdf>

[16] “Matemáticas Discretas- Teoría de Grafos.”

Autor: Tecnológico de Monterrey. Fecha de Publicación: Año 2008. Disponible en: http://campus.cva.itesm.mx/nazira/Tc1003/PDF/TODO/0701_Tc1003_TODO_Grafos.pdf

[17] “Proceeding of the floss International Conference”

Universidad de Cadiz. Autor: Rafael Rodríguez, Manuel Palomo. Disponible en: <http://bibliotecalibre.org/bitstream/001/128/8/978-84-9828-124-8.pdf#page=118>

[18] “Arquitectura Corporativa de Web Services”

Universidad Autónoma de Barcelona. Autor: Javier Vacas Gallego. Disponible en: <http://www.recercat.net/bitstream/handle/2072/13843/PFC%20Javier%20Vacas%20Gallego.pdf?sequence=1>

[19] “Consumo de Web Service desde dispositivos móviles heterogéneos”

Autores: Rodríguez, Nelson; Martín, Adriana; Valenzuela, Adriana; Chávez, Susana. Fecha de Publicación: Año 2009. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19809/Documento_completo.pdf?sequence=1

[20] “Cómo capacitar a sus vendedores.”

Autor: Lcdo. Alejandro Walt. Fecha de Publicación: Año 2009 Disponible en: http://www.waldweb.com.ar/cocapven_gdc,00255495.pdf

[21] “Sistemas de Información”

Disponible en: <http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/acerca-de-san/conceptos/sistema-de-vigilancia>

[22] “Tipos de sistemas de información. mapa de sistemas transaccionales de una organización tipo”

Disponible en: <http://fccea.unicauca.edu.co/old/tiposdesi.htm>

[23] “Tecnologías de la Información”

Disponible en: <http://www.ti-sinapsys.com.mx/ventaja%20competitiva.php>

[24] “Marketing en el siglo XXI.”

Disponible en: <http://www.marketing-xxi.com/>

[25] “Algoritmo de Asignación de visitas a puntos de ventas a rutas y de Optimización de las rutas resultantes.”

Autores: Laia Ferrer, Rafael Pastor, Alberto García Albert Corominas. Fecha de Publicación: 08/09/2006. Disponible en: http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2006/docs/000147_final.pdf

[26] “Ciclo de la Venta”

Disponible en: <http://profesionaldeventas.com/ciclo-de-la-venta/>

[27] “Managing Virtual Devices”

Disponible en: <https://developer.android.com/tools/devices/index.html>

[28] “Get the SDK Android”

Disponible en: <http://developer.android.com/sdk/index.html>

[29] “Google Maps API V3 introducción y primeros pasos.”

Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/google-maps-api-v3-introduccion-y-primeros-pasos/>

[30] “Gestión del GPS en Android.”

Disponible en: <http://gestdb.piensayactua.com/blog/?x=entry:entry131219-182331>

[31] “Seguridad y Delitos Informáticos”

Disponible en: <http://seguridadydelitosinformaticos.wordpress.com/>

[32] “Introducción a Visual Studio”

Disponible en: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/fx6bk1f4\(v=vs.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/fx6bk1f4(v=vs.100).aspx)

[33] “Microsoft Visual Studio, Arquitectura, Características, Productos compatibles, Ediciones, Historial de la versión, Visual Studio Application Lifecycle Management”

Disponible en: http://centrodeartigo.com/articulos-enciclopedicos/article_95999.html

[34] “Global market share held by the leading smartphone operating systems in sales to end users from 1st quarter 2009 to 4th quarter 2013”

Disponible en: <http://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>

[35] “Google Maps API V3 Introducción y primeros pasos”

Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/google-maps-api-v3-introduccion-y-primeros-pasos/>

[36] “Entre el margen y las vertientes”

Disponible en: <http://zagalescullar.blogspot.com/2011/03/euler-y-los-puentes-de-konigsberg.html>

Para el desarrollo del sistema

[37] “Tecnología Aplicada en Ventas.”

Disponible en: <http://www.visualsale.com/tecnologia.html>

[38] “Versión 3 del API de JavaScript de Google Maps.”

Disponible en:
<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/directionsl=es#DraggableDirections>

[39] “Google Maps para ASP.NET”

Disponible en: <http://www.esasp.net/2009/10/google-maps-para-aspnet.html>

[40] “Enviar y recibir acciones con BroadcastReceiver en Android”

Disponible en: <http://www.nosinmiubuntu.com/2013/01/enviar-y-recibir-acciones-con.html>

[41] “Mapas en Android”

Autor: Sgoliver. Fecha de Publicación: 10/12/2012. Disponible en:
<http://www.sgoliver.net/blog/?p=3286>

[42] “Convertir Segundos a Minutos, Horas y Dias – VB y C#”

Autor: Alex Jiménez. Fecha de Publicación: 07/08/2009. Disponible en:
http://alexjimenez.wordpress.com/2009/08/07/trucoconvertirsegundosaminutoshorasdias_vbcsharp/

[43] “Diploma de Especialización en desarrollo de aplicaciones para Android . RECEPTOR DE ANUNCIOS”

Autor: Universidad Politécnica de Valencia. Fecha de Publicación: Año 2011. Disponible en:

<http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/38-unidad-8-servicios-notificaciones-y-receptores-de-anuncios/162-receptores-de-anuncios>

[44] “Buscar y Trazar Rutas con GMaps API V3.”

Autor: Alex Franco, Fecha de Publicación: 16/12/2011. Disponible en:

<http://jafrancov.com/2011/12/trazar-rutas-gmaps-api-v3/>

[45] “Sistema de Seguimiento por GPS Libre.”

Autor: MaxPowel, Fecha de Publicación: 17/10/2010. Disponible en:

<http://ssgl.congdegnu.es/?p=8>

[46] “Primeros pasos con la API v3 de Google Maps”

Autor: Alex Franco, Fecha de Publicación: 26/8/2010. Disponible en:

<http://jafrancov.com/2010/08/bases-gmaps-api-v3/>

[47] “Google Maps API V3 for ASP.NET”

Autor: S V Saichandra. Fecha de Publicación: 7/09/2014. Disponible en:

<http://www.codeproject.com/Articles/291499/Google-Maps-API-V3-for-ASP-NET>

[48] “Android servicios (parte 3): Ejemplo de servicio local enlazado a una activity.”

Autor: Leonardo Paskvan. Fecha de Publicación: 06/04/2014. Disponible en:

<http://joomla.probando-cosas.com.ar/index.php/item/184-android-servicios-parte-3-ejemplo-de-servicio-local-enlazado-a-una-activity>

[49] “Implementa un Service Boot en tu aplicación de Android.”

Autor: Imagina Group. Fecha de Publicación: Disponible en:

<http://www.imaginaformacion.com/tutoriales/implementa-un-service-boot-en-tu-aplicacion-de-android/>

[50] “Tutorial on Android AlarmManager.”

Autor: Rakesh. Fecha de Publicación: 06/07/2012. Disponible en:

<http://code4reference.com/2012/07/tutorial-on-android-alarmmanager/>

[51] “Implementa un Service Boot en tu aplicación de Android.”

Autor: Imaginagroup.com. Fecha de Publicación: Desconocido. Disponible en:

<http://www.imaginaformacion.com/tutoriales/implementa-un-service-boot-en-tu-aplicacion-de-android/>

[52] “Diploma de Especialización en desarrollo de aplicaciones para Android.”

Autor: Universidad Politécnica de Valencia. Fecha de Publicación: Año 2011. Disponible en:

<http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/41-unidad-7-seguridad-y-posicionamiento/223-google-maps-api-v2>

ANEXOS

ENCUESTAS

Encuesta realizada al Ingeniero Francisco Maldonado

ENCUESTA AL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS

¿La empresa tiene implementado un sistema de control y seguimiento de vendedores?

- a. No

¿Con que tipo de protección consta la red de la empresa?

- b. Firewall de los routers

¿Qué tipos de permisos tienen los vendedores dentro del sistema?

- c. Clientes
 - i. Cartera
 - ii. Historial
 - iii. Datos del Cliente
- d. Ventas
 - i. Ordenes de Pedido
 - ii. Notas de crédito
 - iii. Visualización de ventas realizadas
 - iv. Reporte de ventas
 - v. Reporte de presupuestos
- e. Inventarios
 - i. Kardex
 - ii. Reporte de existencias por bodega, producto

¿El antivirus, firewall o software de la empresa podría llegar a bloquear funciones de la aplicación?

- f. SI

¿Qué tipos de bloqueos tiene la red del sistema que pueden afectar al funcionamiento del sistema móvil?

- g. Puertos de acceso al sistema (80)
- h. Mysql 3306
- i. Web Service

¿Qué dispositivos móviles brinda la empresa o prevé hacerlo para la implementación del sistema?

- j. Tablet Samsung SM-T211

¿Cuál es la empresa que proporciona el servicio de internet a Agrota Cía. Ltda.?

- k. Para sistema TV Cable
- l. Para navegación es Etapa
- m. Plan de datos es Movistar

PARTE WEB

El acceso a la parte web se realiza mediante el navegador Internet Explorer, con una IP reservada a través de la intranet de la empresa.



Ilustración 69: Pantalla principal del sistema Web

Una vez que nos hemos registrado en el sistema, podemos visualizar todas las opciones de WISE.



Ilustración 70: Pantalla Ingreso al Sistema

CREACIÓN DE LOCAL

Creamos el local de acuerdo al cliente registrado en la base con los siguientes datos:

- Nombre de Cliente
- Si el Cliente ya existe, nos visualizara y lo podremos seleccionar



Ilustración 71: Pantalla Creación Local

Una vez encontrado el cliente, se procede con la creación del local, el mismo que contendrá los siguientes datos:

- ID del local
- Nombre de local
- Calle Principal
- Calle secundaria
- Numero de local
- Teléfono
- Referencia

Una vez llenado todos los campos solicitados, guardamos el local.

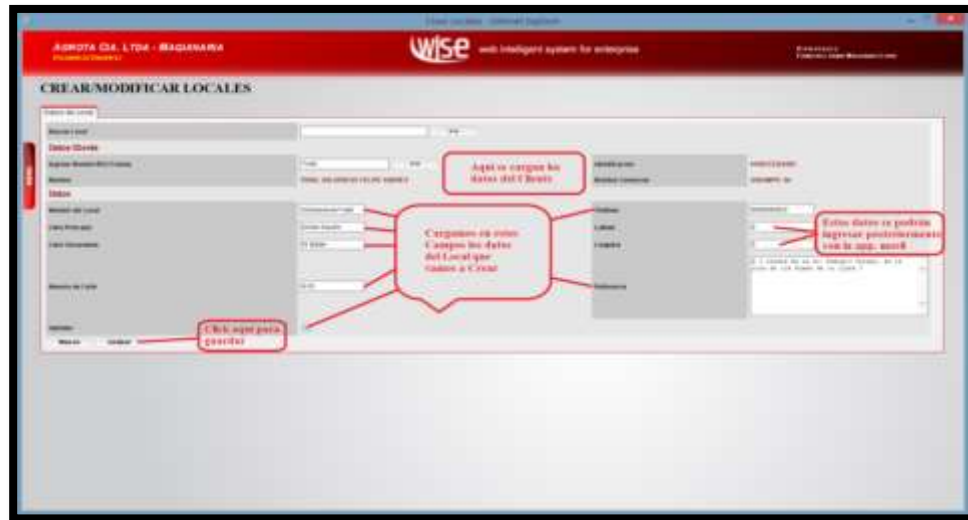


Ilustración 72: Pantalla Ingreso de datos en la creación de local

MODIFICAR LOCAL

Para modificar el local, ingresamos los datos del local o cliente, y editamos los datos que necesitemos, finalmente guardamos los cambios realizados.



Ilustración 73: Pantalla Modificar Local

CREACIÓN DE RUTAS

- Para la creación de rutas,
- Ingresamos el nombre de la ruta.
- Buscamos los locales a agregar en la ruta.
- Llenamos los locales necesarios para la ruta
- Una vez agregados los locales, podemos generar la ruta.

La ruta podrá ser simple u optimizada

Esta imagen nos muestra la Ruta Generada Simple

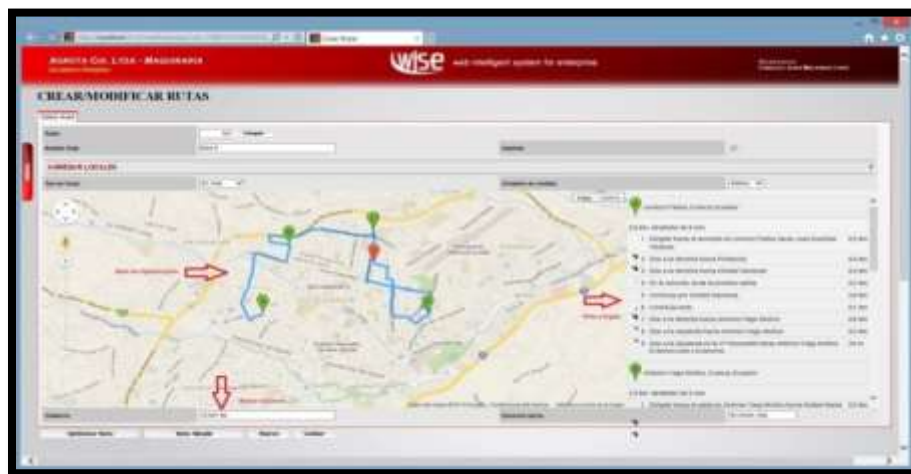


Ilustración 74: Pantalla Ruta Simple

Esta imagen nos muestra la Ruta Generada Optimizada.



Ilustración 75: Pantalla Ruta Optimizada

CREAR CRONOGRAMA DE RUTAS

Ingresamos los datos solicitados, seleccionamos además la ruta a asignarle al vendedor.

- Ingresamos el nombre del vendedor
- Fecha

- Ruta
- Número de veces a realizar el recorrido
- Por último nos muestra el vendedor y ruta asignada



Ilustración 76: Pantalla Crear Cronograma de Rutas

REPORTES DE UBICACIÓN DE LOS VENDEDORES

Para el reporte de ubicación de vendedores o empleados, se puede buscar por fecha, hora y nombre del vendedor.

- Ingresamos la fecha en la cual deseamos visualizar el reporte
- El horario
- Nombre del vendedor
- Una vez ingresado los datos, se manda a generar el reporte.



Ilustración 77: Pantalla Reporte de Ubicación de Vendedores

REPORTE DE CRONOGRAMAS DE RUTAS

De igual manera, ingresamos los datos solicitados

- Ingresamos el nombre del empleado
- La fecha
- Si deseamos ponemos el nombre del vendedor, caso contrario éste campo puede quedar vacío y se buscará todos los reportes de los cronogramas en ése día.

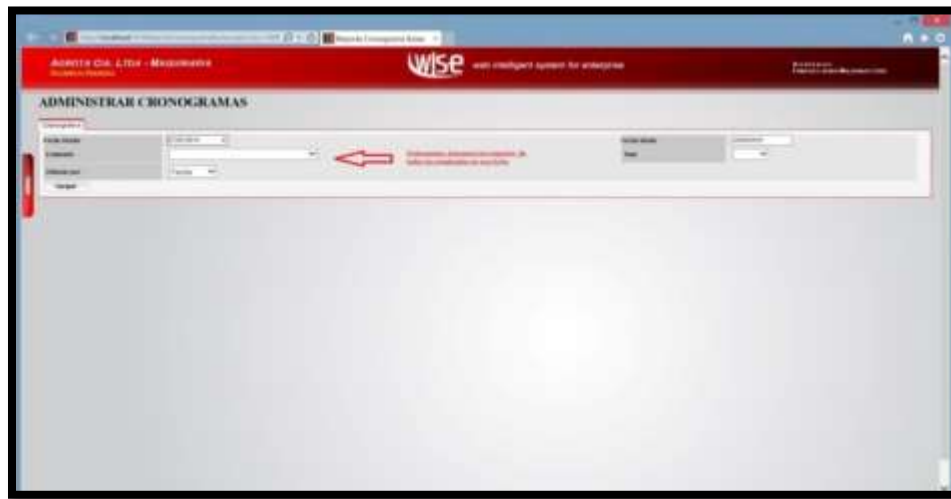


Ilustración 78: Pantalla Reporte de Cronograma de Rutas

REPORTE DE CUMPLIMIENTO DE RUTAS

Este reporte nos permite sacar información de los empleados de su cumplimiento de rutas a cubrir en un día específico.

- Ingresamos fecha
- Nombre
- Dispositivo
- Una vez ingresado los datos anteriores, el sistema nos mostrará la ruta que cubrió ese día, la localidad y distancia.
- Seguidamente, mandamos a generar el reporte, y nos visualiza la ruta seguida.

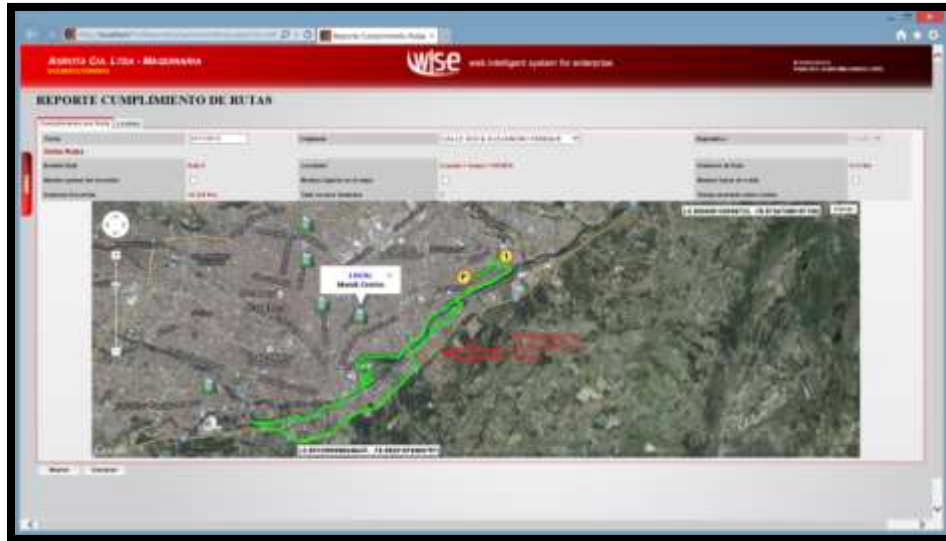


Ilustración 79: Pantalla Cumplimiento de Rutas

- Seleccionamos en la pestaña locales para observar los locales visitados y el tiempo que permaneció en cada uno de los locales

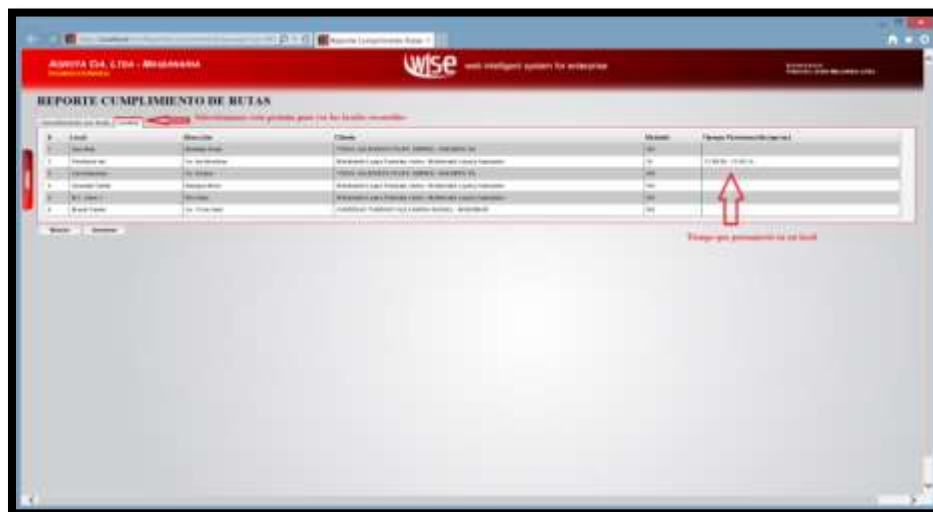


Ilustración 80: Pantalla Reporte del tiempo en que el vendedor se demoró en un determinado local

- Muestra puntos de recorrido

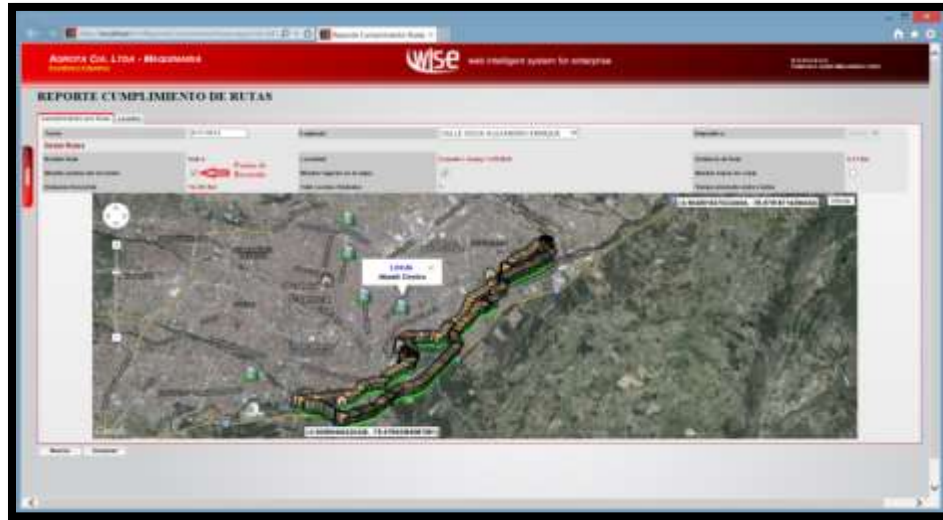


Ilustración 81: Pantalla Visualiza los puntos recorridos

PARTE MOVIL

WEB INTELLIGENT SYSTEM FOR ENTERPRISE

Descargamos la aplicación desde la Intranet de la empresa y la instalamos en nuestro dispositivo móvil. En éste caso será en una Tablet:

Abrimos la aplicación, en donde se presenta la siguiente pantalla:

- Ingresamos la IP de la empresa
- Ingresamos el Puerto de la empresa



Ilustración 82: Pantalla Ingreso al sistema móvil

Todos los vendedores tienen un usuario y contraseña para ingresar a la aplicación WISE y poder acceder a ciertas opciones dentro de la aplicación.

- Ingresamos los datos del vendedor con su respectiva contraseña.
- Empezará a sincronizar los datos desde el servidor
- Una vez realizado la primera sincronización, se accede a la aplicación como tal, al momento de seleccionar cualquier opción del menú, se manda a sincronizar por segunda vez, asegurando así la actualización de los datos.
- Esta sincronización tarda menos en ejecutarse, ya que solamente realiza un barrido de datos que quizá no se cargaron.
- Nos presentará el menú principal de la aplicación WISE



Ilustración 83: Pantalla Menú Principal del sistema móvil

Dentro de las opciones visualizadas tenemos a:

- Clientes: Podemos buscar un cliente o local y se podrá observar toda la información que la empresa tiene sobre esa persona o local.
- En la opción Locales, se visualiza la dirección de cada una de las sucursales que el Cliente tiene.
En la opción Pedidos, podremos acceder a los registros de pedidos de mercadería realizada por cada cliente.
- En la opción rutas, nos visualiza la ruta a seguir en un determinado día.
- En la opción Cartera, se consulta la cartera de cliente, es decir, pagos, deudas etc. (Cabe recalcar que los dos últimos puntos ya están implementados en la empresa.)

GEOLOCALIZACIÓN

ec.com.sistec.servicio

Class Geolocalizacion

java.lang.Object

ec.com.sistec.servicio.Geolocalizacion

```
public class Geolocalizacion
extends java.lang.Object
```

Clase que obtiene la geolocalización del dispositivo

Version:

1.0

Author:

José Albarracín, Lorena Paucar

Constructor Summary

Constructors

Constructor and Description

Geolocalizacion(Context context)

Método que obtiene el contexto de la aplicación

Method Summary

All Methods Static Methods Instance Methods Concrete Methods

Modifier and Type	Method and Description
boolean	canGetLocation() Función para probar si tiene habilitado el GPS/wifi
double	getLatitude() Función para obtener el valor de la latitud
Location	getLocation() Método getLocation para obtener las coordenadas de geolocalización del dispositivo

double	getLongitude() Función para obtener el valor de la longitud
void	onLocationChanged(Location location) Método que detecta un cambio en la geolocalización
void	onProviderDisabled(java.lang.String provider)
void	onProviderEnabled(java.lang.String provider)
void	onStatusChanged(java.lang.String provider, int status, Bundle extras)
void	showSettingsAlert() Función para mostrar el diálogo de opciones de alerta cuando presionamos el botón de opciones iniciará la opción de configuración
void	stopUsingGPS() Detiene el listener del GPS llamado a esta función se detendrá el uso de gps
static boolean	verificaConexion(Context ctx) Método para verificar la conexión

Methods inherited from class java.lang.Object

equals, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait

Constructor Detail

Geolocalizacion

```
public Geolocalizacion(Context context)
```

Método que obtiene el contexto de la aplicación

Parameters:

context - Context

Method Detail

getLocation

```
public Location getLocation()
```

Método getLocation para obtener las coordenadas de geolocalización del dispositivo

Returns:

Location

stopUsingGPS

```
public void stopUsingGPS()
```

Detiene el listener del GPS llamando a esta función se detendrá el uso de gps

getLatitude

```
public double getLatitude()
```

Función para obtener el valor de la latitud

Returns:

double

getLongitude

```
public double getLongitude()
```

Función para obtener el valor de la longitud

Returns:

double

canGetLocation

```
public boolean canGetLocation()
```

Función para probar si tiene habilitado el GPS/wifi

Returns:

boolean

showSettingsAlert

```
public void showSettingsAlert()
```

Función para mostrar el diálogo de opciones de alerta cuando presionamos el botón de opciones iniciará la opción de configuración

onLocationChanged

```
public void onLocationChanged(Location location)
```

Método que detecta un cambio en la geolocalización

Parameters:

location - Location

onProviderDisabled

```
public void onProviderDisabled(java.lang.String provider)
```

onProviderEnabled

```
public void onProviderEnabled(java.lang.String provider)
```

onStatusChanged

```
public void onStatusChanged(java.lang.String provider,  
                             int status,  
                             Bundle extras)
```

onStatusChanged

```
public void onStatusChanged(java.lang.String provider,  
                           int status,  
                           Bundle extras)
```

verificaConexion

```
public static boolean verificaConexion(Context ctx)
```

Método para verificar la conexión

Parameters:

ctx - Context

Returns:

boolean

ec.com.sistec.servicio

Class ServicioLocalizacion

java.lang.Object

Service

ec.com.sistec.servicio.ServicioLocalizacion

```
public class ServicioLocalizacion
```

```
extends Service
```

Clase del servicio de la localizacion

Version:

1.0

Author:

José Albarracín, Lorena Paucar

Constructor Summary

Constructors

Constructor and Description

[ServicioLocalizacion\(\)](#)

Method Summary

All Methods	Static Methods	Instance Methods	Concrete Methods
Modifier and Type		Method and Description	
double		<code>getDistance(double lat_a, double lng_a, double lat_b, double lng_b)</code>	Método que obtiene la distancia entre dos puntos o coordenadas GPS
boolean		<code>getIsableGPS()</code>	Método que verifica si el dispositivo tiene habilitado el GPS.
void		<code>getGeo()</code>	Método <code>getGeo</code> , este se activa dentro de un hilo en un intervalo de tiempo determinado e invoca a la clase que obtiene la geolocalización para almacenarla en la base interna del dispositivo y posteriormente enviar los datos al servicio.
boolean		<code>isStarted()</code>	Método que devuelve un boolean que sea true si está activado caso contrario retornará false
IBinder		<code>onBind(Intent intent)</code>	
void		<code>onCreate()</code>	Método que inicializa la clase
void		<code>onDestroy()</code>	Método <code>onDestroy</code> se activa cuando se detiene el servicio
void		<code>onStart(Intent intent, int startId)</code>	Método <code>onStart</code>
int		<code>onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId)</code>	Método <code>onStartCommand</code>

void	<code>setStarted(boolean started)</code>	Método que asigna un boolean que es true si está activado caso contrario será false
static boolean	<code>verificaConexion(Context ctx)</code>	Método que verifica si el dispositivo está conectado a una red cualquiera que sea

Methods inherited from class java.lang.Object

`equals`, `getClass`, `hashCode`, `notify`, `notifyAll`, `toString`, `wait`, `wait`, `wait`

Constructor Detail

ServicioLocalizacion

```
public ServicioLocalizacion()
```

Method Detail

onBind

```
public IBinder onBind(Intent intent)
```

onCreate

```
public void onCreate()
```

Método que inicializa la clase

isStarted

```
public boolean isStarted()
```

Método que devuelve un boolean que sea true si está activado caso contrario retornará false

Returns:

boolean

setStarted

```
public void setStarted(boolean started)
```

Método que asigna un boolean que es true si está activado caso contrario será false

Parameters:

started - boolean

onStartCommand

```
public int onStartCommand(Intent intent,
                          int flags,
                          int startId)
```

Método onStartCommand

Parameters:

intent - Intent
flags - int
startId - int

onDestroy

```
public void onDestroy()
```

Método onDestroy se activa cuando se detiene el servicio

onStart

```
public void onStart(Intent intent,
                    int startId)
```

Método onStart

Parameters:

intent - Intent
startId - int

getGeo

```
public void getGeo()
```

Método getGeo, este se activa dentro de un hilo en un intervalo de tiempo determinado e invoca a la clase que obtiene la geolocalización para almacenarla en la base interna del dispositivo y posteriormente enviar los datos al servidor.

verificaConexion

```
public static boolean verificaConexion(Context ctx)
```

Método que verifica si el dispositivo está conectado a una red cualquiera que sea

Returns:
boolean

getEnableGPS

```
public boolean getEnableGPS()
```

Método que verifica si el dispositivo tiene habilitado el GPS.

Returns:
boolean

getDistance

```
public double getDistance(double lat_a,
                          double lng_a,
                          double lat_b,
                          double lng_b)
```

Método que obtiene la distancia entre dos puntos o coordenadas GPS

Parameters:

lat_a - double
lng_a - double
lat_b - double
lng_b - double

Returns:
double

ec.com.sistec.servicio

Class SincronizacionInversa

java.lang.Object

Service

ec.com.sistec.servicio.SincronizacionInversa

```
public class SincronizacionInversa
extends Service
```

Clase para sincronizar los datos de ubicación y coordenada de locales del dispositivo al servidor

Version:

1.0

Author:

José Albarracín, Lorena Paucar

Constructor Summary

Constructors

Constructor and Description

SincronizacionInversa()

Method Summary

All Methods	Static Methods	Instance Methods	Concrete Methods
Modifier and Type		Method and Description	
static java.lang.String		bytesToStringUTF8(byte[] bytes)	Método que transforma de Byte Array a String, para poder enviar imágenes almacenadas en el dispositivo hacia el servidor
java.lang.String		enviarDatosBitacoraServidor(java.lang.String codigo, java.lang.String idEmpleado, java.lang.String idDispositivo, java.lang.String latitud, java.lang.String longitud, java.lang.String velocidad, java.lang.String orientacion, java.lang.String fecha, java.lang.String tipoConexion)	Método que envía los datos de geolocalización del dispositivo al servidor
java.lang.String		enviarDatosLocalesServidor(java.lang.String codigo, java.lang.String idEmpleado, java.lang.String idEquipo, java.lang.String idLocal, java.lang.String latitud, java.lang.String longitud, java.lang.String fotoUno, java.lang.String fotoDos, java.lang.String fotoTres, java.lang.String elatitud, java.lang.String elongitud, java.lang.String efotoUno, java.lang.String efotoDos, java.lang.String efotoTres, java.lang.String fecha)	Método que envía datos de locales actualizados del dispositivo al servidor
boolean		isStarted()	Método que comprueba si el servicio está iniciado
java.lang.String		obtenerURL()	Método que devuelve un String con la URL del servidor
IBinder		onBind(Intent intent)	
void		onCreate()	Método que inicializa la Clase
void		onDestroy()	
void		onStart(Intent intent, int startId)	

void	setStarted(boolean started) Método que asigna un true a la variable started si el servicio está inicializado
void	sincronizar() Método que recibe los datos del dispositivo y los envía a los métodos que sincronizan con el servidor
Methods inherited from class java.lang.Object	
equals, getClass, hashCode, notify, notifyAll, toString, wait, wait, wait	
Constructor Detail	
SincronizaciónInversa	
public SincronizacionInversa()	
Method Detail	
onBind	
public IBinder onBind(Intent intent)	
onCreate	
public void onCreate()	
Método que inicializa la Clase	
isStarted	
public boolean isStarted()	
Método que comprueba si el servicio está iniciado	
Returns: boolean	
setStarted	
public void setStarted(boolean started)	
Método que asigna un true a la variable started si el servicio está inicializado	
Parameters: started - boolean	
onDestroy	
public void onDestroy()	

onStart

```
public void onStart(Intent intent,  
                    int startId)
```

obtenerURL

```
public java.lang.String obtenerURL()
```

Método que devuelve un String con la URL del servidor

Returns:

String

enviarDatosLocalesServidor

```
public java.lang.String enviarDatosLocalesServidor(java.lang.String codigo,  
                                                    java.lang.String idEmpleado,  
                                                    java.lang.String idEquipo,  
                                                    java.lang.String idLocal,  
                                                    java.lang.String latitud,  
                                                    java.lang.String longitud,  
                                                    java.lang.String fotoUno,  
                                                    java.lang.String fotoDos,  
                                                    java.lang.String fotoTres,  
                                                    java.lang.String elatitud,  
                                                    java.lang.String elongitud,  
                                                    java.lang.String efotoUno,  
                                                    java.lang.String efotoDos,  
                                                    java.lang.String efotoTres,
```

Método que envía datos de locales actualizados del dispositivo al servidor

Parameters:

codigo - String

idEmpleado - String

idEquipo - String

idLocal - String

latitud - String

longitud - String

fotoUno - String

fotoDos - String

fotoTres - String

elatitud - String

elongitud - String

efotoUno - String

efotoDos - String

efotoTres - String

fecha - String

Returns:

String

enviarDatosBitacoraServidor

```
public java.lang.String enviarDatosBitacoraServidor(java.lang.String codigo,  
                                                    java.lang.String idEmpleado,  
                                                    java.lang.String idDispositivo,  
                                                    java.lang.String latitud,  
                                                    java.lang.String longitud,  
                                                    java.lang.String velocidad,  
                                                    java.lang.String orientacion,  
                                                    java.lang.String fecha,  
                                                    java.lang.String tipoConexion)
```

Método que envía los datos de geolocalización del dispositivo al servidor

Parameters:

codigo - String

idEmpleado - String

idDispositivo - String

latitud - String

longitud - String

velocidad - String

orientacion - String

fecha - String

tipoConexion - String

Returns:

String

sincronizar

```
public void sincronizar()
```

Método que recibe los datos del dispositivo y los envía a los métodos que sincronizan con el servidor

bytesToStringUTFCustom

```
public static java.lang.String bytesToStringUTFCustom(byte[] bytes)
```

Método que transforma de Byte Array a String, para poder enviar imágenes almacenadas en el dispositivo hacia el servidor

Parameters:

bytes - Byte Array

Returns:

String