



**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Tesis de grado previo a la obtención del título de:
INGENIERO DE SISTEMAS**

TEMA:

**CREACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA
LAS RUTAS DIARIAS DEL PORTAFOLIO DE LA EMPRESA NUEVOS
LECTORES**

AUTOR:

CHARLES JESÚS CALI NÁJERA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. DANIEL PLÚA MORAN

Guayaquil, Noviembre del 2015

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO
DEL TRABAJO DE GRADO**

Yo Charles Jesús Cali Nájera, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

.....

Charles Jesús Cali Nájera

CC: 0920840063

DEDICATORIA

Desde el día en que nací hasta el día de hoy solo te has dedicado a darme, darme y darme muchas cosas, la vida, la salud, el bienestar, un consejo, un techo una cobija y aunque se termine esta vida y la otra no habrán palabras ni tiempo que me permita expresar lo muy agradecido que estoy con la vida de tenerte como mi madre.

Muchas gracias mamá.

Charles Cali

INDICE GENERAL

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD.....	I
PÁGINA DEDICATORIA.....	II
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN.....	V
ÍNDICE DE TABLA.....	VI

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Identificación del problema.....	3
1.2. Factores estructurales.....	3
1.3. Factores intermedios.....	4
1.4. Factores inmediatos.....	4
1.5. Formulación del problema	5
1.5.1. Formulación del problema específico.....	5
1.5.2. Sistematización del problema.....	5
1.6. Objetivos	5
1.6.1. Objetivo general.....	5
1.6.2. Objetivos específicos	6
1.7. Descripción del proyecto	6
1.8. Justificación	6
1.8.1. Reducción en costo de movilización (gasolina y mantenimiento vehicular)	
6	
1.8.2. Optimización tiempo hombre y reducción de pago de horas extras	7
1.8.3. Reducción de costos por gastos de telefonía.....	7
1.8.4. Reducción de dependencia a cobradores.	7
1.9. Alcance del proyecto.....	7
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEORICO	10

2.1. Nuevos Lectores	10
2.2. Algoritmo TSP	10
2.2.1. Los orígenes del TSP.....	11
2.2.2. Aplicación de los TSP	11
2.3. Pgrouting.....	11
2.3.1. ¿Qué es pgrouting?	11
2.3.2. Funciones de enrutamiento pgr_tsp-vendedor viajante	12
2.3.3. Otras funciones de enrutamiento	12
2.4. PostGis	12
2.4.1. Concepto.....	12
2.5. Sistemas de información geográfica.....	13
2.5.1. ¿Qué es un SIG?	13
2.5.2. Tipos de SIG.....	13
2.5.3. ¿Cómo funcionan?	14
2.5.4. ¿Para qué sirven?	15
2.6. Sistemas cartográficos	15
2.6.1. ¿Qué es un sistema cartográfico?	15
2.7. GeoServer	16
2.8. GeoExplorer.....	16
CAPÍTULO III	17
ANÁLISIS DEL SISTEMA	17
3.1. Requerimientos funcionales	17
3.2. Requerimientos no funcionales	19
3.3. Casos de uso	23
3.4. Definición de roles en los módulos	32
3.4.1. Rol vendedor	32
3.4.2. Rol oficina	33
3.4.3. Rol cobrador	33
CAPÍTULO IV	34
DISEÑO DEL SISTEMA	34
4.1. Diseño de la arquitectura del sistema	34

4.1.1. Diseño arquitectónico	34
4.1.2. Módulos del sistema	36
4.2. Diagrama de clases	41
4.3. Modelo lógico de la base de datos.....	43
CAPÍTULO V	46
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	46
5.1. Capas del sistema y comunicación entre capas MVC	46
5.1.1. Modelo.....	46
5.1.2. Vista.....	47
5.1.3. Controlador.....	47
5.2. Plan de pruebas.....	48
5.3. Resultados de las pruebas.....	48
5.4. Métricas tomadas.....	55
CAPÍTULO VI.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
6.1. Conclusiones.....	57
6.2. Recomendaciones	58
BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	60
A. DOCUMENTOS DE USO DIARIO.....	60
B. GLOSARIO	62
C. DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS.....	63
D. FORMATOS DEL PLAN DE PRUEBA	68
E. MANUAL DE USUARIO.....	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Los cobros no se registran a tiempo por los recaudadores.	3
Ilustración 2. Visor del mapa	8
Ilustración 3: Modelos de SIG.....	13
Ilustración 4: Estructura de capas de información de los SIG.....	14
Ilustración 5. Proceso de registro pedido.....	23
Ilustración 6: Caso de uso – Módulo administrador	24
Ilustración 7. Modelo vista controlador.....	35
Ilustración 8: MVC Registro de pedidos.....	36
Ilustración 9: MVC Modulo de administración.....	37
Ilustración 10: Interfaz mantenimiento de pedidos de ventas.....	38
Ilustración 11. Módulo de cobros.....	40
Ilustración 12. Modelo lógico de la base de datos.	43
Ilustración 13. Modelo de datos cobros.....	44
Ilustración 14. Modelo de datos rutas diarias.....	45
Ilustración 15. Capas del sistema.	46
Ilustración 16: Registro de factura de cliente	60
Ilustración 17: Cartilla de cobro	61
Ilustración 18: Tabla cobros.....	63
Ilustración 19: Tabla ventas_amortizacion.....	63
Ilustración 20: Tabla de clientes.....	64
Ilustración 21: Tabla de compras.....	64
Ilustración 22: Tabla detalle_compra	65
Ilustración 23: Tabla de mercadería	65
Ilustración 24: Tabla usuario	66
Ilustración 25: Tabla venta_detalle.....	66
Ilustración 26: Tabla ventas	67
Ilustración 27: Icono de app cobros	75
Ilustración 28: Inicio de sesión app cobros	76
Ilustración 29: Modulo de cobros.....	77
Ilustración 30: Icono app ventas	77
Ilustración 31: Iniciar sesión ventas.....	78

Ilustración 32: Modulo de ventas	79
Ilustración 33: Modulo catálogo de pedidos.	80
Ilustración 34: Modulo detalle de venta.....	82
Ilustración 35: Inicio de sesión web.....	83
Ilustración 36: Menú del sistema web.....	84
Ilustración 37: gestion de pedidos	84
Ilustración 38: Detalle de un pedido.....	85
Ilustración 39: Modulo gestión de facturas.....	86
Ilustración 40: Modulo gestion de vencimientos.....	86
Ilustración 41: Modulo gestión de cobros.	87
Ilustración 42: Modulo visor de ruta.....	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Registro de usuarios	17
Tabla 2: Registro de pedidos de ventas	17
Tabla 3: Gestión de pedidos.....	17
Tabla 4: Gestión de facturas.....	18
Tabla 5: Gestión de vencimientos.....	18
Tabla 6: Gestión de ruta	19
Tabla 7: Gestión de reportes	19
Tabla 8: Sistema operativo	19
Tabla 9: Base de datos Postgresql.....	20
Tabla 10: PostGIS.....	21
Tabla 11: Enrutamiento geoespacial que permita obtener una ruta diaria.....	21
Tabla 12: Servidor de publicaciones	21
Tabla 13: Visualización de mapas	22
Tabla 14: Aplicativos para el ingreso de las ventas	22
Tabla 15: Aplicativos para el registro de cobros	22
Tabla 16: Caso de uso del aplicativo de ventas	23
Tabla 17: Caso de uso aplicativo administración web.....	24
Tabla 18: Caso de uso del aplicativo de cobros.....	25
Tabla 19: Caso de uso del registro de usuarios.....	26
Tabla 20: Caso del uso de gestión de pedido.....	27
Tabla 21: Caso de uso del módulo gestión de facturas	28
Tabla 22: Caso de uso del módulo gestión de vencimientos	29
Tabla 23: Caso de uso del módulo gestión de cobros.....	30
Tabla 24: Caso de uso del módulo visor de ruta.....	30
Tabla 25: Caso de uso del módulo reportes	31
Tabla 26: Caso de uso de la aplicación de cobros	32
Tabla 27: Resultados del plan de pruebas vendedor.	48
Tabla 28: Resultados del plan de pruebas administrativo.	49
Tabla 29: Resultados del plan de pruebas aprobar pedidos.....	50
Tabla 30: Resultados del plan de pruebas generar facturas.	50
Tabla 31: Resultados del plan de pruebas generar vencimiento.....	51

Tabla 32: Resultados del plan de pruebas generar cobros.....	52
Tabla 33: Resultados del plan de prueba generar rutas.....	52
Tabla 34: Resultados del plan de pruebas cierre de cobros.	53
Tabla 35: Resultados del plan de pruebas cobrador.	53
Tabla 36: Formato plan de pruebas vendedor.....	68
Tabla 37: Formato plan de pruebas administrativo.	69
Tabla 38: Formato plan de pruebas aprobar pedidos.	69
Tabla 39: Formato plan de pruebas generar facturas.....	70
Tabla 40: Formato plan de pruebas generar tablas de amortización.	70
Tabla 41: Formato plan de pruebas generar vencimientos.....	71
Tabla 42: Formato plan de pruebas generar cobros.	72
Tabla 43: Formato plan de pruebas generar rutas.....	72
Tabla 44: Formato plan de pruebas cierre de cobros.....	73
Tabla 45: Formato plan de pruebas cobros.....	73

RESUMEN

Actualmente la tecnología permite a las empresas automatizar los procesos que demanda su actividad comercial.

La empresa “Nuevos Lectores” dedicada a la comercialización de libros, lleva a diario procesos de ventas y cobranzas de sus artículos, para lo cual su recurso operativo invierte tiempo y dinero con el fin de cumplir con las metas propuestas.

Parte de las soluciones informáticas es automatizar los procesos que actualmente se llevan de forma manual se requiere sistematizar las operaciones en gestión de ventas y cobranzas.

El presente proyecto tiene como objetivo que las actividades diarias sean automatizadas con el fin de mejorar los tiempos de respuestas, mejorar la gestión que se realiza a nivel operativo, obtener información oportuna y detallada de la ruta diaria.

El desarrollo del presente proyecto es realizado utilizando los estándares de desarrollo en base a la información proporcionada por el personal de la empresa, con el objetivo de entregar un sistema que cuenta con módulos cuyas interfaces son amigables al usuario, lo cual permite el desempeño de sus funciones con mayor agilidad y eficiencia.

ABSTRACT

Currently the technology allows companies to automate their processes demand business.

The “Nuevos Lectores” company, dedicated to the marketing of books, takes daily sales processes and collections of his articles, to that end the operating resource invest time and money in order to meet the goals.

As part of the solutions is the automation of processes, currently carried by hand, it is required to systematize operations in sales and collections management.

This project aims to make everyday activities automated in order to improve response time, improve the management carried out at the operational level, to obtain timely and detailed information of the daily route.

The development of this project is done using standard development based on the information provided by the company staff in order to deliver a system with modules whose interfaces are user-friendly which allows the performance of their duties greater agility and efficiency.

INTRODUCCIÓN

Nuevos Lectores es una empresa dedicada a comercializar libros puerta a puerta. Ofrece a su clientela facilidades en el cobro de los artículos adquiridos; cuenta con personal operativo para atender los requerimientos de cada cliente y así brindar una atención de calidad.

Los asesores comerciales se encargan de atender los pedidos de cada cliente, entregan al departamento administrativo la información que contiene los datos del cliente y los artículos a despachar. La gestión de evaluar la reputación del cliente es realizada mediante las referencias entregadas por el vendedor, una vez aprobado el pedido, se envía la orden con personal encargado de despachar y hacer los cobros.

La gestión de cobros conlleva validar la ruta del cobrador, registrar los movimientos del cliente (abonos, pagos, deuda actual) y el mantener un control en el sistema. Debido a la manipulación de las cartillas de cobro en ocasiones son extraviadas haciendo que se pierda el contacto con el cliente y la cuenta por cobrar. La gestión se ve retrasada cuando el cobrador no encuentra la dirección del domicilio del cliente y debe contactarse con oficinas para tramitar el contacto hacia el cliente y así tener mayores referencias.

El uso de la tecnología facilita las operaciones de la empresa logrando un mejor control en el proceso de ventas y cobranzas, con el objetivo de mejorar los tiempos y optimizar los recursos.

Actualmente los dispositivos móviles tienen la capacidad de calcular la ubicación geográfica del personal que hace la gestión de cobro donde se encuentre y trazar la ruta hacia el cliente, contar con un aplicativo en línea permite a la empresa poder manejar sus operaciones diarias y de forma eficiente.

Capítulo 1 mediante fundamentos teóricos se cubrirán las necesidades del proyecto, presentando las justificaciones y los objetivos del mismo.

Capítulo 2 se mostraran las fundamentaciones teóricas, las tecnologías y herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto.

Capítulo 3 requerimientos funcionales, no funcionales y roles de los módulos del desarrollo.

Capítulo 4 muestra el diseño, arquitectura y esquema de la base de datos.

Capítulo 5 pruebas, puesta a punto del sistema e implementación.

Capítulo 6 estarán las recomendaciones y resultados de las pruebas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del problema

La empresa se dedica a la comercialización de textos de interés general, y como muchas de este tipo, tiene una cartera de clientes para el cobro. El proceso de cobro es poco eficiente, ya que lo realizan únicamente basados en el criterio de sus cobradores, ubicando los sitios de cobro y su agilidad para armar una ruta que permita realizar las recaudaciones que correspondan en el día en un supuesto menor tiempo. Cuando estas personas se ausentan, los demás cobradores improvisan y esto ocasiona retrasos e incumplimiento de las recaudaciones que se deberían realizar día a día y no se logran por desconocimiento de la ruta y descripción de los domicilios. Esto aumenta el porcentaje de pérdida entre un 60% o hasta un 100% en la recaudación del día. Basándose en estos datos la gerencia ha manifestado el interés en mejorar los procesos de ruta porque se reconoce la pérdida que se tiene en la ausencia del cobrador.



Ilustración 1. Los cobros no se registran a tiempo por los recaudadores.

Elaborado por: Autor

La ilustración 1 trata de mostrar el problema que se genera en oficina cuando el recaudador se encuentra realizando la ruta según su conveniencia.

1.2. Factores estructurales

Para realizar los cobros diarios en la empresa “Nuevos Lectores” el proceso de gestión de ruta se lo realiza de forma empírica, ubicando unas cartillas por fecha de cobro y mediante el criterio de los cobradores se realiza la ruta. Para tener las cartillas listas

el personal de oficina debe registrar las ventas en el sistema e imprimir las cartilla mínimo un día antes.

1.3. Factores intermedios

En el proceso de cobro se tiene que esperar que el personal de administración termine de ingresar los pedidos de ventas y todos los pagos realizados un día antes de tener las cartillas listas, las cartillas se deterioran por la manipulación de ellas y esto ocasiona que se deben volver a imprimir, adicionalmente se ha detectado que las cartillas se extravían causando pérdida para la empresa.

Si el cobrador se encuentra indispuerto, la cobranza del día disminuye y no se realiza. Los vendedores no registran de forma correcta la dirección o descripción de la vivienda del cliente, ocasionando que se tenga que volver a ubicar la dirección con el vendedor.

1.4. Factores inmediatos.

El proceso para generar las rutas de cobros en estos momentos presenta muchos factores que no permiten que el cobro sea eficiente, entre estos factores está el personal que ingresa las ventas, personal de oficina que registra los pagos y el personal de recaudación.

Cuando el personal de cobranza se ausenta el proceso de gestión de ruta se complica al no poder ubicar los diferentes puntos en la ciudad. El proceso de cobranza es improvisado por personal no capacitado, efectuando llamadas telefónicas a los clientes para ubicar el domicilio y lograr la recaudación.

En ocasiones los vehículos recorren mayores distancias por desconocimiento de la dirección del cliente, lo cual conlleva al conductor efectuar consultas de la dirección que busca a personas del sector, causando desvíos de la ruta sin poder ubicar el domicilio produciendo un incremento en los gastos de movilización.

1.5. Formulación del problema

A continuación se exponen los factores que inciden negativamente en el proceso de la ruta diaria de recaudación que lo convierte en ineficiente:

- Altos costos por gastos de telefonía.
- Altos costo de uso de combustible que tiende a subir de valor en los próximos años.
- Dependencia del proceso de ruta en una sola persona.
- Falta de una descripción gráfica y exacta de las direcciones de los clientes de la cartera.
- Falta de una herramienta para generar una ruta de cobro, sin requerir de mucho conocimiento y experiencia.

1.5.1. Formulación del problema específico

¿Puede un sistema de información geográfica generar una ruta para realizar la cobranza diaria?

1.5.2. Sistematización del problema

¿Qué tipo de herramientas se pueden implementar para el desarrollo del tema de tesis?

¿Qué algoritmos de enrutamiento se van a utilizar para generar la ruta de recaudación?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de información geográfico que permita registrar direcciones de los clientes mediante coordenadas en una base de datos espacial con una app móvil para generar rutas empleando algoritmos de enrutamiento en el servidor.

1.6.2. Objetivos específicos

- Generar el proceso de rutas.
- Identificar las zonas de mayor comercialización para aplicar nuevas técnicas de mercado y así incrementar sustancialmente sus ventas e ingresos.
- Modernizar y mejorar la imagen de la empresa al utilizar un sistema con tecnología innovadora.

1.7. Descripción del proyecto

La propuesta para la empresa, contempla el desarrollo e implementación de un sistema de información geográfica para las rutas diarias de recaudación de valores que genere la ruta más corta y económica del día. Para facilitar la descripción del domicilio de los clientes, se instalará una App móvil en una tablet, que permitirá tomar la foto con las coordenadas de la casa. Así la gestión de cobro no se verá afectada con la ausencia del cobrador que realiza la ruta, ya que en casos anteriores el porcentaje diario de la recaudación de cartera se reduce en el momento que el recaudador se ausenta o esta indispuerto.

1.8. Justificación

Para cualquier empresa que tenga procesos de cobro en domicilio de clientes particulares, como es el caso de la empresa investigada, es beneficioso contar con un sistema de información geográfico de rutas que le permita obtener:

1.8.1. Reducción en costo de movilización (gasolina y mantenimiento vehicular)

Los cobradores reciben un valor por concepto de combustible que depende de las distancias que recorren en las rutas de cobro que realizan. Además de un valor por mantenimiento de los vehículos. Una ruta mal elaborada sin conocer la ubicación exacta, ocasiona que se recorra la misma ruta varias veces hasta encontrar la dirección del cliente, aumentando el consumo de combustible, sin olvidar que el estado tiene en proyecto eliminar el subsidio de estos. Por lo tanto es necesario que las rutas de cobro se obtengan de una forma técnica y precisa.

1.8.2. Optimización tiempo hombre y reducción de pago de horas extras

Una ruta mal elaborada ocasiona que el recaudador pierda tiempo de trabajo por:

- Deambular la mayor parte del día, hasta encontrar las direcciones de cobro.
- Realizar un cobro no programado o fuera de la ruta, solo porque se conoce bien la dirección.
- Realizar actividades particulares, lo que no es correcto.

Cualquiera de estas acciones es un mal gasto de tiempo de los cobradores y gastos por pago de horas extras en el personal administrativo que debe esperar el retorno de los cobradores.

1.8.3. Reducción de costos por gastos de telefonía

En el caso que el recaudador no encuentra la dirección a cobrar, en ese momento llaman a oficina para que desde allí el personal administrativo se comuniquen telefónicamente con el cliente y pedir más referencias de la dirección. Esta situación genera un costo por gastos en telefonía (llamadas a celular) bastante alto que es asumido por la empresa.

1.8.4. Reducción de dependencia a cobradores.

La empresa se ha adaptado a que el cobrador experto, es el más importante y su dependencia a él es crucial, ya que se observa inoperancia cuando él se ausenta o se retrasa, ya que nadie más puede elaborar la ruta de cobro.

1.9. Alcance del proyecto

El desarrollo del sistema para “Nuevos Lectores” está enfocado a la optimización del ingreso de las ventas y cobros, se desarrollaran tres aplicativos:

- Ventas

Aplicación android que consultará la base de datos en línea.
Permitirá registrar un pedido de ventas en línea.
No podrá eliminar o modificar el pedido si este ya fue aprobado.
- Administración

Aplicativo web que se podrá utilizar en cualquier navegador.
Se podrá aprobar, cancelar o calificar como pendiente los nuevos pedidos.
Generará la factura de los pedidos ya aprobados.
Generar los cobros para el día y generará la ruta a cobrar.
Visor del mapa con la ruta a cobrar en el día.

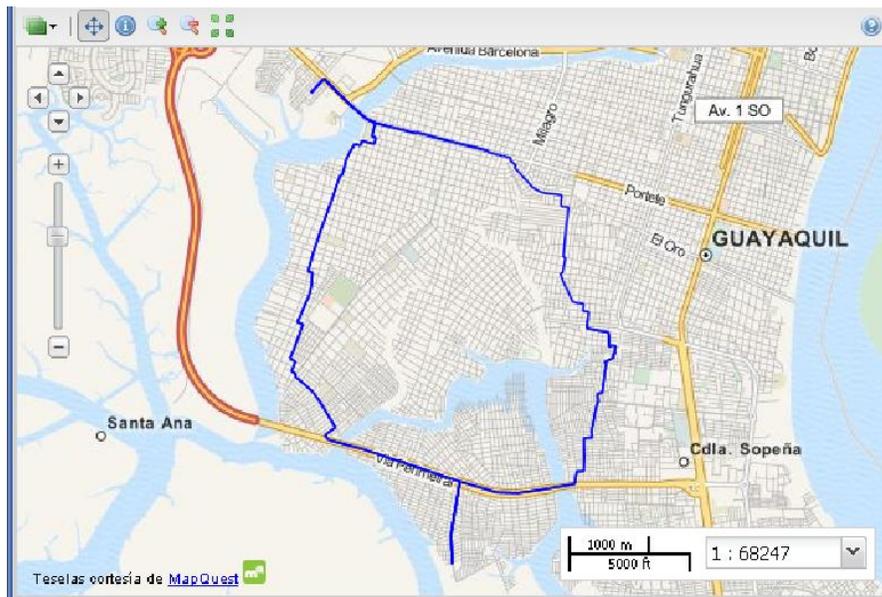


Ilustración 2. Visor del mapa

Elaborado por: Autor.

- Cobros

Recaudación de cobros previamente ordenados por el procesamiento en el servidor.
Los cobros no serán listados, se mostrará un nuevo cobro cada vez que termine con el cobro anterior y de esa forma hasta terminar con el último cobro.

Cabe señalar que el sistema no abarcará las áreas de contabilidad y recursos humanos debido a que estos puntos están fuera del alcance del presente trabajo.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Nuevos Lectores

“Nuevos Lectores” es una empresa distribuidora de libros con más de 10 años en el mercado.

La empresa cuenta con tres departamentos principales los cuales están involucrados directamente en el proceso de generar la ruta diaria, el departamento de ventas, administración, contabilidad y cobranza.

La administración cuenta con un software diseñado para cumplir muchos de los procesos de la empresa como es el de llevar un inventario, registrar las ventas, registrar los pagos, entre otros.

La gerencia ha decidido que es muy necesario actualizar en cierta parte algunos de los procesos del sistema o de alguna forma complementarlo con la ayuda del internet y los teléfonos móviles.

2.2. Algoritmo TSP

El algoritmo del problema del viajante, o TSP para abreviar, es fácil de enunciar:

Dado un número finito de "ciudades", junto con los gastos de viaje entre cada par de ellos, encontrar la manera más económica de visitar todas las ciudades y regresar a su punto de partida.

Los gastos de viaje son simétricos en el sentido de que viajando de ciudad en ciudad x , y cuesta tanto como viajar de y a x ; la "manera de visitar todas las ciudades" es simplemente el orden en el que se visitan las ciudades.

2.2.1. Los orígenes del TSP

Los orígenes de la TSP son oscuros. En la década de 1920, el matemático y economista Karl Menger publico que entre sus colegas en Viena. En la década de 1930, el problema volvió a aparecer en los círculos matemáticos de Princeton. En la década de 1940, que fue estudiado por los estadísticos (Mahalanobis (1940), Jessen (1942), Gosh (1948), Marcas (1948)) en relación con una aplicación en la agricultura y el matemático Merrill Flood popularizó entre sus colegas de la Corporación RAND. Finalmente, el TSP ganó notoriedad como el prototipo de un problema difícil en la optimización combinatoria: examinar los tours de uno en uno es fuera de la cuestión, debido a su gran número, y no hay otra idea estaba en el horizonte por un largo tiempo. (University of WATERLOO, 2015)

2.2.2. Aplicación de los TSP

El TSP surge naturalmente como un sub-problema en muchas aplicaciones de transporte y logística, por ejemplo, el problema de la organización de rutas de transporte escolar para recoger a los niños en un distrito escolar. Esta aplicación autobús es de importante significado histórico para el TSP, ya que proporciona la motivación para Merrill Flood, uno de los pioneros de la investigación TSP en la década de 1940. Una segunda aplicación TSP de la década de 1940 implicó el transporte de la agricultura equipos de un lugar a otro para probar el suelo, dando lugar a estudios matemáticos en Bengala por PC Mahalanobis y en Iowa por RJ Jessen. Aplicaciones más recientes incluyen la programación de las visitas de servicio a empresas de cable, el suministro de comidas para las personas pueden salir de casa, la programación de los transelevadores en los almacenes, la ruta de los camiones de recogida de paquetes postales, y un anfitrión de otros. (Math.uwaterloo.ca, 2015)

2.3. Pgrouting

2.3.1. ¿Qué es pgrouting?

Pgrouting extiende a la base de datos geoespacial PostGIS/PostgreSQL para proveer ruteo geoespacial y funcionalidad de análisis de redes. Un predecesor de pgRouting – pgDijkstra, escrito por Sylvain Pasche de Camptocamp, fue extendido más tarde

por Orkney y renombrado como pgRouting. Este proyecto es apoyado y mantenido por Georepublic, iMaptools y por una amplia comunidad de usuarios. (Introducción, 2013)

2.3.2. Funciones de enrutamiento pgr_tsp-vendedor viajante

En el problema del vendedor viajante (TSP) o problema del vendedor se hace la siguiente pregunta: dada una lista de las ciudades y las distancias entre cada par de ciudades, ¿cuál es la ruta más corta posible que visita cada ciudad exactamente una vez y vuelve a la ciudad de origen? Este algoritmo hace simulaciones para devolver una solución aproximada de alta calidad. (Funciones PgRouting, 2013)

2.3.3. Otras funciones de enrutamiento

- pgr_apspJohnson - algoritmo de la ruta más corta de todos los pares de Johnson.
- pgr_apspWarshall - camino más corto de todos los pares, algoritmo de Floyd-Warshall.
- pgr_astar - Camino más corto A*.
- pgr_bdAstar - Camino más corto bidireccional A*.
- pgr_bdDijkstra - Camino más corto bidireccional de Dijkstra.
- pgr_dijkstra - Camino más corto de Dijkstra.
- pgr_kDijkstra - Camino más corto camino con múltiples destinos de Dijkstra.
- pgr_ksp - Camino más corto K.
- pgr_trsp - Camino más corto con giros restringidos (TRSP).

(Funciones para Enrutamiento, 2013)..

2.4. PostGis

2.4.1. Concepto

Postgis es una extensión del sistema de base de datos relacional postgresql que permite almacenar objetos SIG (Sistemas de Información Geográfica) en la base de datos.

Postgis incluye soporte de índices de tipos basados en GiST R-Tree, funciones de análisis y procesado de objetos SIG. (Manual PostGIS, 2013)

2.5. Sistemas de información geográfica

2.5.1. ¿Qué es un SIG?

Se entiende por "Sistema de Información" la conjunción de información con herramientas informáticas, es decir, con programas informáticos o software. Si el objeto concreto de un sistema de información (información + software) es la obtención de datos relacionados con el espacio físico, es un sistema de información geográfica o SIG. (Definición de SIG, 2015)

Así pues, un SIG es un software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio, conectando mapas con bases de datos. (Sig.cea.es, 2015)

2.5.2. Tipos de SIG

La mayoría de los elementos que existen en la naturaleza pueden ser representados mediante formas geométricas (puntos, líneas o polígonos, esto es, vectores) o mediante celdillas con información (raster). Son formas de ilustrar el espacio intuitivo y versátil, que ayudan a comprender mejor los elementos objeto de estudio según su naturaleza.

En función de la forma de representar el espacio de la que hacen uso, se clasifican los SIGs en dos grandes modelos o formatos:

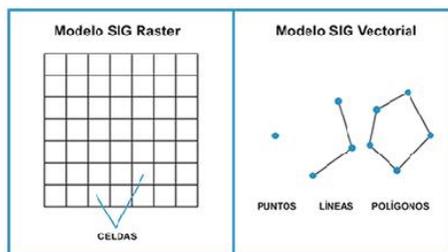


Ilustración 3: Modelos de SIG

Fuente: Confederación de empresarios de andalucía

2.5.3. ¿Cómo funcionan?

Los SIG operan como una base de datos geográfica asociada a los objetos existentes en un mapa digital, y dan respuesta a las consultas interactivas de los usuarios analizando y relacionando diferentes tipos de información con una sola localización geográfica. Esto es, conectando mapas con bases de datos.

Básicamente, el funcionamiento de un SIG pasa por las siguientes fases:

- Entrada de la información en el sistema, ya sea digital o pendiente de digitalización.
- Almacenamiento y actualización de las bases de datos geográficamente, es decir, georreferenciar la información mediante coordenadas geográficas de latitud y longitud.
- Análisis e interpretación de los datos georreferenciados.
- Salida de la información en forma de productos diferentes, que dependerán de las necesidades del usuario.

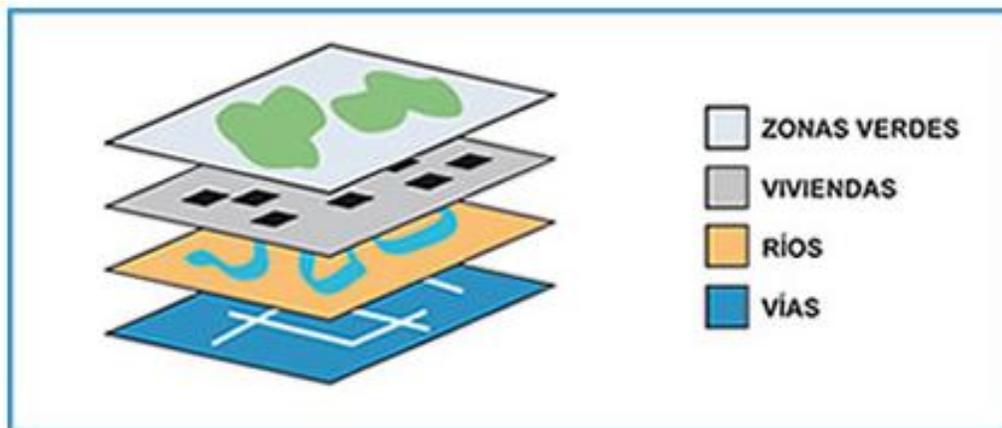


Ilustración 4: Estructura de capas de información de los SIG.

Fuente: Confederación de empresarios de andalucía

2.5.4. ¿Para qué sirven?

Los SIG permiten hacer un análisis exhaustivo del territorio en los ámbitos más diversos. Son herramientas versátiles, con un amplio campo de aplicación en cualquier actividad que conlleve un componente espacial.

Así, la tecnología de los sistemas de información geográfica puede ser utilizada para investigaciones científicas, para gestión de los recursos y activos, en arqueología, en evaluación del impacto ambiental, para la planificación urbana, en cartografía, sociología, geografía histórica, marketing o logística, por nombrar sólo algunos ámbitos de aplicación.

Los SIGs se están convirtiendo en herramientas indispensables en la toma de decisiones en las que la información espacial tiene una especial relevancia. De alguna de estas decisiones depende en muchos casos el éxito o el fracaso de un negocio o bien la mejora considerable de la productividad de una empresa. (SIG Tipos y aplicaciones, 2010)

2.6. Sistemas cartográficos

2.6.1. ¿Qué es un sistema cartográfico?

Se trata de la elaboración de mapas de impacto obtenidos matricialmente. Se realiza una superposición de los mismos y se señalan los impactos indeseables.

Actualmente, con los sistemas de información geográfica SIG, se puede capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos, para identificar los impactos ambientales de un proyecto en el área de influencia.

La esencia de esta metodología, es el ámbito de planificación territorial, para la evaluación de los impactos ambientales de uso del territorio. (Datateca.unad.edu.co, 2014)

2.7. GeoServer

GeoServer es un servidor de software basado en Java que permite a los usuarios ver y editar los datos geoespaciales. El uso de estándares abiertos establecidos por el Open Geospatial Consortium (OGC), GeoServer permite una gran flexibilidad en la creación de mapas y el intercambio de datos. (Geoserver.org, 2014)

2.8. GeoExplorer

GeoExplorer es una aplicación web, con base en la *GeoExt* marco, para componer y publicar mapas. Con GeoExplorer usted puede montar rápidamente mapas de GeoServer o cualquier *OGC* Web Mapping Server (*WMS*) e integrar con mapas alojados, como Google Maps y OpenStreetMap. También puede editar la información del mapa de estilo, insertar los mapas que redacte en cualquier página web, o la salida de los mapas en formato PDF.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL SISTEMA

3.1. Requerimientos funcionales

Tabla 1: Registro de usuarios

ID:	RF-001	Relación:	
Descripción:	Registro de usuarios	Autor:	Charles Cali
El registro de 3 tipos de usuarios vendedor, oficina y cobrador. El administrador podrá crear, modificar e inactivar los tres tipos de usuarios.			

Elaborado por: Autor

Tabla 2: Registro de pedidos de ventas

ID:	RF-002	Relación:	
Descripción:	Registro pedidos de ventas	Autor:	Charles Cali
<ul style="list-style-type: none">• El registro de pedidos de ventas por parte del vendedor permitirá guardar en línea los datos del cliente, coordenadas, imagen del domicilio y detalle de la venta.• Un vendedor podrá revisar el inventario y registrar un pedido de venta.• El vendedor podrá editar y eliminar un pedido mientras este no esté aprobado por oficina.			

Elaborado por: Autor

Tabla 3: Gestión de pedidos

ID:	RF-003	Relación:	
Descripción:	Gestión de pedidos	Autor:	Charles Cali
<ul style="list-style-type: none">• Un pedido de venta ingresado por un vendedor podrá ser aprobado, cancelado o dar como pendiente por el usuario de oficina.			

- En gestión de pedidos podrá filtrar por un rango de fechas y por la cedula del vendedor para acortar la búsqueda de un pedido.
- En gestión de pedidos solo se mostraran los pedidos que aún no se hayan aprobados o cancelados.

Elaborado por: Autor

Tabla 4: Gestión de facturas

ID:	RF-004	Relación:	
Descripción:	Gestión de facturas	Autor:	Charles Cali
<ul style="list-style-type: none"> • Un pedido de venta aprobado podrá ser facturado o cancelado por el usuario de oficina. • En gestión de facturas podrá filtrar por un rango de fechas y por la cedula del vendedor para acortar la búsqueda de un pedido. • En gestión de facturas solo se mostraran los pedidos que estén previamente aprobados y listos para facturar. 			

Elaborado por: Autor

Tabla 5: Gestión de vencimientos

ID:	RF-005	Relación:	
Descripción:	Gestión de vencimientos	Autor:	Charles Cali
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de vencimientos mostrara el listado de todas las cuotas que tengan fecha de vencimiento, el personal de oficina marcara las cuotas para que se puedan dar como vencidos. • Se podrá filtrar por rango de fechas las cuotas para dar como vencidos y gestionar el cobro de forma manual. 			

Elaborado por: Autor

Tabla 6: Gestión de ruta

ID:	RF-006	Relación:	
Descripción:	Gestión de ruta	Autor:	Charles Cali
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de ruta permitirá visualizar en un mapa los puntos a cobrar y la traza por donde debe ir el recaudador. • La ruta debe ser generada con algoritmos de enrutamiento que determinen el menor coste para visitar cada uno de los puntos y retornar a la oficina. 			

Elaborado por: Autor

Tabla 7: Gestión de reportes

ID:	RF-007	Relación:	
Descripción:	Gestión de reportes	Autor:	Charles Cali
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de reportes permite visualizar los reportes de ventas, recaudación diaria. • Los reportes se podrán filtrar por fechas, clientes, vendedores 			

Elaborado por: Autor

3.2. Requerimientos no funcionales

Tabla 8: Sistema operativo

ID:	RF-008	Relación:	
Descripción:	Sistema Operativo	Autor:	Charles Cali
<p>El sistema operativo debe ser estable con soporte técnico extendido que permita instalarlo sin la necesidad de licencias, escalable y confiable.</p> <p>Debe permitir instalarlo en ambientes físicos y virtuales.</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 9: Base de datos Postgresql

ID:	RF-009	Relación:	
Descripción:	Base de datos Postgresql	Autor:	Charles Cali
<p>Postgres es libres para todos los usos, tanto comerciales como no comerciales. Postgresql cuenta con la mayoría de las características presentes en grandes DBMS, es comparable con otras bases de datos comerciales y de código abierto. Se puede contar con un grupo numeroso de desarrolladores y usuarios para ayudar a resolver los problemas encontrados.</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 10: PostGIS

ID:	RF-010	Relación:	
Descripción:	PostGIS	Autor:	Charles Cali
<p>PostGIS es una extensión del sistema de base de datos objeto-relacional postgresql que permite objetos GIS (Sistemas de Información Geográfica) que se almacena en la base de datos. Postgis incluye soporte para R-Tree índices espaciales basados en gist y funciones de análisis y procesamiento de objetos SIG.</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 11: Enrutamiento geoespacial que permita obtener una ruta diaria.

ID:	RF-011	Relación:	
Descripción:	Enrutamiento geoespacial que permita obtener una ruta diaria.	Autor:	Charles Cali
<p>A partir de las coordenadas de cada venta el sistema podrá trazar una ruta para los cobros programados en el día.</p> <p>Mediante algoritmos de enrutamiento pgrouting se encargara de gestionar las rutas y los mapas.</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 12: Servidor de publicaciones

ID:	RF-012	Relación:	
Descripción:	Servidor de publicaciones	Autor:	Charles Cali
<p>El servidor deberá permitir desplegar de manera sencilla cualquier cambio sin la necesidad de detener el servicio por un lapso no mayor a 5 minutos.</p> <p>Apache tomcat en su versión 7 permite mediante una interfaz web desplegar los proyectos que has sido modificados.</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 13: Visualización de mapas

ID:	RF-013	Relación:	
Descripción:	Visualización de mapas	Autor:	Charles Cali
<p>La visualización de los mapas deberá ser de manera rápida y ligera. La utilización de geoserver permitirá visualizar de manera ágil y rápida las rutas en un mapa web.</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 14: Aplicativos para el ingreso de las ventas

ID:	RF-014	Relación:	
Descripción:	Aplicativo para el ingreso de las ventas	Autor:	Charles Cali
<p>Los aplicativos estarán desarrollados para registrar las ventas a modo de catálogo mediante una tabla de 7”</p>			

Elaborado por: Autor

Tabla 15: Aplicativos para el registro de cobros

ID:	RF-015	Relación:	
Descripción:	Aplicativo para el registro de cobros	Autor:	Charles Cali
<p>Un aplicativos desarrollado para registrar los cobros será diseñado en un celular de 4” para ofrecer mayor comodidad y fácil de guardar para el recaudador.</p>			

Elaborado por: Autor

3.3. Casos de uso

Tabla 16: Caso de uso del aplicativo de ventas

CU: AWT-CU-001	Aplicativo de ventas		
Descripción:	El usuario vendedor registra los datos de una venta	Autor:	Charle Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se autentica el usuario 2) Se muestra un formulario para registrar la venta: <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del cliente b. Datos de una referencia c. Agregar las obras y detalles de los pagos. d. Pre visualizar la venta con todos los detalles. e. Registrar las venta 			

Elaborado por: Autor

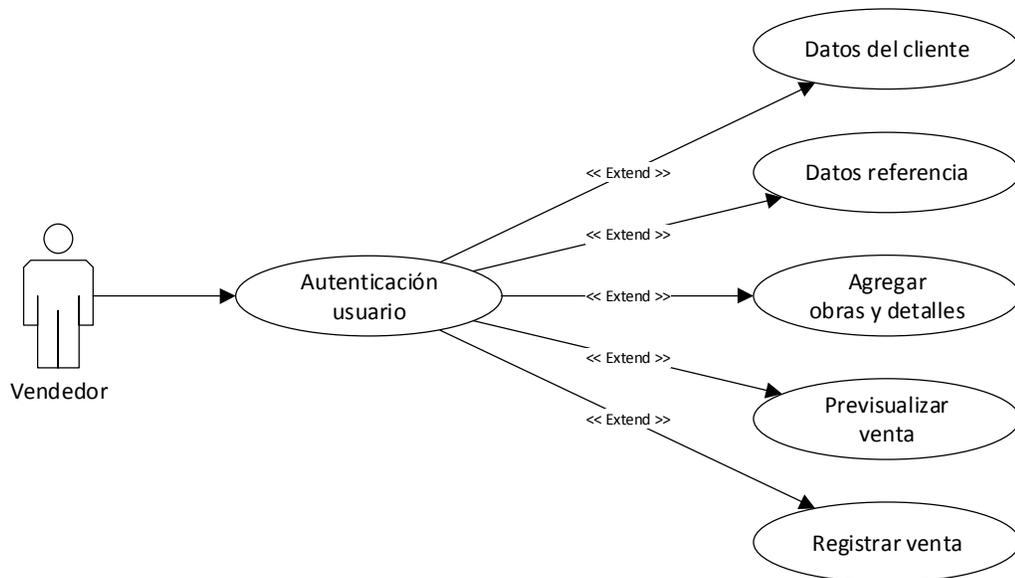


Ilustración 5. Proceso de registro pedido

Elaborado por: Autor.

Tabla 17: Caso de uso aplicativo administración web

CU: AWT-CU-002	Aplicativo administración web		
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol oficina	Autor:	Charle Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se autentica el usuario 2) Se muestra un menú vertical izquierdo: <ol style="list-style-type: none"> a. Gestión de venta b. Gestión de factura. c. Gestión de vencimientos d. Gestión de cobros. e. Visor de ruta. f. Reportes 			

Elaborado por: Autor

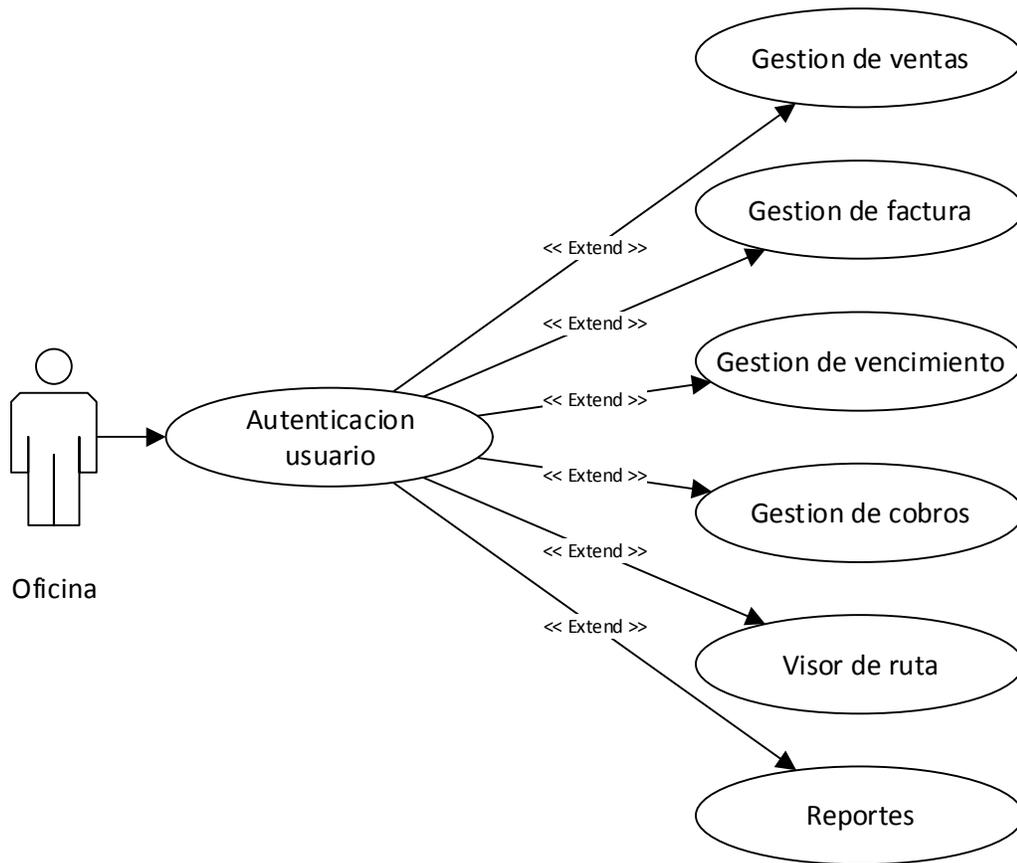


Ilustración 6: Caso de uso – Módulo administrador

Elaborado por: Autor

Tabla 18: Caso de uso del aplicativo de cobros

CU: AWT-CU-003	Aplicativo de cobros		
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol recaudador en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se autentica el usuario 2) Se habilitan las siguientes opciones definidas para su rol: <ol style="list-style-type: none"> a. Cobrado b. No cobrado c. Detalle d. Mapa 			

Elaborado por: Autor

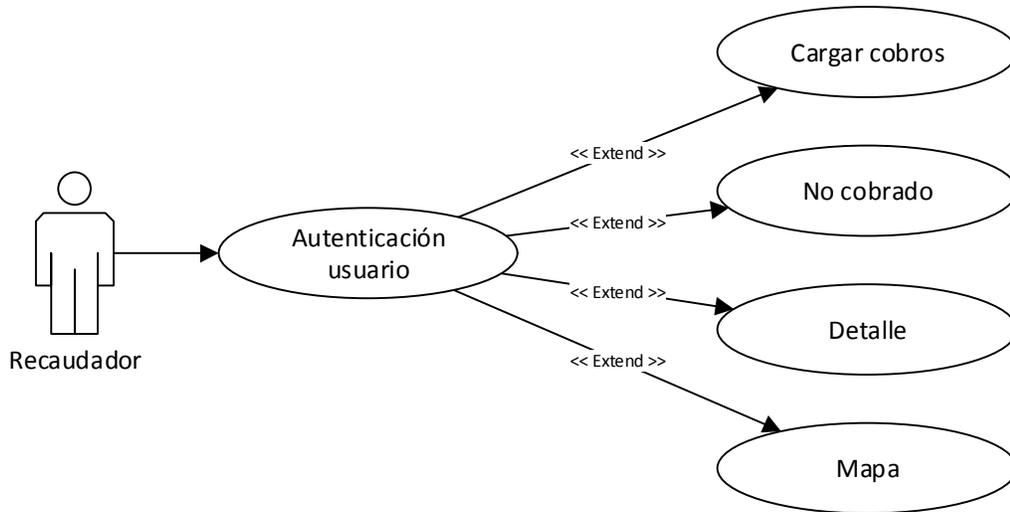


Ilustración 7: Caso de uso – Módulo cobros

Elaborado por: Autor

Tabla 19: Caso de uso del registro de usuarios

CU: AWT-CU-004	Registro de usuarios		
Descripción:	El administrador podrá registrar los usuarios en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
1) Registro de vendedores 2) Registro de oficina 3) Registro de recaudadores.			

Elaborado por: Autor

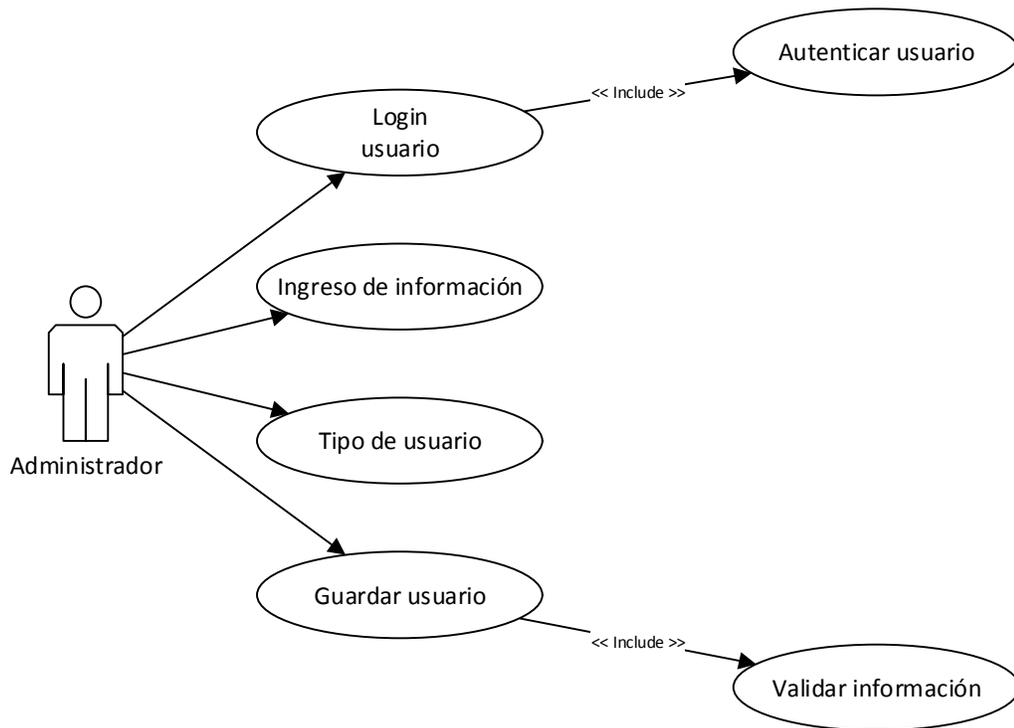


Figura 8: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 20: Caso del uso de gestión de pedido

CU: AWT-CU-005	Gestión de pedidos		
Descripción:	El rol oficina aprueba o cancela pedidos de ventas en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se listan los pedidos que aún no están aprobados, se puede filtrar por rango de fechas y por vendedor. 2) Se selecciona un pedido y se valida la información el usuario podrá: <ol style="list-style-type: none"> a. Aprobar – Los datos son correctos y validados b. Pendiente – En el caso de que haga falta una confirmación c. Cancelar – Cuando exista información inconsistente 			

Elaborado por: Autor

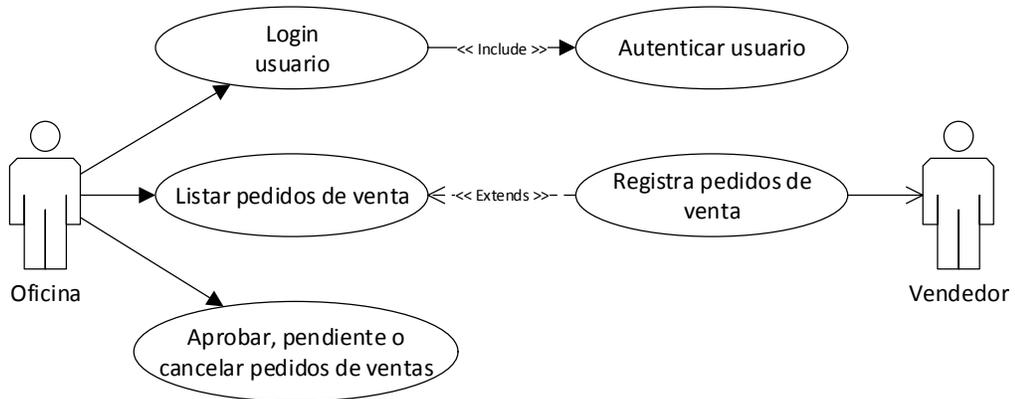


Figura 9: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 21: Caso de uso del módulo gestión de facturas

CU: AWT-CU-006	Gestión de facturas		
Descripción:	El rol oficina genera la factura de pedidos que fueron previamente aprobados	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
1) Se listan los pedidos que están aprobados, se puede filtrar por rango de fechas y por vendedor. 2) Se selecciona un pedido o varios para emitir la respectiva factura			

Elaborado por: Autor

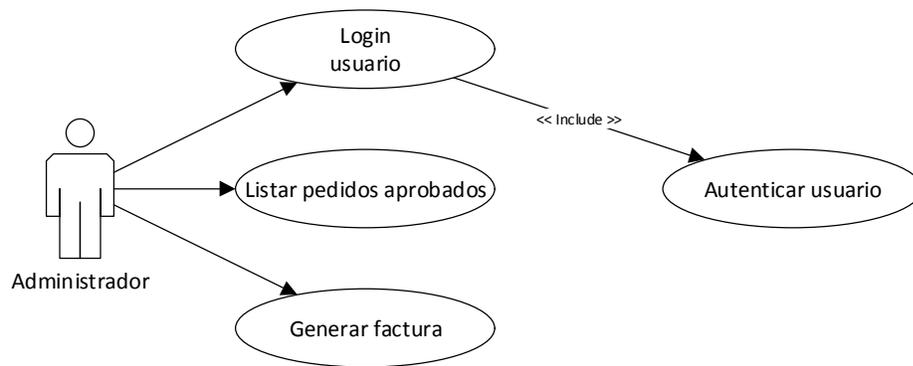


Figura 10: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 22: Caso de uso del módulo gestión de vencimientos

CU: AWT-CU-007	Gestión de vencimientos		
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol oficina en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
1) Se listan las cuotas que tengan fecha de vencimiento hoy y fechas anteriores 2) Se selecciona las cuotas y se las aplica como vencidas			

Elaborado por: Autor

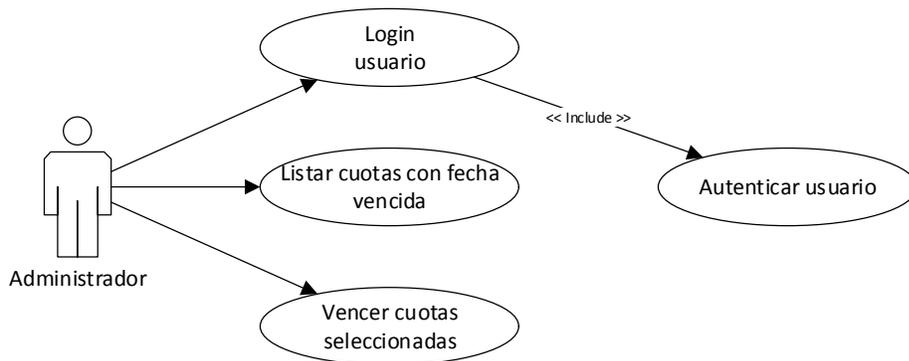


Figura 11: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 23: Caso de uso del módulo gestión de cobros

CU: AWT-CU-008	Gestión de cobros		
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol oficina en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se listan las cuotas que estén con estado vencidos. 2) Se seleccionan las cuotas a ser incluidas en la cobranza del día. 3) Se generan los cobros y la respectiva ruta. 			

Elaborado por: Autor

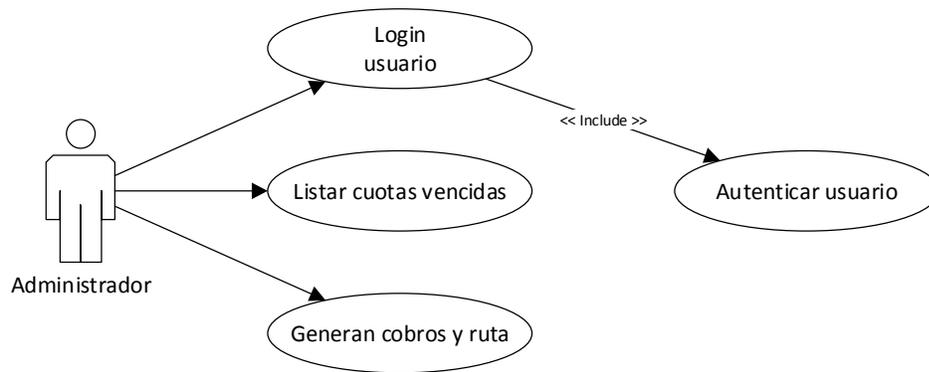


Figura 12: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 24: Caso de uso del módulo visor de ruta

CU: AWT-CU-009	Visor de ruta		
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol oficina en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Se visualizan los puntos a cobrar y la ruta del día 			

Elaborado por: Autor

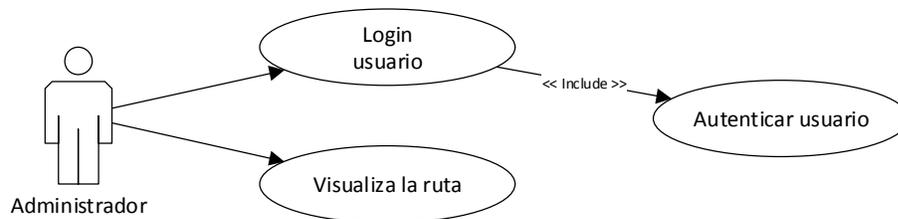


Figura 13: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 25: Caso de uso del módulo reportes

CU: AWT-CU-010	Reportes	Autor:	Charles Cali
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol oficina en el sistema		
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
1) Reportes de ventas por usuarios 2) Reportes por recaudación 3) Reportes por mora			

Elaborado por: Autor

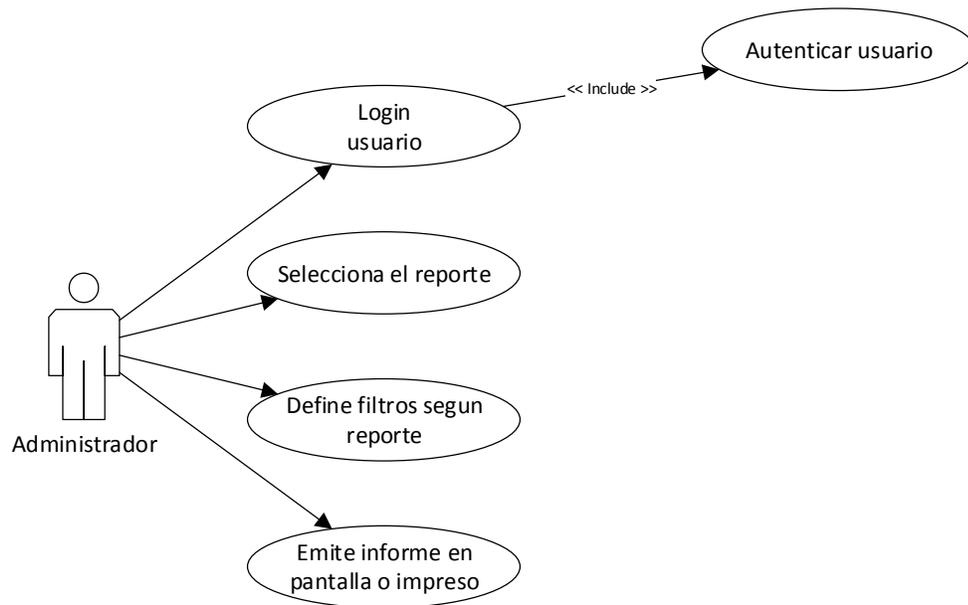


Figura 14: Caso de uso – Registro usuario

Elaborado por: Autor

Tabla 26: Caso de uso de la aplicación de cobros

CU: AWT-CU-011	Aplicación cobros		
Descripción:	Se describen las funciones habilitadas para el rol recaudador en el sistema	Autor:	Charles Cali
Observaciones:	N/A		
Escenarios:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Inicio de sesión. 2) Carga el primer cobro con toda la información requerida. 3) Registra el cobro y carga el siguiente cobro 4) Se repite los pasos 2 y 3 hasta no tener más cobros. 5) Finaliza y cierre de sesión 			

Elaborado por: Autor

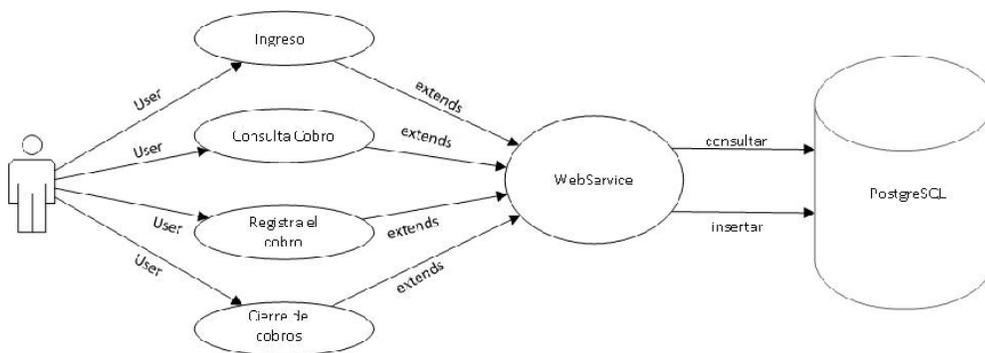


Ilustración 15. Proceso registra cobro.

Elaborado por: Autor.

3.4. Definición de roles en los módulos

Para el desarrollo del sistema se han identificado tres tipos de roles que interactúan entre sí para dar paso a la gestión de rutas diarias en la empresa “Nuevos Lectores”.

Los roles se definieron en conjunto con la gerencia de la empresa que conoce el negocio y es la persona más interesada en el desarrollo del sistema de información.

3.4.1. Rol vendedor

Se identifica como rol vendedor a los colaboradores que realizan la actividad de ventas.

Este rol solo podrá:

Crear, actualizar y leer las solicitudes de pedidos.

Leer los artículos listados para ofrecer a algún cliente.

3.4.2. Rol oficina

Los usuarios con el rol oficina tendrán un perfil de acceso casi total a toda la base de datos, pero no podrán eliminar nada de las tablas.

3.4.3. Rol cobrador

El rol cobrador solo tiene acceso a los cobros y podrá actualizar y leer los datos relacionados a los cobros.

CAPÍTULO IV DISEÑO DEL SISTEMA

4.1. Diseño de la arquitectura del sistema

4.1.1. Diseño arquitectónico

El sistema tendrá una arquitectura basada en el modelo cliente-servidor en la cual el servidor contendrá la base de datos y los servicios de apache, aplicaciones y mapas.

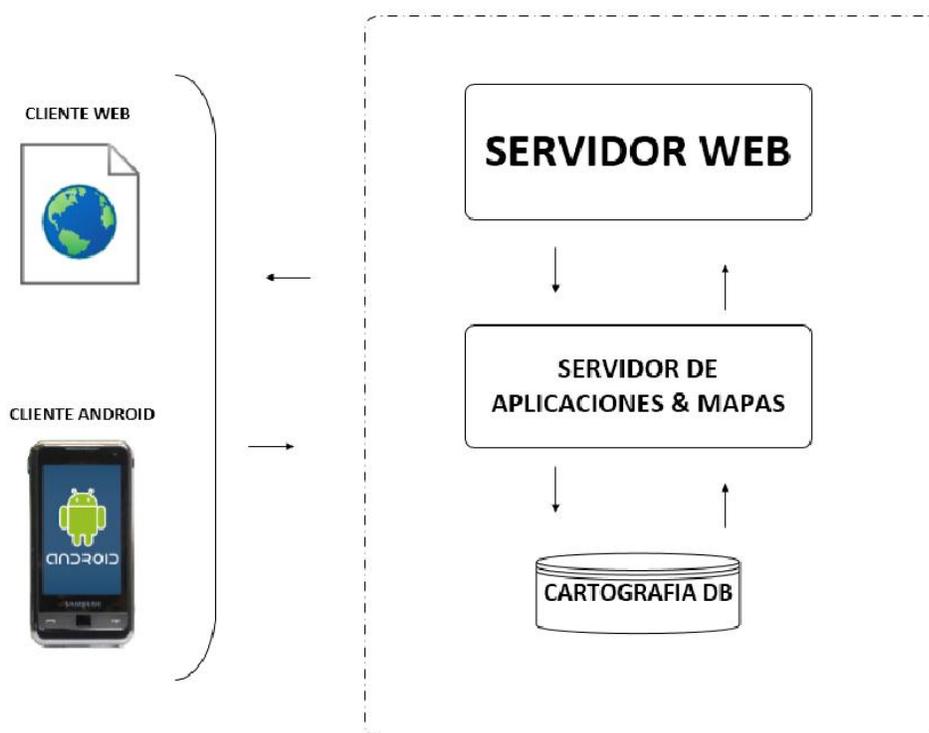


Ilustración 16. Arquitectura general.

Elaborado por: Autor.

4.1.1.1. Modelo vista controlador

El uso de "MVC" en ambientes web para JSP's y servlets ha empezado a generar gran interés, debido a que una vez diseñada una aplicación para ambiente web es raro que esta permanezca sin cambios, el uso de MVC permite realizar diseños con JSP's/servlets que logran verdaderas soluciones a escala.

Conforme incrementan las necesidades de cualquier aplicación, la modificación al código existente se hace inminente y si no existe una clara división de uso, el código no solo se torna indescifrable sino en ocasiones impredecible debido a la mezcla de funcionalidades que pueden surgir.

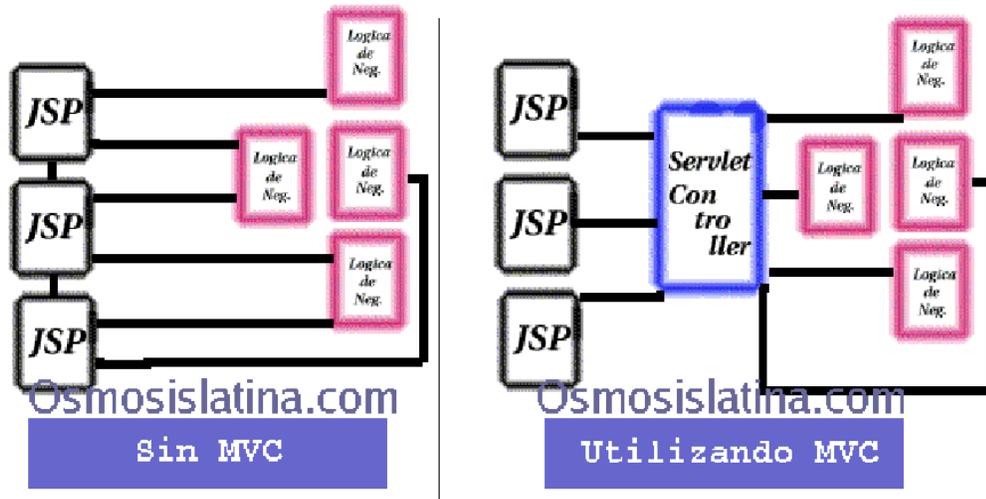


Ilustración 7. Modelo vista controlador

Fuente: (Estructura MVC, 2011)

- **Modelo.-** Concentra las funcionalidades relacionadas con el modelo de datos, esto es, el acceso y manipulación de la bases de datos de postgresql.
- **Vista.-** Se basa en el aspecto visual/gráfico que será empleado por la aplicación en cuestión, las aplicaciones android y la interfaz web.
- **Controlador.-** Empleado como un mediador entre el medio gráfico ("View") y el modelo ("Model"), coordina las acciones que son llevadas a cabo entre la base de datos de postgresql con las interfaces web y app móvil.

4.1.2. Módulos del sistema

Para la generación de rutas el sistema contará con tres módulos principales que interactúan entre si acorde a los tres roles de usuarios.

4.1.2.1. Módulos de registro de pedidos

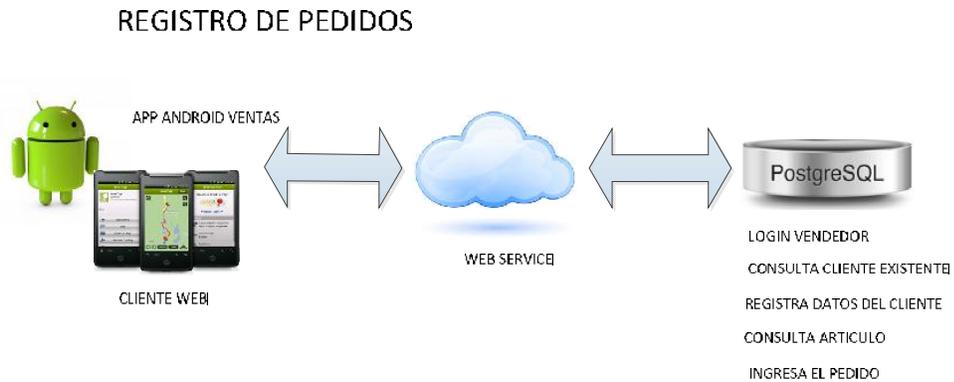


Ilustración 8: MVC Registro de pedidos.

Elaborado por: Autor.

El módulo de registro de pedidos permite al usuario registrar un pedido nuevo, actualizar o cancelar un pedido existente.

- Nuevo: Permite registrar un pedido nuevo.
- Actualiza: Permite actualizar un pedido mientras el estado sea creado.
- Cancela: Permite cancelar un pedido mientras el estado sea creado.

4.1.2.2. Módulos de administración

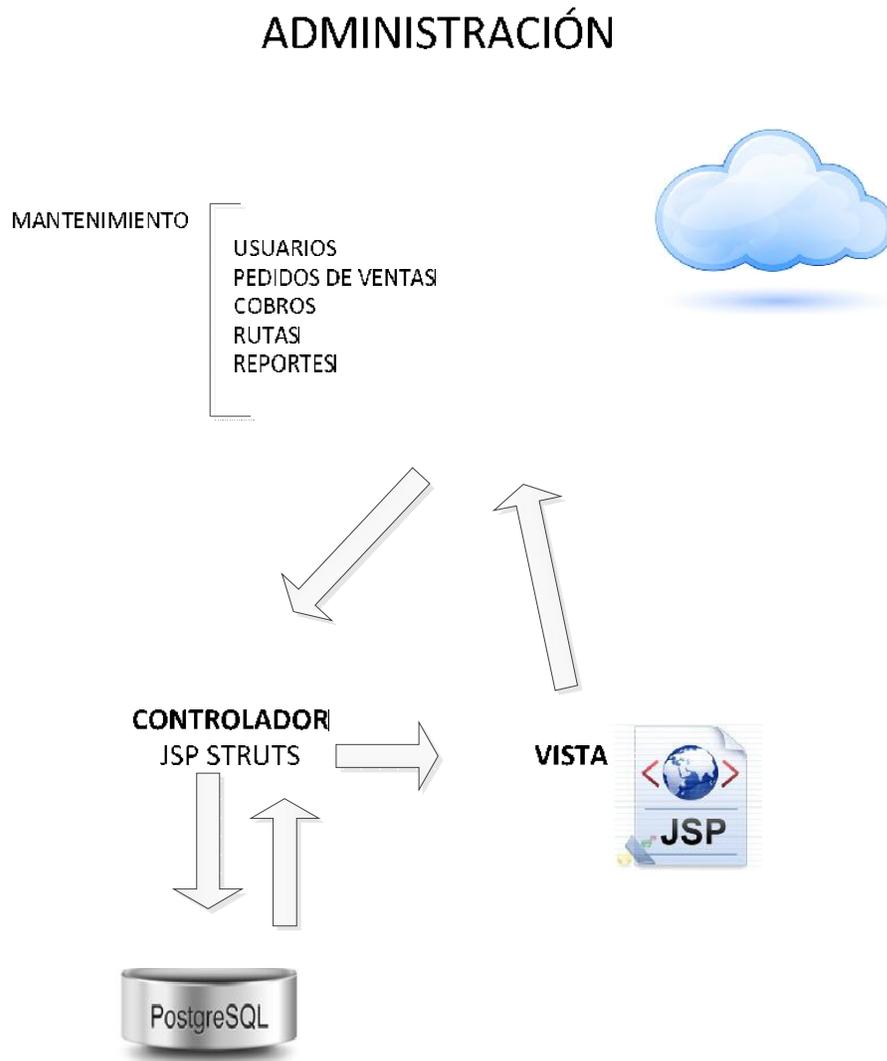


Ilustración 9: MVC Modulo de administración.

Elaborado por: Autor.

El módulo de administración permite al usuario con rol de oficina, interactuar con los procesos del sistema.

- **Mantenimiento de usuarios:** En este módulo le permite al usuario crear nuevos usuarios, modificar usuarios y eliminar.
- **Mantenimiento de pedidos de ventas:** El módulo permite aprobar pedidos, emitir facturas y cancelar pedidos.

Fecha Desde: 16/01/2015 Fecha Hasta: 06/04/2015
 CI Vendedor: 0920840063

2 items found, displaying all items.

Fecha	Ciente	Nombres	Apellidos	direccion	Usuario	Estado
04/02/2015	0930931720	Carla Patricia	Chica Moreira	Paraiso del Rio II	0920840063	Pedido
05/02/2015	0930931720	Carla Patricia	Chica Moreira	Paraiso del Rio II	0920840063	Pedido

Ilustración 10: Interfaz mantenimiento de pedidos de ventas.

Elaborado por: Autor.

Datos del Cliente **Datos de Referencia**

CI: 0930931720
Nombres: Carla Patricia
Apellidos: Chica Moreira
Dirección: Paraiso del Rio II
Teléfono: 6013366
Domicilio: 1

CI: 0920840063
Nombres: charles
Apellidos: cali
Dirección: rio dos
Teléfono: 0426611
Domicilio: 1

Datos de Trabajo

Dirección: Calle 40 y la I **Teléfono:** 2467898

No existen Solicitudes Datos de Trabajo

Cuota Inicial: 24.0 **SubTotal:** 96.0 **Pagos:** 10 **De:** 9.6 **Total:** 120.0

Aprobar Pendiente Cancelar

Ilustración 11. Interfaz mantenimiento de pedidos.

Elaborado por: Autor.

- **Mantenimiento de cobros:** El módulo permite generar los cobros del día.
- **Visor de rutas:** El módulo visor de rutas diarias permite visualizar la ruta.
- **Reportes:** Realiza reportes correspondientes a ventas, cobros y rutas.

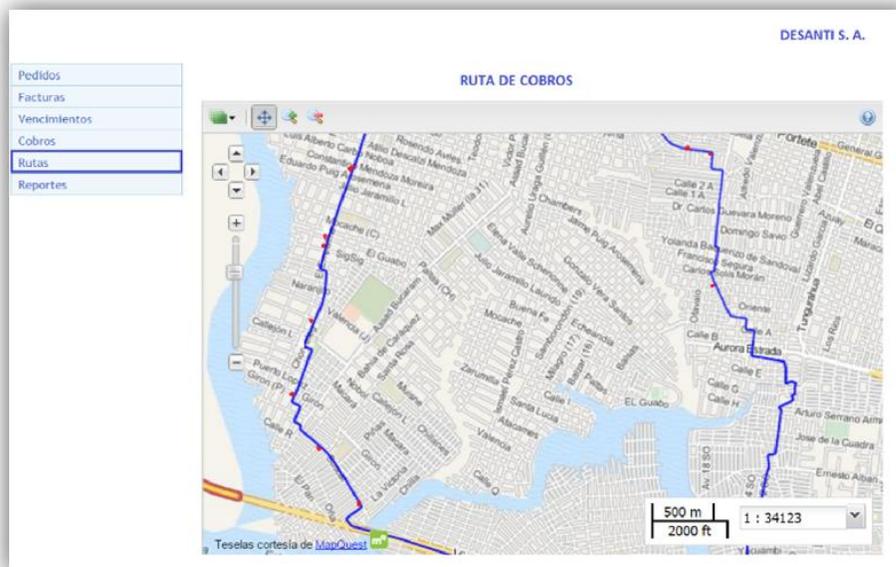


Ilustración 12. Mantenimiento de rutas.

Elaborado por: Autor.

4.1.2.3. Módulo de registro de cobros

El módulo de registro de cobros se asocia al rol cobrador y facilita el registro de los cobros de los clientes.

- **Detalle:** Permite visualizar más datos del cliente y la tabla de amortización.
- **Map:** Permite ubicar al cobrador en el mapa de Guayaquil y visualizar la ruta asignada.
- **Pagado:** Permite registrar un cobro por el valor de la cuota u otro valor que el cliente abone a la cuenta.
- **No pagado:** Registra que el cliente no canceló la cuota en ese día.



Ilustración 11. Módulo de cobros.

Elaborado por: Autor.

4.2. Diagrama de clases

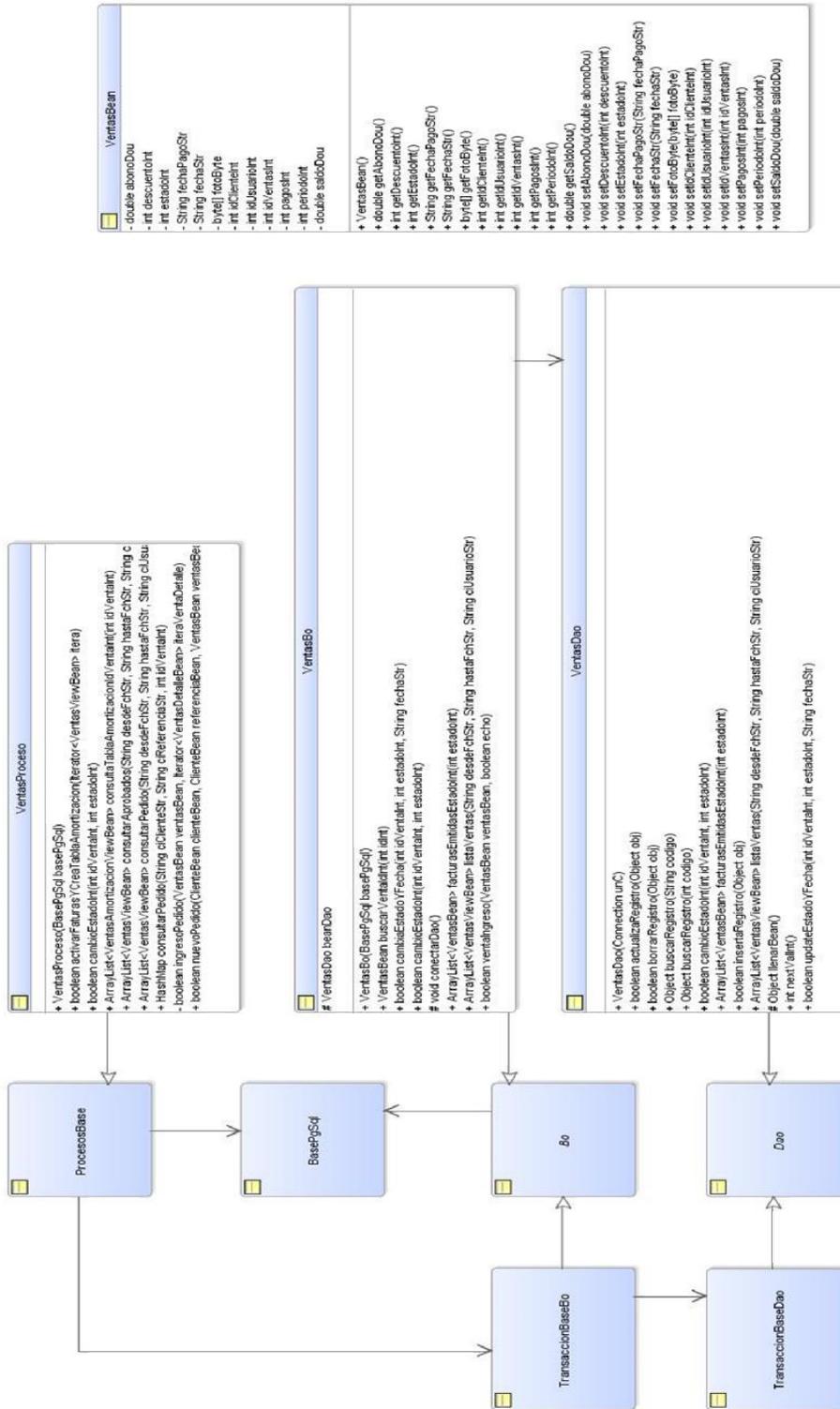


Ilustración 14. Diagrama de clases ventas.

Elaborado por: Autor.

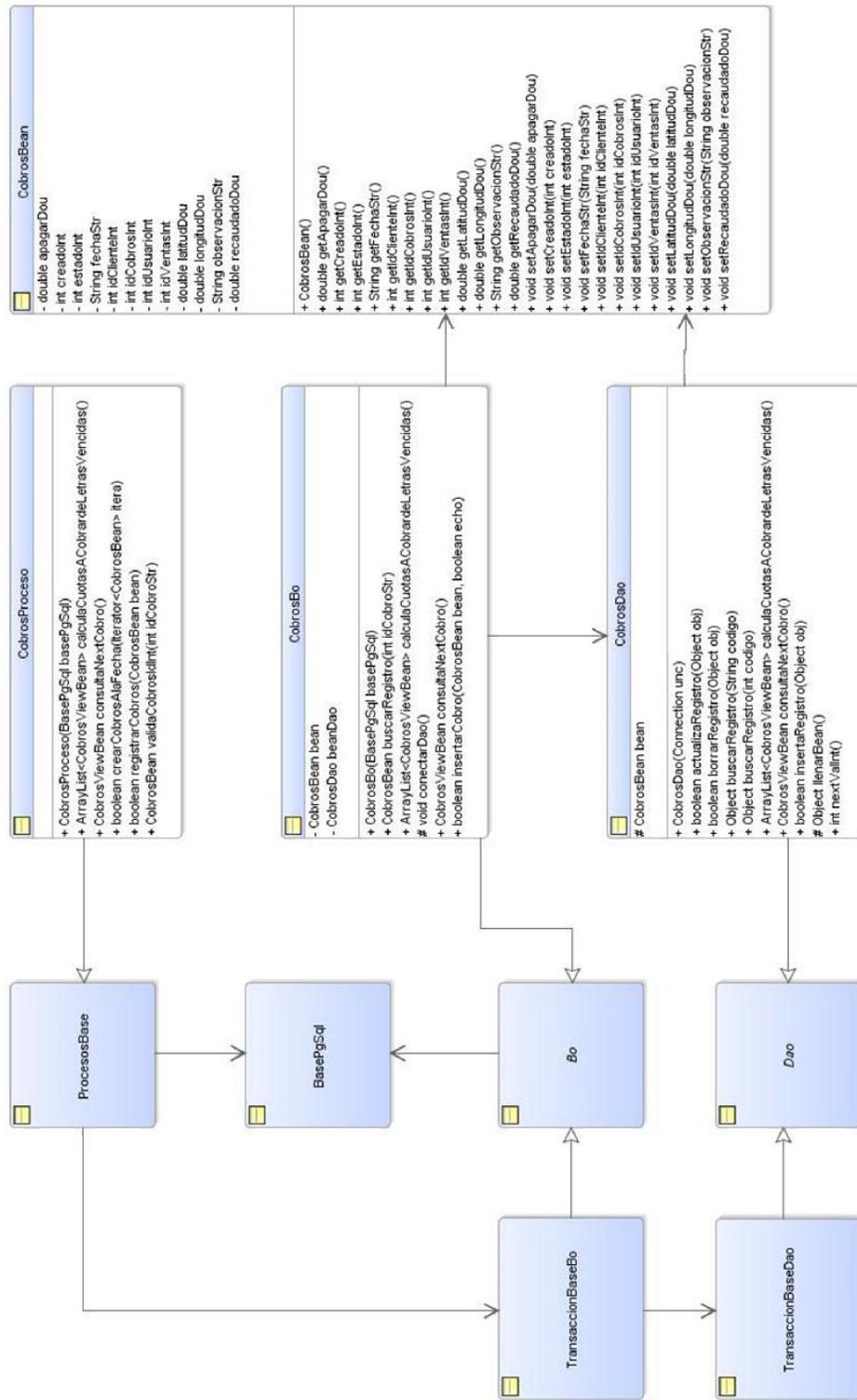


Ilustración 25. Diagrama de clases cobros.

Elaborado por: Autor.

4.3. Modelo lógico de la base de datos

4.3.1. Modelo de datos – registrar un pedido de ventas

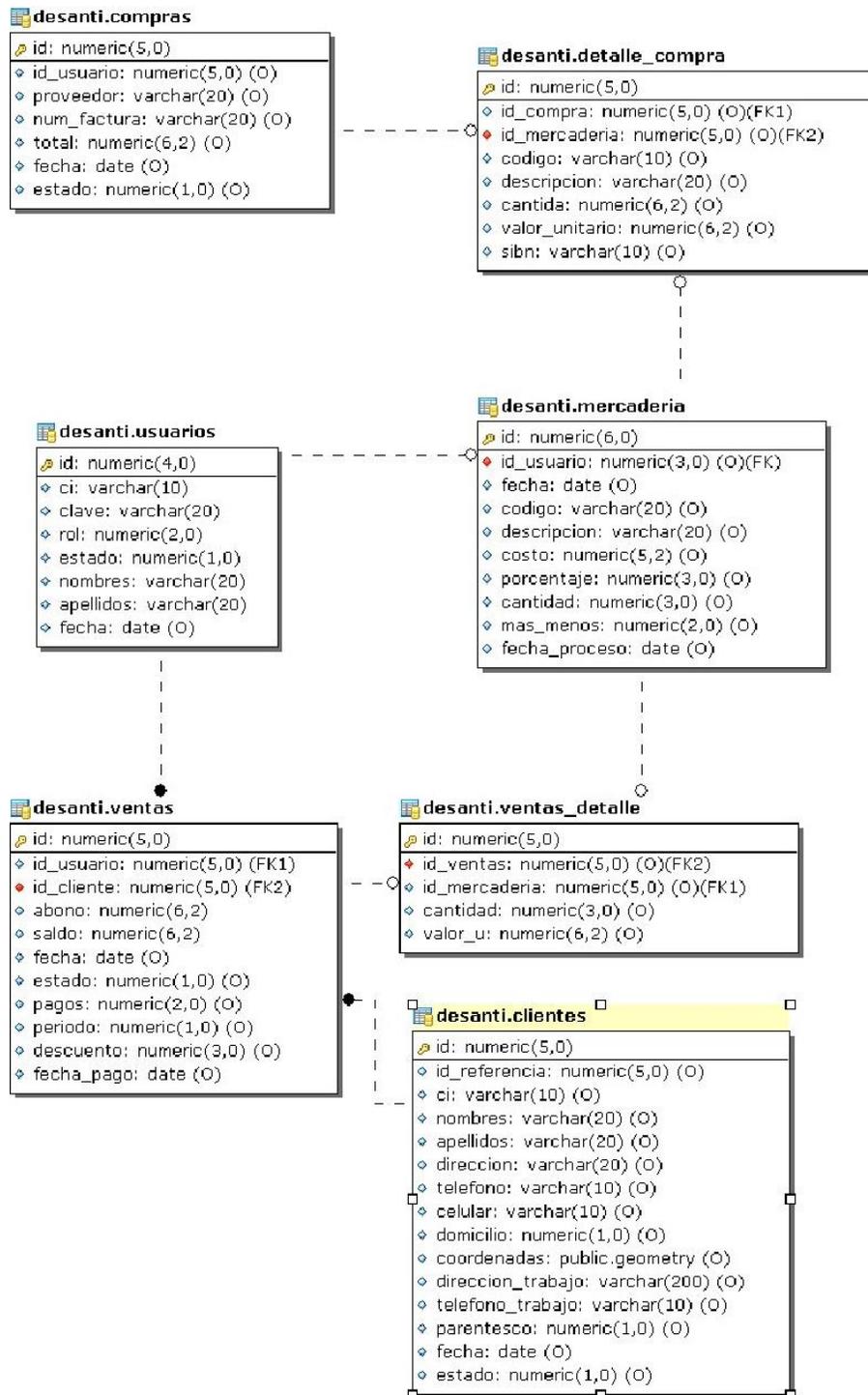


Ilustración 12. Modelo lógico de la base de datos.

Elaborado por: Autor.

4.3.2. Modelo de datos – registro de cobros

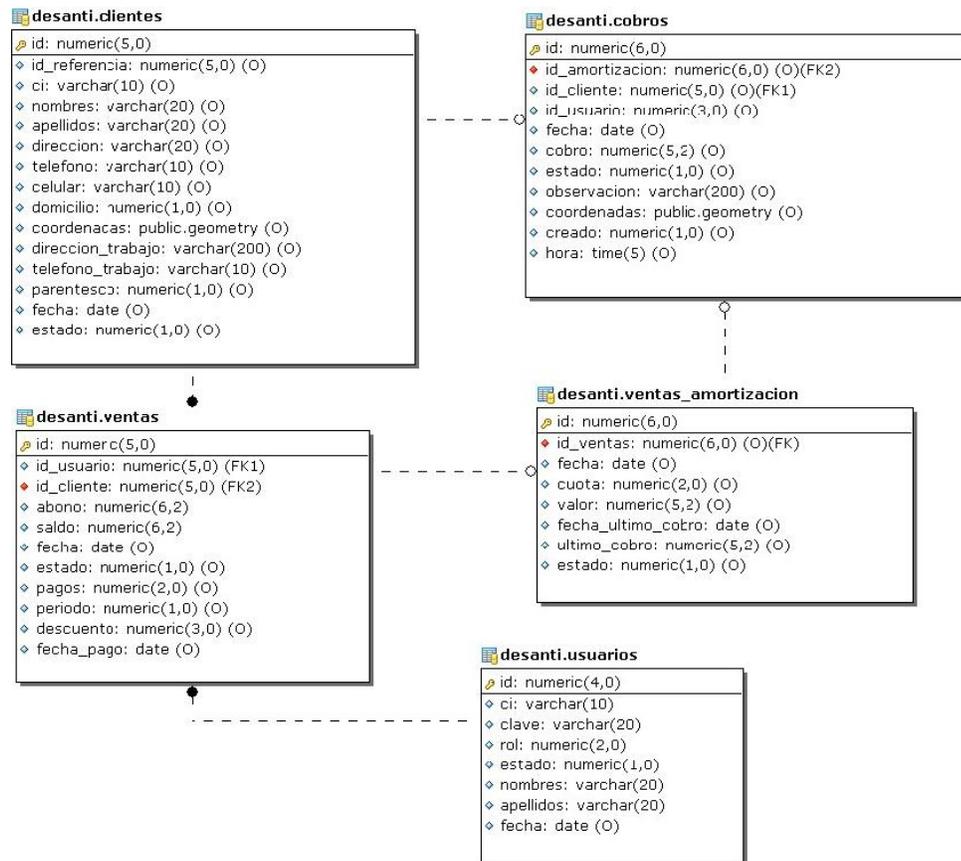


Ilustración 13. Modelo de datos cobros.

Elaborado por: Autor.

4.3.3. Modelo de datos – rutas diarias

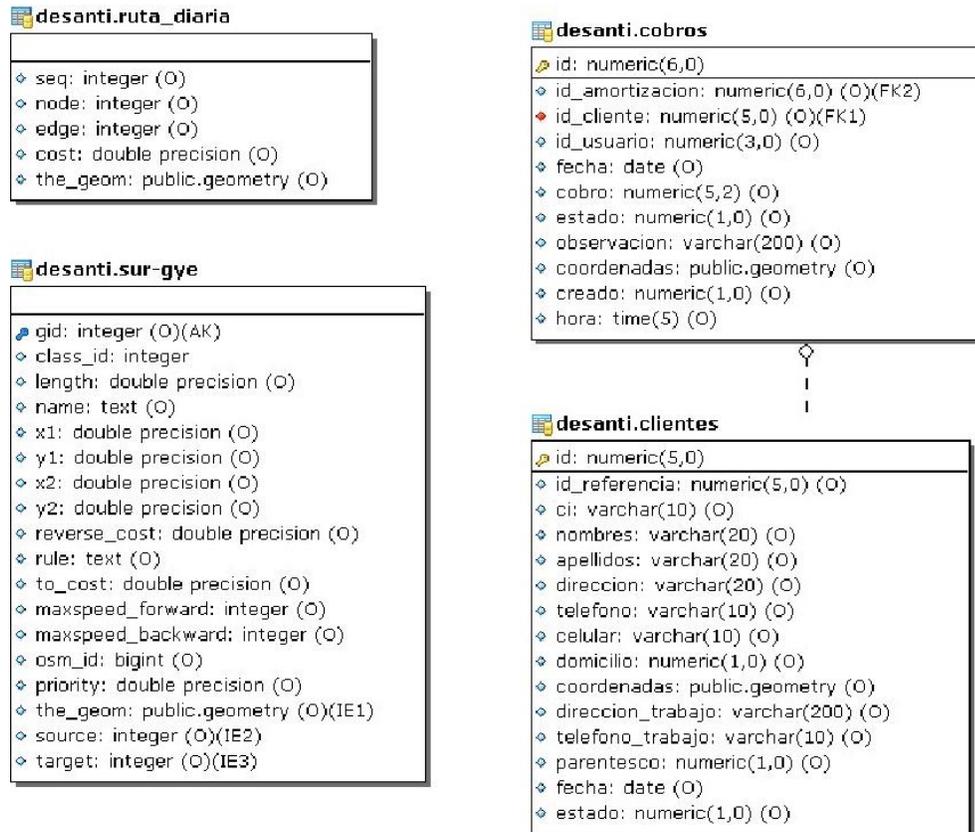


Ilustración 14. Modelo de datos rutas diarias.

Elaborado por: Autor.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

5.1. Capas del sistema y comunicación entre capas MVC

MVC es un patrón de diseño, creado para separar el modelo, la vista y el controlador. Se sugiere aplicar patrón MVC a su aplicación, no sólo porque es fácil de desarrollar y mantener, sino también el rendimiento es excelente.

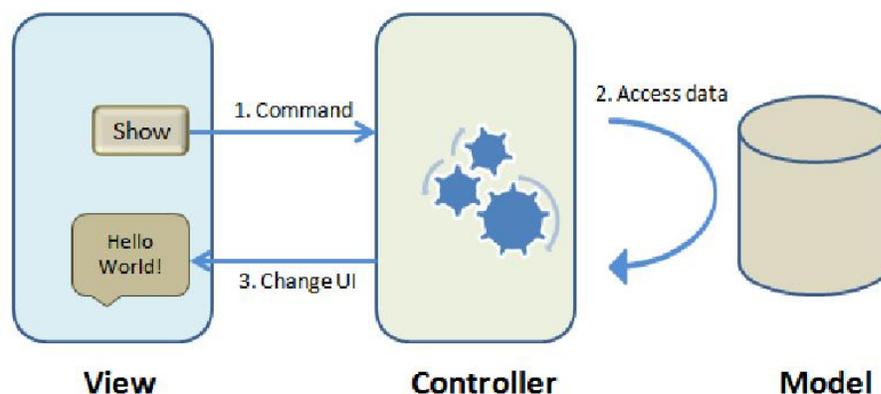


Ilustración 15. Capas del sistema.

Elaborado por: Autor.

5.1.1. Modelo

El modelo es el dato que maneja una aplicación dependiendo del requisito, podría ser cualquier cosa, siempre y cuando el controlador lo sepa. Los objetos típicos son POJOs, beans, Spring-managed beans y DAO.

Modelo que los componentes de ZK apoyan directamente sin lógica pegamento personalizado. Por ejemplo, la implementación de *ListModel* para controlar la visualización de cuadro de lista y cuadrícula, y *ChartModel* para controlar Chart .

Además de la implementación de estos modelos, se puede usar una de la aplicación predefinida, como *SimpleListModel* y *SimplePieModel*. Para una descripción detallada, consulte las siguientes secciones. (Leading Enterprise Ajax Solutions, 2015)

5.1.2. Vista

La vista es la interfaz de usuario de una aplicación. Depende totalmente de los requisitos de la aplicación.

Como se describe en la sección modelo, muchos componentes ZK podrían operar sobre la base de modelos, como el cuadro de lista. Hay dos enfoques para personalizar la representación de cada elemento en el modelo: Plantilla y Renderer .

Una plantilla es un fragmento del documento ZUML que define cómo representar cada elemento de ZUML. Por otro lado, un procesador es una clase Java que hace que cada elemento de Java. (Leading Enterprise Ajax Solutions, 2012)

5.1.3. Controlador

El *controlador* es un programa Java que se utiliza para pegar la interfaz de usuario (ver) y datos (modelo) juntos.

Una sencilla interfaz de usuario no requiere ningún controlador. Por ejemplo, los datos de un cuadro de lista se pudieron extraer mediante la aplicación de *ListModel* como se describe en la sección del modelo.

Para el acceso de base de datos típico, la lógica de cola (es decir, el controlador) puede ser manejado por un rasgo genérico llamado enlace de datos. En otras palabras, el CRUD operaciones (CRUD) pueden ser manejados automáticamente por un mecanismo vinculante de datos genéricos, y no es necesario escribir la lógica de cola en absoluto como se describe en la sección de enlace de datos.

Si ninguna de arriba cumple su requerimiento, podría implementar un controlador personalizado (que se llama un compositor en la terminología ZK). En las siguientes secciones se discutirán cómo implementar un controlador personalizado en detalles. (Leading Enterprise Ajax Solutions, 2012).

5.2. Plan de pruebas

Un plan de pruebas solicitado por la gerencia de la empresa “Nuevos Lectores” es la utilización y pruebas de los módulos de ventas y cobros.

5.3. Resultados de las pruebas

Siguiendo el plan de pruebas y sus formatos previamente establecidos se realizan las pruebas en cada módulo del sistema con sus opciones.

5.3.1.1. App Móvil Ventas

- Vendedor

Tabla 27: Resultados del plan de pruebas vendedor.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Login de usuario	Con un usuario y clave inicia la sesión el usuario	Ok	Ninguna
Nuevo pedido	Permite registrar un nuevo pedido	Ok	Ninguna
Modificar pedido	Permite modificar un pedido mientras no se ha generado la factura.	Ok	Ninguna
Eliminar un pedido	Permite eliminar el pedido mientras no se ha generado la factura	Ok	Esto no elimina en tabla, solo cambia el estado.
Artículos	Permite seleccionar los	Ok	Que se visualicen los artículos en cuadrícula

	artículos para el cliente		
Calcula las cuotas	Calcula la cuota inicial y los pagos para la tabla de amortización	Ok	Esta tabla no se crea en base hasta que la factura no se emita.
Vista previa del pedido	Permite visualizar el pedido antes de enviar al servidor.	Ok	Ninguna
Finalizar pedido	Envía los datos del pedido a guardar el servidor	Ok	Ninguna

Elaborado por: Autor.

5.3.1.2. Módulo WEB de mantenimiento de oficinas.

- Administrativo.

Tabla 28: Resultados del plan de pruebas administrativo.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Ingreso al sistema	Ingreso con usuario y contraseña	Ok	Ninguna
Salir del sistema	Opción salir del sistema	Ok	Ninguna

Elaborado por: Autor.

Aprobar pedidos

Tabla 29: Resultados del plan de pruebas aprobar pedidos.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los pedidos	Lista los pedidos nuevos en un grid	Ok	Verificar que se listen todos los pedidos
Validar los pedidos	Se cargan los datos del pedido y se aprueban o no se aprueban	Ok	Habilitar opción de editar la tabla de amortización
Búsqueda de un pedido por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona el vendedor y se realiza la búsqueda del pedido.	Ok	Verificar que solo se puedan ingresar números de cedula.

Elaborado por: Autor.

Generar facturas

Tabla 30: Resultados del plan de pruebas generar facturas.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los pedidos	Lista los pedidos aprobados en un grid	Ok	Verifica el listado
Imprimir los pedidos	Se seleccionan los pedidos para generar las facturas	Ok	En lugar de imprimir la factura que sea electrónica

Búsqueda de un pedido por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona el vendedor y se realiza la búsqueda del pedido.	Ok	Ninguna
---	---	----	---------

Elaborado por: Autor.

Generar vencimientos

Tabla 31: Resultados del plan de pruebas generar vencimiento.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar las cuotas	Lista las cuotas que tengan fecha de vencimiento igual o menor a la fecha del proceso.	Ok	Ninguna
Generar vencimientos	Se seleccionan las cuotas para realizar los vencimientos.	Ok	Ninguna
Búsqueda de una cuota por CI del cliente	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona la cuota para generar el vencimiento.	Ok	Que la búsqueda también se pueda hacer por el apellido del cliente

Elaborado por: Autor.

Generar cobros

Tabla 32: Resultados del plan de pruebas generar cobros.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar las cuotas	Lista todas las cuotas que tengan estado vencido	Ok	Ninguna
Generar cobros	Se seleccionan las cuotas para generar los cobros del día.	Ok	Ninguna
Búsqueda de un pedido por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se realiza la búsqueda de la cuota	Ok	Ninguna

Elaborado por: Autor.

Generar ruta

Tabla 33: Resultados del plan de prueba generar rutas.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los cobros	Lista los cobros programados en el día.	Ok	Ninguna
Selección de cobros	Se seleccionan los cobros y se genera la ruta del día.	Ok	Ninguna

Elaborado por: Autor.

Cierre de cobros

Tabla 34: Resultados del plan de pruebas cierre de cobros.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los cobros	Lista los cobros que no se realizaron.	Ok	Ninguna
Cierre de cobros	Se cierran todos los cobros	Ok	Ninguna
Búsqueda de un cobro por CI del cliente	Se ingresa la CI del cliente.	Ok	Ninguna

Elaborado por: Autor.

5.3.1.3. App Móvil cobros

- Cobrador

Tabla 35: Resultados del plan de pruebas cobrador.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Login de usuario	Con un usuario y clave inicia la sesión el usuario	Ok	Ninguna
Siguiente cobro	Muestra los datos del cobro a realizar	Ok	Ninguna

Cobro	Registra la cuota solo si el registro es mayor a cero, no es necesario una observación cuando el valor sea igual a la cuota, si es menor debe ingresar una observación.	Ok	Verificar que exija la observación cuando registra un valor menor a la cuota establecida
No Cobrado	Registra la cuota con valor cero y tiene que registrar una observación.	Ok	Verificar que exija la observación.
Detalle	Esta opción es informativa muestra datos relacionados al cliente.	Ok	Ninguna
Mapa	Permite visualizar la ruta	Ok	Ninguna

Elaborado por: Autor.

5.4.Métricas tomadas

Fiabilidad

- Madurez (Suficiencia de las pruebas)
 - Cuantos de los casos de prueba necesario están cubiertos por el plan de pruebas
- Contar las pruebas planeadas y comparar con el número de pruebas requeridas para obtener una cobertura adecuada.
- Formula: $X=(\text{número de casos de prueba en el plan})/(\text{número de casos de pruebas requeridos})$

$$\text{Fiabilidad} = \frac{\text{Número de casos de prueba en el plan}}{\text{Número de casos de pruebas requeridos}}$$

$$\text{Fiabilidad} = \frac{10}{5} = 2$$

$0 \leq x$; entre x sea mayor; mejor la suficiencia.

- Responsables: Desarrolladores; Mantenedores

Usabilidad

- Entendibilidad (Funciones evidentes)
 - Qué proporción de las funciones del sistema son evidentes al usuario
- Contar las funciones evidentes al usuario y comparar con el número total de funciones
- Formula: $X=(\text{número de funciones evidentes al usuario})/(\text{Total de funciones})$

$$\text{Usabilidad} = \frac{\text{Número de funciones evidentes al usuario}}{\text{Total de funciones}}$$

$$\text{Usabilidad} = \frac{31}{34} = 0.91176$$

$0 \leq X \leq 1$; Entre más cercano a 1, mejor

- Fuente de medición:
 - Especificación de requisitos

- Diseño
- Informe de revisión
- Responsables: requeridores, desarrolladores

Eficiencia

- Comportamiento en el tiempo (Tiempo de respuesta)
 - Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea
- Formula: X= tiempo (5 segundos)

Entre más corto, mejor
- Tiempo estimado en llamadas al sistema (eventos on clic en botones)
- Responsables: desarrolladores, requeridores

Transportabilidad (Conformidad de transportabilidad)

- Que tan conforme es la transportabilidad del producto con regulaciones, estándares y convenciones aplicables.
- Formula: X= (Número de artículos implementados a conformidad)/(Total de artículos que requieren conformidad)

$$\text{Transportabilidad} = \frac{\text{Número de artículos implementados a conformidad}}{\text{Total de artículos que requieren conformidad}}$$

$$\text{Transportabilidad} = \frac{26}{26} = 1$$

$0 \leq x \leq 1$; entre más cercano a 1, más completa

- Especificación de conformidad y estándares, convenciones y regulaciones relacionados
- Responsable: requeridores; desarrolladores

El resultado de las métricas demuestra que el desarrollo del sistema de información geográfico cumple con las necesidades requeridas por la empresa como son la usabilidad, eficiencia y transportabilidad. En el desarrollo de este tema de tesis la usabilidad obtuvo un valor de 0.91176 un valor muy cercano a uno cumpliendo con lo requerido.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

La implementación del sistema Informático para la Empresa Nuevos Lectores, le ha permitido que:

Con el ingreso de los datos de sus clientes y sus ubicaciones geográficas en la app móvil, la empresa tienen la ventaja de poder gestionar la cobranza con el apoyo de algoritmos de enrutamiento, en su propia plataforma informática desarrollada bajo software libre, que le permitirá crecer en opciones según sus necesidades sin requerir compra de nuevas licencias para el software.

Pueda ahorrar tiempo, ya que los ingresos de pedidos y cobros se los realizara en línea, al ser un sistema de información geográfico se podrá conocer en tiempo real el lugar donde el cobrador o vendedor realizaron los ingresos, dándole a la empresa el control sobre su personal que labora en las calles, algo que no era posible controlar sin el desarrollo del mismo.

La opción de Visor de mapas del sistema les ha permitido identificar aquellas zonas de mayor demanda, información que le será útil en la toma de decisiones al momento de mejorar o reorganizar su fuerza de venta.

6.2. Recomendaciones

Para optimizar la implementación del sistema consideramos las siguientes recomendaciones:

El proceso de ingreso de coordenadas y datos geográfico de los clientes tendera a crecer con el paso del tiempo, por lo tanto requiere que el equipo de cómputo sea reemplazado por un servidor con mejores prestaciones.

Considerar la implementación de un módulo web y móvil, para que los clientes puedan ingresar sus pedidos y visualizar su historial de pagos. Lo que le daría a la empresa una interacción directa con el cliente.

Implementar en el visor de rutas una opción que permita mostrar varias rutas históricas explotando de mejor manera este servicio, que en este proyecto no fue requerido debido a que solo se cuenta con un recaudador.

Crear un módulo de reportes estadísticos de Zonas de Demanda, que les serviría de apoyo para reorganizar múltiples rutas.

Complementar facturación electrónica al sistema de ventas.

BIBLIOGRAFÍA

- Datateca.unad.edu.co.* (2014). Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material_en_linea/leccin_19_sistemas_cartograficos_y_modelos_de_simulacin.html
- Definición de SIG.* (2015). Obtenido de <http://sig.cea.es/SIG>
- Estructura MVC.* (2011). Retrieved from <http://javaweb.osmosislatina.com/curso/mvc.htm>
- Funciones para Enrutamiento.* (24 de 09 de 2013). Obtenido de <http://docs.pgrouting.org/2.0/es/src/index.html#routing-functions>
- Funciones PgRouting.* (24 de 09 de 2013). Obtenido de <http://docs.pgrouting.org/2.0/es/src/tsp/doc/index.html#pgr-tsp>
- Geoserver.org. (2014). *About - GeoServer.* Obtenido de <http://geoserver.org/about/>
- Introducción.* (24 de 09 de 2013). Obtenido de [Introducción: http://docs.pgrouting.org/2.0/es/doc/src/introduction/introduction.html](http://docs.pgrouting.org/2.0/es/doc/src/introduction/introduction.html)
- Leading Enterprise Ajax Solutions.* (8 de 2 de 2012). Obtenido de <http://books.zkoss.org/wiki/ZK%20Developer's%20Reference/MVC/View>
- Leading Enterprise Ajax Solutions.* (10 de 02 de 2012). Obtenido de <http://books.zkoss.org/wiki/ZK%20Developer's%20Reference/MVC/Controller>
- Leading Enterprise Ajax Solutions.* (2015). Obtenido de <http://books.zkoss.org/wiki/ZK%20Developer's%20Reference/MVC/Model>
- Manual PostGIS.* (13 de 08 de 2013). Obtenido de <http://postgis.net/stuff/postgis-2.3.0dev-es.pdf>
- Math.uwaterloo.ca. (2015). *Math.uwaterloo.ca.* Retrieved from Math.uwaterloo.ca: <http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/apps/index.html>
- postgis.net.* (s.f.). Obtenido de <http://postgis.net/docs/manual-dev/postgis-es.html>
- SIG Tipos y aplicaciones.* (2010). Obtenido de http://sig.cea.es/utilidad_SIG
- Sig.cea.es. (2015). *Definición de SIG | Sistemas de Información Geográfica.* Obtenido de <http://sig.cea.es/SIG>
- University of WATERLOO.* (03 de 2015). Obtenido de Mathematics: <http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/history/pictorial/dfj.html>

Cartilla de Cobro


CORPORACION NUEVOS LECTORES
 R.U.C. 0915233126001
 COLOMBIA #6021 Y AV. VELASCO IBARRA
 0983500167 - 042468789 - 0999743953

CLIENTE ROCAFUERTE COBOS VIRGINIA / CI: 0915610406
 DIRECCION COOP CRISTAL MZ C 5L 5
 REFERENCIA / CASA 1/P NARANJA CON CERR. CEMENTO /
 TRABAJO *curando la calle de la casa de la...*
 TELEFONO 0994853550 / /

FECHA VENTA 10/MAR/2015 / 14:42:02 LUGAR GUAYAQUIL /
 FACTURA **009396** VENDEDOR HELEN MOREIRA

COLECCION / DICC. BIBLICO ILUSTRADO
 COMPRA 120.00 C.INICIAL 0.00 CREDITO 120.00

PAGO	VENCE	A PAGAR	SALDO	OBSERVACIONES
0	15 MAY 2015	10.00	110.00	
1	30 MAY 2015	10.00	100.00	
2	15 JUN 2015	10.00	90.00	
3	30 JUN 2015	10.00	80.00	
4	15 JUL 2015	10.00	70.00	
5	30 JUL 2015	10.00	60.00	
6	15 AGO 2015	10.00	50.00	
7	30 AGO 2015	10.00	40.00	
8	15 SEP 2015	10.00	30.00	
9	30 SEP 2015	10.00	20.00	
10	15 OCT 2015	10.00	10.00	
11	30 OCT 2015	10.00	0.00	
TOTAL COBRADO		120.00		

Ilustración 17: Cartilla de cobro

Elaborado por: Autor

B. GLOSARIO

G

GPS: Sistema de Posicionamiento Global. · 19

J

JSP: Java Servlet Face. · 31

M

MVC: Modelo Vista Controlador. · VII, IX, 31, 32, 33, 46, 64, 65, 68

O

OGC: Open Geospatial Consortium · 15

R

RAM: Random access memory (Memoria de Acceso Aleatorio) · 27

S

SIG: es un Sistema de Información Geográfica o SIG (GIS en su acrónimo inglés, Geographic Information Systems). · 12

T

TSP: Traveling Salesman Problem.- Problema del cartero viajante. Es un problema típico de optimización. · V, 9, 10, 11

W

WMS: Web Mapping Server · 16

C. DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS

Tabla cobros.

The screenshot shows the Microsoft Access interface for the 'cobros' table. The 'Fields' tab is selected, displaying a list of fields with their properties. The 'estado' field is highlighted in blue.

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(6,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		identificador de la tabla
id_amortizacion	numeric(6,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		fk de la tabla amortizacion
id_cliente	numeric(6,0)		<input type="checkbox"/>	Null	fk de la tabla cliente
id_usuario	numeric(3,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		fk de la tabla usuario
fecha	date		<input checked="" type="checkbox"/>		fecha en que se registra el pago
cobro	numeric(5,2)		<input type="checkbox"/>	Null	valor a cobrar
estado	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	0	Estado del cobro: Positivo = 1 (Cuando paga el total de la cuota)
observacion	varchar(200)		<input type="checkbox"/>	Null	una observacion del cobro
coordenadas	public.geometry		<input type="checkbox"/>	Null	coordenadas donde se registra el cobro
creado	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Creado por: Id_usuario que genera el proceso
hora	time(5)		<input type="checkbox"/>	Null	

Field Description [estado]
 Estado del cobro:
 Positivo = 1 (Cuando paga el total de la cuota)
 Abono = 2 (Cuando la recaudacion es menor a la cuota)
 Negativo = 3 (Cuando no paga)
 No visitado = 0 (Cuando se crea)

Ilustración 18: Tabla cobros

Elaborado por: Autor

Tabla ventas_amortizacion.

The screenshot shows the Microsoft Access interface for the 'ventas_amortizacion' table. The 'Fields' tab is selected, displaying a list of fields with their properties. The 'estado' field is highlighted in blue.

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(6,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		identificador de la tabla
id_ventas	numeric(6,0)		<input type="checkbox"/>	Null	relacion a la tabla de ventas
fecha	date		<input type="checkbox"/>	Null	Fecha de cobro
cuota	numeric(2,0)		<input type="checkbox"/>	Null	numero de la cuota
valor	numeric(5,2)		<input type="checkbox"/>	Null	Valor a pagar
fecha_ultimo	date		<input type="checkbox"/>	Null	fecha en que pago o abono
ultimo_cobro	numeric(5,2)		<input type="checkbox"/>	0	Registra el pago o abono
estado	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	0	Indica el estado del pago: Activo=

Field Description [estado]
 Indica el estado del pago:
 Activo=1 (Mientras no se cumple la fecha de cobro),
 Vencido = 2 (Si fecha > hoy y Pago < valor)
 Pagado = 3 (Si pago >= valor)

Ilustración 19: Tabla ventas_amortizacion

Elaborado por: Autor

Tabla de clientes

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(5,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		Identificador de la tabla
id_referencia	numeric(5,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Identifica una referencia en esta misma tabla.
ci	varchar(10)		<input type="checkbox"/>	Null	Cedula de identidad
nombres	varchar(20)		<input type="checkbox"/>	Null	Nombres del cliente
apellidos	varchar(20)		<input type="checkbox"/>	Null	Apellidos del cliente
direccion	varchar(200)		<input type="checkbox"/>	Null	Dirección de las calles
telefono	varchar(10)		<input type="checkbox"/>	Null	Teléfono del cliente
celular	varchar(10)		<input type="checkbox"/>	Null	Numero del celular del cliente
domicilio	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Propia = 1 Alquila = 2
coordenadas	public geometry		<input type="checkbox"/>	Null	Coordenadas geograficas
direccion_trabajo	varchar(200)		<input type="checkbox"/>	Null	Dirección donde labora el cliente
telefono_trabajo	varchar(10)		<input type="checkbox"/>	Null	Teléfono donde labora el cliente
parentesco	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Padres = 1 Hermanos = 2 Tios =3 Cuñados = 4 Suegros = 5 Abuelos = 6 Otro = 7
fecha	date		<input type="checkbox"/>	Null	Fecha en que fue registrado el cliente
estado	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Activo = 1 Inactivo = 2

Ilustración 20: Tabla de clientes

Elaborado por: Autor

Tabla de compras.

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(5,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		identificación de compras
id_usuario	numeric(5,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		fk de la tabla usuario
proveedor	varchar(20)		<input type="checkbox"/>	Null	proveedor de la compra
num_factura	varchar(20)		<input type="checkbox"/>	Null	numero de la factura de la compra
total	numeric(6,2)		<input type="checkbox"/>	Null	valor de la factura
fecha	date		<input type="checkbox"/>	Null	fecha en que registra la compra
estado	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Activo =1 Pagada =2

Ilustración 21: Tabla de compras

Elaborado por: Autor

Tabla de detalle de compra.

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(5,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		identificador de la tabla
id_compra	numeric(5,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		FK de la tabla compras
id_mercaderia	numeric(5,0)		<input type="checkbox"/>	Null	fk de la tabla mercaderia
codigo	varchar(10)		<input type="checkbox"/>	Null	codigo
descripcion	varchar(200)		<input type="checkbox"/>	Null	Descripcion del detalle para la compra
cantidad	numeric(5,2)		<input type="checkbox"/>	Null	Cantidad a detallar
valor_unitario	numeric(5,2)		<input type="checkbox"/>	Null	Valor Unitario del detalle
sion	varchar(10)		<input type="checkbox"/>	Null	codigo sion

Ilustración 22: Tabla detalle_compra

Elaborado por: Autor

Tabla de mercadería

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(6,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		identificador de la tabla
id_usuario	numeric(3,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		fk de la tabla usuarios
fecha	date		<input type="checkbox"/>	Null	fecha del sistema en que se creo el registro
codigo	varchar(20)		<input type="checkbox"/>	Null	codigo de la mercaderia
descripcion	varchar(200)		<input type="checkbox"/>	Null	descripcion de la mercaderia
costo	numeric(5,2)		<input type="checkbox"/>	Null	Costo de la mercaderia
porcentaje	numeric(3,0)		<input type="checkbox"/>	400	
cantidad	numeric(3,0)		<input type="checkbox"/>	Null	cantidad de articulos
mas_menos	numeric(2,0)		<input type="checkbox"/>	Null	porcentaje de variacion del valor a vender
fecha_proce	date		<input type="checkbox"/>	Null	

Ilustración 23: Tabla de mercadería

Elaborado por: Autor

Tabla usuarios

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(4,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Identificador de la tabla
ci	varchar(10)		<input checked="" type="checkbox"/>		cedula de identificación
clave	varchar(20)		<input checked="" type="checkbox"/>		Contraseña del usuario
rol	numeric(2,0)		<input checked="" type="checkbox"/>	0	Rol del usuario: Administrador=1, Vendedor=2, Cobrador=3, Pasante = 4, Oficina=5
estado	numeric(1,0)		<input checked="" type="checkbox"/>	0	Estado del Usuario Activo=1, Inactivo=2 o 0.
nombres	varchar(20)		<input checked="" type="checkbox"/>		Nombres del usuario
apellidos	varchar(20)		<input checked="" type="checkbox"/>		Apellidos del usuario
fecha	date		<input type="checkbox"/>	Null	

Ilustración 24: Tabla usuario

Elaborado por: Autor

Tabla venta_detalle

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(5,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		Identificador de la tabla de ventas
id_ventas	numeric(5,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Identificador de la venta que hacer referencia
id_mercaderi	numeric(5,0)		<input type="checkbox"/>	Null	identificador de que se esta vendiendo
cantidad	numeric(3,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Cantidad de los articulos de la venta
valor_u	numeric(6,2)		<input type="checkbox"/>	Null	Valor unitario del articulo

Ilustración 25: Tabla venta_detalle

Elaborado por: Autor

Tabla ventas

Field Name	Field Type	Key	Not Null	Default	Description
id	numeric(5,0)	Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/>		Identificador de la tabla
id_usuario	numeric(5,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		Identificador de la tabla de usuarios
id_cliente	numeric(5,0)		<input checked="" type="checkbox"/>		Identificador de la tabla de clientes
abono	numeric(6,2)		<input checked="" type="checkbox"/>		Indica la entrada de la deuda minimo el 20% del total
saldo	numeric(6,2)		<input checked="" type="checkbox"/>		Indica el saldo a cobrar (Total de la deuda, menos el abono)
fecha	date		<input type="checkbox"/>	Null	fecha en que se crea el registro
estado	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Identifica los estados del pedido: Pedido = 5(Registro del pedido, de
pagos	numeric(2,0)		<input type="checkbox"/>	Null	La cantidad de pagos que se compromete el cliente. Maximo 10 si e
periodo	numeric(1,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Periodo del pago 1=Mensual,2=Quincenal
descuento	numeric(3,0)		<input type="checkbox"/>	Null	Descuento del libro
fecha_pago	date		<input type="checkbox"/>	Null	Fecha cuando el cliente recibe el libro y la factura.

Field Description [estado]

Identifica los estados del pedido:
 Pedido = 5(Registro del pedido, de crea un detalle en la tabla de ventas_detalle),
 Aborto = 4(El cliente cancela el pedido,),
 Facturado = 3(Se emitio la factura),
 Activa = 2(El cliente acepta la factura y se genera la tabla de amortización),
 Cancelado = 1(Totalmente pagado)

Field Description [pagos]

La cantidad de pagos que se compromete el cliente.
 Maximo 10 si el periodo es quincenal
 Maximo 5 si el periodo es mensual

Ilustración 26: Tabla ventas

Elaborado por: Autor

D. FORMATOS DEL PLAN DE PRUEBA

Formato de plan de pruebas appmovil ventas

Tabla 36: Formato plan de pruebas vendedor.

Escenario	Escenario Esperado	Respuesta	Observaciones
Login de Usuario	Con un usuario y clave inicia la sesión el usuario		
Nuevo pedido	Permite registrar un nuevo pedido		
Modificar Pedido	Permite modificar un pedido mientras no se ha generado la factura.		
Eliminar un pedido	Permite eliminar el pedido mientras no se ha generado la factura		
Artículos	Permite seleccionar los artículos para el cliente		
Calcula las cuotas	Calcula la cuota inicial y los pagos para la tabla de amortización		
Vista previa del pedido	Permite visualizar el pedido antes de enviar al servidor.		

Finalizar pedido	Envía los datos del pedido al servidor		
------------------	--	--	--

Elaborado por: Autor

Formato de plan de pruebas módulo web de mantenimiento de oficinas.

Tabla 37: Formato plan de pruebas administrativo.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Ingreso al sistema	Ingreso con usuario y contraseña		
Salir del sistema	Opción salir del sistema		

Elaborado por: Autor

Formato de plan de pruebas aprobar pedidos

Tabla 38: Formato plan de pruebas aprobar pedidos.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los pedidos	Lista los pedidos nuevos en un Grid		
Validar los pedidos	Se cargan los datos del pedido y se aprueban o no se aprueban		
Búsqueda de un pedido por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona el vendedor y se realiza la		

	búsqueda del pedido.		
--	----------------------	--	--

Elaborado por: Autor.

Formato de plan de pruebas generar facturas

Tabla 39: Formato plan de pruebas generar facturas.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los pedidos	Lista los pedidos aprobados en un Grid		
Imprimir los pedidos	Se seleccionan los pedidos para generar las facturas		
Búsqueda de un pedido por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona el vendedor y se realiza la búsqueda del pedido.		

Elaborado por: Autor.

Formato de plan de pruebas generar tablas de amortización

Tabla 40: Formato plan de pruebas generar tablas de amortización.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar las facturas	Lista las facturas nuevas en un Grid		
Generar tabla de amortización	Se seleccionan las facturas para		

	generar las tablas de amortización.		
Búsqueda de una factura por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona el vendedor y se realiza la búsqueda de la factura.		

Elaborado por: Autor.

Formato de plan de pruebas generar vencimientos

Tabla 41: Formato plan de pruebas generar vencimientos.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar las cuotas	Lista las cuotas que tengan fecha de vencimiento igual o menor a la fecha del proceso.		
Generar vencimientos	Se seleccionan las cuotas para realizar los vencimientos.		
Búsqueda de una cuota por CI del cliente	Se ingresa la CI del cliente o se selecciona la cuota para generar el vencimiento.		

Elaborado por: Autor.

Formato de plan de pruebas generar cobros

Tabla 42: Formato plan de pruebas generar cobros.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar las cuotas	Lista todas las cuotas que tengan estado vencido		
Generar cobros	Se seleccionan las cuotas para generar los cobros del día.		
Búsqueda de un pedido por CI del cliente o vendedor	Se ingresa la CI del cliente o se realiza la búsqueda de la cuota		

Elaborado por: Autor

Formato de plan de pruebas generar ruta

Tabla 43: Formato plan de pruebas generar rutas.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los cobros	Lista los cobros programados en el día.		
Selección de cobros	Se seleccionan los cobros y se genera la ruta del día.		

Elaborado por: Autor.

Formato de plan de pruebas cierre de cobros

Tabla 44: Formato plan de pruebas cierre de cobros.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Listar los cobros	Lista los cobros que no se realizaron.		
Cierre de cobros	Se cierran todos los cobros		
Búsqueda de un cobro por CI del cliente	Se ingresa la CI del cliente.		

Elaborado por: Autor.

Formato de plan de pruebas appmovil cobros

Tabla 45: Formato plan de pruebas cobros.

ESCENARIO	ESCENARIO ESPERADO	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Login de Usuario	Con un usuario y clave inicia la sesión el usuario		
Siguiente cobro	Muestra los datos del cobro a realizar		
Cobro	Registra la cuota solo si el registro es mayor a cero, no es necesario una observación cuando el valor sea igual a la		

	cuota, si es menor debe ingresar una observación.		
No Cobrado	Registra la cuota con valor cero y tiene que registrar una operación.		
Detalle	Esta opción es informativa muestra datos relacionados al cliente.		
Mapa	Permite visualizar la ruta		

Elaborado por: Autor.

E. MANUAL DE USUARIO

APP COBROS

El siguiente es un módulo para los usuarios de android, a continuación se muestra una guía para el uso de App:

Ejecutar el App

Ejecute el Icono de Cobros App instalado en el dispositivo móvil.



Ilustración 27: Icono de app cobros

Elaborado por: Autor

Inicio de Sesión

Digitar el *usuario* y *contraseña* asignados por el administrador, presione en el botón *Iniciar Sesión*.

Nota: El usuario asignado depende del roll que desempeñe el cual le permitirá ingresar al módulo correspondiente para ejecutar sus actividades diarias.

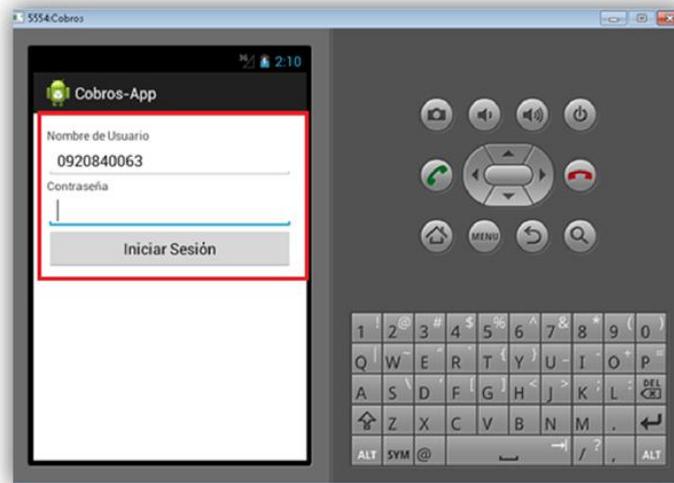


Ilustración 28: Inicio de sesión app cobros

Elaborado por: Autor.

Acceso a la aplicación de cobros

Cobros

El usuario al ingresa al sistema, automáticamente se cargaran los datos del primer cobro.

Dirección: Información de la dirección del cliente.

Referencia: Descripción del domicilio.

Cuota: Número de cuota a pagar.

Pago: Valor de la cuota a pagar. Este campo se puede modificar dependiendo del valor que entregue el cliente.

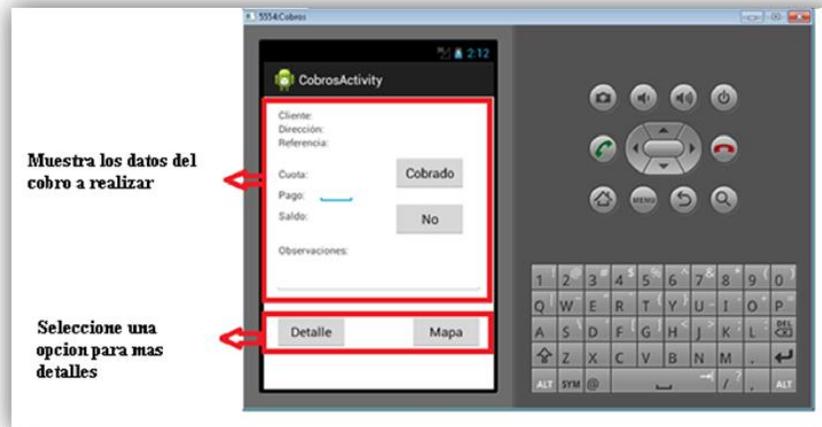


Ilustración 29: Modulo de cobros

Elaborado por: Autor.

Botones:

El botón **Cobrado**, permite registrar el cobro con valor mayor a cero.

El botón **No**, permite registrar el cobro con valor en cero.

El botón **Detalle**, muestra más información de la venta y la tabla de amortización.

APP VENTAS

Ejecutar el App

Ejecute el Icono de Ventas App instalado en el dispositivo móvil.



Ilustración 30: Icono app ventas

Elaborado por: Autor.

Inicio de Sesión

Digitar el *usuario* y *contraseña* asignados por el administrador, presione en el botón. ***Iniciar Sesión***

Nota: El usuario asignado depende del rol que desempeñe el cual le permitirá ingresar al módulo correspondiente para ejecutar sus actividades diarias.



Ilustración 31: Iniciar sesión ventas

Elaborado por: Autor.

Módulo Ventas

Permite el acceso de los datos del cliente nuevo (Nombres, apellidos, dirección, teléfonos y referencias personales).

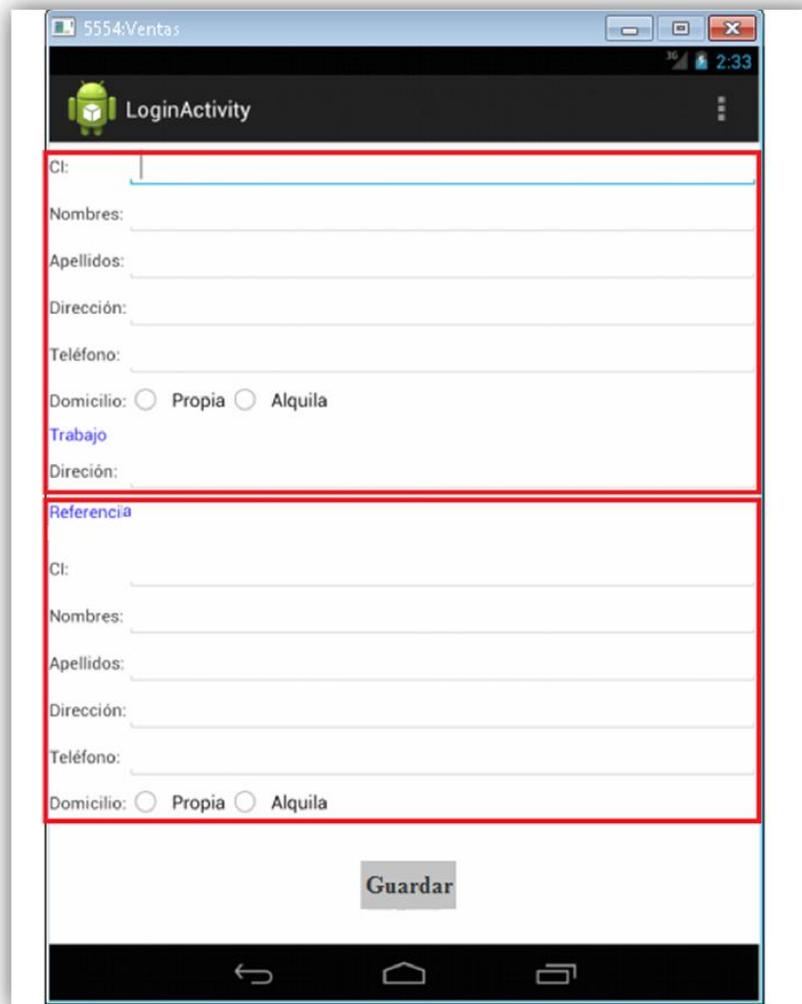


Ilustración 32: Modulo de ventas

Elaborado por: Autor.

Una vez que se ha ingresado correctamente la información del cliente se efectuará el pedido de las obras solicitadas por el cliente seleccionando la Opción **Agregar** el cual desplegará una lista de Artículos en forma de catálogo donde se muestra la foto de la obra y la opción de seleccionar.

Seleccione la obra a vender. Se mostrará el valor y la cantidad disponible en stock. Únicamente se mostraran las obras que se encuentren en stock.

Una vez seleccionada las obras a vender, se debe dar clic en el botón del menú del dispositivo móvil para obtener las opciones del menú.

Seleccionar la opción **Pedido** del menú desplegable el cual le permitirá generar el pedido del cliente y calcular los valores a facturar y pagar. Seleccione la opción **Salir** para cancelar cualquier operación.

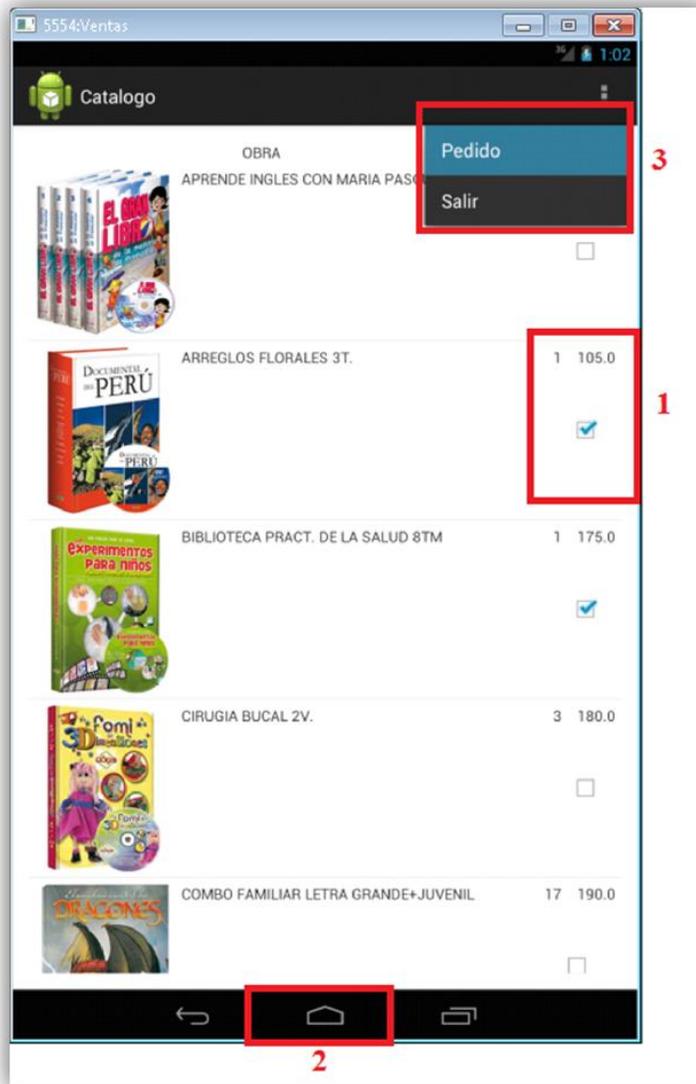


Ilustración 33: Modulo catálogo de pedidos.

Elaborado por: Autor.

Una vez seleccionado el pedido, se mostrará el detalle de la venta, el sistema calcula el monto total a facturar y el desglose de los pagos:

Botón Agregar.- Permite al usuario navegar por el catálogo de obras con el objetivo de permitir seleccionar el o los artículos a facturar.

Se muestra el valor total de la venta en base a los artículos seleccionados.

El sistema calcula el valor de la cuota inicial en base a la política de la empresa de cobrar el 20% del monto total, el cual será la cuota inicial.

El subtotal será la diferencia del monto total menos la cuota inicial. El subtotal será dividido en 5 o 10 cuotas dependiendo del período de pago: quincenal o mensualmente respectivamente. El sistema presentará el monto a pagar mensual.

Presionar el botón **Preliminar** que muestra la información del cliente y la venta efectuada con el fin de validar que los datos y el detalle de la venta estén correctos.

Una vez aprobada la venta se almacena en el sistema para ser impresa la orden y despachada la mercadería.

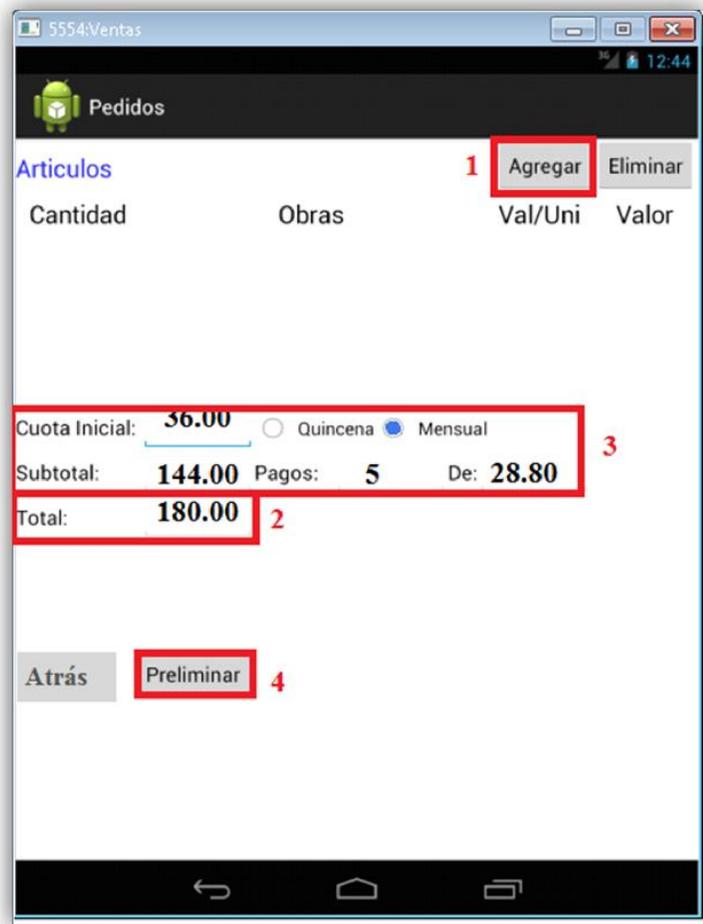


Ilustración 34: Modulo detalle de venta.

Elaborado por: Autor.

Manual de usuario administración web.

El siguiente manual nos permitirá conocer el uso de todas y cada una de las opciones del sistema desarrollado para la administración de las ventas ingresadas y la gestión de los cobros.

Ingreso al sistema

Mediante un navegador deberá iniciar el sistema ingresando la dirección sig.desanti.com.



Ilustración 35: Inicio de sesión web.

Elaborado por: Autor.

Inicio de sesión

Para el inicio de sesión el usuario predeterminado será el número de cedula y una contraseña que se proporcionó previamente por el administrador, con el botón login ingresa al sistema.

Menú del sistema

En la parte lateral izquierda se visualiza el menú de la aplicación web.



Ilustración 36: Menú del sistema web.

Elaborado por: Autor.

Gestión de Pedidos

La opción de pedidos permitirá aprobar los pedidos ingresados por los vendedores.



Ilustración 37: gestion de pedidos

Elaborado por: Autor.

En la parte superior se visualiza los filtros y el botón buscar pedidos.

Al presionar el botón buscar pedidos listara todos los pedidos que no están aprobados, mediante un rango de fechas y la opción de ingresar la ci del vendedor para reducir el listado de pedidos.

En el grid se puede observar la opción para visualizar el pedido.



Ilustración 38: Detalle de un pedido.

Elaborado por: Autor.

Visor de los datos del pedido registrado para ser procesado por la oficina.

Botón “Aprobar” aprueba el pedido.

Botón “Pendiente” deja el pedido con estado pendiente.

Botón “Cancela” cancela el pedido y no se lo procesa.

Gestión de Facturas

En este módulo se listaran solo los pedidos que ya están aprobados para ser facturados.

Como se muestra en la imagen se debe seleccionar los pedidos para generar las facturas de venta.



Ilustración 39: Modulo gestión de facturas.

Elaborado por: Autor.

Gestión de Vencimientos

Esta opción listara todas las cuotas que tengan fechas vencidas.



Ilustración 40: Modulo gestion de vencimientos.

Elaborado por: Autor.

Gestión de cobros

El botón subir mostrara todos los cobros disponibles para ser agendados y preparar la ruta del día.

El botón “**Generar Cobros**” genera los cobros y también la ruta del día.

El botón “**Cancelar**” cancela no realiza ninguna opción y regresa al menú.



Ilustración 41: Modulo gestión de cobros.

Elaborado por: Autor.

Visor de Ruta

Muestra en un mapa los puntos a cobrar y la ruta del día.

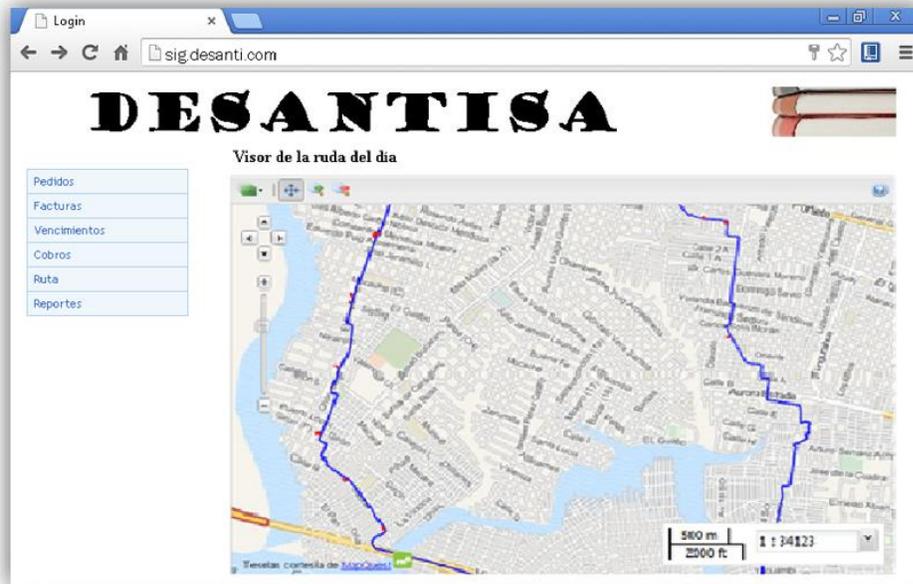


Ilustración 42: Modulo visor de ruta.

Elaborado por: Autor.