

**DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE APOYO A LA
GESTIÓN DE REPRESENTANTES DE VENTAS
(FREELANCE).**

LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2008**

**DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE APOYO A LA
GESTIÓN DE REPRESENTANTES DE VENTAS
(FREELANCE).**

LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO.

**Trabajo de Grado para Optar por el Título de
Ingeniero de Sistemas**

Director:

Dr. JAIME OCTAVIO ALBARRACIN F.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2008**

Dedicatoria

A mis padres, familiares y amigos,
y a todos aquellos que han contribuido día a día
en mi aprendizaje como ser humano y como profesional.

LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a todos los profesores con quienes cursé materias durante mis estudios, y en especial a los profesores de la escuela de Ingeniería de Sistemas.

A mi director de proyecto, Jaime Octavio Albarracin F, quien compartió con nosotros su experiencia en el mundo laboral, permitiéndonos tener una proyección de nuestro potencial como futuros Ingenieros de Sistemas.

Al personal de la Empresa Representaciones Especiales Ltda., y en especial a su gerente el Señor Alejandro Gómez Gómez, quien mostró interés y facilitó el desarrollo de de este trabajo en un ambiente apropiado.

Por último quiero agradecer a todas las personas quienes estuvieron muy atentos a que finalizara esta etapa en mi vida.

LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	1
1. PRESENTACION	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Definición del Problema	7
1.2.1. <i>Síntomas</i>	7
1.2.2. <i>Causas</i>	8
1.2.3. <i>Consecuencias</i>	9
1.3. Objetivos	11
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	11
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	11
1.4. Alcance del Proyecto	12
1.5. Justificación	13
1.6. Impacto y Viabilidad	14
2. ANALISIS DE LA EMPRESA	16
2.1. Empresa donde se realizó la investigación	16
2.1.1 <i>Estructura Organizacional</i>	16
2.1.2 <i>Estructura Comercial</i>	17
2.1.2.1 <i>Líneas de Venta</i>	17
2.1.2.2 <i>Áreas de Cobertura</i>	19
2.1.2.3 <i>Clasificación de Clientes</i>	20
2.1.2.4 <i>Lugares de Almacenamiento</i>	20
2.1.3 <i>Sistemas informáticos de apoyo</i>	22
2.2. Requerimientos Computacionales	22
2.2.1 <i>Equipos</i>	23
2.2.2 <i>Software</i>	23
2.2.3 <i>Otros</i>	23

3.	FUNDAMENTACION TEORICA	24
3.1.	Sistemas de Información	24
3.1.1.	<i>Definición</i>	24
3.1.2.	<i>Elementos de un Sistema de Información</i>	25
3.1.3.	<i>Características de un Sistema de Información</i>	25
3.1.4.	Clasificación de los Sistema de Información	26
3.2.	Arquitectura del Software	28
3.2.1.	<i>Clases de arquitectura</i>	28
3.2.1.1.	<i>Arquitectura monolítica</i>	28
3.2.1.2.	<i>Arquitectura de dos capas</i>	29
3.2.1.3.	<i>Arquitectura de tres capas</i>	30
3.3	Base de Datos	31
3.3.1.	<i>Conceptos Básicos</i>	31
3.3.2.	<i>Ventajas del uso de las bases de datos</i>	32
3.3.3.	<i>El sistema organizador de base de datos</i>	32
3.3.4.	<i>Modelos de bases de datos</i>	33
3.3.4.1.	<i>El modelo jerárquico</i>	33
3.3.4.2.	<i>El modelo de red</i>	33
3.3.4.3.	<i>El modelo relacional</i>	33
3.3.4.3.	<i>El modelo orientado a objetos</i>	35
3.3.5.	<i>Modelo Entidad-Relación</i>	36
4.	MARCO METODOLOGICO	38
4.1.	Ingeniería del Software	38
4.1.1.	<i>Ciclo de Vida de Desarrollo</i>	38
4.1.1.1	<i>Modelo de Cascada o Clásico</i>	39
4.1.2.1	<i>Modelo en Espiral o Evolutivo</i>	40
4.1.1.3	<i>Modelo de Construcción de Prototipos</i>	41
4.1.1.4	<i>Técnicas de Cuarta Generación.</i>	41
4.2.	Selección del Modelo de Ciclo de Vida	42
4.3.	Herramientas de Desarrollo	45

4.3.1.	<i>Entorno de Desarrollo</i>	45
4.3.2.	<i>Sistema manejador de Base de Datos</i>	46
4.2.	Lenguaje Unificado de Modelado UML	47
4.2.1.	<i>Modelo</i>	48
4.2.2.	<i>Diagramas</i>	48
4.2.2.1.	<i>Diagrama de clases</i>	49
4.2.2.2.	<i>Diagrama de caso de uso</i>	50
4.2.2.3.	<i>Diagrama de Secuencia</i>	51
4.2.2.4.	<i>Diagrama de Colaboración</i>	52
4.2.2.5.	<i>Diagrama de Estados</i>	52
4.2.2.6.	<i>Diagrama de Actividades</i>	52
4.2.2.7.	<i>Diagrama de Componentes</i>	52
4.2.2.8.	<i>Diagrama de Despliegue</i>	53
5.	DESARROLLO DEL PROYECTO	59
5.1.	Definición y Análisis de Requisitos	54
5.1.1	<i>Requerimientos funcionales</i>	54
5.1.2	<i>Requerimientos no funcionales</i>	59
5.1.3	<i>Actores del Sistema</i>	59
5.1.4	<i>Casos de Uso</i>	60
5.1.4.1.	<i>Caso de Uso – Gestionar Empresa</i>	61
5.1.4.2.	<i>Caso de Uso – Gestionar Usuario</i>	62
5.1.4.3.	<i>Caso de Uso – Gestionar Línea de Venta</i>	63
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Gestionar Área</i>	64
5.1.4.5.	<i>Caso de Uso – Gestionar Bodega</i>	64
5.1.4.6.	<i>Caso de Uso – Gestionar Cliente</i>	65
5.1.4.7.	<i>Caso de Uso – Gestionar Producto</i>	65
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Gestionar Proveedor</i>	66
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Gestionar Vendedor</i>	66
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Gestionar Tabla Comisión</i>	66
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Gestionar Documento</i>	67

5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Consultar</i>	68
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso –Seguimiento a cliente</i>	68
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso – Cambiar password</i>	69
5.1.4.4.	<i>Caso de Uso -Intercambio Información</i>	69
5.2.	Diseño Arquitectónico del Sistema	70
5.2.1	<i>Arquitectura del sistema</i>	70
5.2.2	<i>Componentes del sistema</i>	70
5.2.2.1.	<i>Componente Administrativo</i>	71
5.2.2.2.	<i>Componente de Gestión de inventarios</i>	71
5.2.2.2.	<i>Componente de Ventas</i>	72
5.2.2.3.	<i>Componente de Servicio al Cliente</i>	72
5.2.2.4.	<i>Componente de Consultas</i>	72
5.2.2.6.	<i>Componente Intercambio de información</i>	72
5.3.	Implementación del Sistema	73
5.3.1.	<i>Modelo Entidad-Relación</i>	73
5.3.2.	<i>Construcción de la Base de Datos</i>	75
5.3.3.	<i>Descripción de las interfaces de usuario</i>	83
5.3.1.1.	<i>Presentación del Sistema</i>	83
5.3.1.2.	<i>Entorno de trabajo</i>	83
5.3.1.3.	<i>Crear Empresa</i>	84
5.3.1.4.	<i>Abrir Empresa</i>	84
5.3.1.5.	<i>Configuración Tributaria y Comercial</i>	85
5.3.1.6.	<i>Gestionar línea de venta, Áreas y Bodega</i>	85
5.3.1.7.	<i>Gestionar Cliente, Producto, Proveedor</i>	86
5.3.1.8.	<i>Gestionar Entradas, Salidas y Traslados</i>	87
5.3.1.9.	<i>Gestionar Pedidos, Facturas y Recaudos</i>	87
5.3.1.10.	<i>Consultar Kárdex</i>	93
5.3.1.11.	<i>Consulta Interactiva</i>	94
5.3.1.12.	<i>Hacer seguimiento al cliente</i>	94
5.3.1.13.	<i>Importar / Exportar</i>	95

5.3.1.14.	<i>Permisos de usuario</i>	96
5.3.1.15.	<i>Bitácora</i>	96
5.3.1.16.	<i>Acerca de</i> .	97
5.3.1.17.	<i>Ayuda</i>	97
5.4.	Pruebas del Sistema	98
5.5.	Entrega de la aplicación	98
6.	CONCLUSIONES.	99
7.	RECOMENDACIONES	101
	BIBLIOGRAFIA.	103
	ANEXOS	104

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Estructura Organizacional	17
Figura 2. Líneas de venta	19
Figura 3. Áreas de cobertura	20
Figura 4. Clasificación de clientes	20
Figura 5. Lugares de Almacenamiento	21
Figura 6. Modelo de caja negra	24
Figura 7. Clasificación de los sistemas de información	27
Figura 8. Arquitectura de una sola capa	29
Figura 9. Arquitectura de dos capas	30
Figura 10. Arquitectura de tres capas	31
Figura 11. Ciclo de vida clásico	39
Figura 12. Modelo de cascada o clásico	40
Figura 13. Modelo en espiral o evolutivo	40
Figura 14. Modelo de construcción prototipo	41
Figura 15. Técnicas de cuarta generación	42
Figura 16. Caso de uso – Gestionar Empresa.	62
Figura 17. Caso de uso – Gestionar Usuario.	63
Figura 18. Caso de uso – Gestionar Línea de venta.	63
Figura 19. Caso de uso – Gestionar Áreas	64
Figura 20. Caso de uso – Gestionar Bodega	64
Figura 21. Caso de uso – Gestionar Cliente	65
Figura 22. Caso de uso – Gestionar Producto	66
Figura 23. Casos de Uso - Gestionar Proveedor, Vendedor	67
Figura 24. Caso de uso – Gestionar Documento	67
Figura 25. Caso de uso – Consultar	68
Figura 26. Caso de uso – Hacer seguimiento a Cliente	68

Figura 27.	Caso de uso – Cambiar Password	69
Figura 28.	Caso de uso – Intercambio de información	69
Figura 29.	Arquitectura usada en Freelancer	70
Figura 30.	Componentes del Freelancer	71
Figura 31.	Modelo Entidad-Relación	73
Figura 32.	Modelo Entidad-Relación con representación jerárquica	74
Figura 33.	Relación Entidad-Transacciones	74
Figura 34.	Movimientos y Transacciones	75
Figura 35.	Relación Empresa-Usuario	76
Figura 36.	Relación Producto - Proveedor	76
Figura 37.	Relación Clasificación de Cliente – Cliente - Sucursal	77
Figura 38.	Interacción Cliente – Vendedor – Producto	77
Figura 39.	Movimiento de Inventario Entradas y Traslados	78
Figura 40.	Movimiento de Inventario Salidas – Requisición	78
Figura 41.	Movimiento de cuenta del Cliente	79
Figura 42.	Relación Servicio al Cliente	79
Figura 43.	Presentación del Freelancer	83
Figura 44.	Entorno de trabajo del Freelancer	83
Figura 45.	Interfaz para la creación de Empresa	84
Figura 46.	Interfaz para la apertura de Empresa y validación de usuario	84
Figura 47.	Interfaz para la configuración Tributaria y Comercial	85
Figura 48.	Interfaz para las Áreas de cobertura	86
Figura 49.	Interfaz para la administración de Clientes	86
Figura 50.	Interfaz para la gestión de Traslados de Bodega	87
Figura 51.	Interfaz para la gestión de Facturas	88
Figura 52.	Interfaz para la gestión de Recaudos	88
Figura 53.	Interfaz para la gestión de Notas Contables	88
Figura 54.	Diagrama de Actividades - Selección del tipo de documento	89
Figura 55.	Diagrama de Actividades - Buscar un documento	90
Figura 56.	Diagrama de Actividades - Anular un documento	90

Figura 57.	Diagrama de Actividades - Eliminar un documento	91
Figura 58.	Diagrama de Actividades – Nuevo documento	92
Figura 59.	Interfaz para la consulta de Kárdex	93
Figura 60.	Interfaz para la consulta de Kárdex - Impresión	93
Figura 61.	Interfaz para la elaboración de Consultas Interactivas	94
Figura 62.	Interfaz para el Seguimiento y Servicio al Cliente	94
Figura 63.	Interfaz para la importación de Facturas	95
Figura 54.	Interfaz para la asignación de Permisos a Usuarios	96
Figura 65.	Interfaz para la Consulta a la Bitácora	96
Figura 66.	Interfaz Acerca de	97
Figura 67.	Ayuda: Guía del usuario	97

LISTA DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1.	Comparación de modelos de ciclo de vida del software	43
Tabla 2.	Requisitos para la administración del Sistema	54
Tabla 3.	Requisitos para la configuración de las empresas	55
Tabla 4.	Requisitos para la Administración de transacciones comerciales	56
Tabla 5.	Requisitos para la generación de consultas e informes	58
Tabla 6.	Requisitos para el proceso de servicio al cliente	58
Tabla 7.	Requisitos no funcionales	59
Tabla 8.	Actores del Sistema	59
Tabla 9.	Descripción de las tablas de la Base de datos	80

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo 1. Estructura Líneas de Venta	105
Anexo 2. Manual de Usuario	

GLOSARIO

Base de Datos	Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes al un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.
Bitácora	Es un registro escrito de las acciones que se llevaron a cabo en cierto trabajo o tarea.
Cierre de Ejercicio	Es la finalización de un ciclo comercial, de una empresa, equivalente a un año, durante el cual se registraron transacciones.
Cierre de Periodo	Es la finalización de un ciclo comercial, de una empresa, equivalente a un mes, durante el cual se registraron transacciones.
Cliente Servidor	El término originalmente aplicado a la arquitectura de software que describe el procesamiento entre dos o más programas: una aplicación y un servicio soportante.

Comisión	Es la cantidad que se cobra por realizar una transacción comercial que corresponde a un porcentaje sobre el importe de la operación.
Freelance	Se denomina trabajador freelance o freelancer a la persona cuya actividad consiste en realizar trabajos propios de su ocupación, oficio o profesión, de forma autónoma, para terceros que requieren sus servicios para tareas determinadas, que generalmente le abonan su retribución no en función del tiempo empleado sino del resultado obtenido, sin que las dos partes contraigan obligación de continuar la relación más allá del encargo realizado.
Hardware	es la parte física de un computador y más ampliamente de cualquier dispositivo electrónico. En informática también se aplica a los periféricos de una computadora tales como el disco duro, CD-ROM, disquetera (floppy), etc... En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.
Menú	En informática un menú es una serie de opciones que el usuario puede elegir para realizar determinada tarea.

Requisición de Mercancía	Es un formato que permite registrar y controlar los pedidos de productos o insumos en las cantidades necesarias y en el momento justo.
Sistema de Información	Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio, realizando cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información
Sistema Operativo	es un software de sistema, es decir, un conjunto de programas de computadora destinado a permitir una administración eficaz de sus recursos. Comienza a trabajar cuando se enciende el computador, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario.
Sistema de gestión de bases de datos (SGBD),	Es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.
Software	Es el conjunto de los componentes intangibles de una computadora, es decir, el conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en

contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware).

Transacción

En un sistema de gestión de bases de datos (SGBD), es un conjunto de órdenes que se ejecutan formando una unidad de trabajo, es decir, en forma indivisible o atómica

RESUMEN

Título: DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE APOYO A LA GESTIÓN DE REPRESENTANTES DE VENTAS (FREELANCE)*

Autor:
LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO**

Palabras Claves:
Freelance, Representante Comercial, Línea de venta, Pedidos, Facturación, Recaudos, Inventarios, Comisiones, Servicio al cliente.

Descripción:

El presente trabajo contempla el diseño y desarrollo de una herramienta software para la administración de la información comercial, y está dirigido a aquellas personas que se desempeñan como Representantes Comerciales. El tipo de información administrada es aquella derivada de documentos tales como son: pedidos, facturas, recaudos, devoluciones, comisiones obtenidas por los vendedores, movimientos de productos en bodega, así como los detalles relacionados con la atención y servicio al cliente. Esta herramienta le brinda al usuario la posibilidad de realizar un análisis confiable de la información y le permite tomar decisiones oportunas y eficaces.

En el trabajo investigativo, se han identificado algunas variables críticas propias del análisis de la información comercial (Clasificación de productos, Áreas de cobertura, Clasificación de clientes, Sucursales de clientes, Lugares de almacenamiento de productos), las cuales no han sido destacadas en herramientas comúnmente usadas en el entorno de las PYMES, dificultando así el análisis por parte del usuario. Con el desarrollo de esta herramienta se propone una alternativa que le permita al usuario tener organizada la información, con la flexibilidad requerida por la estructura comercial de su organización.

Se pretende ofrecer una herramienta de apoyo a la gestión comercial, en especial de aquellas personas o entidades que se desempeñan como Representantes de Ventas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Jaime Octavio Albarracín F.

SUMMARY

Title: DEVELOPMENT OF SUPPORT SOFTWARE FOR AIDING THE WORK OF FREELANCE SALES REPRESENTATIVES*

Author:
LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO**

Keywords:
Freelance, Commercial Representative, Line of sale, Orders, Invoicing, Collections, Inventories, Commissions, Service to the Client.

Description:

This work includes the design and development of a software tool for the administration of the commercial activities information, directed to people who work as Sales Representatives. The kind of information given is derived from documents such as: orders, invoices, payments, returns of goods, commissions, movements of goods in warehouse, as well as details about the care and customer service. It is designed for use by information analysts working independently, and within companies. The software allows them the possibilities for taking effective, informed, and timely decisions.

The investigative work identifies some critical variables for the commercial information analysis (Products Classifications, Coverage Areas, Customer Classifications, Customer Branch, and Warehouses Placements), which have not been considered in commonly used tools for smaller and medium sized enterprises, obstructing to users the required analysis. This work takes advantage of these variables and allows to obtain a wide range of consultations with the level of detail that is required by the user.

The software tool is proposed here, as an alternative that allows the user to have highly organized and supportive information system, within the required flexibility of its commercial structure, provide a tool to support business management, particularly those persons or entities who serve as Sales Representatives.

* Work of Grade

** Physique-Mechanics Engineering Faculty. Systems Engineering and Infomatics School. Jaime Octavio Albarracín F

INTRODUCCION

El presente trabajo está orientado al desarrollo de un sistema de información para apoyar la labor de los representantes de ventas, de tal forma que les permita la posibilidad de organizar y administrar la información comercial, y realizar análisis oportuno y confiable de la misma.

Este sistema de información, llamado "Freelancer", dispone de herramientas que permiten de forma sencilla representar la estructura comercial de la empresa, y facilitan la integración de información referente a Proveedores, Clientes, Requisiciones de mercancía, Pedidos, Facturación, Recaudos, Comisiones, Notas contables, Notas de devolución, Inventarios, Movimientos de bodega, Seguimiento a clientes, entre otros.

El documento describe el desarrollo de la investigación a través de siete capítulos que se presentan de la siguiente manera:

En el capítulo uno se describen aspectos generales del proyecto. Se dan a conocer circunstancias o situaciones que motivaron la realización del trabajo, al igual que los objetivos y alcances planteados.

En el capítulo dos se hace una breve descripción de la empresa en la que se realizó la investigación de los procesos necesarios para el desarrollo de la herramienta informática.

El capítulo tres presenta los fundamentos teóricos necesarios que conforman el punto partida del proyecto.

El capítulo cuatro define el marco metodológico utilizado para el desarrollo del proyecto y cumplimiento de los objetivos.

En el capítulo cinco se encuentran los detalles del proceso de desarrollo del proyecto, y todas las fases de la implementación del sistema.

Las conclusiones y recomendaciones del autor, al igual que los anexos a los que se hace referencia en el contenido, se presentan en la parte final.

Disponer de información precisa y oportuna al momento de tomar decisiones, se ha convertido en una necesidad predominante en la labor cotidiana de los agentes comerciales, y por ello, se tiene la certeza de que con el resultado del presente trabajo, se ofrece al sector comercial una herramienta que contribuye con el aumento de la productividad y efectividad del personal vinculado al área de ventas.

1. PRESENTACION

1.1. Antecedentes

Los efectos surgidos por la globalización o la propia idea de expansión empresarial, junto con el creciente y variado número de competidores, ha obligado a muchas compañías a emplear métodos cada vez más rápidos y eficaces, que garanticen su presencia en los mercados.

Sin excepción e independientemente del sector industrial en que se desenvuelvan, muchas compañías han sentido el temor de que al no expandirse, pueden ser arrinconadas a mediano plazo por sus competidores,

Diferentes alternativas han surgido para hacer frente a este tipo de situaciones, que se fundamentan en una estrategia de minimización del gasto y del riesgo en la introducción de mercado y que se convierte para muchas compañías, en la única llave para mantener una presencia en los mercados. Entre ellas encontramos:

- Contar con un socio local en el nuevo mercado.
- Hacer uso de la Franquicia¹.
- Contar con Representantes comerciales.

Esta última opción, es la que hace parte de nuestro objeto de estudio, la cual implica encontrar una empresa o persona natural, establecida en un mercado sólido y donde exista la posibilidad de una representación comercial a cambio de una comisión preestablecida.

¹ La **franquicia** es un tipo de contrato utilizado en comercio por el que una parte llamada franquiciador cede a otra llamada franquiciado la licencia de una marca así como métodos de hacer negocios a cambio de una tarifa periódica.

La representación comercial es una figura bastante usada en la actualidad, y su ventaja frente a las anteriores alternativas es que puede ser fácilmente aplicable por las PYMES.

En general la labor de un representante de ventas, se desarrolla dentro de una zona geográfica determinada, bajo estrictos lineamientos² que son definidos por la entidad representada, y puede involucrar actividades como son: Atención a clientes; toma, gestión y seguimiento a pedidos, seguimiento a facturación y despachos, administración de inventario³, gestión de recaudos, análisis del comportamiento de clientes, análisis de la rotación de los productos, además de proponer acciones enfocadas al crecimiento comercial de la empresa en el mercado.

La labor de un representante comercial, como se ya se mencionó, puede ser desempeñada por una empresa o por una persona natural. Cuando esto último ocurre, muchas veces se recurre al uso del concepto Freelance⁴.

En Colombia la figura de la representación Comercial, ha resultado muy conveniente para muchas compañías, dadas las condiciones geográficas, culturales y económicas que marcan diferencias entre las regiones del país. Es el caso de la empresa Representaciones Especiales Ltda., ubicada en la ciudad de Bucaramanga en la calle 28 # 20-06, Barrio Alarcón, la cual tiene una amplia trayectoria en el tema de las representaciones comerciales. En esta empresa se

² Política Comercial y de Precios definidos por el representado, Determinación de condiciones a clientes, etc.

³ Inventario perteneciente a la entidad representada, y que en un momento dado se encuentre bajo la responsabilidad del representante, por motivo de dar agilidad en la entrega a clientes.

⁴ Se denomina trabajador freelance o freelancer a la persona cuya actividad consiste en realizar trabajos propios de su ocupación, oficio o profesión, de forma autónoma, para terceros que requieren sus servicios para tareas determinadas, que generalmente le abonan su retribución no en función del tiempo empleado sino del resultado obtenido, sin que las dos partes contraigan obligación de continuar la relación más allá del encargo realizado

realizó el estudio de los procesos y actividades necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

Representaciones Especiales Ltda., en la actualidad desempeña al mismo tiempo, los dos roles que existen dentro de la actividad de la representación comercial.

- Actúa como representante comercial de dos fabricas nacionales de materias primas para el sector del calzado
- Actúa como empresa representada. Cuenta a su vez con representantes en las principales ciudades del país, para el manejo de líneas de ventas de productos que importa directamente.

A pesar de su crecimiento y la incursión exitosa en los nuevos negocios, la forma de trabajar de la fuerza de venta en esta empresa, y en especial la forma de administrar la información, no ha evolucionado de tal forma que marque una diferencia entre la labor ejecutada actualmente y la realizada hace unos 10 años. En el mejor de los casos los líderes de las líneas de venta, llegan a hacer uso de hojas se cálculo para organizar y controlar la información del día a día.

En Representaciones Especiales Ltda., como es el caso de muchas PYMES, se ha fortalecido por razones de tradición la idea de que la labor comercial es labor para estar en el ruedo (en la calle), y no frente a un escritorio, por lo que no es usual encontrar personal de ventas haciendo uso de herramientas informáticas para el apoyo a su quehacer. Esto ha fomentado una actitud de resistencia al cambio *“¿Por que hacerlo diferente?, Si así se ha hecho siempre y ha funcionado”*

La situación antes del año 2003 no preocupaba, en ese entonces, mucho antes de la incursión masiva de productos provenientes de Asia, los resultados de una de las líneas representadas arrojaba ventas por encima de los cinco mil millones

de pesos, mientras que en la actualidad escasamente esa línea de venta supera los mil millones de pesos.

Por otro lado, y al igual que en la mayoría de las PYMES, en Representaciones Especiales Ltda. la principal y única herramienta informática la constituye el software contable, el cual existe para dar soporte a las transacciones diarias de la empresa. Brinda algunos beneficios limitados como son: organización de la información contable, obtención de estados financieros, respuesta a necesidades tributarias, y el aporte de uno u otro informe a la gerencia y al área comercial.

Un software contable está diseñado para ser usado por personal de nivel operativo y no por personal de nivel de conocimiento que toma decisiones, para quienes resultaría complejo el uso de este tipo de herramientas.

En los últimos años, se han desarrollado soluciones informáticas que se orientan a la integración de las diferentes áreas de la empresa de forma confiable, creando un alto valor agregado que las diferencia de aquellas soluciones de nivel transaccional, pero por el momento, dado su valor comercial, este tipo de soluciones no están al alcance de las PYMES. Entre las soluciones líderes podemos nombrar: *Dynamics* (Microsoft), *mySAP Business Suite* (SAP) o *Oracle E-Business Suite*, (ORACLE).

Es conveniente aclarar, que la información derivada de la actividad de la representación no hace parte de la información propia de Representaciones Especiales Ltda., quien la utiliza como herramienta para desempeñar su actividad (la prestación de un servicio). Es por ello, que hacer uso del software contable que actualmente posee la compañía para administrar esta información constituiría una alternativa incómoda, incompleta, inadecuada, y costosa; mucho más para una persona natural que contemple la alternativa de adquirir uno para apoyar su labor.

Como es comprensible, dada las necesidades y prioridades de las empresas en nuestro medio, los desarrolladores de soluciones informáticas, han partido de soluciones basadas en transacciones y enfocadas a la organización contable, por lo cual, no ha sido fácil concebir una herramienta orientada principalmente al área comercial, sin dependencia de otros módulos. En el caso de los representantes comerciales, no se necesita conocimiento alguno sobre el otro tipo de información.

El área de ventas es primordial en toda empresa por ser la responsable de generar los ingresos de la misma y de desarrollar la labor que hace viable la permanencia de la compañía en el mercado. En el caso de la representación comercial, se evidencia un sector potencial que no ha sido tenido en cuenta en el momento de ofrecer soluciones informáticas que se enfoquen solo al área comercial.

Es por ello, que el presente trabajo pretende acercarse a este sector y despertar la necesidad del uso de un sistema de información para el apoyo de su gestión.

1.2. Definición del Problema

Actualmente en Representaciones Especiales Ltda., la administración de la información relacionada con las representaciones es llevada a cabo de forma rudimentaria, con base en la manipulación de documentos impresos⁵ que son enviados periódicamente por parte del representado. También hacen uso de hojas de cálculo como Excel, para el mantenimiento y actualización de datos.

1.2.1. Síntomas

⁵ Facturas, Listado de Cartera, Estados de Cuentas, Listado de liquidación de Comisiones, etc.

La situación en Representaciones Especiales Ltda., presenta los siguientes síntomas:

- Falta de organización en la información.
- Inconsistencia o fallas en la integridad de la información.
- Pérdida de información.
- Falta de control y coordinación de operaciones, como son organización de despachos, recaudo de cartera, manejo eficiente de espacios de almacenamiento de mercancía, etc.
- Quejas de clientes por fallas en la atención a sus pedidos
- El conocimiento de la información comercial está centrado en una sola persona.
- Excesivo tiempo invertido en el mantenimiento de la información.

1.2.2. Causas

- Por tradición, en las PYMES no es común encontrar que el personal vinculado al área comercial haga uso de herramientas informáticas para complementar su labor, aún predomina el uso del papel, representado en copias de documentos enviados por las fábricas.
- En Representaciones Especiales Ltda. no ha existido preocupación por brindar al personal comercial herramientas que ayuden a desarrollar su labor de manera eficiente. La forma de trabajar del personal de ventas no

ha presentado evolución significativa a través del desarrollo de la empresa., la labor se realiza de la misma forma a como se desarrolló hace 20 años.

- En Representaciones Especiales Ltda., se ha asociado la productividad del personal de ventas a su tiempo de permanencia por fuera de la empresa en el desarrollo de actividades como: visitar clientes, tomar pedidos, o atender inquietudes, y le restan importancia al análisis estructurado de la información como búsqueda de la mejora constante en la gestión comercial.
- La mayor parte de la responsabilidad por los resultados de la gestión comercial y por mejorar la forma de hacer su trabajo, ha sido delegado a cada líder de línea de venta, los cuales no cuentan con autonomía y/o conocimiento suficiente para sugerir cambios que impliquen inversión en nuevas tecnologías. Por su parte, la dirección de la organización se ha enfocado en la incursión de la empresa en negocios propios y no de representaciones.
- Los desarrolladores de software locales, o regionales, se enfocan en producir herramientas que pretenden integrar las diferentes áreas de la empresa, y tienen como núcleo el componente contable. Lo anterior no ha favorecido el desarrollo de una herramienta orientada solo a lo comercial, a un costo razonable y diseñada para personas que hacen parte del nivel de conocimiento o estratégico de la empresa.

1.2.3. Consecuencias

- Aunque en los últimos años, Representaciones Especiales Ltda., ha dado pasos importantes, con la incursión en nuevas líneas venta, y el crecimiento en infraestructura, en equipos y en personal; el desarrollo se ha visto afectado por la falta de herramientas que permitan una mayor

organización y efectividad en la ejecución de las tareas diarias de las personas que toman decisiones.

- No se ha aprovechado el uso de tecnologías de Información que faciliten la automatización de algunas actividades, lo que ha ocasionado que la empresa:
 - Deje de obtener análisis oportuno de la información,
 - Deje de ser más competitivo,
 - No detecte posibles fallas en la gestión comercial y en el comportamiento del mercado,
 - Tenga poca capacidad de hacer auditoría y seguimiento a los procesos,
 - Presente errores en el control de inventarios, y cuentas por cobrar, etc.
- La carencia de una herramienta informática orientada a apoyar la gestión comercial, conlleva prontamente al desgaste de las personas en la identificación y organización de los documentos, o al momento de realizar consultas y análisis de los mismos. A esto se suma que el buen desempeño de la labor del representante se ve afectado al no poder responder oportuna y eficazmente a las necesidades de información exigidas en la toma de decisiones cotidianas y a las necesidades de los clientes

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de información para apoyar la gestión comercial de entidades o personas que desempeñan la labor de Representantes de Líneas de Ventas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Construir un componente software para el proceso Atención a Clientes.
- ✓ Construir un componente para el proceso Ventas.
- ✓ Construir un componente para el proceso Gestión de Inventarios.
- ✓ Construir un componente para la elaboración de Consultas para el Análisis Comercial.
- ✓ Construir un componente para el intercambio de información entre el representante y la entidad representada.
- ✓ Construir un componente para la integración y administración de todo el Sistema.

1.3. Alcance del Proyecto

La herramienta resultante de este proyecto es un sistema de información multiempresa, es decir, que permite la administración de forma independiente de la información de un número ilimitado de empresas, y presenta la opción de elegir la empresa a trabajar en el momento en que un usuario decida iniciar sesión.

Para cada empresa registrada, se podrá administrar la información derivada de los procesos de venta, manejo de inventarios, y atención y seguimiento a clientes, y se permitirá, conformar la estructura comercial de cada una de ellas por medio de:

- La definición de las líneas de ventas y la jerarquía interna de las mismas.
- La definición de las diferentes clasificaciones de los clientes.
- La definición de las áreas de coberturas, y la jerarquía que se estime conveniente.
- La definición de espacios disponibles para almacenamiento de productos, (Bodegas).

El componente del proceso de venta contempla la administración de la información que surge de actividades como: toma de pedidos, facturación, devoluciones, notas crédito, notas débito, recaudos, comisiones generadas, cartera, estado de cuenta de clientes.

El proceso de manejo de inventarios, es el encargado de la administración de información referente a requisiciones de mercancía, entrada de proveedor, entrada general, salida a proveedor, salida general, traslados de bodegas, existencias de productos, herramientas para cálculo de requisiciones mercancía, y consulta a kárdex de productos.

El proceso de atención y seguimiento a clientes, permite registrar y hacer seguimiento a inquietudes, reclamos y quejas. Estos registros son organizados por nombre del cliente, sucursal, temas y presentan detalles de la evolución de cada caso.

El componente de intercambio de información ofrece la posibilidad de exportar e importar información que facilita la entrada de datos al sistema.

El componente administrativo es el encargado de integrar todo el sistema. Ofrece la posibilidad de establecer usuarios autorizados para las diferentes empresas, además de cierres de periodo⁶, cierres de ejercicio⁷, realización de copias de seguridad y restauración de las mismas.

1.5. Justificación

En nuestro entorno regional se evidencia la falta de herramientas para apoyar la gestión y el manejo de la información de quienes actúan como representantes de líneas de ventas. Herramientas que además, deben ser de fácil comprensión y uso, y cuyo costo de adquisición debe estar al alcance de los interesados.

Con este proyecto, se pretende desarrollar una herramienta que satisfaga esa necesidad, y le permita a los representantes comerciales, y en primera instancia a la empresa Representaciones Especiales Ltda., disponer oportunamente de la información comercial, realizar análisis, evaluar resultados, hacer seguimiento, conducir a la toma de decisiones mas acertadas y enfocar mejor sus acciones en el mercado.

⁶ Periodo comercial equivalente a un mes, en el que se han realizado transacciones.

⁷ Periodo comercial equivalente a un año, en el que se han realizado transacciones

Sin lugar a dudas, se busca contribuir con el aumento del nivel de organización, productividad y eficiencia de las personas que administran la información de tipo comercial.

Por otro lado, esta herramienta busca generar acercamiento del personal vinculado al área comercial a la utilización de tecnologías informáticas para el acompañamiento de su gestión.

1.6. Impacto y Viabilidad

El beneficio que obtendría el sector empresarial vinculado a las representaciones comerciales, sería significativo ya que aumentaría el nivel de confianza en la labor realizada.

En el caso de representaciones Especiales Ltda., la información y el conocimiento ya no estarían centrados solo en la persona que desempeña la labor comercial, dado que Freelancer, además de responder a consultas de información actual o histórica de forma rápida y precisa, también tiene la capacidad de representar la estructura comercial de la empresa, lo que favorece su rápida comprensión por personas ajenas a este tipo de información.

Freelancer puede ser aprovechado por Representaciones Especiales Ltda., tanto en el rol de representante de otras compañías como en el rol de representado. El uso de la herramienta puede ser extendido a los representantes de la empresa en otras ciudades y de esta forma generar mayores beneficios.

A nivel de personas naturales que desempeñan esta labor, se tendría la posibilidad de administrar bajo un mismo entorno la información de diferentes empresas, con el mismo nivel de organización que lo hacen las PYMES.

La viabilidad de este proyecto se garantiza por la existencia de los recursos necesarios, además de un bajo costo de inversión en tiempo y dinero, y lo mejor... la disposición y el interés de las partes involucradas en colaborar con el desarrollo del mismo.

2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA

2.1. Empresa donde se realizó la Investigación

Representaciones Especiales Ltda., nació en el año 1974, con el objetivo de prestar el servicio de representación comercial en la zona de Santander y Norte de Santander a empresas nacionales e internaciones pertenecientes al sector del calzado y la marroquinería.

Durante más de veinte años la principal actividad desarrollada por la empresa fue la de actuar como representante comercial, llegando a tener bajo su responsabilidad la representación exclusiva de cinco empresas nacionales y dos extranjeras.

En los últimos diez años, Representaciones Especiales Ltda., ha logrado dar pasos importantes en materia de comercio exterior. Cuenta con más de cinco líneas de productos importados directamente y ha exportado productos procesados en sus instalaciones a países vecinos, como Ecuador, Panamá y Venezuela.

En la actualidad no solamente conserva dos de las representaciones comerciales con las que inició, sino que también ha establecido representantes en las principales ciudades del país, para lograr su presencia en gran parte del mercado nacional.

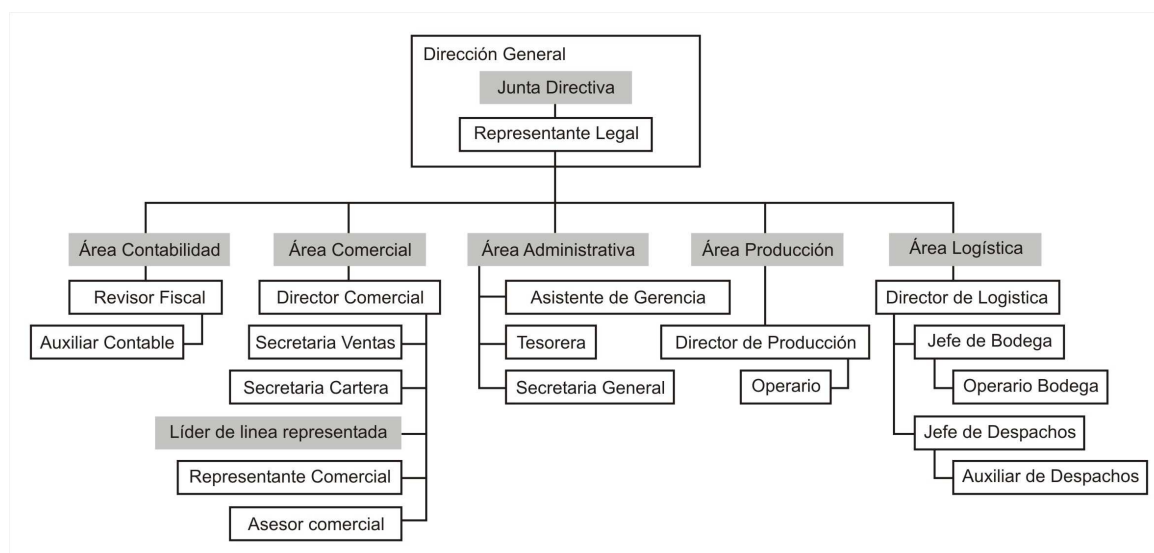
2.1.1 Estructura Organizacional

Representaciones Especiales Ltda., es una empresa familiar que cuenta con aproximadamente 30 personas en nómina, y una organizada distribución de

responsabilidades para dar atención a los requerimientos de las diferentes líneas de venta.

En lo referente a las líneas de venta representadas, encontramos personas que se desempeñan como *líderes de línea comercial*, es decir, están al frente de aquellas líneas de venta que son objeto de representación. Estos líderes de línea son los encargados de realizar toda la gestión comercial requerida y su labor en efecto no difiere en esencia de la desempeñada por una persona natural, con la ventaja a su favor de poder disponer del recurso físico y humano con que cuenta la compañía.

Figura 1. Estructura Organizacional: Representaciones Especiales Ltda.



2.1.2 Estructura Comercial

La estructura comercial de toda empresa se define teniendo en cuenta aspectos como la clase de productos que ofrece, (Líneas de venta); la clasificación de sus clientes, (Canales de distribución); las zonas geográficas que atiende, (Áreas de cobertura); la ubicación de sus productos, (Bodegas); y la fuerza de venta, (Representantes comerciales); entre otros.

2.1.2.1 Líneas de Venta

Una línea de venta está conformada por un grupo de productos que poseen varias características en común. Por esta misma razón generalmente están orientados a un mismo sector, lo que conlleva a ofrecerla como parte de un portafolio específico.

Entre las líneas de venta que actualmente ofrece Representaciones Especiales, encontramos:

Líneas de venta representadas:

- Línea de venta PRODUVARIOS⁸
- Línea de venta EMPACOR⁹

Líneas de ventas propias:

- Línea de venta de TAPETES

Como se observa en la figura 2, las líneas de venta se muestran con sus principales sublíneas y estas a su vez se pueden subdividir hasta un nivel que se considere adecuado y que permita clasificar un grupo de productos.

Aunque en la anterior figura no se muestran todos los niveles existentes, se obtiene una clara idea de la forma en que se subdivide jerárquicamente cada línea de venta de la empresa, para llegar a niveles de agrupamiento de productos que poseen características muy similares.

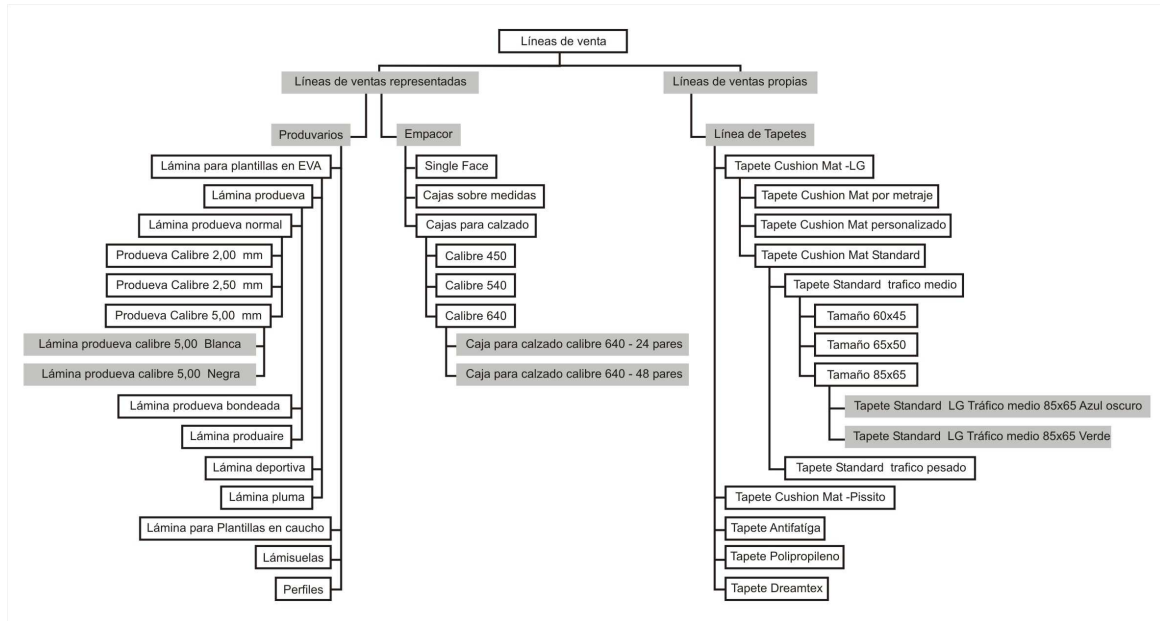
Podemos apreciar en el lado derecho, cómo aparece un último nivel, que alberga productos que sólo se diferencian por el color.

- Tapete Cushion Mat-LG Standard Trafico Medio tamaño 85x65 Color Verde.
- Tapete Cushion Mat-LG Standard Trafico Medio tamaño 85x65 Color Azul.

⁸ Empresa nacional, líder en producción de suelas en PVC y materiales en plástico para el sector del calzado.

⁹ Empresa nacional, líder en producción de cartón.

Figura 2. Líneas de venta.



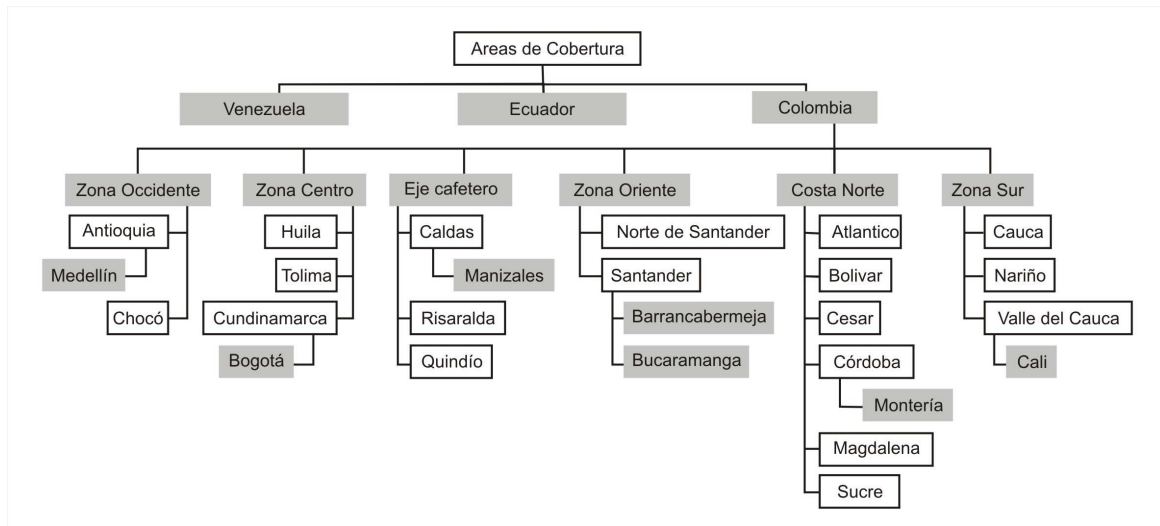
El establecimiento de este tipo de jerarquía es muy útil al momento de establecer portafolio de productos, precios, enfocarse al mercado, establecer canales de distribución, de igual forma que lo es para la realización de consultas para la obtención de informes específicos etc.

2.1.2.2 Áreas de Cobertura

Las áreas de cobertura, hacen referencia a las zonas geográficas donde la empresa posee clientes o está presente con sus productos. Estas áreas pueden estar siendo atendidas directamente o a través de un representante comercial.

En el caso de Representaciones Especiales las zonas están enmarcadas bajo la jerarquía País > Zona > Departamento > Ciudad como se observa en al figura 3.

Figura 3. Áreas de cobertura.

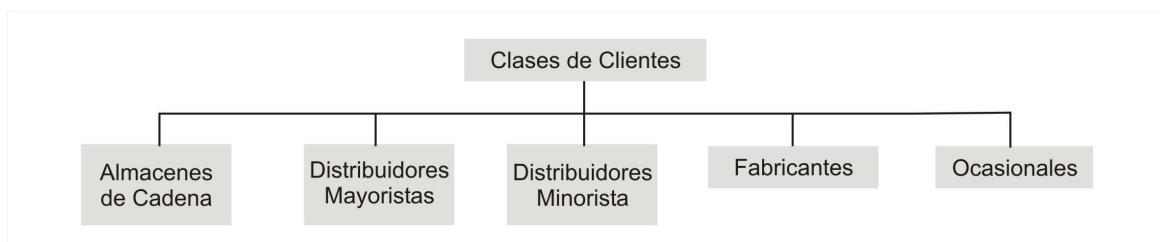


Aquí se aprecia la jerarquía de zonas por medio de subdivisiones hasta llegar al nivel de las ciudades y como sucedía con las líneas de venta, este último nivel, “Ciudad”, agrupa las sucursales algunos Clientes.

2.1.2.3 Clasificación de Clientes

La clasificación de clientes se hace teniendo en cuenta el canal de distribución utilizado, el cual va muy relacionado a condiciones comerciales de precios, plazos, volúmenes de compra de los clientes, tipos de productos.

Figura 4. Clasificación de clientes.

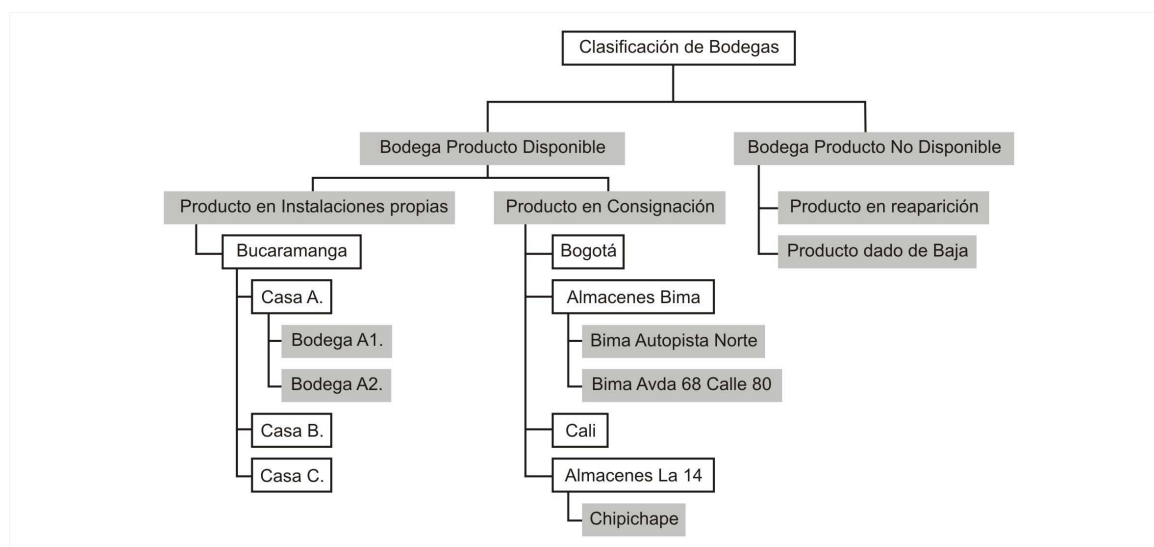


2.1.2.4 Lugares de Almacenamiento

Un aspecto adicional y no menos importante en la estructura comercial, es la determinación del lugar de almacenamiento y/o procedencia de productos.

Es muy conveniente identificar siempre los distintos lugares de almacenamiento o el lugar de donde provienen los productos, dado que esto puede estar relacionado con aspectos como el estado y/o condición de los mismos. Incluso luego de haber hecho entrega a un cliente, se podría llevar a cabo más fácilmente la correspondiente trazabilidad del producto, lo cual constituye un aspecto benéfico al momento de enfrentar un reclamo por parte del cliente.

Figura 5. Lugares de Almacenamiento de Productos.



Representaciones Especiales posee instalaciones organizadas y con suficiente capacidad para sus necesidades de almacenamiento, pero la flexibilidad de las negociaciones comerciales genera situaciones en las que gran cantidad de productos pertenecientes a la empresa se encuentran en instalaciones de clientes en calidad de consignación, lo que hace conveniente considerar esos espacios de almacenamiento como si fuesen propios.

2.1.3 Sistemas informáticos de apoyo

Actualmente la empresa cuenta con el sistema ANT (Timax versión DOS) para el apoyo de sus procesos contables, herramienta que incluye módulo Básico (Contabilidad, CxC, CxP, Inventarios) así como manejo de bodegas y productos compuestos.

A pesar del aporte que representa para el área contable de la empresa, el sistema ANT no deja de ser una herramienta orientada al trabajo operativo, es rudimentaria, presenta algunas limitaciones en la generación de informes e incapacidad para definir aspectos relevantes en la estructura comercial como los mencionados en párrafos anteriores. Además presenta una interfaz de uso complejo para personas no vinculadas al área contable.

A lo anterior hay que agregarle que por razones de confidencialidad y responsabilidad en la información contable, en la empresa no se considera conveniente que personas ajenas a esta área accedan al sistema, hecho que genera dependencia y trámites que denotan cierto grado de burocracia.

Entre otras razones que ya han sido mencionadas pero que vale la pena recordar en este apartado, está el hecho de que la información relacionada con la actividad de las representaciones comerciales no hace parte de la información propia de la empresa, por lo tanto, no necesita una herramienta con módulos contables, financieros o de nómina, por el contrario, es imprescindible que la herramienta a utilizar permita generar informes acordes a la necesidad del área de ventas.

2.2. Requerimientos Computacionales

Dentro de los requerimientos necesarios para el desarrollo y puesta en marcha del sistema encontramos:

2.2.1 Equipos

- Procesador 2.8G Hz o superior
- Memoria RAM 256
- Disco duro 40 GB
- Monitor 15"

2.2.2 Software

- FireBird 2.0
- Delphi 6.0
- IBExpert

2.2.3. Otros

- Office 2000
- Impresora Matriz de punto o láser.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. Sistemas de Información

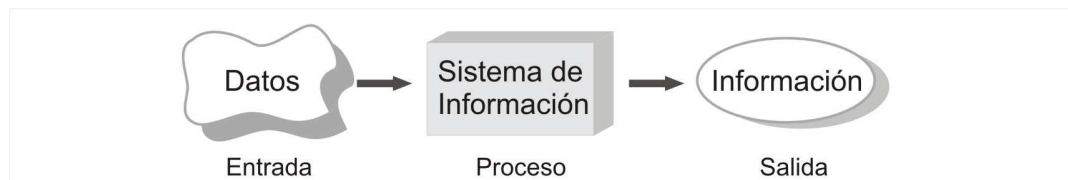
3.1.1. Definición

“Un sistema es una colección de componentes interrelacionados que trabajan conjuntamente para cumplir un objetivo”¹⁰

Partiendo de la anterior definición, podíamos definir un sistema de información como *un conjunto de partes (hardware y software) que funcionan relacionándose entre sí con un objetivo preciso: apoyar las actividades de una empresa o negocio.*

De manera representativa, se suele comparar a los sistemas de información con cajas negras, en donde se capturan datos que son procesados internamente para ser transformados en información valiosa que permita definir una alternativa de decisión para dirigir los lineamientos de una organización.

Figura 6. Modelo de Caja negra.



Los sistemas de información obedecen a la naturaleza de los sistemas, pueden estar compuesto por subsistemas que operan con cierta autonomía, cuyo comportamiento depende de la interrelación con los otros subsistemas o componentes. Aquí el análisis en forma aislada de las partes no permite explicar o predecir el comportamiento del sistema¹¹

¹⁰ SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería del Software , 6ª edición 1992.

¹¹ Efecto conocido como sinergia.

Para alcanzar sus objetivos, el sistema de información debe ser capaz de:

- Recibir datos con el menor costo posible y sin errores.
- Evaluar la calidad e importancia de los datos de entrada.
- Procesar la información sin corromperla y trasformarla para que sea útil al usuario.
- Almacenar los datos de forma que estén accesibles cuando se requiera.

Ofrecer la información de acuerdo con las necesidades del usuario, *distribuyéndola de la forma más conveniente.*

3.1.2. Elementos de un Sistema de Información

Los elementos que conforman un sistema de información pueden ser de naturaleza diversa y normalmente incluyen:

- *El equipo computacional*, es decir, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen computadores y equipos periféricos como impresoras, componentes de red, etc.
- *El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información*, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere.
- *Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema*; son todas las entradas que necesita el sistema para generar la información que se desea.
- *Los programas que son ejecutados*, los cuales producen diferentes tipos de resultados. Los programas son parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

3.1.3. Características de un Sistema de Información

Las siguientes son características deseables en un sistema de información:

- Que la Información esté disponible cuando sea necesario.
- Que se pueda seleccionar y filtrar la información requerida.
- Que presente diferentes alternativas de presentación de la información.
- Que posea cierto grado de inteligencia incorporado al sistema.
- Que posea un corto tiempo de respuesta al usuario.
- Que sea exacto en la información suministrada.
- Que sea flexible, es decir que pueda adaptarse a las necesidades.
- Que sea fiable, para que el sistema opere correctamente.
- Que sea seguro, que garantice la protección contra pérdidas.
- Que sea amigable para el usuario.

3.1.4. Clasificación de los sistemas de información

Según la función a la que vayan destinados y/o el tipo de usuario final del mismo los Sistemas de Información se pueden clasificar en¹²:

- *Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS).- Gestionan la información referente a las transacciones producidas en una empresa u organización.*
- *Sistemas de automatización de oficinas (OAS).- Aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo diario del administrativo de una empresa u organización. que dan soporte a los trabajadores de datos, quienes, por lo general, no crean un nuevo conocimiento sino que usan la información para analizarla y transformar datos.*
- *Sistemas de manejo de conocimiento (KWS).- Brindan soporte a los trabajadores profesionales, tales como científicos, ingenieros y doctores, les ayudan a crear un nuevo conocimiento que contribuya a la organización o a toda la sociedad.*

¹² LAUDON,K.C.-LAUDON,J.P. Management Information Systems, Prentice Hall. 6ª edición, 2000,

Figura 7. Clasificación de los sistemas de información



- *Sistemas de información gerencial (MIS)*.- Orientados a solucionar problemas empresariales en general.
- *Sistemas de soporte a decisiones (DSS)*.- Herramienta para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones.
- Sistema experto (SE).- Emulan el comportamiento de un experto en un dominio concreto.
- Sistemas de apoyo a decisiones de grupo. (GDSS).- Están orientados para reunir a un grupo de personas, a fin de que resuelva un problema con la ayuda de varios apoyos como votaciones, cuestionarios, aportación de ideas y creación de escenarios.
- Sistemas de información ejecutiva (EIS).- Herramienta orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorizar el estado de las variables de un

área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma.

3.2. Arquitectura del Software

*La Arquitectura de Software establece los fundamentos para que analistas, diseñadores, programadores, etc. trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos del sistema de información, cubriendo todas las necesidades.*¹³

Una arquitectura de software se selecciona y diseña con base en objetivos y restricciones.

- Los objetivos son aquellos prefijados para el sistema de información, pero no solamente los de tipo funcional, también otros objetivos como la mantenibilidad, auditabilidad, flexibilidad e interacción con otros sistemas de información
- Las restricciones son aquellas limitaciones derivadas de las tecnologías disponibles para implementar sistemas de información

3.2.1. Clases de Arquitectura

No es necesario inventar una nueva arquitectura de software para cada sistema de información. Lo habitual es adoptar una arquitectura conocida en función de sus ventajas e inconvenientes para cada caso en concreto. Entre las más conocidas encontramos:

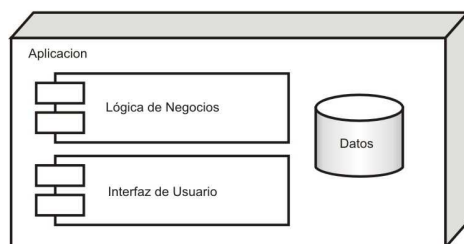
3.2.1.1. Arquitectura Monolítica

Es aquella donde el software se estructura en grupos funcionales muy acoplados, también conocida como aplicación mono-capa, en donde la propia aplicación

¹³ http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_software

como los datos que maneja se encuentran en la misma máquina y son administradas por la misma herramienta. Se podría afirmar que conforman una sola entidad.

Figura 8. Arquitectura de una sola capa



3.2.1.1. Arquitectura de dos capas.

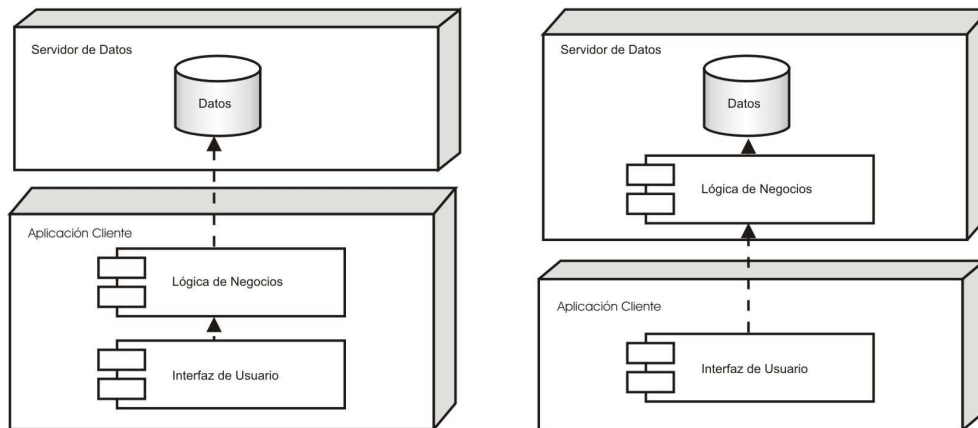
También conocida como *Arquitectura Cliente-Servidor*. Es aquella donde el software reparte su carga de cómputo en dos partes independientes, pero sin un reparto claro de funciones.

Colocar las reglas de negocio ligadas a un interfaz no es conveniente, ya que cada cambio que ocurra en la aplicación fuerza a que exista un cambio de software para cada usuario que haga uso de ella.

Encapsular las reglas de negocio junto con los datos tiene la ventaja de que se pueden cambiar sin tener que tocar los interfaces de los clientes que seguramente estarán muy distribuidos. El inconveniente es que normalmente los servidores de datos no son muy moldeables y es bastante complicado implementar reglas de negocio en los servidores.

Muchas aplicaciones de dos capas combinan de forma conjunta ambos sistemas. Es con frecuencia poco práctico o indeseable, encapsular completamente los procesos con los datos

Figura 9. Arquitectura de dos capas.



a. Reglas de negocio del lado del cliente.

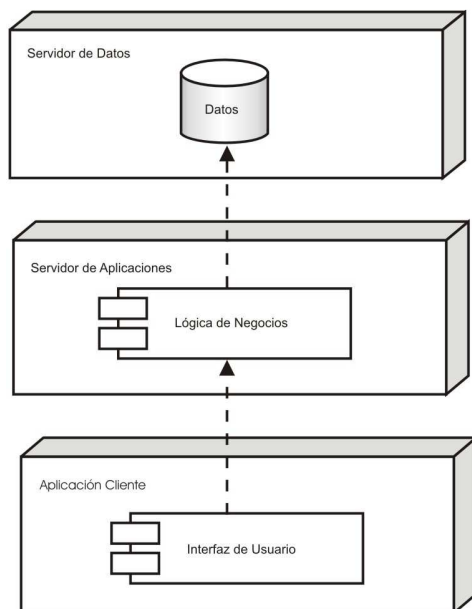
b. Reglas de negocio junto a los datos.

3.2.1.3 *Arquitectura de tres capas*

Arquitectura de tres capas es una especialización de la arquitectura cliente-servidor, donde la carga se divide en tres partes (o capas) con un reparto claro de funciones: una capa para la presentación (interfaz de usuario), otra para el cálculo (donde se encuentra la lógica de negocio) y otra para el almacenamiento de datos (persistencia). Una capa solamente tiene relación con la siguiente. Cuando el cliente necesita hacer una petición se la hace a la capa en la que se encuentra la lógica del negocio.

La arquitectura de tres capas apareció en los años 90 para superar las limitaciones de la arquitectura de dos capas, y es usada cuando un diseño cliente-servidor efectivo exige contar con desempeño incremental, flexibilidad, mantenibilidad, reusabilidad, y escalamiento, y de igual forma ocultar la complejidad del procesamiento distribuido al usuario.

Figura 10. Arquitectura de tres capas.



Hoy día, la arquitectura de tres capas es la opción mas atractiva para el desarrollo de aplicaciones para Internet y sistemas de información centrados en red.

La arquitectura de tres capas a su vez tiene la ventaja que cada capa puede ser construida y ejecutada sobre plataformas separadas, y en lenguajes diferentes, lo cual facilita la organización e implementación del sistema.

3.3 Base de Datos

3.3.1. Conceptos Básicos

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados entre los que existen relaciones lógicas y ha sido diseñada para satisfacer los requerimientos de información de una empresa u organización¹⁴. Una base de datos, además de los datos, también almacena la descripción de los mismos.

¹⁴ MARQUEZ, María.. 2001. <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node4.html>

La base hace las veces de un gran almacén de datos que se definen una sola vez y que son utilizados al mismo tiempo por muchos departamentos y usuarios. En lugar de trabajar con ficheros desconectados e información redundante, todos los datos se integran con una mínima cantidad de duplicidad.

3.3.2. Ventajas del uso de las bases de datos

Las bases de datos traen consigo los siguientes beneficios.

- Constituyen un medio para la Independencia lógica y física de los datos.
- Controlan la redundancia de datos.
- Permiten el acceso concurrente a los datos por parte de múltiples usuarios.
- Ayudan a mantener la Integridad y consistencia de los datos.
- Permiten la realización y optimización de consultas complejas.
- Brindan seguridad de acceso y recuperación de los datos.
- Permiten la realización de auditorias al manejo de la información.
- Posibilita el acceso a través de lenguajes de programación estándar.
- Mejoran la productividad en el manejo de la información.

3.3.3. El sistema organizador de Base de Datos (DBMS)

El DBMS es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta

El lenguaje de definición de datos (DDL: Data Definition Language).- es utilizado para definir todas las estructuras de información y los programas que se usan para construir, actualizar e introducir la información que contiene una base de datos.

El lenguaje de manipulación de datos (DML: Data Manipulation Language).- es utilizado para escribir programas que crean, actualizan y extraen información de

las bases de datos.

El lenguaje de consulta (SQL: Structured Query Language).- es empleado por el usuario para extraer información de la base de datos. El lenguaje de consulta permite al usuario hacer requisiciones de datos sin tener que escribir un programa.

3.3.4. Modelos de Bases de Datos

Existen distintas formas de organizar la información y representar las relaciones entre los datos en una base de datos, entre estas formas encontramos:

3.3.4.1. El modelo jerárquico

En este modelo la forma de esquematizar la información se realiza a través de representaciones jerárquicas o relaciones de padre/hijo, de manera similar a la estructura de un árbol. Así, el modelo jerárquico puede representar dos tipos de relaciones entre los datos: relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos.

En el primer tipo se dice que existe una relación de uno a uno si el padre de la estructura de información tiene un sólo hijo y viceversa, si el hijo tiene solamente un padre. En el segundo tipo se dice que la relación es de uno a muchos si el padre tiene más de un hijo, aunque cada hijo tenga un solo padre.

3.3.4.2. El modelo de red

El modelo de red evita la redundancia en la información, a través de la incorporación de un tipo de registro denominado el conector, un ejemplo podría ser considerar el conector *calificaciones* en la relación de alumno y profesor.

3.3.4.3. El modelo relacional

Es el modelo lógico en el que se basan la mayoría de los SGBD comerciales en uso hoy en día. En este modelo toda la información se representa a través de

arreglos bidimensionales o tablas.

En este modelo la forma y el lugar en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario casual de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada por medio de consultas que ofrecen una amplia flexibilidad para poder administrar la información.

El lenguaje más común para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, Structured Query Language o Lenguaje de Consultas Estructurado, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

El Modelo relacional propone un proceso de normalización de las tablas, con el cual se busca evitar la redundancia de los datos y permite entre otros beneficios:

- Evitar anomalías de actualización: inconsistencias de los datos como resultado de datos redundantes y actualizaciones parciales.
- Evitar anomalías de borrado: pérdidas no intencionadas de datos debido a que se han borrado otros datos.
- Evitar anomalías de inserción: imposibilidad de adicionar datos en la base de datos debido a la ausencia de otros datos.

Antes de proceder a la normalización de cada tabla se debe definir una clave, esta clave deberá contener un valor único para cada registro y podrá estar formado por un único campo o por un grupo de campos.

El proceso de normalización nos conduce hasta el modelo físico de datos y consta de varias fases denominadas formas normales, estas formas se detallan a continuación¹⁵.

Primera forma normal (1NF). Se dice que una tabla se encuentra en primera forma normal (1NF) si y solo si cada uno de los campos contiene un único valor para un registro determinado.

Segunda forma normal (2NF). La segunda forma normal compara todos y cada uno de los campos de la tabla con la clave definida. Si todos los campos dependen directamente de la clave se dice que la tabla está en segunda forma normal (2NF).

Tercera forma normal (3NF). Se dice que una tabla está en tercera forma normal si y solo si los campos de la tabla dependen únicamente de la clave, dicho en otras palabras los campos de las tablas no dependen unos de otros

Cuarta forma normal (4NF). Una tabla está en cuarta forma normal si y sólo si para cualquier combinación clave - campo no existen valores duplicados.

3.3.4.4. El modelo orientado a objetos

Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los objetos completos: su estado y su comportamiento.

En las bases de datos orientadas a objetos, los usuarios pueden definir operaciones sobre los datos como parte de la definición de los mismos, de igual

¹⁵ <http://www.progratium.com/manuales/sql/modre1002.htm>

forma en este tipo de base de datos se aplican los conceptos que hacen parte del paradigma de objetos: Encapsulamiento, Herencia y Polimorfismo.

3.3.5. Modelo Entidad-Relación

El modelo entidad-relación, se usa para representar la información en términos de entidades y la relación que existe entre ellas. Este modelo se desarrolló para facilitar el diseño de las bases de datos por medio de una representación gráfica de una estructura lógica. Existen tres clases de objetos en los modelos entidad-relación: entidades, atributos, y relaciones¹⁶.

- **Entidades:** una entidad es un objeto (real o abstracto) que existe y puede distinguirse de otros objetos. Denota una persona, lugar, cosa o evento de interés informativo. Está formada por un conjunto de atributos.
- **Atributos:** Los atributos son los que detallan las entidades para asignarles identidad y descripción, tales como nombre, color, peso, etc. Se tiene por lo tanto dos tipos de atributos: identificadores (llaves) y descriptores (información). Los tipos de atributos se clasifican como simples o compuestos, monovaluados o multivaluados, almacenados o derivados.
- **Relaciones:** Una relación es una asociación entre varias entidades. Para cada relación se puede especificar: grado, conectividad, clase de membresía y atributos.

El grado de una relación depende del número de entidades involucradas así:

- Relaciones unitarias: cuando una entidad se relaciona consigo misma,

¹⁶ SILBERSCHATZ, Abraham. Fundamentos de Bases de Datos, 5ª Edición. MCGraw Hill 2003.

- Relaciones binarias: relación entre dos entidades.
- Relaciones ternarias: relación que involucra tres entidades.

La conectividad de las relaciones se refiere a la forma como se relacionan los elementos entre las entidades.

- *Uno a uno*: un elemento A, está relacionado con un y solo un elemento de B y un elemento de B está relacionado con un y solo un elemento de A.
- *Uno a muchos*: un elemento de A está relacionado con un único elemento de B, pero un elemento de B está relacionado con cualquier número de elementos de A.
- *Muchos a muchos*: un elemento de A está relacionado con cualquier número de elementos de B, y un elemento de B está relacionado con cualquier número de elementos de A.

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ingeniería del Software

La Ingeniería del Software ofrece un enfoque sistemático para el desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software. Es considerada como la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones eficaces y a un bajo costo, a problemas de desarrollo de software.

Los procesos son definidos como un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad.

El proceso de desarrollo de software es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, que es probado y certificado para su uso operativo.

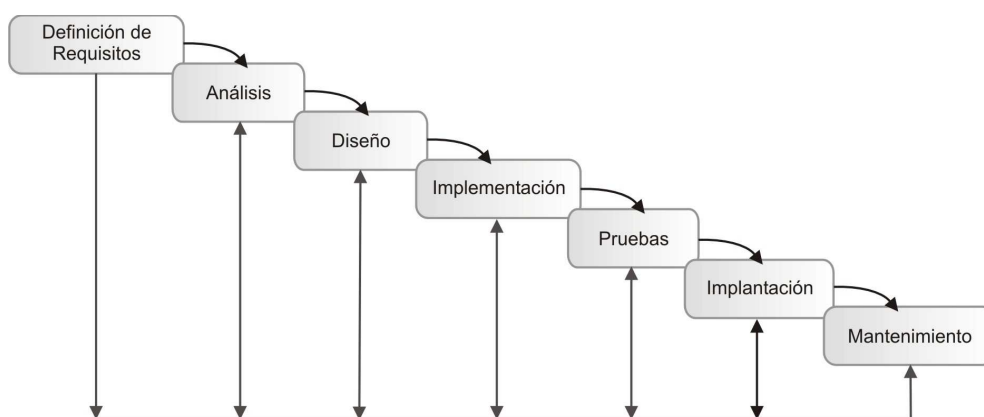
El proceso de desarrollo de software requiere un conjunto de conceptos, metodología y lenguaje propio. A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software que comprende cuatro grandes fases:

- Concepción: Define el alcance del proyecto.
- Elaboración: Define un plan para el proyecto,
- Construcción: Crea el producto
- Transición: Transfiere el producto a los usuarios.

4.1.1. *Ciclo de vida de desarrollo*

Se llama ciclo de vida del software a las fases por las cuales pasa un proyecto software desde que es concebido, hasta que está listo para ser usado. Generalmente incluye actividades como: toma de requisitos, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, instalación, uso, mantenimiento y obsolescencia.

Figura 11. Ciclo de vida clásico.

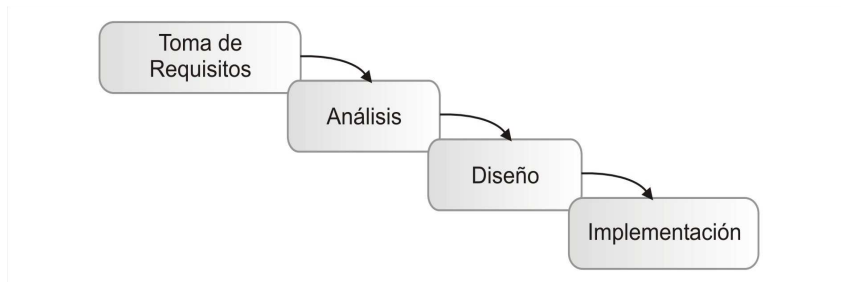


4.1.1 Modelo de cascada o clásico

El Modelo Tradicional de desarrollo de sistemas, también conocido como “ciclo de vida clásico” o “modelo en cascada”, es el más común y uno de los primeros en ser utilizados para este propósito. En este modelo, el desarrollo de un sistema se va realizando como una secuencia ordenada de las siguientes etapas: Concepción, Análisis de requerimientos, Diseño general, Diseño detallado, Programación (codificación y depuración), Pruebas e Instalación o implementación.

En el modelo las etapas son independientes, es decir, no existe traslape entre ellas. La finalización de cada una de las etapas está definida por la terminación y aprobación de un conjunto de documentos o productos

Figura 12. Modelo de cascada

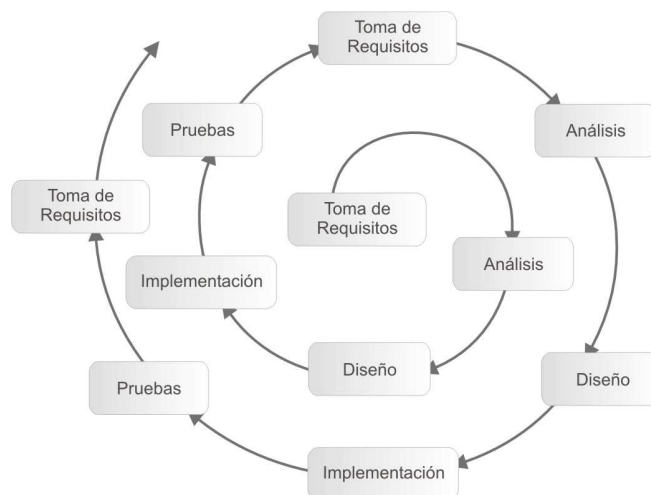


4.1.2 Modelo en espiral o evolutivo

El Modelo Espiral añade mejoras al modelo de cascada enfatizando la naturaleza iterativa del proceso de diseño. Se basa en la creación de prototipos del proyecto, que pasan por las fases anteriores, y se van acercando sucesivamente a los objetivos finales. Permite al desarrollador y al cliente entender y reaccionar frente a los riesgos, en cada nivel evolutivo.

El modelo permite cierta flexibilidad y adaptabilidad a proyectos y se puede combinar también con otros modelos de desarrollo no orientados a riesgos.

Figura 13. Modelo en espiral.



4.1.3 Modelo de Construcción de Prototipos

Como una alternativa a los métodos mencionados o bien como complemento a los mismos es la Construcción de Prototipos, que consiste en construir un modelo que describa la interacción sistema - usuario y que implemente un subconjunto de la función requerida, sometiéndolo a la revisión por parte del usuario en un proceso iterativo y evolutivo.

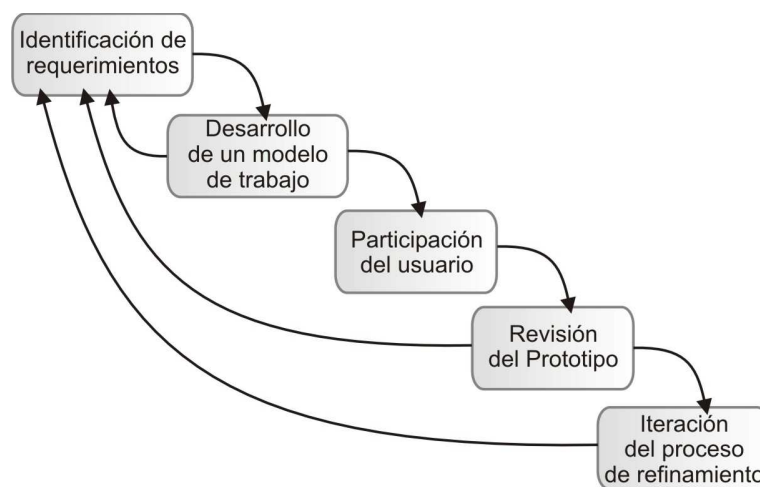


Figura 14. Modelo de construcción de prototipos.

La construcción de prototipos es conveniente en casos en que un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida, de forma que el responsable del desarrollo del software no tiene la seguridad y la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debería tomar la interacción humana – máquina

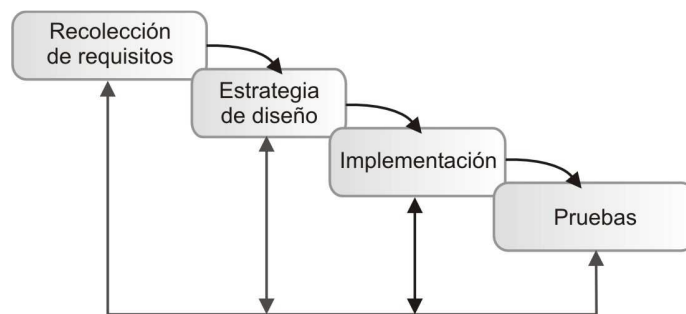
4.11.4 Técnicas de cuarta generación (T4G)

Hace referencia a un amplio espectro de herramientas de software que facilitan al desarrollador la especificación de algunas características del software de alto nivel. Luego, la herramienta genera automáticamente el código fuente con base en la especificación del técnico.

El paradigma T4G para la ingeniería del software se orienta hacia la posibilidad de especificar el software usando formas de lenguaje especializado o notaciones gráficas que describan el problema que hay que resolver en términos que los entienda el cliente.

La implementación mediante T4G permite al desarrollador centrarse en la representación de los resultados deseados, que es lo que se traduce automáticamente en un código fuente que produce dichos resultados. Obviamente, debe existir una estructura de datos con información relevante y a la que el T4G pueda acceder rápidamente.

Figura 15. Técnicas de Cuarta Generación



4.2 Selección del modelo de ciclo de vida

La selección de una adecuada metodología de desarrollo es de gran importancia para la realización del proyecto, y ello depende que los requisitos sean realmente satisfechos en el producto final, dentro de las restricciones de tiempo y costos establecidos.

Tabla 1. Comparación de modelos de ciclo de vida del software

Modelo de Cascada	
Ventajas	Desventajas
<p>Es un modelo sencillo y disciplinado. Es fácil aprender a utilizarlo y comprender su funcionamiento.</p> <p>Ayuda a minimizar los gastos de planificación, ya que desde un principio se tienen una idea clara del producto final.</p> <p>Se obtiene un sistema altamente fiable.</p> <p>Está dirigido por los tipos de documentos y resultados que deben obtenerse al final de cada etapa.</p> <p>Ha sido muy usado y, por tanto, está ampliamente contrastado.</p> <p>Ayuda a detectar errores en las primeras etapas a bajo costo.</p>	<p>Los requisitos deben estar claramente establecidos desde el comienzo del proyecto.</p> <p>Genera pocos signos visibles de progreso hasta el final.</p> <p>Los proyectos raramente siguen el proceso lineal tal como se definía originalmente en el ciclo de vida.</p> <p>El cliente debe tener paciencia pues obtendrá el producto hasta el final. No refleja exactamente cómo se programa realmente el sistema, en el que suele haber un gran componente iterativo.</p> <p>Puede resultar complicado regresar a etapas anteriores (ya acabadas) para realizar correcciones.</p>
Modelo en Espiral	
Ventajas	Desventajas
<p>Se caracteriza por un aumento de los costos de desarrollo acompañado de una disminución del riesgo.</p> <p>Conjuga la naturaleza iterativa de los prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo clásico.</p> <p>Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales.</p> <p>Puede adaptarse y aplicarse a lo largo de la vida del software.</p>	<p>Es un modelo algo complicado, requiere una gestión concienzuda, atenta y que exige conocimientos profundos.</p> <p>Puede resultar difícil convencer a algunos clientes de que el enfoque evolutivo es controlable.</p> <p>Solo resulta aplicable para proyectos de gran tamaño.</p> <p>Supone una carga de trabajo adicional, no presente en otros ciclos de vida.</p>

<p>Es un enfoque realista del desarrollo del software.</p> <p>Permite aplicar el enfoque de construcción de prototipos en cualquier momento para reducir riesgos.</p> <p>Reduce los riesgos antes de que se conviertan en problemáticos.</p> <p>Controla muy bien los riesgos y mientras más iteraciones se realicen, menos riesgos habrá.</p>	<p>Requiere una considerable habilidad para la evaluación y resolución del riesgo, y se basa en esta habilidad para el éxito.</p> <p>Es bastante complicado de realizar y su complejidad puede incrementarse hasta hacerlo impracticable.</p> <p>El modelo no se ha utilizado tanto como otros, por lo que tendrán que pasar años antes de que determine con certeza su eficacia.</p>
--	---

Modelo de Prototipos	
Ventajas	Desventajas
<p>No requiere tener conocimiento específico del sistema. Trabaja con poca identificación de requerimientos.</p> <p>Permite la construcción del sistema con requisitos poco claros o cambiantes.</p> <p>El cliente recibe una versión del sistema en muy poco tiempo, por lo que lo puede evaluar, probar e, incluso, empezar a utilizarlo.</p> <p>Se pueden introducir cambios en las funcionalidades del sistema en cualquier momento.</p> <p>Involucra al usuario en la evaluación de la interfaz de usuario</p> <p>Se reduce el riesgo y la incertidumbre sobre el desarrollo.</p> <p>Genera signos visibles de progreso, que se utilizan cuando existe una demanda en la velocidad del desarrollo.</p>	<p>No permite una planificación realista del desarrollo ya que por las características del proyecto no es posible definir las.</p> <p>El cliente puede quedar convencido con las primeras versiones y, quizás, no vea la necesidad de completar el sistema o rediseñarlo con la calidad necesaria.</p> <p>Requiere trabajo del cliente para evaluar los distintos prototipos y traducirlo en nuevos requisitos.</p> <p>Requiere un tiempo adicional para definir adecuadamente el sistema.</p> <p>No se sabe exactamente cuánto será el tiempo de desarrollo ni cuántos prototipos se tienen que desarrollar.</p> <p>Si un prototipo fracasa, el costo del proyecto puede resultar muy caro.</p>

Permite entender bien el problema antes de la implementación final.	
---	--

Técnicas de Cuarta Generación	
Ventajas	Desventajas
<p>Reducciones drásticas en el tiempo de desarrollo del software.</p> <p>Mejora significativa en la productividad de la gente que construye el software.</p>	<p>Las herramientas actuales de T4G no son mas fáciles de utilizar que los lenguajes de programación.</p> <p>El código fuente producido por tales herramientas es ineficiente.</p> <p>El mantenimiento de grandes sistemas de software desarrollados mediante T4G es cuestionable.</p>

La metodología seleccionada para el desarrollo del presente proyecto, es el ciclo de vida clásico o en cascada. La herramienta se desarrolló haciendo uso de la arquitectura de de dos capas.

4.3. Herramientas de desarrollo

La herramienta software propuesta fue desarrollada bajo la plataforma Windows de 32 bit y puede ser utilizada en los sistemas operativos Windows 98, Windows 2000, o Windows XP.

4.3.1. Entorno de Desarrollo

El entorno visual y procedimental fue desarrollado con la herramienta de programación: Delphi 7. gracias a que cuenta con todos los recursos necesarios para cumplir con los requerimientos establecidos para la aplicación. Además se

tuvo en cuenta el nivel de conocimiento que se tiene sobre este entorno de desarrollo, lo cual facilitó la construcción del software.

Delphi es un entorno de desarrollo de software (IDE) diseñado para la programación de propósito general con énfasis en la programación visual.

Delphi utiliza como lenguaje de programación una versión moderna de Pascal llamada Object Pascal. Es producido comercialmente por la empresa estadounidense CodeGear. En sus diferentes variantes permite producir archivos ejecutables para Windows, Linux y la plataforma .NET

Una de las principales características y ventajas de Delphi es su capacidad para desarrollar aplicaciones con conectividad a bases de datos de diferentes fabricantes. El programador de Delphi cuenta con una gran cantidad de componentes para realizar la conexión, manipulación, presentación y captura de los datos, algunos de ellos liberados bajo licencias de código abierto o gratuitos. Estos componentes de acceso a datos pueden enlazarse a una gran variedad de controles visuales, aprovechando las características del lenguaje orientado a objetos, gracias al polimorfismo.

4.3.2. Sistema Manejador de Bases De datos

Se eligió el motor de base de datos Firebird, el cual cumple con las expectativas y requerimientos de la aplicación.

Firebird es un sistema de administración de base de datos relacional (o RDBMS) SQL de código abierto, basado en la versión 6 de Interbase, cuyo código fue liberado por Borland en 2000. Su código fue reescrito de C a C++. Es open source y no hay licencias duales. Tanto para uso comercial como para aplicaciones open source es totalmente LIBRE!

La tecnología de Firebird lleva 20 años funcionando, esto hace que sea un producto muy maduro y estable.

Entre sus características principales encontramos:

- Las Transacciones son seguras y confiables
- Integridad referencial
- Arquitectura Multi Generacional
- Muy bajo consumo de recursos
- Completo lenguaje y soporte para Procedimientos Almacenados y Triggers¹⁷(PSQL)
- Soporte para Funciones externas (UDFs)
- Poca o ninguna necesidad de DBAs especializados
- Prácticamente no necesita configuración - ¡sólo instalar y empezar a usarla!
- Soporte nativo para los principales sistemas operativos, incluyendo Windows, Linux, Solaris, MacOS.
- Backups incrementales

Como herramienta adicional se utilizó IBEXpert.

IBExpert es un ambiente integrado profesional del desarrollo (IDE) para la creación y la administración de las bases de datos interBase y de Firebird.

IBExpert, incluye muchas características y herramientas de codificación como son: editores visuales para todos los objetos de la base de datos, Editor SQL, depurador de procedimientos almacenados y trigger, constructor de consultas, una herramienta para diseñar bases de datos, y mucho mas.

Su entorno de edición permite crear rápidamente bases de datos sin necesidad que se digite una sólo línea de código.

4.2. Lenguaje Unificado de Modelado UML

¹⁷ Es un evento que se ejecuta cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación de inserción (INSERT), actualización (UPDATE) o borrado (DELETE).

UML (*Unified Modeling Language*) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software.

Se ha convertido en el estándar de la industria, Surgió a finales de los años noventa cuando los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos, Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE.

El modelo visual del software generado en UML, nos permite:

- Definir y capturar los procesos de negocio.
- Disponer de una herramienta de comunicación entre los analistas de la aplicación y los conocedores de las reglas de negocio.
- Expresar la complejidad de un sistema de forma entendible.
- Definir la arquitectura del software, sus componentes implicados, independientemente del lenguaje de implementación usado.
- Promover la reutilización, al identificar mas fácilmente los sistemas implicados y los componentes.

4.2.1. Modelo

Un modelo es una abstracción de un sistema o de un problema que hay que resolver, considerando un cierto propósito o un punto de vista determinado. El modelo debe describir los aspectos del sistema que son relevantes a su propósito y bajo un determinado nivel de detalle.

4.2.2. Diagramas

Un diagrama permite representar gráficamente un conjunto de elementos del modelo.

Los modelos de UML que se tratan en esta parte son los siguientes:

- Diagrama de estructura.
 - Diagrama de Clases.
 - Diagrama de Componentes.
 - Diagrama de Objetos.
 - Diagrama de Despliegue.

- Diagrama de Comportamiento.
 - Diagrama de Casos de Uso.
 - Diagrama de Estados.
 - Diagrama de Actividad.

- Diagrama de Interacción.
 - Diagrama de Secuencia.
 - Diagrama de Colaboración.

Estos diagramas responden a las vistas de un sistema, desde los diferentes puntos de vistas de quienes están implicados en su desarrollo.

A continuación se describen algunos de los más usados.

4.2.2.1. Diagrama de Clases

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas informáticos, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Los elementos presentes en este diagrama son las clases y sus relaciones (Asociación, Composición, Dependencia)

- **Clase:** Las clases son abstracciones que representan a un conjunto de objetos con un comportamiento e interfaz común. Podemos definir una clase como "un conjunto de cosas (físicas o abstractas) que tienen el mismo comportamiento y características... Es la implementación de un tipo de objeto (considerando los objetos como instancias de las clases)"¹⁸.
- **Asociación:** representan una relación genérica entre dos clases mediante una línea que las une. La línea puede tener una serie de elementos gráficos que expresan características particulares de la asociación.
- **Agregación, Composición:** Cuando una clase incluye a otra se puede presentar una de dos opciones; si la clase incluida puede ser concebida por sí sola de forma independiente, hablamos de una asociación de Agregación de lo contrario si su existencia depende de la clase mayor, hablamos de una asociación de Composición.

El símbolo de agregación es un diamante colocado en el extremo en el que está la clase que representa el "todo".

- **Generalización:** equivalente a la relación de herencia.

4.2.2.2. Diagrama de Casos de Uso

¹⁸ [Piattini et al., 1996]

Un Diagrama de Casos de Uso son esenciales en la toma de requisitos. Muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

Los elementos que pueden aparecer en un Diagrama de Casos de Uso son: actores, casos de uso y relaciones entre casos de uso.

- **Actores**

Un actor es una entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con él mismo.

- **Casos de Uso**

Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica.

- **Relaciones entre Casos de Uso**

Entre dos casos de uso puede haber las siguientes relaciones que indican actividad o flujo de información:

- **Extiende:** Cuando un caso de uso especializa a otro extendiendo su funcionalidad.
- **Usa:** Cuando un caso de uso utiliza a otro.

4.2.2.3. Diagrama de Secuencia

Un Diagrama de Secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.

Estos diagramas modelan el flujo de la lógica dentro del sistema de forma visual, permitiendo documentarla y validarla. Pueden usarse tanto en análisis como en diseño, proporcionando una buena base para identificar el comportamiento del sistema.

4.2.2.4. Diagrama de Colaboración

Un Diagrama de Colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos (en cuanto a la interacción se refiere). A diferencia de los Diagramas de Secuencia, los Diagramas de Colaboración muestran las relaciones entre los roles de los objetos. La secuencia de los mensajes y los flujos de ejecución concurrentes deben determinarse explícitamente mediante números de secuencia.

4.2.2.5. Diagrama de Estados

Un Diagrama de Estados muestra la secuencia de estados por los que pasa un caso de uso o un objeto a lo largo de su vida, indicando qué eventos hacen que se pase de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera.

4.2.2.6. Diagramas de Actividades

Los Diagramas de Actividades sirven fundamentalmente para modelar el flujo de control entre actividades y son el equivalente orientado a objetos de los diagramas de flujo del desarrollo estructurado. Su uso principalmente es la exploración y representación de la lógica comprendida en operaciones complejas, reglas de negocio, casos de uso o procesos software.

4.2.2.7. Diagramas de Componentes

El Desarrollo Orientado a Objetos está muy relacionado con el Desarrollo basado en Componentes, en el sentido de que las clases con sus propiedades de encapsulación y abstracción se ven en muchas ocasiones como componentes cerrados de un sistema.

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes.

En los sistemas Orientados a Objetos se han de construir una serie de diagramas que modelan tanto la parte estática (diagrama de clases), como dinámica (diagramas de secuencia, colaboración, estados y de actividades), pero llegado el momento todo esto se debe materializar en un sistema implementado que utilizará partes ya implementadas de otros sistemas. Esto es lo que pretendemos modelar con los diagramas de componentes.

4.2.2.8. Diagramas de Despliegue

El Diagrama de Despliegue es un tipo de diagrama que se utiliza para modelar el hardware utilizado en la implementación de sistemas y las relaciones entre sus componentes.

5. DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1. Definición y análisis de requisitos del software

Para llevar a cabo esta primera fase se hace uso de UML, como herramienta para identificar los requerimientos del software.

5.1.1 *Requerimientos Funcionales*

Tabla 2. Requisitos para la Administración del Sistema

Requisito	Descripción
Sistema Multiempresa	El sistema debe permitir la administración de la información comercial de diferentes empresas en forma independiente. Al iniciar la aplicación se debe escoger la empresa a trabajar.
Establecimiento de Usuarios	El sistema debe permitir la asignación de privilegios de acceso a los diferentes módulos de la aplicación para cada empresa, mediante el establecimiento de usuarios y sus respectivos permisos.
Bitácora	El sistema debe mantener registro detallado de todas las acciones de los usuarios que afectan la información, de tal forma que permita hacer seguimiento a las mismas.
Copias de Respaldo	El sistema debe permitir la generación de copias de seguridad de la información de una empresa, y de igual forma la posibilidad de restaurar dicha información cuando sea necesario.

Tabla 3. Requisitos para la configuración de las empresas.

Requisito	Descripción
Configuración Tributaria	<p>Para cada empresa el sistema debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer períodos que correspondan a cada mes de trabajo, para el registro y control de transacciones. - Permitir la existencia de diferentes valores para el impuesto a las ventas. - Permitir administrar los valores correspondientes a: la retención en la fuente, la retención de IVA, y la retención de ICA.
Configuración Comercial	<p>La aplicación debe permitir administrar las diferentes opciones de valores para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descuentos, - Clasificación de Productos - Unidades de venta de productos, - Unidades de Embalajes, - Clasificación de los Clientes, - Plazos de pagos de los clientes, - Bodegas disponibles para almacenamiento, - Ciudades de los clientes,
Información de Productos	<p>El sistema debe permitir la administración de la información relevante de los productos como es:</p> <p>Nombre, Código, Clasificación. Unidad de venta, Embalaje, IVA aplicado, Lista de precios, proveedores, si es compuesto o no, y en caso de serlo identificar los productos que</p>

	lo componen.
Información de Proveedores	El sistema debe permitir la administración de los datos relevantes de los proveedores.
Información de Clientes	El sistema debe permitir la administración de la información relevante de los clientes, como es: Nombre, Código, Clasificación, Identificación, Plazo de pago, Descuentos y Cupo otorgados, vendedor que atiende, dirección, teléfono, fax e información de sus sucursales.
Información de Vendedores	El sistema debe permitir la administración de los datos relevantes de los proveedores.
Tablas de Comisiones	El sistema debe permitir la creación y administración de tablas de comisiones, por medio de las cuales se establecen los porcentajes de comisión liquidados para un vendedor por efecto de un recaudo. El porcentaje dependerá del producto objeto de la transacción, y del tiempo transcurrido entre la fecha de factura y la fecha del pago realizado por el cliente.

Tabla 4. Requisitos para la administración de transacciones comerciales

Requisito	Descripción
Documentos Soportes de Transacciones en el proceso de ventas	El sistema debe proveer un componente para dar soporte a la información derivada del proceso de ventas. Debe administrar información registrada en los siguientes tipos de documentos:

	<ul style="list-style-type: none"> - Pedidos, - Facturas, - Devoluciones, - Notas Débito, - Notas Crédito, - Recaudos. <p>Para cada tipo de documento se debe permitir: crear nuevo, consultar, anular, eliminar.</p>
<p>Documentos Soportes del proceso de Gestión de Inventario</p>	<p>El sistema debe proveer un componente para dar soporte a la información derivada del proceso de Gestión de inventarios. Debe administrar información registrada en los siguientes tipos de documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requisición de Mercancía, - Entrada de Proveedor, - Salida a Proveedor, - Entrada General, - Salida General, - Traslados de Bodega. <p>Para cada tipo de documento debe permitir: crear nuevo, consultar, anular, eliminar.</p>
<p>Intercambio de Información de documentos.</p>	<p>El sistema debe poseer un componente que facilite otra alternativa para la entrada de datos y que pueda llevarse a cabo en forma masiva. Es decir, que sea posible la importación y exportación de información ya existente en lo referente a Clientes, Productos, Pedidos y Facturas.</p>

Tabla 5. Requisitos para la generación de consultas e informes

Requisito	Descripción
Consultas Definidas	El sistema debe posibilitar la realización de consultas de: - Cartera - Estado Cuenta, - Kárdex, - Existencia en bodega, - Comisiones, - Pendiente de pedidos de clientes por facturar, - Pendiente de requisición de mercancía, Bitácora
Consultas Interactivas	El sistema debe permitir al usuario realizar consultas teniendo en cuenta algunos parámetros seleccionados por el mismo para que sirvan de filtro en la información.

Tabla 6. Requisitos para el proceso de Servicio al Cliente

Requisito	Descripción
Seguimiento a Clientes	El sistema debe proporcionar la posibilidad de crear y administrar registros de temas pendientes por resolver a clientes, como son: quejas, reclamos, inquietudes, solicitudes, etc. Lo anterior con el fin de hacer el debido seguimiento a cada caso.
Análisis de Cuentas	La herramienta debe proporcionar información resumida sobre el movimiento de la cuenta de un cliente, que permita realizar un análisis, en poco tiempo

5.1.2 Requerimientos no funcionales

Hacen referencia a las restricciones de desarrollo y a aspectos importantes como el rendimiento, la seguridad, la precisión, el manejo de datos, la confiabilidad y la estabilidad del sistema.

Tabla 7. Requerimientos no funcionales.

Requisito	Descripción
Administración de datos	Aún cuando la aplicación tiene una orientación Monousuario, debe permitir el acceso concurrente y seguro a los datos, generando la posibilidad de ser configurada para que diferentes usuarios puedan acceder, al mismo tiempo, a la misma información.
Entorno de desarrollo	La herramienta debe estar orientada a la plataforma Windows de 32 bits.
Interfaz de usuario	La interfaz de usuario debe ser de fácil comprensión para el usuario, y posibilitar la exportación de información a un medio externo como Excel, para darle formato adecuado a los informes orientados a presentaciones.

5.1.2 Actores del Sistema

Partiendo de la descripción de los requerimientos se identificaron los siguientes actores:

Tabla 8. Actores del Sistema:

Actor	Descripción	Responsabilidad
Usuario: SUPERU	Usuario con todos los	Designar al Usuario

	derechos, es decir, no tiene limitaciones en el manejo de la herramienta. Puede crear y eliminar usuarios tipo ADMINU y NORMAL. Existe un solo SUPERU y puede acceder a todas las empresas.	ADMINU y/o NORMAL con los permisos que este último requiera.
Usuario: ADMINU	Usuario con todos los derechos. No tiene limitaciones en el manejo de la herramienta, a diferencia del SUPERU, sólo existe un ADMINU para cada Empresa.	Designar a los Usuario tipo NORMAL con los permisos que requieran. Es el responsable de la asignación correcta a cada usuario.
Usuario: NORMAL	Usuario que puede acceder sólo a una empresa y cuyo acceso puede ser limitado a ciertos módulos.	No tiene privilegios para crear usuarios, ni alterar permisos, y su responsabilidad se limita al manejo de la información sobre la cual tiene acceso.

5.1.4 Casos de Uso.

Los principales casos de uso son:

- Caso de Uso – Gestionar Empresa
- Caso de Uso – Gestionar Usuario
- Caso de Uso – Gestionar Línea de Venta

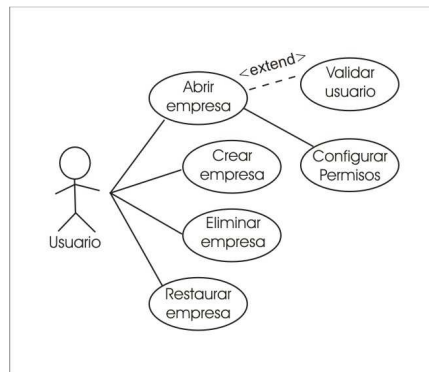
- Caso de Uso – Gestionar Área
- Caso de Uso – Gestionar Bodega
- Caso de Uso – Gestionar Cliente
- Caso de Uso – Gestionar Producto
- Caso de Uso – Gestionar Proveedor
- Caso de Uso – Gestionar Vendedor
- Caso de Uso – Gestionar Tabla de Comisiones
- Caso de Uso – Gestionar Documento
- Caso de Uso – Consultar
- Caso de Uso – Hacer seguimiento a Cliente
- Caso de Uso – Cambiar Password
- Caso de Uso – Intercambio de información

5.1.4.1. Caso de Uso – Gestionar Empresa

Este diagrama presenta la agrupación de los casos de uso que utiliza el usuario cuando desea trabajar con una empresa, y corresponden a:

- *Crear una empresa.* Aquí se solicita al usuario un nombre para la nueva empresa y el sistema genera la estructura necesaria para operarla.
- *Abrir una empresa.* Dependiendo de si la empresa tiene asignado usuarios, se valida la información de los mismos, y al final se habilitan o deshabilitan los menús obedeciendo a los privilegios que posea el usuario. Cuando la empresa no tiene asignado usuarios se concede privilegios de SUPERU, es decir, sin limitación alguna, lo cual permite crear usuarios ADMINU y NORMAL.
- *Eliminar empresa:* Oculta el nombre de una empresa cuando no se desea que aparezca en el listado de opciones de empresas a trabajar. No borra información de la empresa.
- *Restaurar empresa:* Reestablece el nombre de la empresa al grupo de empresas disponibles para trabajar con ellas.

Figura 16. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Empresa



5.1.4.2. Caso de Uso – Gestionar Usuario

Luego de haber ingresado al sistema, el usuario ha sido identificado con sus privilegios como: SUPERU, ADMINU o NORMAL. Dependiendo del tipo de usuario que sea, tendrá habilitado o no en el menú las opciones para administrar usuarios.

De esta forma si un usuario es SUPERU podrá:

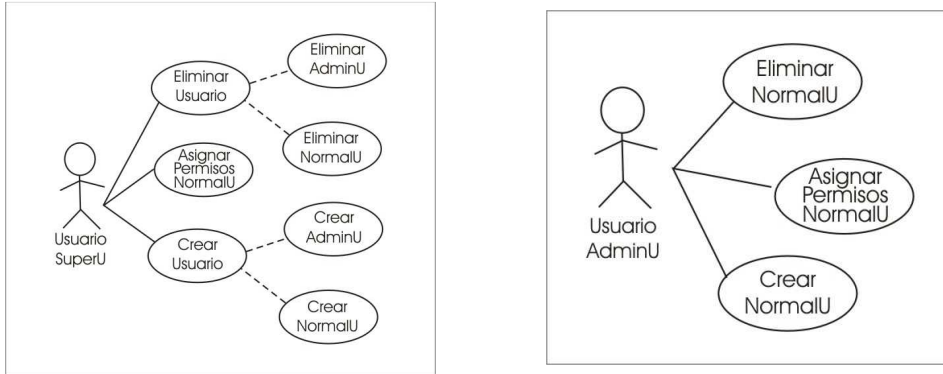
- Crear usuarios de tipo ADMINU o de tipo NORMAL.
- Limitar el acceso a usuarios tipo NORMAL, mediante la asignación de permisos.
- Eliminar usuarios de tipo ADMINU o de tipo NORMAL.

El usuario ADMINU podrá:

- Crear usuarios de tipo NORMAL.
- Limitar el acceso a usuarios tipo NORMAL mediante la asignación de permisos.
- Eliminar usuarios de tipo NORMAL.

Un usuario de tipo NORMAL no podrá tener acceso a la administración de usuarios.

Figura 17. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Usuarios.

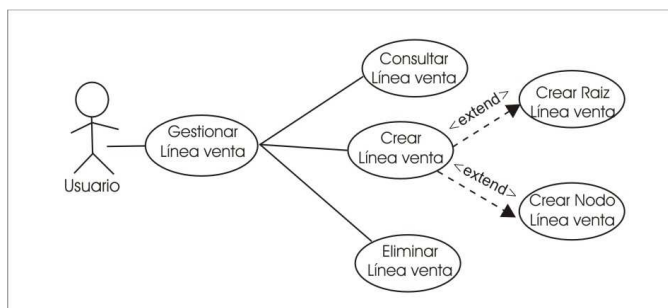


5.1.4.3. Casos de Uso : Gestionar Línea de Venta

Este caso de uso se hace presente cuando el usuario pretende definir la estructura comercial de la empresa en cuanto a las líneas de venta que ofrece la empresa en donde se encuentre trabajando. Le permite:

- Crear una línea de ventas (nodo de inicio o raíz).
- Crear una subclasificación de una línea de ventas (nodo intermedio o final). Para esto es necesario que exista una nodo o clase padre.
- Eliminar línea de venta. Permite eliminar nodo por nodo, en el orden de la jerarquía de menor a mayor. No puede eliminarse una clase que contenga subclases.

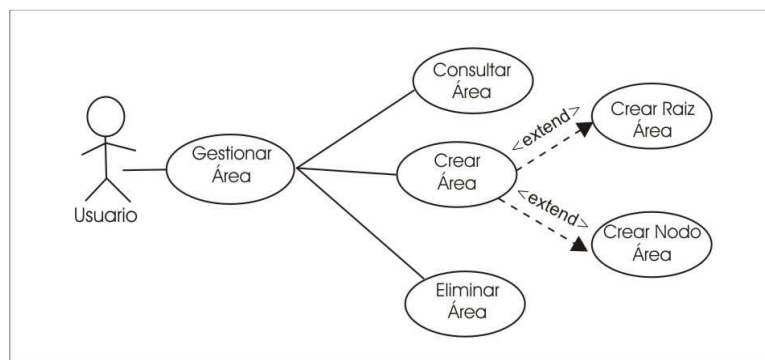
Figura 18. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Líneas de Venta.



5.1.4.4. Caso de Uso – Gestionar Área

Este caso de uso es muy similar al anterior. Las áreas son las delimitaciones geográficas donde se establecen las sucursales de los clientes. También presentan diferentes niveles de clasificación dentro de una jerarquía, y su definición hace parte de la definición de la estructura comercial de la empresa.

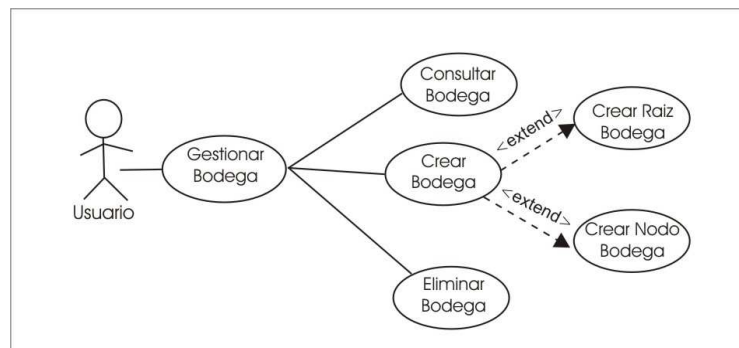
Figura 19. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Áreas.



5.1.4.5. Caso de Uso – Gestionar Bodega

Las bodegas son las delimitaciones de espacios o lugares donde se almacenan productos. Al igual que las líneas de venta y áreas, también presentan diferentes niveles de clasificación, por lo que la explicación de este caso de uso es muy similar al de gestionar líneas de venta.

Figura 20. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Bodegas.

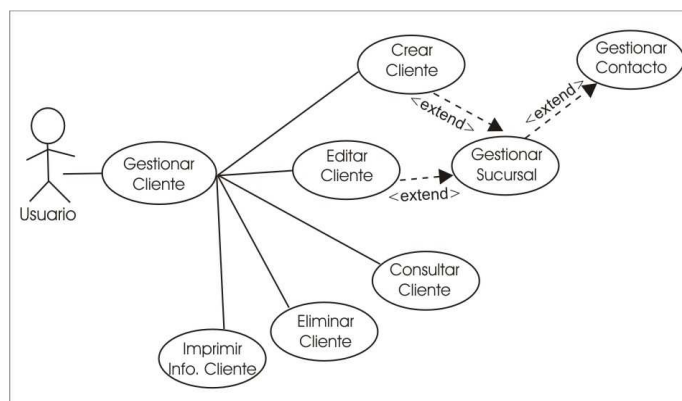


5.1.4.6. Caso de Uso – Gestionar Cliente

Representa las diferentes formas como el usuario puede interactuar con el sistema para la administración de la información relacionada con el cliente. Contempla las siguientes opciones:

- Crear cliente: permite registrar la información de un cliente, dando la posibilidad de registrar un número ilimitado de sucursales, y cada sucursal un número ilimitado de contactos.
- Editar Cliente: posibilita la edición de clientes, sucursales y contactos
- Consultar información de un cliente.
- Eliminar información del cliente o todo el cliente.
- Imprimir la información del cliente.

Figura 21. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Cliente.



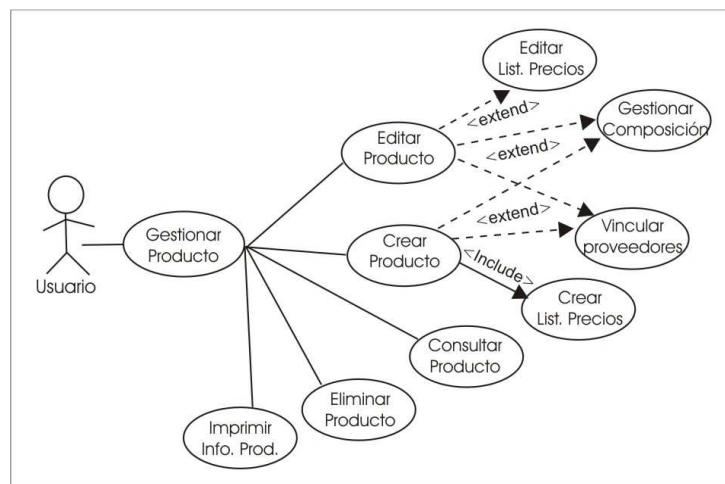
5.1.4.7. Caso de Uso – Gestionar Producto

Establece las opciones de cómo el usuario puede interactuar con el sistema para la administración de la información relacionada con los productos. Contempla las siguientes opciones:

- Crear producto: permite registrar la información de un producto, listas de precio, composición y definir proveedores del producto.

- Editar Producto: permite la edición de un producto, al igual que su lista de precios, composición y proveedores.
- Consultar información de un producto.
- Eliminar un producto.
- Imprimir la información de productos.

Figura 22. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Productos.



5.1.4.8. Caso de Uso – Gestionar Proveedor

Abarca las opciones con las que puede interactuar el usuario para la administración de la información de proveedores: Crear, Editar, Eliminar, y Consultar.

5.1.4.9. Caso de Uso – Gestionar Vendedor

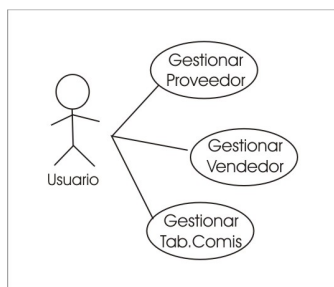
Comprende las opciones con las que puede interactuar el usuario para la administración de la información de los vendedores: Crear, Editar, Eliminar, Consultar y Asignar tabla de comisiones.

5.1.4.10. Caso de Uso – Gestionar Tabla de Comisiones

Abarca las opciones con las que puede interactuar el usuario para la administración de la información de tablas de comisiones: Crear, Editar, Eliminar, y Consultar.

Figura 23. Diagrama de Casos de Uso – Gestionar Proveedor – Gestionar Vendedor y Gestionar Tabla de Comisiones.

Figura 23. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Proveedor, Vendedor.

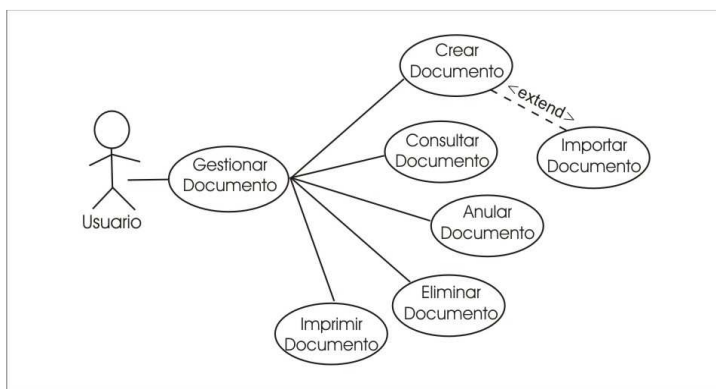


5.1.4.11. Caso de Uso – Gestionar Documento

Este Caso de Uso es común para las transacciones que están respaldadas por documentos comerciales como son: Pedido, Factura, Recaudos, Devolución de Mercancía, Nota Contable, Requisición, Entrada de Proveedor, Entrada General, Salida General, Salida a Proveedor (Devolución a Proveedor).

Permite las opciones de: Crear, Anular, eliminar, Consultar, imprimir y en el caso de Pedidos y Facturas se permite la importación de datos de entrada.

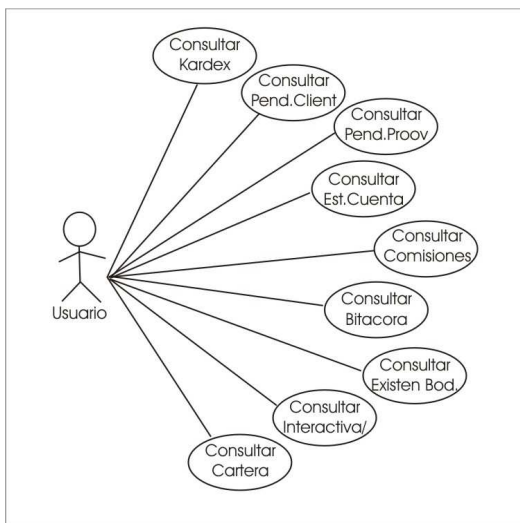
Figura 24. Diagrama de Casos de Uso - Gestionar Documentos



5.1.4.12. Casos de Uso – Consultar

Aquí se agrupan diferentes casos de uso correspondientes a las interacciones que le permiten al usuario realizar consultas de la información en formatos preestablecidos.

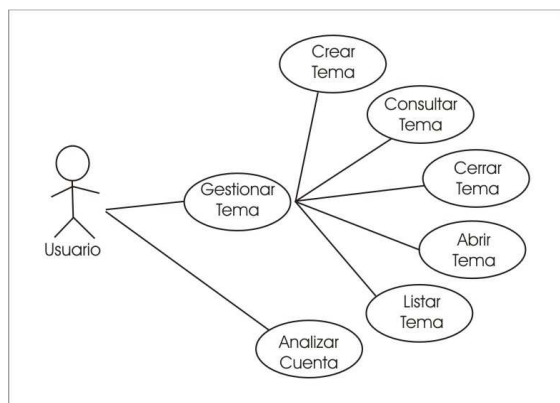
Figura 25. Diagrama de Casos de Uso - Consultas.



5.1.4.13. Caso de Uso – Hacer seguimiento a Cliente

Representa las diferentes alternativas con las que puede interactuar el usuario para apoyar su labor en el momento de atención a quejas, reclamos o sugerencias de clientes, y hacer el debido seguimiento.

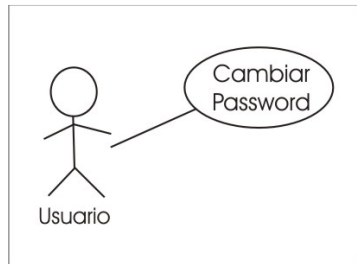
Figura 26. Diagrama de Casos de Uso – Hacer seguimiento a Cliente.



5.1.4.14. Caso de Uso – Cambiar Password

Le permite al usuario cambiar la clave de acceso con la que ingresa a una empresa.

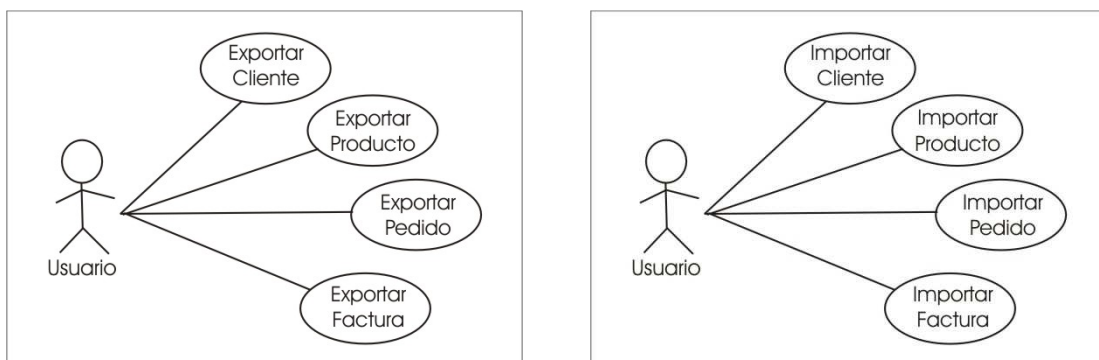
Figura 27. Diagrama de Casos de Uso – Cambiar Password.



5.1.4.15. Casos de Uso – Intercambio de información

Representa las diferentes opciones con las que interactúa el usuario, para llevar a cabo algunos procesos de exportación e importación de información, que faciliten el intercambio de datos, entre varias dos empresas creadas con Freelancer ó entre Freelancer y el exterior.

Figura 28. Diagrama de Casos de Uso – Intercambio de información.



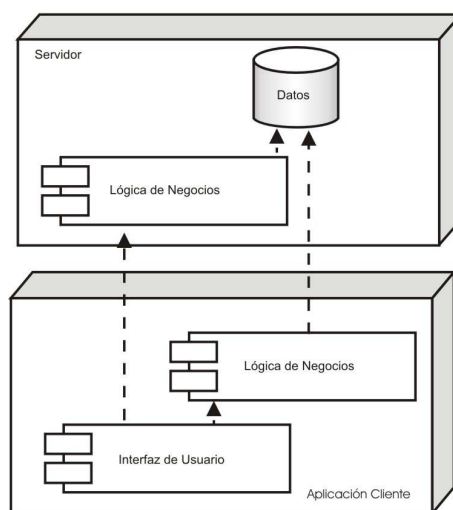
5.2. DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y DETALLADO DEL SISTEMA.

A continuación se presentan detalles de diseño de la aplicación.

5.2.1 Arquitectura del Sistema

Freelancer fue desarrollado bajo una arquitectura Cliente-Servidor, donde las reglas de negocio fueron compartidas entre las dos capas, aprovechando las ventajas que ofrece el motor de bases de datos FIREBIRD con su lenguaje de Procedimientos Almacenados y Triggers, y la robustez de Delphi para acceder a los datos a través de componentes nativos.

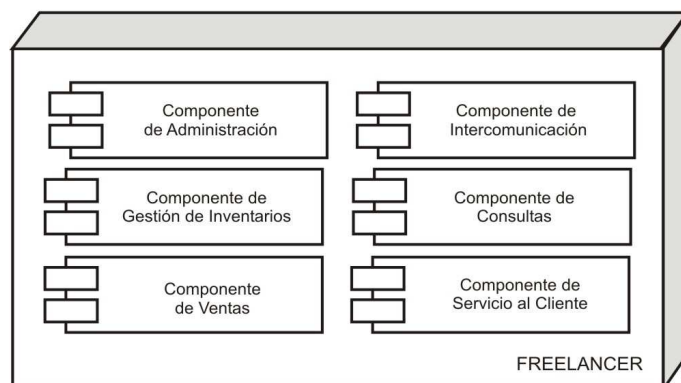
Figura 29. Arquitectura usada en Freelancer.



5.2.2 Componentes del Sistema

Con base en el análisis de los requerimientos, se organizó la aplicación en seis componentes o subsistemas: Componente Administrativo, Componente para el procesos de ventas, Componente para la Gestión de Inventarios, Componente para Servicio al cliente, Componente para Consultas y Componente para el intercambio de información.

Figura 30. Componentes del Freelancer.



5.2.2.1. Componente Administrativo

Este componente brinda las funcionalidades para la administración del sistema. Permite la administración de las diferentes empresas creadas en Freelancer, así como el establecimiento de usuarios y permisos de acceso. EL componente administrativo también ofrece la posibilidad de hacer seguimiento a la manipulación de documentos comerciales de una empresa, por medio de la consulta a los registros de una bitácora.

5.2.2.2. Componente de Gestión de inventarios

El componente de Gestión de Inventarios, ofrece las funcionalidades para dar soporte a Requisiciones, Entradas de Proveedor, Entradas Generales, Salidas, a proveedor, Salidas Generales, Traslados. Este componente también ofrece herramientas para elaborar sugeridos para las requisiciones de mercancía teniendo en cuenta aspectos como: el movimiento histórico de los productos, Los pendientes de pedidos a los clientes y los pendientes que tenga el proveedor de productos por despachar.

5.2.2.3. Componente de Ventas.

Este componente brinda las funcionalidades para la configuración de la empresa en aspectos comerciales y tributarios, así como también brinda el soporte necesario para la creación y administración de los documentos comerciales: Pedidos, Facturas, Devoluciones, Recaudos y Notas Contables.

5.2.2.4. Componente de Servicio al Cliente

Permite registrar administrar y hacer seguimiento a las solicitudes, reclamos o sugerencias de los clientes

5.2.2.5. Componente de Consultas

Este componente, lo conforman un gran número de funcionalidades para realizar consultas de la información en diferentes formatos como lo son: movimientos de productos en kárdex, los pendientes de pedidos de clientes, los pendientes de requisición de proveedores, el estado de cuenta de un cliente, las comisiones generadas para un vendedor, las existencias de productos en cada una de las bodegas y las cuentas por cobrar. Adicionalmente Freelancer contiene una herramienta que permite al usuario realizar consultas de forma interactiva relacionada sólo con las ventas, definiendo algunos criterios como son: líneas de venta, productos, áreas de cobertura, clasificación de cliente y clientes.

5.2.2.6. Componente de Intercambio de información

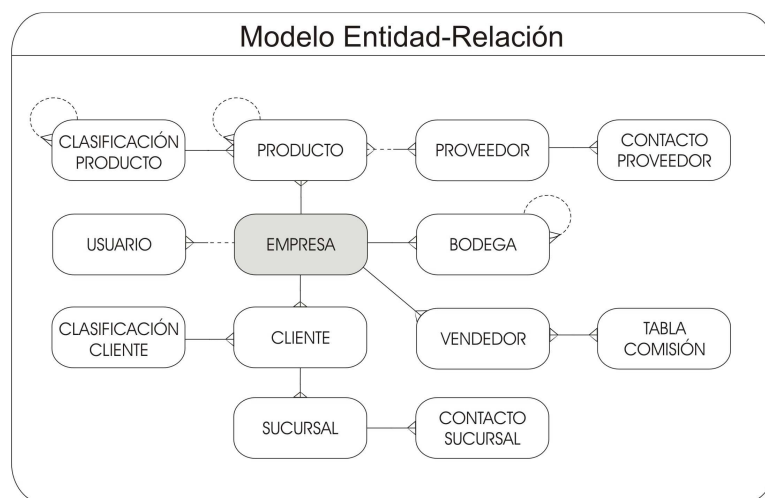
Con el fin de facilitar la entrada de datos en forma masiva al sistema, Freelancer ofrece por medio de este componente, algunas funcionalidades de exportación e importación de información relacionada con Clientes, Productos, Pedidos y Facturas. La exportación de la información, se realiza en formato que permita su importación a otras empresas creadas con Freelancer, mientras que la funcionalidad de importación permite importar directamente de archivos de Excel.

5.3. Implementación del Sistema

5.3.1 Modelo Entidad-Relación

En el contexto de las necesidades de información del caso en estudio, se planteó el siguiente modelo, el cual nos permitió tomar decisiones acerca de la implementación del sistema Freelancer.

Figura 31. Modelo Entidad-Relación.



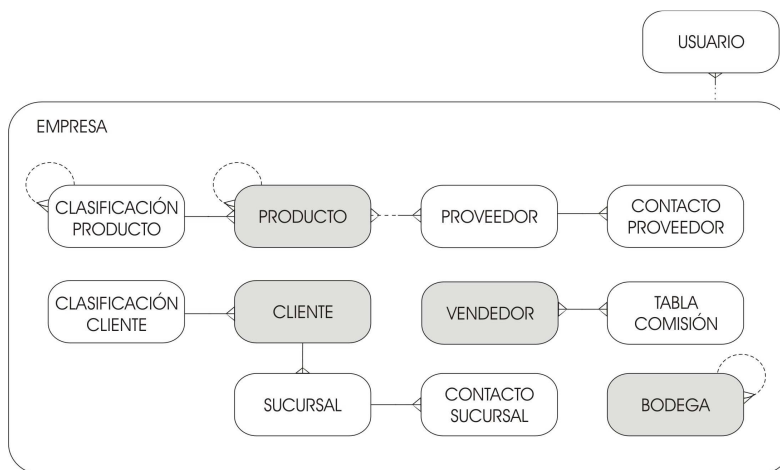
Este modelo plantea una representación convencional bajo la estructura sugerida por el modelo entidad-relación.

Las entidades CLASIFICACIÓN DE PRODUCTO, y BODEGAS, se encuentran relacionadas consigo misma, dado que en la definición de líneas de venta y de bodegas se consideró una estructura jerárquica que permita que una instancia incluya a otras en una relación uno a muchos.

En el caso de la entidad PRODUCTOS, se relaciona consigo misma, dado que se consideró la posibilidad de que un producto este compuesto por otros productos.

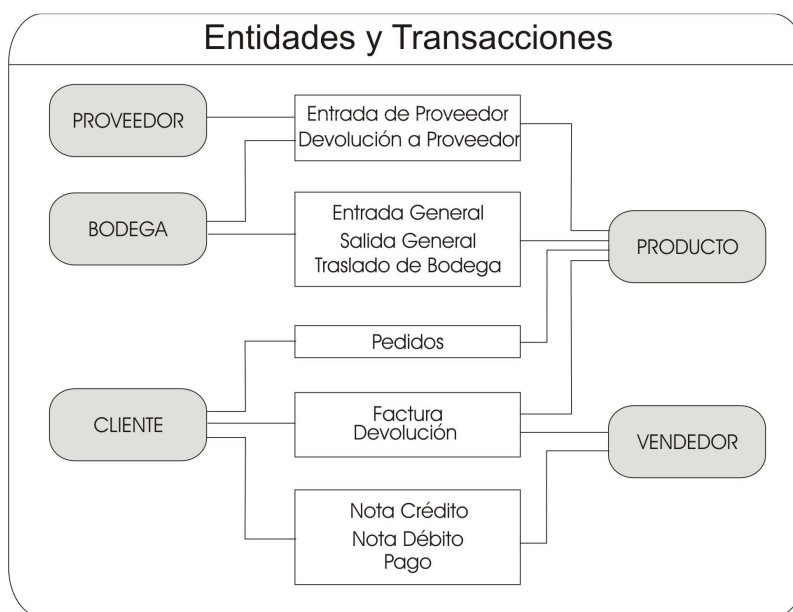
Para la implementación del Freelancer, bajo la concepción de que sea un sistema multi-empresa, el autor propone una representación del modelo anterior en forma jerárquica como se indica en la figura 32.

Figura 32. Modelo Entidad-Relación con representación jerárquica.



En este modelo la entidad EMPRESA representa un subsistema donde tienen lugar las interacciones de las otras entidades, las cuales dan origen a las transacciones comerciales, como se representa en la figura 33.

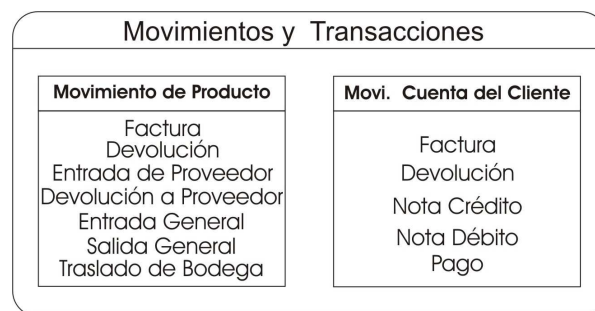
Figura 33. Relación Entidades-Transacciones.



Analizando la naturaleza de las transacciones comerciales, encontramos que cada una de ellas puede ocasionar por lo menos uno de los dos posibles movimientos que son considerados como críticos en los sistemas de información con orientación comercial:

- Movimientos de Productos
- Movimientos en la cuenta del cliente.

Figura 34. Movimientos y Transacciones¹⁹.



Los pedidos al igual que las requisiciones de mercancía, no generan movimientos de productos o de las cuentas de los clientes, por lo tanto, en materia comercial no son considerados transacciones.

En el modelo entidad-relación, se obvió a propósito el submodelo que da soporte al componente de servicio al cliente, (el cual puede deducirse de la estructura de las tablas que se presenta en la siguiente sección), con el fin de concentrarse en el tema de las transacciones.

5.3.2. Construcción de la Base de Datos

A partir del modelo entidad relación se definieron las tablas que conforman la base de datos. Luego del proceso de normalización que exige el modelo relacional, encontramos tablas que pueden representar:

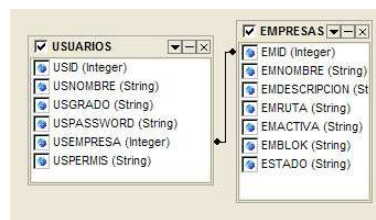
¹⁹ El termino Transacción es usado aquí en el contexto comercial, como Intercambio de bienes o servicios con terceros.

- Entidades
- Relaciones
- Atributos de Entidades
- Tablas para representar los documento de transacciones comerciales.
- Tablas de Movimiento o de secuencia detallada de transacciones

A continuación se presenta una serie de graficas que muestran la estructura de la base de datos.

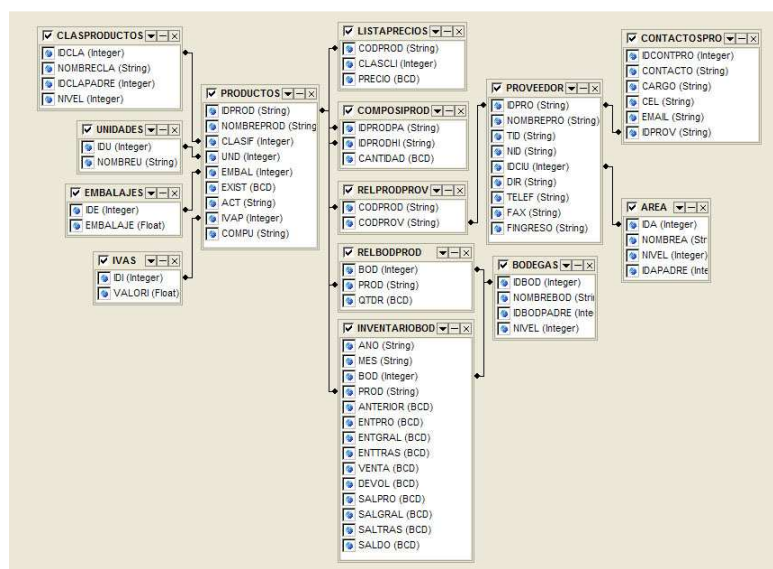
En la figura 35, Las tablas EMPRESA y USUARIO conforman entre las dos una base de datos aparte y de mayor jerarquía a la conformada por el resto de tablas.

Figura 35. Relación: EMPRESA – USUARIO.



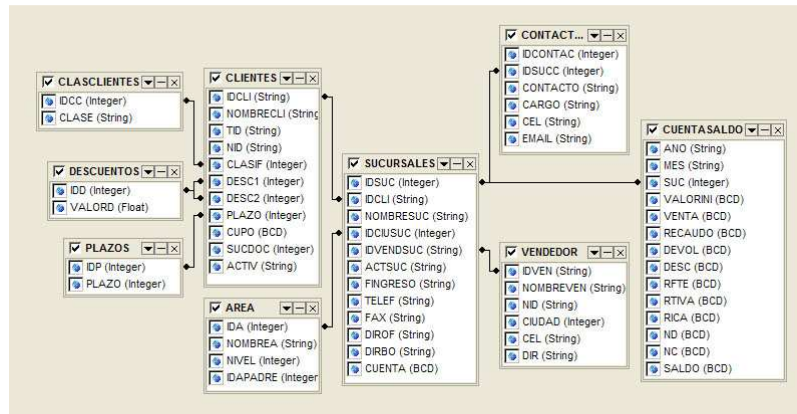
En la figura 36, se pueden apreciar tablas que conforman atributos como son UNIDADES, IVAS, EMBALAJES y AREA, así como tablas que conforman relación RELBODPROD, RELPRODPROV, COMPOSIPROD y LISTAPRECIO.

Figura 36. Relación: PRODUCTO – PROVEEDOR.



En la figura 37, se puede apreciar la relación que se presenta entre las entidades CLASCLIENTE, CLIENTE, SUCURSAL, CONTACTO, VENDEDOR.

Figura 37. Relación: CLASCLIENTE, CLIENTE – SUCURSAL.



En la figura 38, se puede apreciar la relación que se presenta entre las entidades CLIENTE, VENDEDOR, PRODUCTO, cuando ocurre una transacción de tipo FACTURA, implicando movimiento de productos.

Figura 38. Interacción: CLIENTE – VENDEDOR - PRODUCTO.

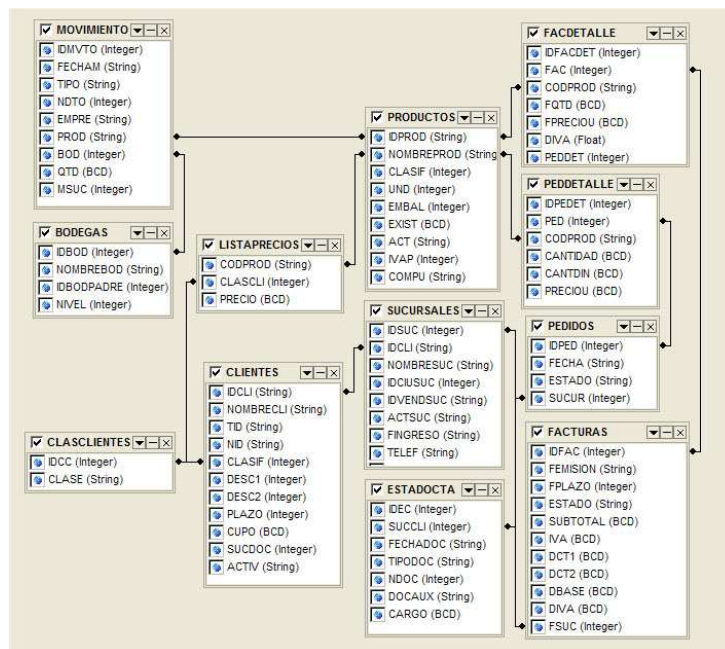


Figura 39. Movimientos de Inventario Entradas y Traslados.

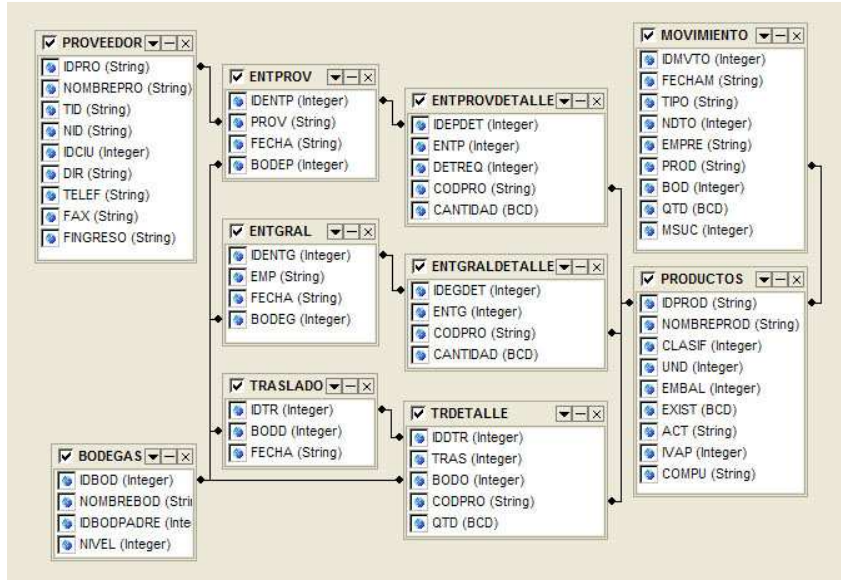
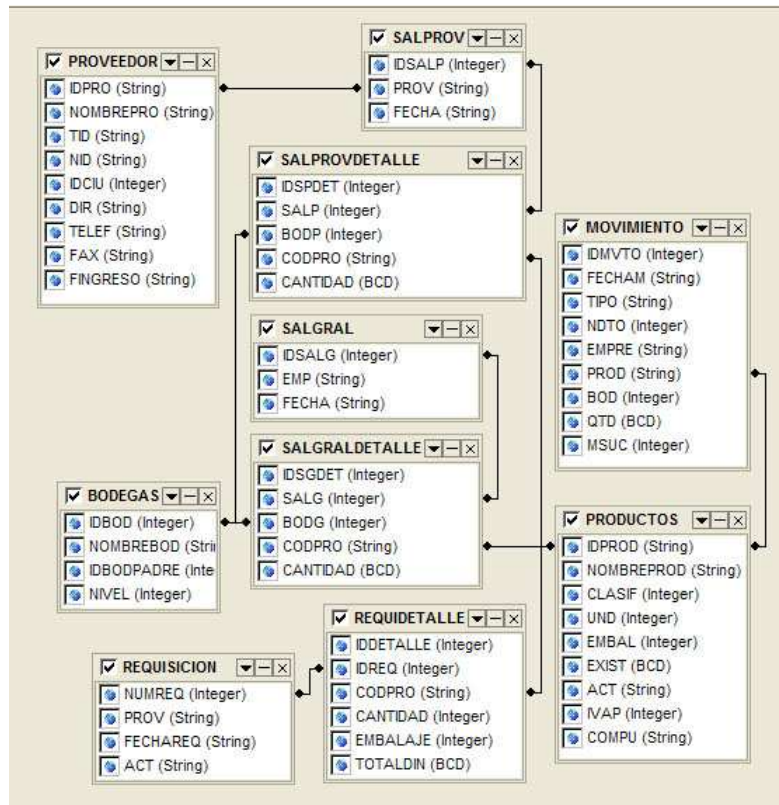


Figura 40. Movimientos de Inventario Salidas - Requisición.



En la figura 41, se puede apreciar la relación entre tablas que crean movimiento en la cuenta del cliente.

Figura 41. Movimiento de cuenta del Cliente.

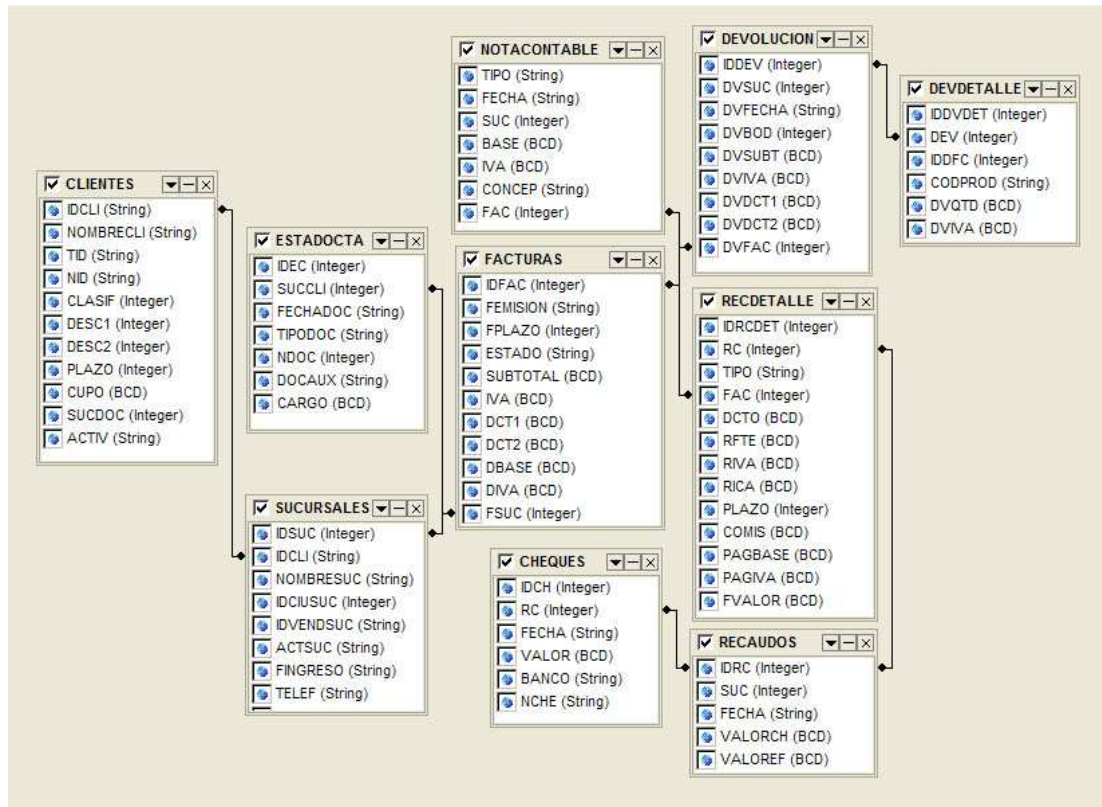


Figura 42. Relación de Servicio al Cliente.

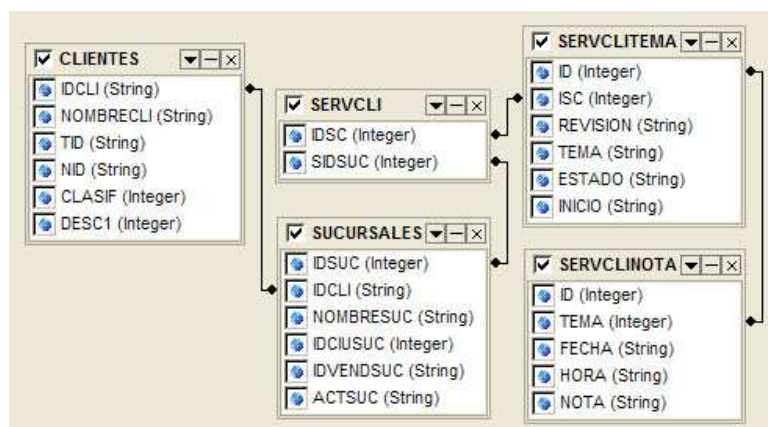


Tabla 9. Descripción de las tablas:

Nombre de la Tabla	Descripción
Empresas	Contiene la información básica de las empresas creadas en el sistema.
Usuarios	Contiene la información de los usuarios creados para cada una de las empresas.
Área	Contiene la información de las diferentes zonas geográficas que se relacionan con clientes, proveedores y vendedores.
Bitácora	Contiene el registro detallado de cambios efectuados sobre los documentos derivados de las transacciones.
Bodegas	Contiene la información sobre los diferentes lugares o espacios donde se almacenan productos.
Cheques	Contiene la información de los cheques relacionados en los recaudos por concepto de cancelaciones o abonos de clientes.
ClasClientes	Contiene la información de la clasificación que existe de los clientes dependiendo del canal de distribución utilizado.
ClasProductos	Contiene la información de la clasificación de los productos dependiendo de la línea de ventas a la cual pertenece.
Clientes	Contiene la información detallada de los clientes.
ComposiProd	Contiene la información resultante de la relación entre un producto y los productos que lo componen, en aquellos productos que son de naturaleza compuesta.
Contactos	Contiene la información de los contactos de los clientes, es decir, aquellas personas ubicadas en sucursales de los clientes.
ContactosPro	Contiene la información de los contactos de los proveedores.
CuentaSaldo	Contiene el resumen del movimiento de la cuenta de una sucursal de un cliente para cada período específico equivalente a un mes.
Descuentos	Contiene la información de los descuentos ofrecidos por la empresa.
DevDetalle	Contiene la información de los detalles de un documento resultante de una devolución.
Devolución	Contiene la información de encabezado o principal de documentos resultantes de una devolución.
Embalajes	Contiene la información de las unidades de embalaje disponibles para los productos.
EntGral	Contiene la información del encabezado de los documentos resultantes de una entrada general de productos, es decir, aquellas entradas que no provienen de las instalaciones del proveedor.
EntGralDetalle	Contiene la información de los detalles de cada documento resultante de una entrada general de productos.
EntProv	Contiene la información del encabezado de los documentos resultantes de una entrada de proveedor,
EntProDetalle	Contiene la información de los detalles de cada documento resultante de una entrada de proveedor.
EstadoCta	Contiene la información de los diferentes movimientos que ha tenido la cuenta de los clientes.
ExporCli	Contiene la información de los clientes que son objeto de exportación.
ExporFac	Contiene la información de encabezado de las facturas que son objeto de exportación.
ExporFacDet	Contiene la información de los detalles de las facturas que son

	objeto de exportación.
ExporPed	Contiene la información del encabezado de los pedidos que son objeto de exportación.
ExporPedDet	Contiene la información de los detalles de los pedidos que son objeto de exportación.
ExporProd	Contiene la información de los productos que son objeto de exportación.
FacDetalle	Contiene la información de los detalles de cada factura.
Facturas	Contiene la información del encabezado de cada factura.
ImporCli	Contiene la información de los clientes que son objeto de importación.
ImporFac	Contiene la información del encabezado de las facturas que son objeto de importación.
ImporFacDet	Contiene la información de los detalles de las facturas que son objeto de importación.
ImporPed	Contiene la información del encabezado de los pedidos que son objeto de importación.
ImporPedDdet	Contiene la información de los detalles de los pedidos que son objeto de importación.
ImporPro	Contiene la información del encabezado de los productos que son objeto de importación.
InventarioBod	Contiene el resumen de los movimientos de cada producto para cada bodega, en cada período específico, equivalente a un mes.
Ivas	Contiene la información de los diferentes valores disponibles para el impuesto a las ventas.
ListaPrecios	Tabla intermedia que crea la relación entre productos y clasificación de clientes, para determinar el precio de cada producto asignado a cada clasificación.
Movimiento	Contiene la información de los diferentes movimientos que ha tenido cada producto.
Nivel	Tabla auxiliar a la tabla "Área" para determinar la profundidad en la jerarquía de las áreas.
NotaContable	Contiene la información referente a las notas crédito y notas débito.
ObservacionDev	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada devolución.
ObservacionEntG	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada entrega.
ObservacionEntp	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada entrada de proveedor.
ObservacionFac	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada factura.
ObservacionPed	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada pedido.
ObservacionRec	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada recaudo.
ObservacionReq	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada requisición de mercancía.
ObservacionSalG	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada salida general.
ObservacionTr	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada traslado de bodega.

ObservacionSalP	Contiene las observaciones o comentarios que acompañan a cada salida de proveedor.
PedDetalle	Contiene la información de los detalles de cada pedido.
Pedidos	Contiene la información del encabezado de cada pedido.
Periodo	Contiene la información de los períodos donde se han realizado transacciones.
Plazos	Contiene la información de los diferentes plazos disponibles para los clientes, para efectos de pagos de facturas.
Productos	Contiene la información detallada de los productos.
Proveedor	Contiene la información detallada de los proveedores.
Recaudos	Contiene la información del encabezado de cada recaudo.
RecDetalle	Contiene la información de los detalles de cada recaudo.
RelBodProd	Tabla intermedia que crea la relación entre productos y bodegas, para determinar la cantidad de cada producto existente en cada bodega.
RelClasPTabC	Tabla intermedia que crea la relación entre clasificación del producto, vendedor y tablas de comisión, para determinar la tabla de comisiones asignada a cada vendedor dependiendo de la clase de producto.
RelProdProv	Tabla intermedia que crea la relación entre productos y proveedores para determinar los proveedores que tienen, cada producto.
RequiDetalle	Contiene la información de los detalles de cada requisición de mercancía.
Requisición	Contiene la información del encabezado de cada requisición de mercancía.
Retenciones	Contiene la información referente a: Retención en la Fuente, Retención de IVA y Retención de industria y comercio (ICA).
SalGral	Contiene la información del encabezado de los documentos resultantes de una salida general de productos,
SalGralDetalle	Contiene la información de los detalles de cada documento, resultante de una salida general de productos.
SalProv	Contiene la información del encabezado de los documentos, resultantes de una salida de proveedor,
SalProvDetalle	Contiene la información de los detalles de cada documento, resultante de una salida de proveedor.
ServCli	Contiene los registros de clientes y sucursales a los cuales se les ha hecho seguimiento o atendido un caso.
ServCliNota	Contiene los registros de detalles de la evolución que ha tenido cada caso estudiado para un cliente.
ServCliTema	Contiene los registros de casos de los clientes que se han tenido en cuenta para hacer seguimiento.
Sucursales	Contiene la información de las sucursales de los clientes.
TablaComis	Contiene el nombre e identificación de las tablas de comisiones.
TablaComisDet	Contiene los detalles para cada tabla de comisión.
Traslado	Contiene la información del encabezado de cada traslado de productos entre las diferentes bodegas.
TrDetalle	Contiene la información de los detalles de los traslados.
Unidades	Contiene la información de las unidades disponibles para los productos.
Vendedor	Contiene la información referente a los vendedores.

5.3.3. Descripción de las interfaces de usuario

A continuación se presentan algunas de las interfaces que hacen parte del sistema.

5.3.3.1. Presentación del sistema

Luego de hacer clic al icono de la aplicación, el sistema muestra la ventana de presentación del Freelancer, como se muestra en la figura 43.

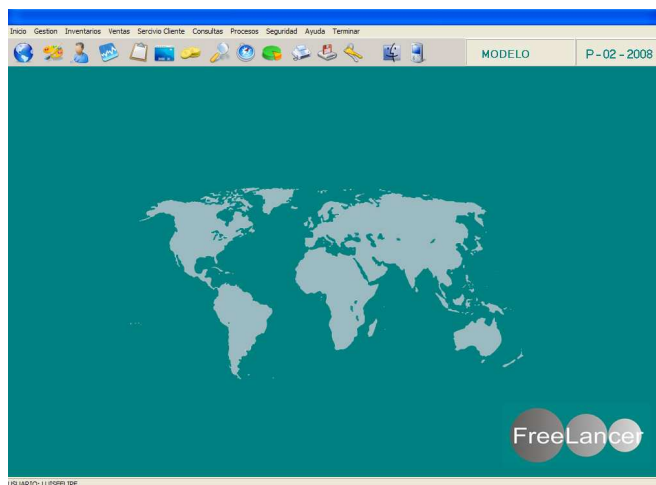
Figura 43. Presentación de Freelancer



5.3.3.2. Entorno de trabajo

Luego de la aparición de la ventana de presentación, aparece el entorno de trabajo de Freelancer, teniendo habilitadas para trabajar solamente las opciones Abrir, Crear, Eliminar, y Restaurar Empresa.

Figura 44. Entorno de trabajo del Freelancer.



5.3.3.3. Crear Empresa

Una de las opciones disponibles luego de ingresar al sistema es la de creación de una nueva empresa. El sistema solicita un nombre y una descripción y procede a crear los archivos con la estructura necesaria para poder trabajar en ella.

Figura 45. Interfaz para la creación de Empresa

Crear Empresa

Crear Cancelar

Nombre:
BABARIA SA

Descripción:
Empresa Colombiana de Cervezas

5.3.3.4. Abrir Empresa

Otra de las opciones disponibles luego de ingresar al sistema es la apertura de empresas. El sistema presenta una lista de las empresas disponibles para escogencia del usuario y solicita el nombre de usuario y password, en caso de que el usuario elija una empresa que tenga usuarios asignados.

Figura 46. Interfaz para la apertura de Empresa y validación de usuario.

Abrir Empresa

Abrir Cancelar

EMPRESA	DESCRIPCION
MODELO	Empresa Modelo
COMERTEX2008	Comercializadora de Textiles

Abrir Empresa

Abrir Cancelar

Usuario: []

Password: []

Aceptar Cancelar

5.3.3.5. Configuración Tributaria y Comercial

Luego de abrir una empresa nueva, el Freelancer permite realizar una configuración de parámetros tributarios y comerciales. Como es el caso del periodo de trabajo, los valores para Retención en la fuente, Retención del IVA, Retención del ICA, Valores disponibles para IVA, Descuentos, Plazos de Pago otorgados a clientes, Clasificación de clientes, Unidades de productos, y Unidades de embalaje como puede verse en la figura 47.

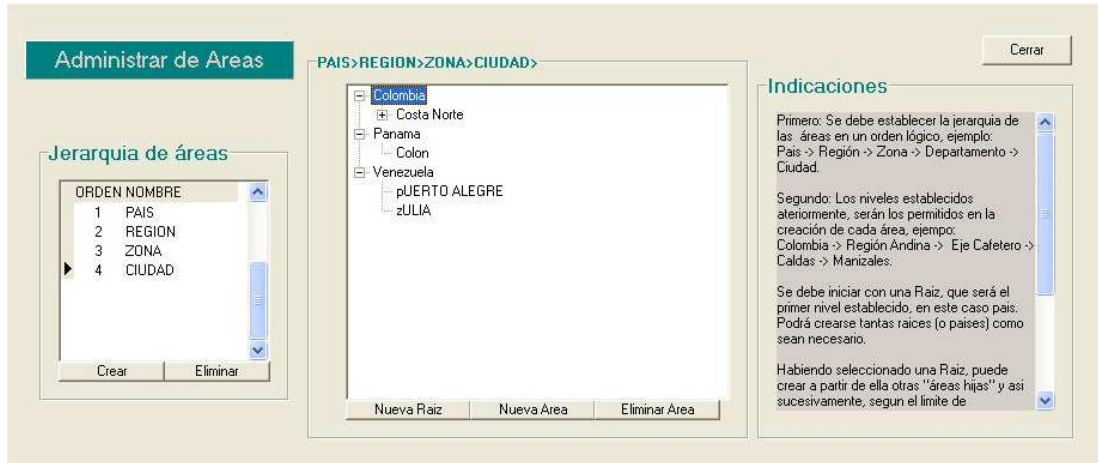
Figura 47. Interfaz para la configuración Tributaria y Comercial.

The image shows two side-by-side screenshots of a software configuration window. The left window is titled 'Parametros Tributarios' and contains sections for 'Tabla de IVA' (a list of tax rates: 10%, 16%, 0%, 4%), 'Retenciones' (fields for 'Rete Fuente: 3.6%', 'Rete IVA: 75%', and 'Rete ICA: 10%'), and 'Periodo' (a date selector showing '18/02/2008'). The right window is titled 'Parametros Comerciales' and contains sections for 'Descuentos' (a list of discount rates: 1%, 2%, 4%, 5%, 7%), 'Unidades' (a list of units: MTS, CMS, UND, KLG), 'Plazos de Crédito' (a list of credit terms: 0 Contado 0, 7 Credito 7 dias, 15 Credito 15 dias, 30 Credito 30 dias, 45 Credito 45 dias), and 'Embalaje' (a list of packaging units: 1, 2).

5.3.3.6. Gestionar: Líneas de venta, Áreas de cobertura y Bodegas

Las interfaces para manejo de líneas de venta, Áreas de cobertura y Bodegas, son muy similares. Para las tres se utiliza una estructura en forma de árbol que representa la estructura jerárquica o subdivisión al interior de cada elemento, como se puede ver en la figura 48.

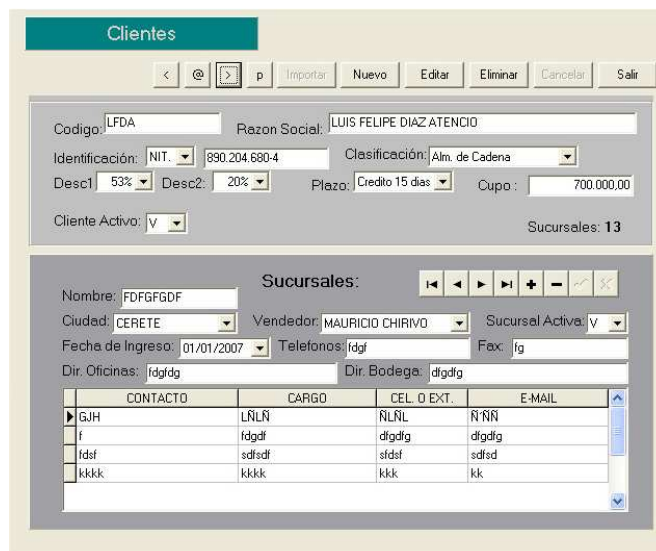
Figura 48. Interfaz para las Áreas de cobertura



5.3.3.7. Gestionar: Clientes, Productos, Proveedores, y Vendedores.

Estas interfaces permiten configurar la información de las entidades Cliente, Productos, Proveedores y Vendedores y como tal comparten entre si varias funcionalidades en común, como lo son, Nuevo, Editar, Eliminar, Buscar. La interfaz Cliente, incluye una funcionalidad adicional: Importar.

Figura 49. Interfaz para la administración de Clientes



5.3.3.8. Gestionar: Entradas, Salidas, y Traslados

Comprende las interfaces para los documentos que tiene que ver con el movimiento de productos sin implicar una transacción monetaria. Tiene en común las funcionalidades que operan para los documentos como son: Nuevo, Anular, Eliminar, Buscar.

Figura 50. Interfaz para la gestión de Traslados de Bodega.

Traslados de Bodega

Numero: 1 Destino: Bucaramanga Fecha: 25/01/2008

ORIGEN	CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD
Exito	LA	LAPICERO	30
Exito	PC	COMPUTADOR	30

Observaciones:
PRUEBA

5.3.3.9. Gestionar: Pedidos, Factura, Devoluciones, Recaudos

Comprenden las interfaces para la gestión de los documentos de mayor movimiento en el área comercial, tienen en común las funcionalidades: Crear, Anular, Eliminar, Buscar. La interfaces de Pedidos y Facturas incluyen la funcionalidad adicional: Importar.

Figura 51. Interfaz para la gestión de Facturas.

Facturación

Numero: 12 Cliente: REPRESENTACIONES ESPECIALES LTDA Suc: SD
 Plazo: Credito 45 dias Fecha: 17/02/2008 Vence: 18/03/2008

PEDIDO	BODEGA	CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD	IVA	VALOR UNIDAD	VALOR PARCIAL
	Bogota	CELU	CELULAR NOKIA 5200	30,000	10 %	\$100	\$3,000
	Bogota	PC	COMPUTADOR	40,000	10 %	\$1000	\$40,000
	Bogota	LA	LAPICERO	50,000	10 %	\$120	\$6,000
	Bogota	0987	MOUSE OPTICO	50,000	16 %	\$1000	\$50,000

Agrega de Pendientes Agregas Libre Eliminar Sin detalle

Observaciones:
hola esta la ultima

Subtotal	99,000.00
Desc 4%	3,960.00
Desc 2%	1,980.00
Base Grav.	93,139.00
Iva:	12,135.00
Total	105,274.00

Figura 52. Interfaz para la gestión de Recaudos.

Recaudos

Numero: 1 Cliente: LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO Suc: Fecha: 17/02/2008

Tipo	Factura	Fecha	Valor	Dto	RteFte	RteIva	RteIca	Plazo	Comision
CA	15	17.02.2008	827,904.00	73,382.00	26,342.00	56,448.00	75,264.00	0	3,000.00

Agregar Eliminar

FECHA	CHEQUE	BANCO	VALOR
05.03.2008	40570	23	827,904.00

Total Cheque: 827,904.00
Total Efectivo: 0.00

Total a Pagar: \$ 827,904.00
Total Recibido: \$ 827,904.00
Diferencia: \$ 0.00

Observaciones:
RECIBO CUADRADO

Figura 53. Interfaz para la gestión de Notas Contables.

Nota Crédito

Tipo: NC Numero: 5 Fecha: 09/02/2008
 Cliente: LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO Sucursal: Mónica

Factura: Valor: 800,000.00 Iva: 4% 32,000.00 Total: \$832,000

Concepto:
NOTA ANULADA

Por ser las interfaces de los documentos las más representativas de la aplicación, fueron seleccionadas por el usuario para hacer una mayor aclaración mediante el uso de los diagramas de actividades que ofrece el UML.

Los siguientes diagramas de actividades, se encuentran en forma generalizada para abarcar los todos los tipos de documentos posibles en Freelancer.

Como punto de partida para el primer diagrama, se ha contemplado el entorno de trabajo de Freelancer, expuesto en el numeral 5.3.3.2. y de allí en adelante, la interfaz de cada documento será el punto de partida para la secuencia de actividades señalada en los diagramas posteriores.

Figura 54. Diagrama de Actividades - selección de la Interfaz de un documento.

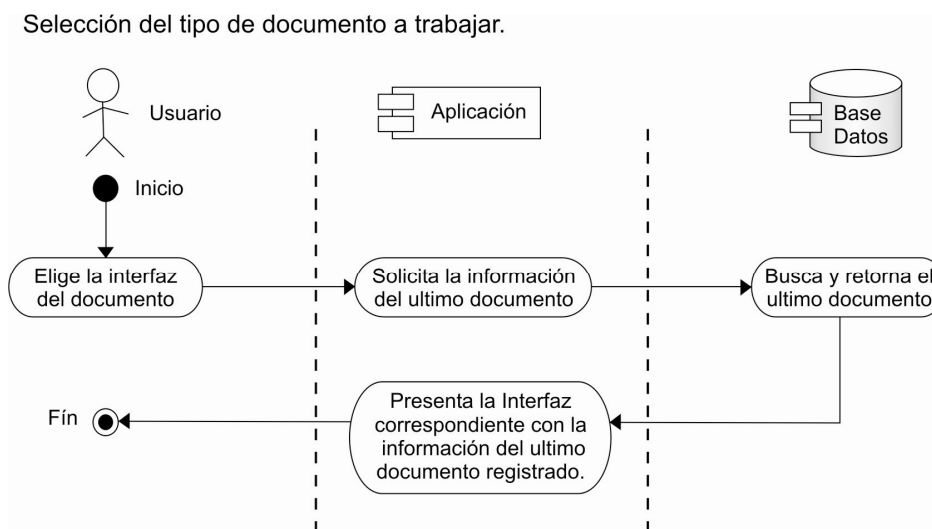


Figura 55. Diagrama de Actividades - Buscar un documento.

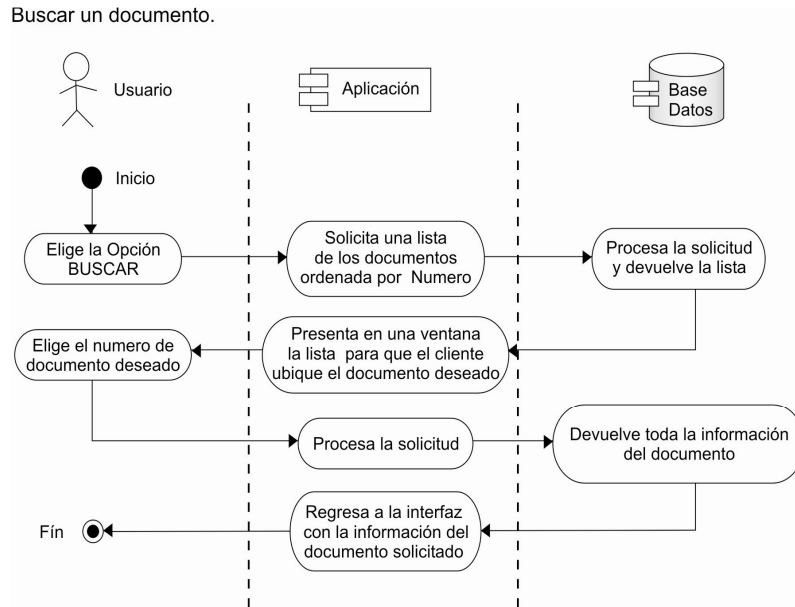


Figura 56. Diagrama de Actividades - Anular un documento.

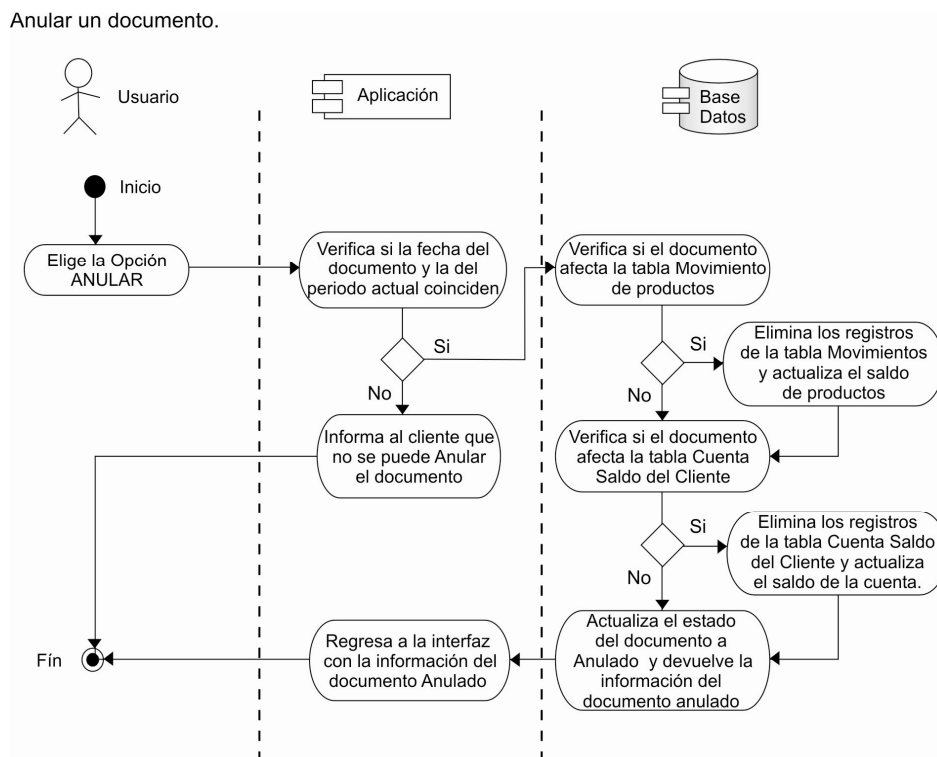


Figura 57. Diagrama de Actividades - Eliminar un documento.

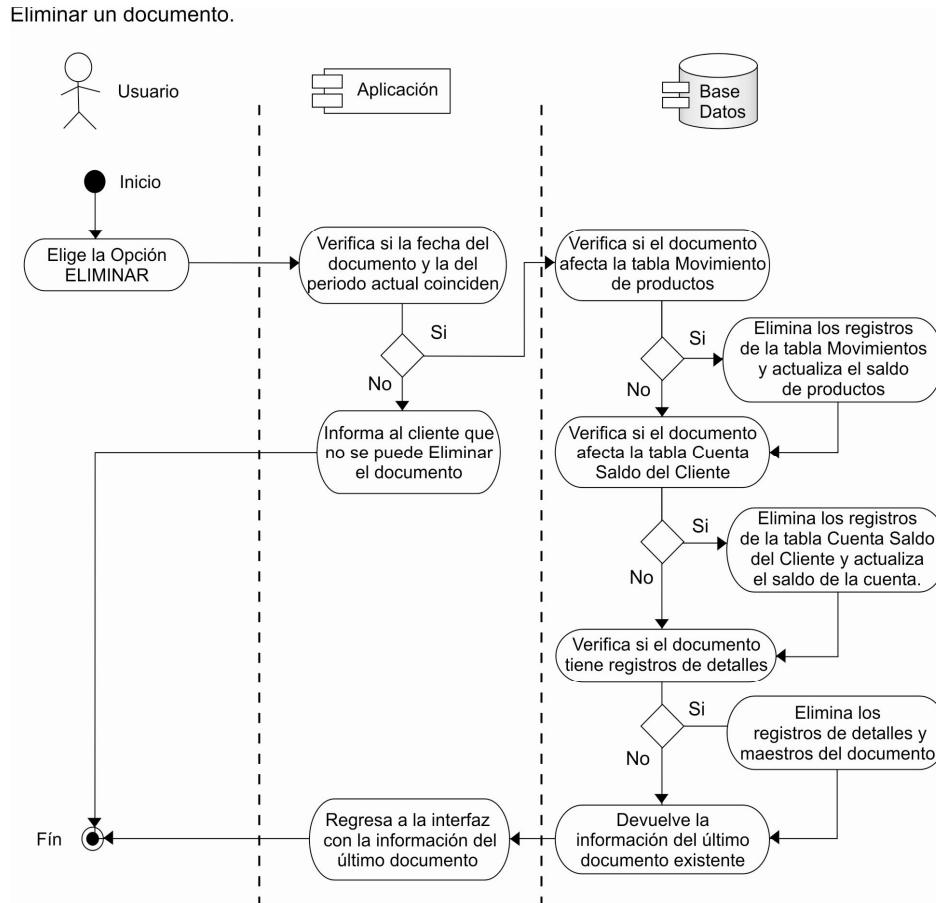
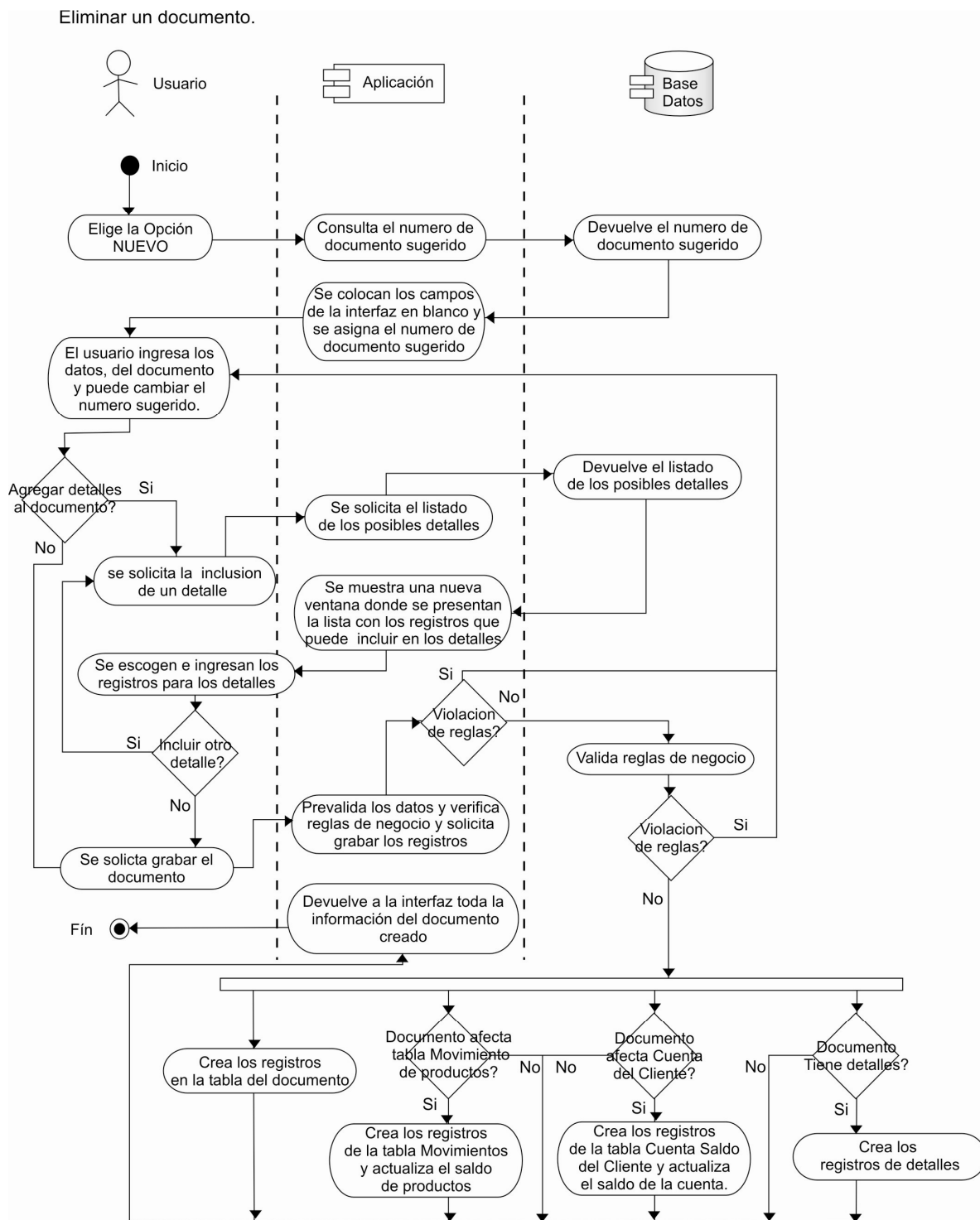


Figura 58. Diagrama de Actividades – Nuevo documento.



5.3.3.10. Consultar Kárdex

Constituye una importante interfaz de consulta, le permite al usuario obtener detalles sobre los movimientos que ha tenido un producto en una bodega específica en un periodo determinado. Contiene funcionalidades para imprimir la información resultante.

Figura 59. Interfaz para la consulta de Kárdex.

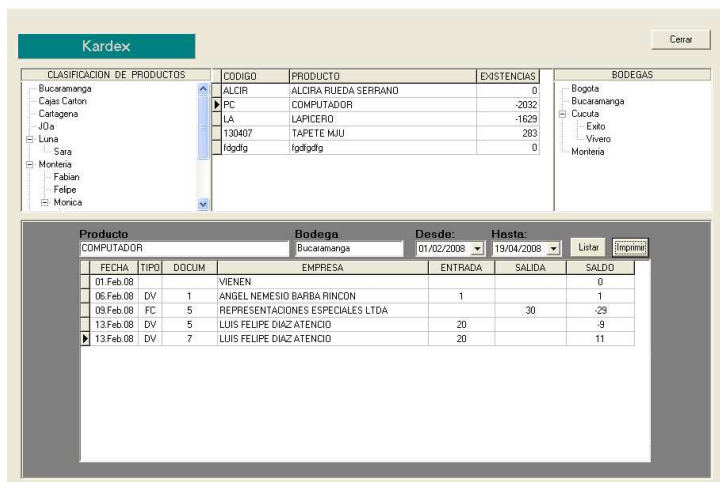
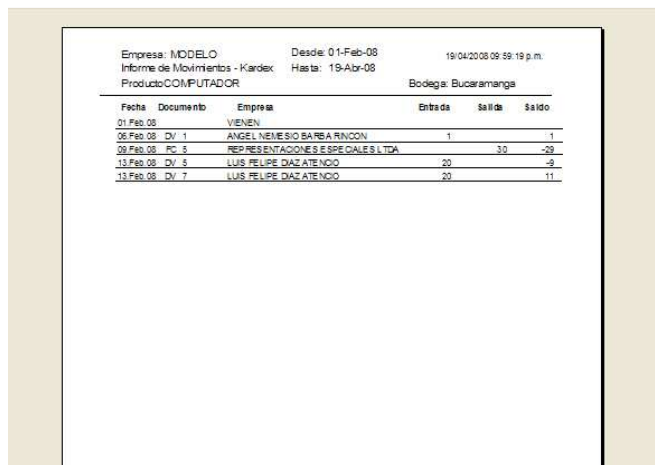


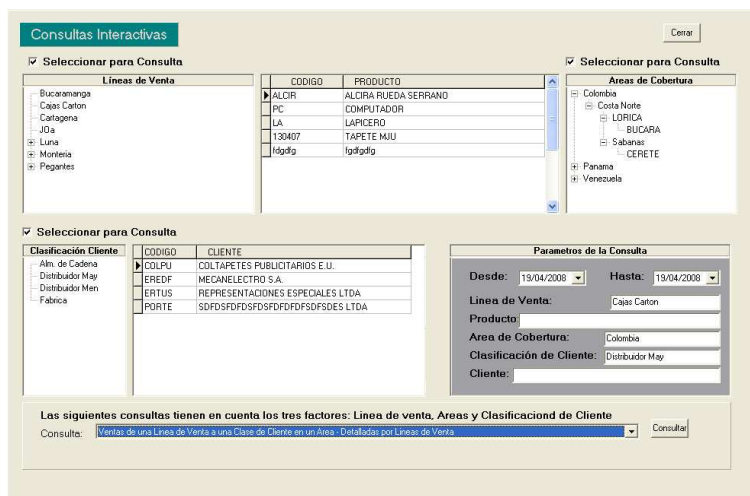
Figura 60. Interfaz para la consulta de Kárdex - Impresión



5.3.3.11. Consultas Interactivas

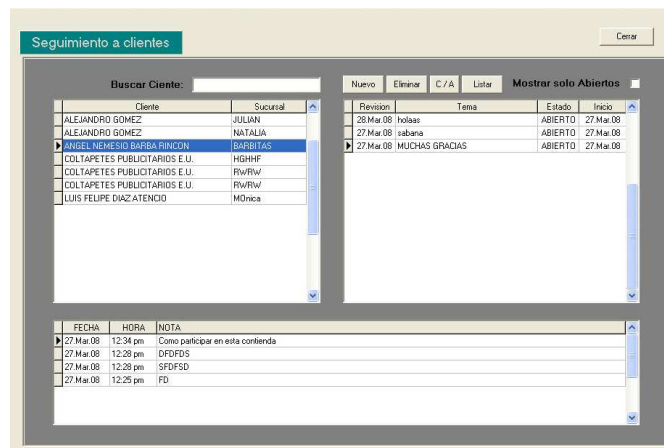
Es una interfaz que le brinda al usuario la posibilidad de seleccionar una combinación de criterios para elaborar una consulta. Ofrece información relacionada con las ventas. Los parámetros combinables son: Líneas de venta, Productos, Áreas, Clasificación de clientes y Clientes.

Figura 61. Interfaz para la elaboración de Consultas Interactivas.



5.3.3.12. Hacer seguimiento al cliente

Figura 62. Interfaz para el Seguimiento y Servicio al Cliente.



La interfaz de seguimiento y servicio al cliente, permite registrar casos de inquietudes, solicitudes, y reclamos de un cliente, organizándolos por sucursal, tema y dando la posibilidad de registrar detalles de la evolución que ha tenido el caso en estudio.

5.3.3.13. Importar / Exportar.

Las interfaces de intercambio de información, favorecen la entrada de datos en forma masiva, ideal para hacer uso de ellas en el momento en que se este alimentando por primera ves el sistema o en el intercambio vía electrónica de información entre dos usuarios que poseen Freelancer.

Figura 63. Interfaz para la importación de Facturas.

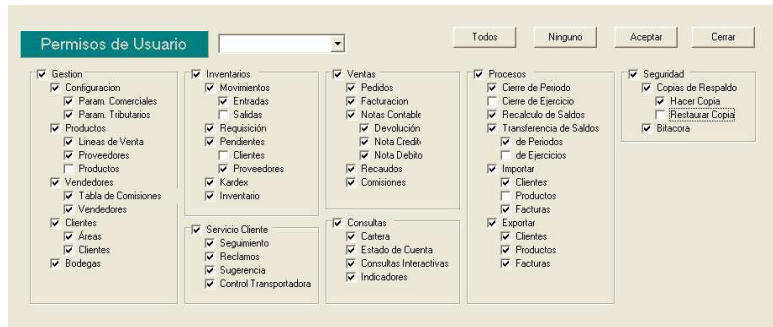
FACTURA	EMISION	VENCE	CLIENTE
61	13.02.2008		LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO
60	13.02.2008		LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO
30	06.02.2008	06.02.2008	LUIS FELIPE DIAZ ATENCIO
20	06.02.2008		HENRY ANTONIO SEGRERA
40	09.02.2008		ALEJANDRO GOMEZ

Cliente:	Sucursal:	Ciudad:	Plazo:
LFDA	DORIS	CERETE	Credito 7 dias
Vendedor:	Desc:	Iva:	Total:
		2,256.00	

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO U.
LA	LAPICERO	30	1,000.00
PC	COMPUTADOR	30	1,000.00

5.3.3.14. Permisos. de Usuario

Figura 64. Interfaz para la asignación de Permisos a Usuarios.



La interfaz de Permisos de Usuarios, permite configurar y administrar los privilegios de acceso de los usuarios tipo NORMAL a las diferentes funcionalidades ofrecidas por Freelancer.

5.3.3.15. Bitácora.

La interfaz para la bitácora es de solo lectura, y permite consultar por rango de fechas, los acontecimientos ocurridos sobre los documentos de las transacciones comerciales.

Figura 65. Interfaz para la Consulta a la Bitácora.



5.3.3.16. Acerca de

Ventana que presenta información sobre: la versión de la herramienta, el autor, y los derechos de uso.

Figura 66. Interfaz Acerca de.



5.3.3.17. Ayuda

Freelancer ofrece como ayuda al usuario una guía de aprendizaje contenida en un archivo en PDF, al cual se puede acceder directamente desde la aplicación al hacer clic sobre el menú ayuda.

Figura 67. Ayuda: Guía del usuario.



5.4. Pruebas del Sistema

Como parte final del proceso de implementación, se realizaron las pruebas y ensayos del Freelancer con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todos los componentes del sistema.

Cada funcionalidad de cada interfaz que hace parte del sistema, fue puesta a prueba. Se verificó cada registro y actualización en las tablas correspondientes y el comportamiento resultante fue el deseado.

5.4. Entrega de la Aplicación

En esta fase se generaron los instaladores necesarios para la distribución del Freelancer, y se elaboró una guía de usuario que le permite al lector tener los conocimientos necesarios para Instalarlo y comenzar a trabajar.

CONCLUSIONES.

- Aún cuando Freelancer no es una aplicación desarrollada bajo un enfoque orientado a objetos, el uso de UML significó grandes beneficios a la hora de determinar los requisitos del cliente, así como también en la representación de las diferentes formas en que el usuario interactúa con el sistema,.
- La arquitectura cliente-servidor permitió un desarrollo rápido y confiable. A pesar de esto, la necesidad de repartir las reglas de negocio entre ambas capas, generó cierta complejidad en la estructura del código.
- El desarrollo de un sistema *Multiempresa* constituyó una buena elección, ya que no solo lleva a independizar la información entre diferentes empresas, sino que también lo hace entre los diferentes periodos (de ejercicio) para una misma empresa. Esto conlleva que se tenga un tamaño compacto de la base de datos y por consiguiente unos tiempos de respuesta mas cortos a la hora de realizar consultas.
- Las herramientas como Freelancer pueden servir a las organizaciones como “*aplicaciones de capa intermedia*”, es decir, tomaría como entrada la información procesada por aplicaciones de tipo transaccional, y podría desarrollar consultas complejas que ofrezcan la información acorde a las necesidades de los usuarios, de esta manera, con un bajo presupuesto las PYMES podría acercarse a los beneficios que ofrecen las soluciones integradas de negocio que no están en capacidad de adquirir.

- Una herramienta como Freelancer, puede tener un gran impacto entre los trabajadores independientes del área comercial que no han sacado provecho de los beneficios informáticos, y convertirse en una herramienta esencial en el trabajo diario, aportándoles competitividad y mayor disponibilidad y dominio de la información.
- En el entorno de las PYMES, sigue existiendo la necesidad, de herramientas dirigidas a las personas que toman decisiones. Herramientas que automaticen tareas y favorezcan el desarrollo del trabajo de forma inteligente. Si se atendiesen estas falencias (que son comunes a muchas personas y empresas), se podría generar un beneficio colectivo y así contribuir con el desarrollo tecnológico en la región.

RECOMENDACIONES

- Aunque Freelancer en primera instancia tiene una orientación de carácter monousuario, sus beneficios podrían extenderse un entorno de red para permitir que todas las personas que forman parte de un equipo de ventas pueda realizar consultas sobre la misma base de datos, desde sus diferentes lugares de trabajo.
- Sería muy conveniente la migración de la aplicación hacia arquitecturas de tres capas por todos los beneficios que esto representa tanto en el desarrollo del software como en posibilidad de adaptarse a cambios en la plataforma usada. De igual forma el uso de un enfoque orientado a objetos permitiría el desarrollo de la aplicación a través de componentes que restarían complejidad en la creación de la herramienta.
- Aquellas empresas que no pueden adquirir soluciones de negocios integradas por estar fuera de sus capacidades económicas, podrían optar por la utilización de herramientas pequeñas que sean un complemento a los sistemas de información con los que ya cuenta, y que les permitan potencializar sus funcionalidades para acercarse a los requisitos deseados por los usuarios.
- Teniendo en cuenta aspectos como:
 - La necesidad de herramientas informáticas en empresas de nuestra región.
 - La disponibilidad de software libre, robusto y confiable tanto para el desarrollo de aplicaciones como para la administración de bases de datos.

- La necesidad de adquirir conocimientos y experiencia por parte de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Se recomienda a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, de la Universidad Industrial de Santander, fomentar la creación de un grupo de trabajo investigativo para el desarrollo de software orientado a las PYMES, bajo estándares que permitan su mantenimiento y desarrollo incremental con el tiempo. Este grupo de investigación, no solo permitiría afianzar la relación con las empresas, sino que también crearía un ambiente propicio para: la generación de grandes proyectos, el desarrollo de proyectos de grado con un enfoque empresarial, consolidar la visión empresarial de los estudiantes de Ingenieros de Sistemas, entre otros beneficios.

BIBLIOGRAFIA.

- BARKER, Richard. El metodo Entidad-relacion. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A. Estados unidos. 1990
- BORRIE, Helen. The Firebird book: A Referente for Database Developers. Editorial Apress. 2004.
- IBEXPERT Documentation:
<http://ibexpert.biz/ibe/index.php?n=Doc.IBExpert>
- LAUDON, Kenneth. Administración de los Sistemas de información. Tercera Edicion. Editorial Prentice hall. 1996.
- MARTEENS, Ian. La cara oculta del Delphi. Segunda Edicion. Editorial DanySoft internacional. Madrid 1998.
- PRESSMAN, Roger. Ingenieria del Software – un enfoque práctico. Editorial McGraw-Hill. Quinta edicion. España, 2002.
- SCHMULLER, Joseph. Aprendiendo UML en 24 horas. Editorial Prentice Hall. 1998.
- SENN, James. Analisis y Diseño de Sistemas de Información. Editorial McGraw-Hill. Segunda Edicion. Impreso en Mexico, 1996.
- SOMMERVILLE, Ian, Ingenieria del Software. Sexta edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A. Estados unidos. 1992
- WEB:
<http://www.clubdelphi.com/>
<http://delphiallimite.blogspot.com/>
<http://delphi.about.com/>

ANEXOS

ANEXO A. Estructura Líneas de Venta de Representaciones Especiales Ltda

