

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE ÓRDENES DE  
SERVICIO EN PYMES**

Presentado por: CAROLINA MARIA GUTIÉRREZ ARCILA  
MANUEL FERNANDO APONTE GUZMÁN

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA  
SOACHA - CUNDINAMARCA  
2009**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE ÓRDENES DE  
SERVICIO EN PYMES**

Presentado por: CAROLINA MARIA GUTIÉRREZ ARCILA  
MANUEL FERNANDO APONTE GUZMÁN

Trabajo de grado para optar al título de  
Tecnólogo en Informática

Director:  
Julián Romero  
Ingeniero de Sistemas

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA  
Soacha - Cundinamarca  
2009**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
FIRMA PRESIDENTE DEL JURADO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL JURADO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL JURADO

SOACHA \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Dedicamos este proyecto a nuestros padres Carmenza, Martha, Ernesto y Víctor. Por su apoyo incondicional en el camino que escogimos como tecnólogos, por que sin su ayuda esta meta cumplida hubiera sido tan solo un sueño. Dedicado a ellos por ser nuestro punto de referencia para lograr nuestras metas y nuestro ejemplo y porque es el fruto de mucho tiempo de trabajo y dedicación tanto de ellos como de nosotros.

Desde el Corazón:

Manuel y  
Carolina

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Agradecemos a Dios, por haber permitido la culminación de este esfuerzo a la empresa REll S.A. E.S.P. por abrirnos sus puertas, a los profesores Julián Romero, Ricardo Bernal y Edgar Mauricio Ruiz por dirigir y asesorar todo el proceso y desarrollo del proyecto, además por compartir sus conocimientos y dejar en nosotros el legado de la investigación.

## CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
GLOSARIO.....	xi
RESUMEN .....	xiii
INTRODUCCIÓN	
1 ASPECTOS GENERALES.....	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1.1 Formulación .....	17
1.1.2 Delimitación .....	17
1.2 ANÁLISIS DE VARIABLES .....	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
1.3.1 General:.....	18
1.3.2 Específicos:.....	18
1.4 JUSTIFICACIÓN:.....	19
1.5 HIPÓTESIS:.....	19
2 Marcos de referencia.....	20
2.1 MARCO TEÓRICO .....	20
2.1.1 Antecedentes.....	20
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	21
2.3 MARCO HISTÓRICO.....	21
2.4 MARCO LEGAL .....	22
3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	23
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:.....	23
3.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:.....	23
3.3 ALTERNATIVA DE TRABAJO DE GRADO .....	23
4 FASES DE DESARROLLO .....	24
4.1 FASE DE EXPLORACIÓN Y ANÁLISIS .....	24
4.1.1 Identificación y descripción de procesos.....	24
4.1.2 Identificación de deficiencias .....	24
4.1.3 Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) .....	26
4.1.4 Estudio de factibilidad y análisis costo beneficio.....	27
4.1.5 Metas del nuevo sistema .....	28
4.1.6 Determinación de requerimientos .....	28
4.2 FASE DE DISEÑO .....	29
4.2.1 Diagrama de flujo de datos .....	29
4.2.2 Modelo Entidad Relación .....	32
4.2.3 Diagrama HIPO.....	33
4.2.4 Diseño de Módulos .....	34
4.3 FASE DE IMPLANTACIÓN .....	35

4.3.1	Capacitación .....	35
4.3.2	Plan de conversión .....	36
CONCLUSIONES.....		37
Cronograma de Actividades .....		38
BIBLIOGRAFÍA .....		xxxix

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
1. Tabla 1: Matriz DOFA.....	13
2. Tabla 2: Estudio de Costos.....	14
3. Tabla 3: Diagrama HIPO.....	19
4. Tabla 4: Cronograma de Actividades.....	24

## LISTAS DE FIGURAS

	Pág.
1. Figura 1. Diagrama de flujo de datos del sistema propuesto.....	16
2. Figura 2. Modelo entidad relación.....	18
3. Figura 3. Modelo del sistema.....	20

## **LISTA DE ANEXOS**

1. Anteproyecto
2. Carta de presentación del proyecto
3. Carta a los estudiantes

## GLOSARIO

**Bases de Datos:** es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

**HTML,** siglas de HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo PHP Script), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores Web y otros procesadores de HTML.

**Lenguaje interpretado:** Se conoce como lenguaje interpretado a un lenguaje de programación que fue diseñado para ser ejecutado por medio de un intérprete de comandos o palabras reservadas.

**PHP:** es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas Web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (Server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

**Proceso (Informática):** Es un conjunto de instrucciones almacenadas en la memoria RAM y que ejecuta el microprocesador, para realizar alguna tarea de control dentro sistema.

**Proceso:** es un conjunto de actividades o eventos que se realizan con un determinado fin. Este término tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice.

**PyME:** es el acrónimo utilizado para denominar la pequeña y mediana empresa.

**Sistema de Información:** es un conjunto de elementos que interactúan entre sí para procesar datos e información, para de esta manera mantener un orden y un control de los mismos.

**Sistema:** Un es un conjunto ordenado de elementos cuyas propiedades se interrelacionan e interactúan de forma armónica entre sí. Estos elementos se denominan subsistemas, y dependiendo de sus propiedades pueden ser

sistemas abiertos (interactúan con otros sistemas) ó cerrados (no interactúan con otros sistemas).

GNU: El proyecto GNU fue iniciado por Richard Stallman con el objetivo de crear un sistema operativo completamente libre: el sistema GNU. El 27 de septiembre de 1983 se anunció públicamente el proyecto por primera vez. Al anuncio original, siguieron otros ensayos escritos por Richard Stallman como el "Manifiesto GNU", que establecieron sus motivaciones para realizar el proyecto GNU, entre las que destaca "volver al espíritu de cooperación que prevaleció en los tiempos iniciales de la comunidad de usuarios de computadoras".

GNU es un acrónimo recursivo que significa GNU No es Unix (Gnu is Not Unix). Puesto que en inglés "gnu" (en español "ñu") se pronuncia igual que "new", Richard Stallman recomienda pronunciarlo "guh-noo". En español, se recomienda pronunciarlo ñu como el antílope africano o fonéticamente; por ello, el término mayoritariamente se deletrea (G-N-U) para su mejor comprensión.

## RESUMEN

Luego de una investigación preliminar realizada a la empresa REII S.A. E.S.P. en el área de logística, detectamos algunas inconsistencias en el manejo de la información, específicamente en el proceso que se llevaba a cabo al generar una orden de servicio por que presentaba duplicidad de los datos, dificultad de búsqueda y consultas entre otros.

Allí vimos la necesidad de implementar un sistema de información que les permitiera manejar de manera óptima la administración de estos mismos, brindándole una aplicación segura y eficaz y agradable al usuario.

De tal manera que iniciamos la construcción del proyecto con un proceso metodológico y a su vez práctico, que nos permitiera avanzar, complementar y detectar errores, fallas e inconvenientes que se pueden presentar en el desarrollo de una aplicación.

El proyecto se dividió en varias etapas:

Se hizo una investigación preliminar, averiguamos los procesos que realizaba el personal encargado del área de logística, buscamos todo tipo de información que fuera valiosa para utilizarla como herramienta y poder brindar una solución. Lo anterior gracias a las visitas realizadas a la planta de incineración y a las personas que muy amablemente nos colaboraron.

Luego reunimos todo el material necesario para empezar a construir el documento, basándonos en la información que habíamos obtenido tanto en la empresa como en el campus, este ultimo con la asistencia a clases y las asesorías con los profesores.

Empezamos a implementar la aplicación mediante ejercicios realizados con MySQL en consola, ingresando, consultando, modificando y eliminando datos con manejo de inventarios, nomina etc.

Lo anterior se adapto al proyecto, buscamos nuevas formas de complementar los conocimientos hasta el momento adquiridos, todo dentro de lo estimado en un periodo académico.

Así hemos logrado construir a una herramienta que nos permite tener un control sobre las órdenes de servicio, cumpliendo así nuestro objetivo.

La aplicación queda abierta para una ampliación, generando la necesidad de implementar otros módulos de tipo contable y productivo, gracias a que la orden de servicio es un documento muy importante en la empresa por que es utilizado en distintas áreas, y permitirá convertir esta herramienta en un completo sistema de información que pretende sea adquirido por otras

empresas o entidades dedicadas a la misma actividad o similares en todo el país.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos 10 años en el país, las pequeñas y medianas empresas (PyMES) han alcanzado un notable crecimiento en el ámbito económico, aunque cabe aclarar que tienen deficiencias internas organizacionales, financieras, comerciales y administrativas, con todo esto han logrado sobresalir y jugar un papel muy importante en el sector privado y especialmente en el financiero.

Las PYMES se caracterizan por la capacidad que tienen de adaptarse a los cambios tecnológicos y de generar empleo, con lo que representan un importante factor de política de distribución de ingresos a las clases media y baja, con lo cual fomentan el desarrollo económico de todo país.

La empresa REII. S.A. es una entidad de servicios públicos que se encarga de llevar a cabo la incineración de residuos que presentan un riesgo, tanto para el medio ambiente como para la comunidad en general, que puede ser de tipo biológico, químico e industrial, producidos por empresas como hospitales, laboratorios clínicos y otros tipos de compañías, que no pueden realizar un tratamiento al material, dando así el sentido a la labor de la empresa REII. S.A. Para llevar a cabo el monitoreo de la recolección de este material, se hace necesario llevar un estricto control de los residuos que se recolectan a los clientes, su respectivo pretratamiento y tratamiento, Para lo anterior es necesario el empleo de un formato que permita llevar a cabo dicha labor, y por tal razón se creó la orden de servicio. La cual es manejada por el área de logística, pero es de gran importancia para toda la empresa ya que por medio de ella se llevan a cabo varios procesos en áreas como producción, contabilidad y transporte.

Dada la importancia del documento, la empresa buscó una solución que fuera económica y eficiente, como lo es manejando dicho formato en hojas de cálculo, pero que posee varios inconvenientes como, un sistema de seguridad poco efectivo, torpeza en el manejo de los tiempos que consumen la realización de las tareas más básicas de una base de datos (ingreso, consulta, modificación y eliminación de registros), causando pérdidas de tiempo y dinero. En la investigación del sistema nos dimos cuenta que la implementación de un sistema de información es una de las tantas luces al final del túnel, que hemos tomado para llevar a cabo la optimización del sistema actual, ya que permite tener un control mucho más seguro y eficiente de la información, dándonos la oportunidad de aprovechar las herramientas en software y en hardware que permiten mejorar el acceso a la información, disminuir los gastos en papelería, sistema de seguridad.

Dado que el sistema de información por si solo es muy complejo y requiere de conocimiento técnicos para realizar un adecuado manejo del mismo, requiere del diseño y desarrollo de una interfaz gráfica de usuario que permita un

manejo más simple, que se ajuste a las necesidades de la empresa REII. S.A. y el departamento de logística para contribuir por medio esta a la agilización de los procesos manejados en la orden de servicio, de esta manera convertir la empresa en una entidad más competitiva ante las demás empresas que cada vez tiende la sistematización, y agilización de tareas complejas. Dando así una gran oportunidad de participación de software tanto libre como propietario y por consiguiente convirtiendo nuestro proyecto en parte de una cadena que tiende hacia el desarrollo tecnológico y electrónico de la sociedad Colombiana.

## **1 ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 Formulación**

La información es el capital máspreciado de una empresa, ya que sin ella cualquier tipo de operación seria infructuosa, portal razón un manejo que se le a la misma puede significar la diferencia entre el éxito ó el fracaso de un negocio; nosotros como desarrolladores de software y de sistemas de información estamos sujetos a correr con la responsabilidad de mantener la información en perfecto estado y garantizar la seguridad de la misma, teniendo en cuenta lo anterior debemos hacer uso de las herramientas que nos brinda el entorno informático y determinar ¿ cual es la mejor manera de manipularlas ? para dar solución a los problemas que afectan el correcto funcionamiento de los subsistemas que componen dichas entidades, consecuentemente el funcionamiento del sistema y su sinergia.

#### **1.1.2 Delimitación**

Una vez establecido el problema se llega a la necesidad de orientarlo hacia la aplicación del mismo sobre la PyMES, y sobre todo a la empresa REII S.A. E.S.P, dependencia de logística y transportes, la cual ha manifestado la necesidad de poseer una herramienta que facilite la administración del formato de orden de servicio, aprovechado los recursos que ellos poseen en la actualidad, que contribuya finalmente a la mejora del rendimiento de la empresa y la obtención de mejores resultados a futuro.

### **1.2 ANÁLISIS DE VARIABLES**

Para realizar una orden de servicio primero se deben ingresar los datos del cliente, como nombre, NIT, dirección y teléfono, también se debe tener información del tipo de material para saber que elementos son necesarios para su recolección, por supuesto el conductor y el vehículo encargado de realizarla; después de esto el formato con una copia es entregado al departamento de transportes para que este haga la recolección al cliente, facilitándole una copia del documento cuando éste ha entregado el material y firma la original, la cual le pertenece a la empresa para

controlar procesos en el departamento de producción y posteriormente es llevada al departamento de contabilidad para realizar el respectivo proceso de cobranza. Luego es guardada en los archivos, con base en lo anterior se necesita una aplicación que facilite tener acceso a la información desde varios lugares y que la calidad de la misma sea confiable, por esto nos orientaremos a un lenguaje de programación que pueda ser aplicado una infraestructura de Internet como lo es el lenguaje HTML, pero con este no es suficiente por tal motivo es necesario combinarlo con Scripts que permitan el manejo y el control de la información de bases de datos como MySQL, por tal motivo también se profundizará en el empleo de esta herramienta para el control del de la base de datos, y la creación de sistema de encriptación, para mantener la seguridad del mismo.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 General:**

Desarrollar un sistema de información basado en software libre, que permita administrar los datos que contenidos en el sistema de órdenes de servicio, que usan las Pymes, de manera más rápida, y eficiente, acorde con los requerimientos que la misma necesite en cuanto a seguridad y manejo de los datos.

#### **1.3.2 Específicos:**

- Demostrar la incidencia que puede presentar la implantación de un proyecto de software de este tipo, en pequeñas y medianas empresas que se encuentran en un proceso de desarrollo constante, para encontrar beneficios a nivel producción, manejo de recursos y satisfacción del cliente.
- Identificar los procesos que se realizan en la orden de servicio y los usos, y las tareas que realizan con los resultados de dichos procesos.
- Demostrar que la empresa necesita usar un sistema de información para la optimización de los procesos que son dependientes de la orden de servicio.
- Realizar un análisis profundo del sistema de orden de servicio, para de esta manera determinar que mejoras ó modificaciones se pueden efectuar dentro de la estructura, para optimizar los procesos.
- Determinar la importancia que representa la implantación de un proyecto basado en software libre en la empresa.
- Teniendo en cuenta el proceso de análisis anteriormente planteado realizar el proceso de desarrollo de un sistema de información que permita dar solución a los inconvenientes del sistema actual.
- Establecer y aplicar una mejora al proceso de diligenciamiento de la orden de servicio.
- Crear nuevas alternativas para realizar el tratamiento más rápido y confiable de la información contenida en la orden de servicio.

- Llevar a cabo el diseño y construcción de una interfaz grafica que permita el fácil manejo del la base de datos, y que sea agradable al usuario.
- Observar los resultados del proceso de investigación y por medio de estos determinar los beneficios que puede haber obtenido la empresa con la implantación del nuevo sistema.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN:**

La aplicación que se pretende implementar, nace como respuesta a la necesidad de crear herramientas dedicadas al tratamiento de procesos complejos, que a futuro disminuyen la eficiencia de los sistemas, como los realizados en el formato de orden de servicio que maneja la dependencia de logística en la empresa REII. S.A. y aportara elementos de juicio para determinar la viabilidad del uso del software como un instrumento de apoyo para el crecimiento de los mismos, por ejemplo el caso de las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

#### **1.5 HIPÓTESIS:**

Para llevar a cabo el desarrollo de un sistema de información que permita dar solución al problema enunciado anteriormente, se pueden utilizar herramientas como bases de datos para almacenar la información de manera segura, formularios para que el usuario pueda mantener un control sobre los datos, sin descuidar su protección y la Internet con el que se espera que la información esté a la mano sin realizar demasiadas tareas adicionales para obtener los datos necesarios.

Obteniendo como resultado, la optimización de los procesos que dependan del sistema, la reducción de los gastos que se requieran para realizar eficazmente la administración de la información que resulta de la orden de servicio, y por ultimo una contribución en experiencia al desarrollo de sistema de tipo transaccional y su efectos en las PYMES.

## **2 MARCOS DE REFERENCIA**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

En el área de Logística y Transportes de la empresa, se detectaron varios problemas en cuanto a la elaboración de órdenes de servicio, su creación consume bastante tiempo, se puede generar duplicidad en los datos, las consultas son inefectivas debido a que la búsqueda de información es un poco dispendiosa. Y en caso de diligenciar un de manera errónea, requiere de una corrección, que conlleva a gastos en el consumo de tiempo, materia prima, tinta de la impresora, energía eléctrica, mencionando solo unos pocos.

Los sistemas de información son herramientas que facilitan los procesos, brindando seguridad, eficiencia, viabilidad, confianza en el manejo de aplicaciones, dando la oportunidad de desarrollar uno para dar solución a los problemas planteados anteriormente; con ello pretendemos no solo corregir las deficiencias de los procedimientos que ellos han venido utilizando, sino dar a conocer las herramientas informáticas que existen y a su vez se disminuyan las tareas que se realizan alrededor del formato y hacer mas amable y eficiente un entorno laboral.

La aplicación desarrollada reúne todas las características anteriormente mencionadas, necesarias para facilitar la creación de órdenes de servicio, brindando viabilidad en manejo de los módulos que apoyan las operaciones de tipo transaccional que son de vital importancia para la empresa, generando un alto desempeño de las tareas consagradas en este documento.

#### **2.1.1 Antecedentes**

Desde la creación de la empresa ésta ha venido llevando el control de la recolección del material a través del formato de ordenes de servicio, pero por desconocimiento y ahorro de recursos la información que permitía llevar este control se ingresaba de manera manual, dando oportunidad de presentar un error humano en el ingreso de los mismo, o por múltiples motivos realizar de nuevo el formato, además si era necesario una consulta esta era muy inexacta no tanto en

la consulta de ordenes sino en la consulta de datos que giran en torno a ella por ejemplo vehículos, clientes, materiales entre otros.

Por tal motivo se planteo la implementación de un sistema mejorado que permitiera realizar las mismas tareas, pero con mayor facilidad y con mayor garantía de confianza en los datos tanto para el usuario del aplicativo, como para las personas que dependan del formato para realizar otro tipo de tareas.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

Bases de Datos: es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

SQL: Lenguaje de Consulta Estructurado que es utilizado para administrar base de datos.

Formato de Orden de servicio: es un documento utilizado por varias empresas según su actividad, tal es el caso de REII S.A. para controlar la recolección de residuos por parte de la misma a los clientes, en este documento se relaciona información de las características del material, el vehículo encargado de realizar la tarea, el lugar de la recolección entre otros.

Departamento de logística y transportes: es la dependencia encargada de realizar todos los preparativos para la recolección de residuos a un cliente, además de llevar el control y registro de los mismos.

Cliente: es la persona ó entidad comercial que solicita la recolección de residuos que no pueden ser tratados, por sus peligrosidad tanto para la comunidad como para el medio ambiente.

MySQL: es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, que se ofrece bajo licencia GNU GPL.

Sistema de Información: es un conjunto de elementos que interactúan entre si para procesar datos e información, para de esta manea mantener un orden y un control de los mismos.

## **2.3 MARCO HISTÓRICO**

De tiempo atrás ya se había adelantado el desarrollo de una aplicación de este tipo en la misma empresa arrojando como resultado una solución de software

beta, que fallo debido al rediseño que la empresa le dio al proceso de orden de servicio y varios elementos entorno a él, haciendo un cambio en el proceso de adaptación del aplicativo y por consiguiente fue necesario realizar el rediseño del sistema propuesto y el replanteamiento de la investigación, pero la inversión

dedicada al proyecto no se ha perdido porque gracias a ella podemos iniciar un nuevo proyecto a partir de los componentes obtenidos de la anterior investigación aprendiendo de los errores de la misma y retomando sus aciertos para cumplir satisfactoriamente los objetivos del proyecto.

## **2.4 MARCO LEGAL**

Este proyecto está regido bajo las normas de GNU-GPL y las normas para el control de la orden de servicio en las empresas.

**Licencia GNU-GPL:** Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License o simplemente su acrónimo del inglés GNU-GPL, es una licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

La Licencia Pública General de GNU es una licencia libre y gratuita con derecho de copia para software y otros tipos de obras.

Cuando hablamos de software libre, nos referimos a la libertad, no al precio. Nuestras Licencias Públicas Generales están diseñadas para garantizarle a usted la libertad de distribuir copias de software libre (y cobrar por ellas, si así lo desea), obtener el código fuente, o tener la posibilidad de obtenerlo, modificar el software o utilizar partes del mismo en nuevos programas libres, y saber que puede hacer estas cosas.

Los desarrolladores que utilizan la GNU GPL siguen dos pasos para proteger los derechos que usted recibe: (1) declarar los derechos de autor del software, y (2) ofrecerle esta Licencia para que usted pueda copiar, distribuir y/o modificar el software legalmente.

### **3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Para el desarrollo de una aplicación es necesario definir una estrategia que permita obtener una perspectiva lo más acertada posible del sistema investigado, los subsistemas que lo componen, la recursividad que tiene y la sinergia del mismo, siendo esta una estrategia de investigación de campo que puede ser aplicada al desarrollo de una solución informática.

Además paralelamente y como soporte a los resultados obtenidos de lo anterior, usaremos la investigación experimental para saber cual es la reacción del sistema frente a la implantación de nuevos procesos ó la modificación de otros.

Y de esta forma lograr el cumplimiento de los objetivos planteados y la satisfacción de las necesidades que el cliente ha manifestado.

#### **3.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

En la mayoría de las empresas, la información ha desarrollado una serie de conceptos y técnicas para la gestión de información con el objetivo de obtener un mayor control sobre los datos y de esta manera lograr un manejo óptimo de los recursos de la empresa.

Con el fin de apoyar este objetivo, nuestro proyecto esta enfocado hacia la ingeniería del software, ya que con el se pretende realizar el desarrollo de aplicaciones eficientes, de calidad que permitan obtener el manejo y la seguridad de la información.

#### **3.3 ALTERNATIVA DE TRABAJO DE GRADO**

Este es un proyecto de tipo tecnológico, ya que empleamos herramientas creadas como MySQL, PHP, HTML entre otros, para llevar a cabo el desarrollo de una aplicación nueva que permita dar solución los problemas que el cliente manifiesta y quiere se dé solución.

## **4 FASES DE DESARROLLO**

### **4.1 FASE DE EXPLORACIÓN Y ANÁLISIS**

#### **4.1.1 Identificación y descripción de procesos**

El proceso para crear una orden de servicio inicia cuando se debe realizar la recolección de residuos a un cliente.

La jefe de logística y transportes es la encargada de elaborar las órdenes de servicio, ingresando al sistema y después al formato; debe copiar alguna orden ya elaborada para obtener la plantilla del documento, luego modificar los datos como: la fecha de elaboración, el número de orden de servicio, y todo los datos del cliente como nombre de la compañía, NIT, dirección, teléfono, ubicación, la placa del vehículo encargado de la recolección, nombre y cédula del conductor, las características del material, como peso, descripción y cuidados especiales para con el mismo, ya por último realizar una anotación de observaciones adicionales si así lo requiere, posteriormente guarda los cambios e imprime dos copias del documento, que son entregadas a la dependencia de transportes, y finalmente al conductor del vehículo el cual se dirige a la empresa cliente para recolectar el material, dejando una copia de la orden de servicio allí y regresa el formato original firmado por el cliente a la planta para llevar a cabo otro tipo de control en la dependencia de producción y por ultimo ser archivado.

Terminado el ingreso el usuario puede realizar otro tipo de tareas como la consulta y modificación de los datos, en caso ser necesario, esta labor requiere de una búsqueda basada en diferentes criterios como el numero de identificación de la orden, la fecha, el cliente al cual se realizó la recolección, el vehiculo, el tipo del material entre otros, arrojando como resultado de la misma un contenido en texto que se asemeja a los criterios de búsqueda y que se encuentra dentro del archivo de hoja de calculo, si el formato en pantalla no es el deseado, se debe buscar la siguiente opción hasta llegar al documento que se requiere consultar; después de esto se procede a realizar la modificación correspondiente, y su almacenamiento en el disco.

#### **4.1.2 Identificación de deficiencias**

Al empezar la elaboración de la orden de servicio se consume tiempo al momento de realizar la copia del formato original, modificar los datos incluidos en él y revisar datos antes de la impresión, pero después de la impresión se detectó algún error ó inconsistencia se debe corregir y reimprimir para reparar el error, operación que además de tiempo ocasiona perdidas en el capital de la empresa debido a los gastos de energía, mano de obra e insumos de papelería. Estas y otras deficiencias adicionales se detectan en la modificación de los datos, ya que el motor de búsqueda al trabajar de manera lineal, puede llegar a resultados inesperados retrasando las demás tareas, y dado el caso de tener varias frases consistentes con los criterios, se debe avanzar a la siguiente palabra hasta llegar al dato deseado, retrasando a un más las demás tareas, por ultimo los archivos son guardados en distintas carpetas del disco local podríamos decir que la información esta bastante dispersa y resulta dispendiosa la búsqueda de cualquier archivo.

### 4.1.3 Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La creación de una orden es dispendiosa ya que se realiza sobre una plantilla creada con anterioridad a manera de copia.</li> <li>• Consumo de tiempo al momento de realizar copias del formato de orden de servicio, corregir errores humanos, modificar los datos de una orden y revisarlos.</li> <li>• El motor de búsqueda no realiza las operaciones adecuadas para obtener resultados satisfactorios</li> <li>• El sistema de seguridad es limitado por la aplicación donde se maneja la hoja de cálculo.</li> <li>• La realización de auditorías de las recolecciones resulta compleja y requiere de tiempo mientras se analizan todos los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite llevar un control sobre las órdenes de servicio, las recolecciones y la información de los clientes.</li> <li>• Permite obtener datos importantes sobre los clientes.</li> <li>• Permite realizar la impresión de los formatos de orden de servicio en hojas de papel.</li> <li>• Permite realizar consultas de documentos relativamente antiguos aunque no eficientes.</li> <li>• Satisface las necesidades del usuario en cuanto a la realización de las tareas que giran en torno a la orden de servicio</li> </ul>
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee un sistema de seguridad que permite ocultar la información de usuarios que desconocen la contraseña de acceso.</li> <li>• El espacio de trabajo, la hoja de cálculo, es amplio.</li> <li>• Puede guardar gran cantidad de registros.</li> <li>• El usuario no requiere de conocimientos muy especializados para manejar la herramienta.</li> <li>• El sistema permite tener cierto control de la información y los procesos comprendidos en las órdenes de servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede provocar la pérdida parcial o total de la información debido a una acción accidental por parte del usuario o la maquina.</li> <li>• Las consultas pueden no ser verídicas.</li> <li>• Cualquier persona podría alterar la información o clonarla por que el nivel de seguridad es muy bajo.</li> <li>• El sistema puede limitar el rendimiento y la capacidad de trabajo de la empresa</li> <li>• El sistema de archivos que guarda la información se puede ver afectado por software malicioso que puede dañar los documentos que contengan la orden de servicio y muy probablemente contenido del sistema operativo.</li> <li>• El capital de la empresa se puede ver afectado por un manejo inadecuado de los procesos.</li> </ul>

Tabla 1.  
Matriz DOFA

#### 4.1.4 Estudio de factibilidad y análisis costo beneficio

De acuerdo al contenido documental hasta ahora obtenido en el proceso de investigación resulta factible, ya que demuestra que la empresa tiene un sistema que cumple con la necesidades básicas para el desarrollo de las labores, pero que presenta deficiencias en cuanto al manejo de la información, por que existen fallas en el control de los datos, la creación de reportes, la actualización de datos, no posee las herramientas adecuadas para la administración de los recursos y la retroalimentación de contenidos para la orden de servicio de manera oportuna; lo que nos lleva a pensar en el desarrollo de una solución de software que permita suplir las deficiencias anteriormente mencionadas, se encuentra dentro de la delimitaciones del tema a investigar y contribuye al cumplimiento de los objetivos establecidos en el documento.

Al existir las condiciones adecuadas para el desarrollo de la aplicación, podemos avanzar en la evaluación de los costos que representa la misma, en cuanto a recursos económicos, bibliográficos, operativos y humanos.

DESCRIPCIÓN	COSTO/HORA	TIEMPO/ HORAS	TOTAL
Diagnostico, estudio y factibilidad del sistema	\$ 75.000	14	\$ 1.050.000
Diseño y elaboración de la base de datos	\$ 75.000	36	\$ 2.700.000
Diseño de la interfaz (GUI)	\$ 100.000	24	\$ 2.400.000
Implementación del nuevo sistema	\$ 75.000	5	\$ 375.000
Implantación del sistema	\$ 85.000	24	\$ 2.040.000
Capacitación de los usuarios	\$ 75.000	6	\$ 450.000
Capacitación del administrador de la base de datos	\$ 75.000	4	\$ 300.000
Papelería	\$ 150.000		\$ 150.000
Herramientas informáticas	\$ 50.000		\$ 50.000
<b>GRAN TOTAL</b>		113	<b>\$ 9.515.000</b>

Tabla 2.  
Estudio de Costos

Estos gastos están representados como una inversión que trae una serie de beneficios como la obtención de bases para el desarrollo de otras aplicaciones relacionadas con el tema y el proyecto investigado, aportara documentación para futuros desarrolladores de software, cuya intención sea el mejoramiento de la herramienta creada facilitando la trascienda del sistema y que éste adquiera mayor sinergia y se convierta en una aplicación más robusta y consistente, además de los beneficios que traerá a la empresa, pues permitirá optimizar los procesos concernientes a la administración de la información de la empresa REII. S.A.

#### **4.1.5 Metas del nuevo sistema**

Lograr la optimización del sistema manejado hasta ahora en la empresa REII. S.A. a partir de de los siguientes puntos:

- brindar más seguridad en el acceso al sistema.
- ofrecer herramientas para administrar de manera optima la información siendo más intuitivos con los resultados que ofrece el sistema a la empresa.
- mejorar el manejo del tiempo y favorecer el ahorro de recursos destinados a los procesos que giran en torno a la orden de servicio.

Logrando con lo anterior la automatización de la tareas que hacen posible la elaboración de dicho formato.

#### **4.1.6 Determinación de requerimientos**

Para llevar a cabo el desarrollo de una aplicación acorde con las especificaciones anteriormente mencionadas, es necesario realizar un análisis de los procesos más relevantes para el proyecto de investigación, arrojando como resultado una limitación del desarrollo de la aplicación y su construcción sobre bases firmes. Por consiguiente los procesos más importantes y esenciales para llevar a cabo la realización del proyecto son el proceso de creación de una orden de servicio, la consulta y la modificación de la misma y las tareas concernientes a brindar mayor seguridad al sistema.

## 4.2 FASE DE DISEÑO

### 4.2.1 Diagrama de flujo de datos

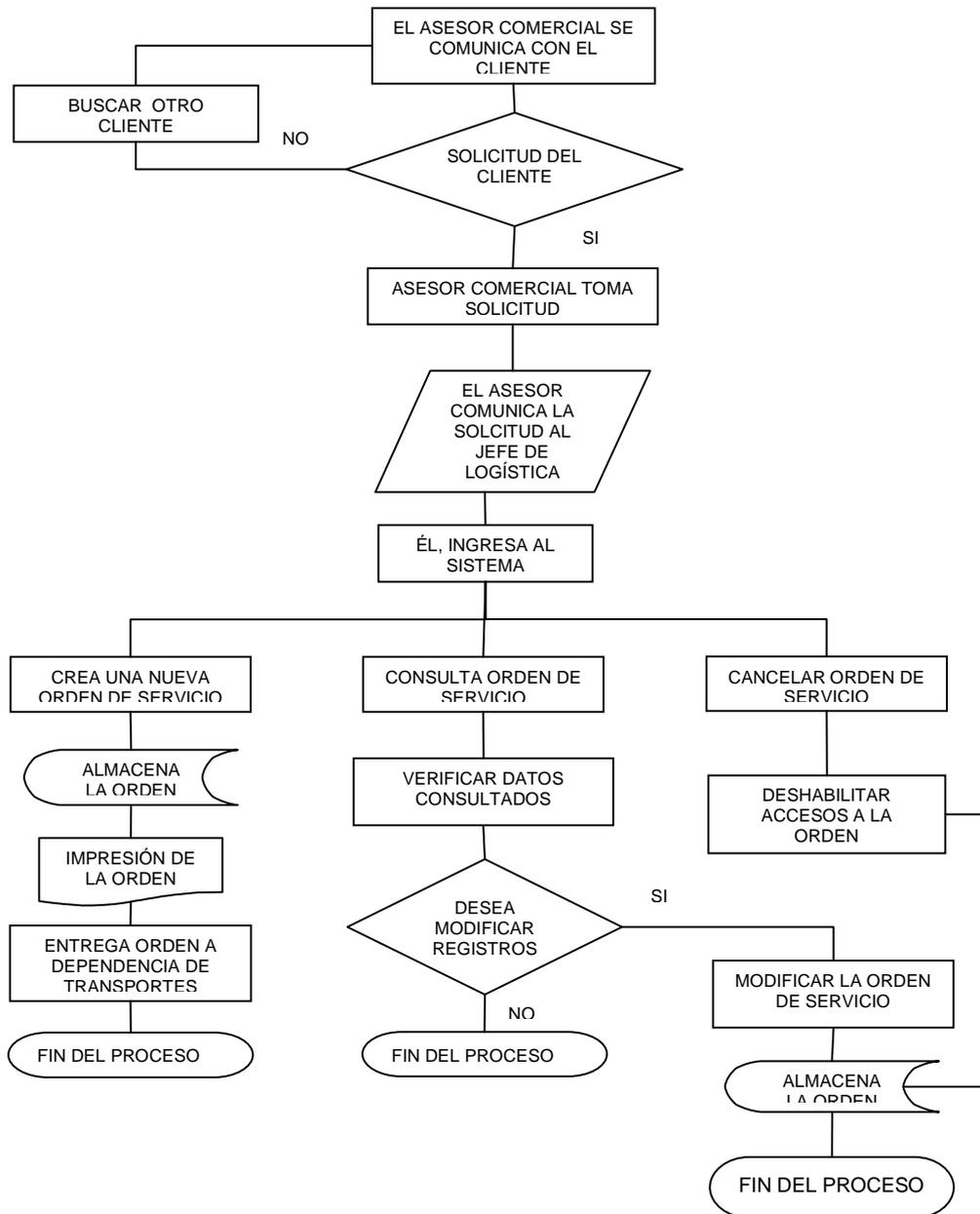


Figura 1.  
Diagrama de flujo de datos del sistema propuesto

## Diccionario de datos

**Cliente:** Empresa o entidad dedicada a algún tipo de actividad, industrial, química o biológica que produce residuos nocivos para el medio ambiente y que no puede tratar.

**Asesor Comercial:** Es la persona encargada de contactar al cliente para ofrecer los servicios de la empresa REII S.A. y acordar la recolección de los residuos, e informar a la planta alguna solicitud de recolección por parte del cliente.

**Jefe de Logística y Transportes:** Es la persona encargada de generar las órdenes de servicio y los procesos o tareas que este documento requiera. De revisar, supervisar y programar las rutas para la respectiva recolección de material a los clientes.

**Formato de orden de Servicio:** Es el documento base de la empresa REII S.A. ya que es utilizado por la mayoría de las dependencias, este formato contiene información que es utilizada para mantener un control en las recolecciones de residuos, y contiene registros como datos del cliente, características del material, vehículo que va a transportar los residuos entre otros.

**Transportes:** Es la dependencia encargada de realizar las recolecciones del material peligroso y no peligroso a la planta.

**Dato:** Es un registro que puede ser agregado, modificado ó consultado por el usuario.

**Solicitud:** es una petición de recolección que realiza el cliente, por medio del asesor comercial.

**Sistema:** es la solución de software que se está proponiendo, para ofrecer mayor control al manejo de las órdenes de servicio.

**Ingreso al sistema:** es el proceso por el cual el usuario accede al menú de la aplicación a través del ingreso de un nombre de usuario y una contraseña previamente establecidas.

**Consulta:** es el proceso mediante el cual el usuario del sistema, busca información detallada o general, de información contenida en la base de datos.

**Modificación:** es la labor por la cual el usuario edita y almacena los registros que se encuentran en la bases de datos.

**Almacenamiento:** son las actividades necesarias para guardar la información que el usuario digitó previamente en el sistema.

#### 4.2.2 Modelo Entidad Relación

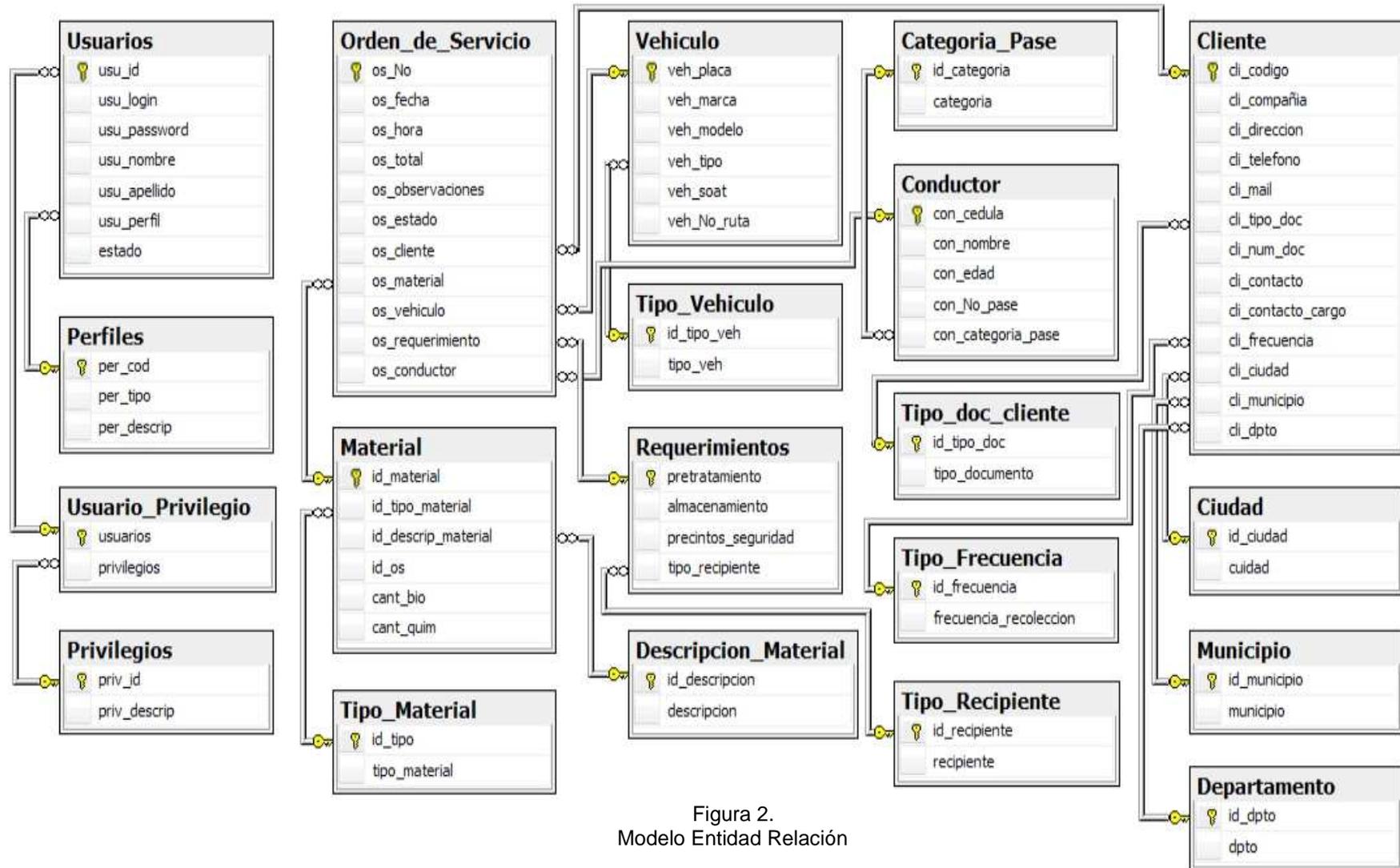


Figura 2.  
Modelo Entidad Relación

### 4.2.3 Diagrama HIPO

Entrada	Proceso	Salida
El cliente solicita la recolección de residuos, o el asesor comercial se comunica con el cliente para acordar establecer el contrato de servicio.	La empresa toma la solicitud y la transcribe en el formato de orden de servicio, ingresando los datos del cliente, las características del material y los detalles de la recolección.	Se genera la orden de servicio impresa para realizar la recolección al cliente, por parte de la dependencia de transportes
La dependencia de transportes recibe la orden de servicio con su respectiva copia.	En el vehículo autorizado se dirige al lugar de la recolección y se entrega una copia de la orden de servicio al cliente como comprobante.	El vehículo regresa a la planta de incineración con el original de la orden de servicio, y el material para ser tratado.
La dependencia de logística toma la orden devuelta	utiliza la orden de servicio para realizar los registros de control del material en el libro RITS y crear un acta de incineración que certifica la destrucción del los residuos	Se general los documentos correspondientes para realizar el cobro de los servicios prestados al cliente, como la factura de cobro.
Se procede a realizar el diligenciamiento de la planilla del libro de control de material, con base en los datos obtenidos de la orden de servicio, y los registros de trabajo de los empleados	Se diligencian los campos requeridos, como el cliente proveedor del material, las características físicas y químicas del residuo, los empleados encargados de la incineración, y las herramientas empleadas para su destrucción.	Con base en los datos obtenidos anteriormente se genera unos documentos que certifica la destrucción del material llamado acta de incineración, que se guarda en los archivos de la empresa.
A partir del acta de incineración y de la orden de servicio se procede a realizar el cobro del servicio determinando la cantidad de ordenes de servicio generadas a un mismo cliente durante un rango de tiempo y las características del material recolectado como tipo y cantidad,	Se calcula el valor apreciativo de los servicios prestados al cliente.	Se genera una factura de cobro que es enviada al cliente para que el haga efectiva el pago de los servicios.
Si el usuario desea consultar los datos de una orden o varias ordenes de servicio, éste debe ingresar los criterios por los cuales se buscará la información.	El sistema empieza a buscar los datos relacionados con los criterios de búsqueda.	El sistema muestra las coincidencias encontradas entre el criterio dado y el documento a examinar.
El usuario examina y verifica la búsqueda, para finalmente establecer los registros que desea modificar	Ingresa los registros que modificará, y guarda los cambios efectuados en el documento	Se genera el documento de orden de servicio actualizado.

Tabla 3.  
Diagrama HIPO

#### 4.2.4 Diseño de Módulos

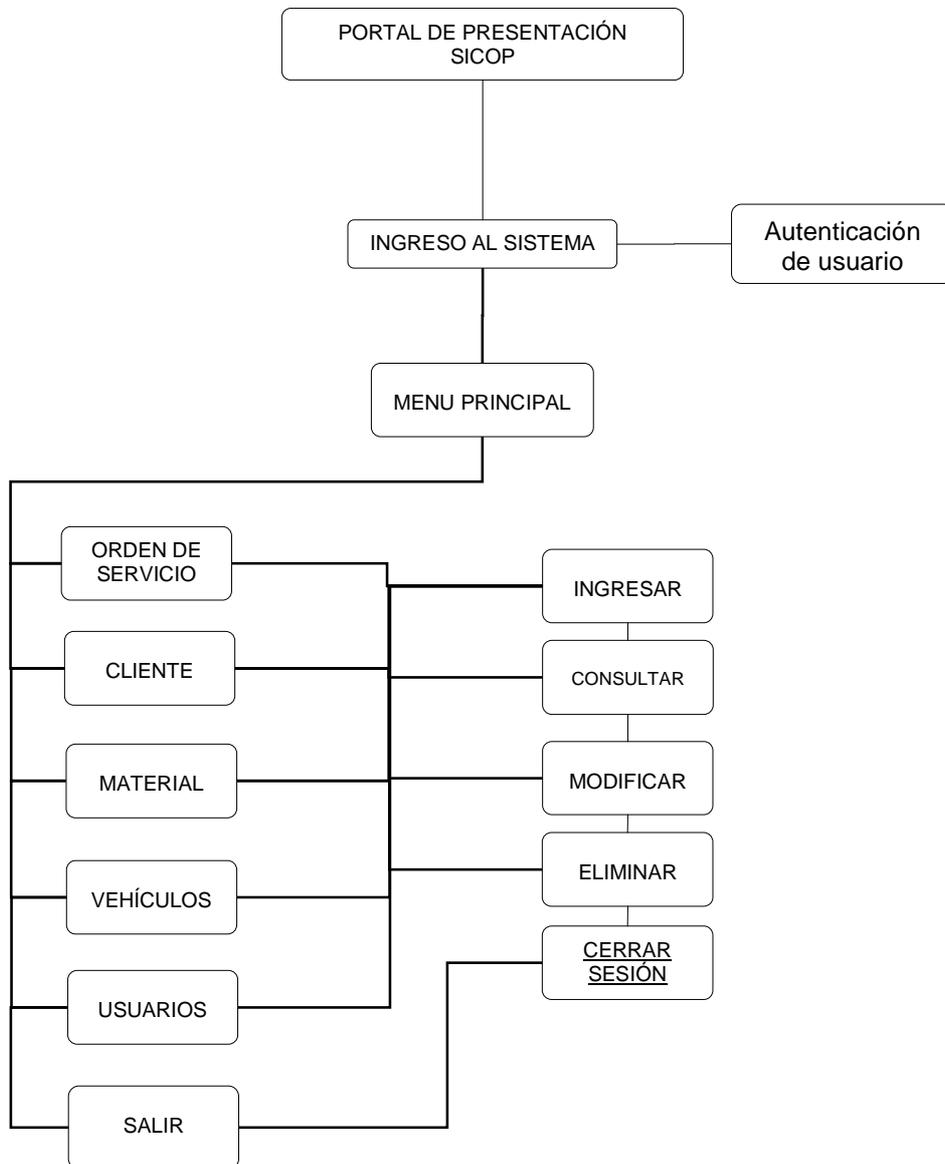


Figura 3.  
Módulos del sistema

## **4.3 FASE DE IMPLANTACIÓN**

Una vez desarrollado en su totalidad el proyecto, se procederá a realizar el estudio de los errores y el comportamiento de la aplicación tanto en diseño como en programación; después de determinar los errores se prosigue a la corrección de los mismos, dando paso a la realización de un nuevo ensayo del sistema de información, pero ya en el área de trabajo donde será implementado; una vez realizadas estas tareas de debe empaquetar el software para efectuar la instalación del aplicativo en la empresa, luego de ello se deberá alimentar la base de datos del antiguo sistema al nuevo; una vez terminada esta labor se procederá a hacer entrega del manual de instrucciones a la empresa y seguido de ello se realizara la capacitación del personal encargado y de los usuarios del software.

### **4.3.1 Capacitación**

Introducción al sistema de información, especificando su funcionalidad y el manejo que se le dará a la aplicación por parte del usuario.

A continuación para lograr el manejo adecuado de las herramientas que ofrece el software, se procede a explicar de manera interactiva las funcionalidades de los módulos que se encuentran en la aplicación.

Primera sesión:

Modulo de inicio de sesión:

- El usuario ingresa al sistema por medio de un login y un password, inicialmente ingresaremos con la cuenta y la contraseña del usuario administrador.

Segunda sesión:

Modulo de Presentación:

- Presentamos la misión y visión de la empresa y adicionalmente un menú principal el cual le permite elegir varios módulos.

Tercera sesión:

Modulo de Órdenes de servicio

- Como crear, consultar, modificar e imprimir formatos de orden de servicio.

Modulo de clientes:

- Como crear, consultar, modificar e imprimir los datos de los clientes, controlar la información contenida en la base datos de los mismos.

Modulo de material:

- Como crear, consultar, modificar la información del tipo de material y su descripción, aprovecha al máximo los recursos que se utilizan para el registro y almacenamiento de residuos.

Modulo de transporte:

- Como crear, consultar, modificar la gestión de los recursos de vehículos y coordinación de los conductores para realizar la recolección correspondiente.

Cuarta sesión:

Modulo de usuarios:

- Este modulo será manejado únicamente por el usuario administrador encargado de asignar los perfiles y privilegios de los usuarios, (manejo de sesiones, administración de usuarios).

Modulo de registro:

- Como realizar auditorias sobre bases de datos, y revisar los registros de la información que proceso el sistema de información

#### **4.3.2 Plan de conversión**

Teniendo en cuenta lo anterior se procede a llevar cabo la conversión de los datos al nuevo sistema, tarea que está determinada por actividades a continuación descritas.

Para dar comienzo al proceso de conversión se debe primero ubicar y copiar los archivos que contienen la base de datos de la orden de servicio, principalmente los datos de los clientes luego la base de datos será alimentada por el usuario encargado de elaborar las ordenes de servicio...

La identificación de los datos necesarios se da a partir de un estudio previo de la información que maneja el sistema actual, allí se determina la duplicidad de datos y la relevancia de los mismos, así se puede establecer la importancia y clasificar la información de acuerdo a la estructura de bases de datos del sistema propuesto.

Dado que el gestor de bases de datos a implementarse, maneja archivos para llevar en ellos el registro de los datos que se ingresen en las tablas, se deben organizar dichos documentos, de tal manera que el acceso para el usuario sea complejo con el fin de garantizar la seguridad y la integridad de la información.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo con la investigaciones realizadas, resulta acertado afirmar que la empresa hasta el momento ha manejado un sistema, que cumple con los requerimientos básicos de la dependencia para realizar la recolección de residuos, pero el hecho de satisfacer la necesidades, no significa que sea por defecto eficiente ó que no posea insuficiencias, que pueden no afectar el sistema a corto plazo, pero que a futuro afectaran con grandes lesiones la sinergia del sistema, los sistemas de control y de producción de la empresa, finalmente terminando la eficiencia de la empresa, su capacidad de adaptación a las nuevas condiciones de trabajo que propone la globalización y el comercio cambiante y creciente de Colombia.

Consecuentemente con lo anterior se llega a la conclusión final, que establece la necesidad de realizar la construcción de una herramienta en software que permita satisfacer la necesites de la empresa en cuanto al control de la información contenida en las ordenes de servicio, y por sobre todo que sea implementada sobre software libre licenciado bajo GNU-GPL que facilitará la trascendencia del sistema, para incrementar sus funciones y características.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	anteproyecto	Aspectos generales del proyecto	marco referencial	metodología de desarrollo	desarrollo del proyecto	contracción del software	presentación del proyecto	sustentación final
AGOSTO								
SEPTIEMBRE								
OCTUBRE								
NOVIEMBRE								
DICIEMBRE								
ENERO								
FEBRERO								
MARZO								
ABRIL								

Tabla 4.  
Cronograma de actividades

## BIBLIOGRAFÍA

**NORMA NTC 1487**, Icontec

**PRESSMAN**, Roger S. Ingeniería del software, un enfoque práctico. Edit. McGraw Hill. Madrid, 2002.

**PROYECTO GNU**, GNU no es unix para la apoyo al software libre, licencia publica general GPL  
<http://www.gnu-project.org>

