

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE QUE PERMITA MEJORAR
EL MANEJO ACTUAL QUE SE LES DA A LAS LLAMADAS PROBLEMÁTICAS
EN ELECTROCOSTA**

**CARMEN CECILIA PÁJARO NAVARRO
DIANA MARGARITA TATIS BELTRÁN**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CARTAGENA D.T. Y C.**

2.000

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE QUE PERMITA MEJORAR
EL MANEJO ACTUAL QUE SE LES DA A LAS LLAMADAS PROBLEMÁTICAS
EN ELECTROCOSTA**

CARMEN CECILIA PÁJARO NAVARRO

DIANA MARGARITA TATIS BELTRÁN

**Monografía para optar el título de
Ingeniero de Sistemas**

Director

GIOVANNI VÁSQUEZ

Ingeniero de Sistemas

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA D.T. Y C.

2.000

ARTICULO 105:

La Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los Trabajos de Grados Aprobados y no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

Cartagena de Indias, Mayo 24 del 2000

Señores

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Atn. Comité de Evaluación de Proyectos

Facultad de Ingeniería de Sistemas

La Ciudad

Respetados señores:

Por medio de la presente me permito someter a estudio y aprobación el proyecto de grado titulado " **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE QUE PERMITA MEJORAR EL MANEJO ACTUAL QUE SE LES DA A LAS LLAMADAS PROBLEMÁTICAS EN ELECTROCOSTA**" realizado por las estudiantes Carmen Cecilia Pájaro Navarro y Diana Margarita Tatis Beltrán bajo mi dirección, quienes ahora lo presentaran a ustedes como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas.

Cordialmente,

GIOVANNI VÁSQUEZ
DIRECTOR.

Cartagena de Indias, Mayo 24 del 2000

Señores

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Atn. Comité de Evaluación de Proyectos

Facultad de Ingeniería de Sistemas

La Ciudad

Respetados señores:

Por medio de la presente nos permitimos hacer entrega formal del proyecto de grado titulado " **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE QUE PERMITA MEJORAR EL MANEJO ACTUAL QUE SE LES DA A LAS LLAMADAS PROBLEMÁTICAS EN ELECTROCOSTA**", como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas.

Atentamente,

CARMEN C. PÁJARO NAVARRO

DIANA M. TATIS BELTRÁN

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena D. T. y C., 24 de mayo del 2.000

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía, por estar siempre tan cerca de mí y acompañarme en mis luchas y en mis triunfos.

A mis padres, Luis Pájaro y Ana de Pájaro, por apoyarme en la vida, en mis proyectos, por sacrificarse para ofrecerme una educación y haberme hecho el mejor regalo del mundo, hacer de mi una persona capaz e independiente.

A mi novio, Jebell David, por su pujanza, por enseñarme a no ser conformista y a luchar por lo que se quiere, pero sobretodo por su apoyo en estos momentos cruciales de nuestra carrera.

A Moises Quintana, por su paciencia y gentileza, por estar siempre dispuesto a ayudar de forma incondicional.

A mi compañera de tesis, Diana Tatis, por luchar hombro a hombro por nuestro objetivo, por comprenderme y soportarme.

Carmen C. Pájaro Navarro

DEDICATORIA

A **Dios**, por darme la vida y estar siempre a mi lado apoyándome.

A **mis padres, Nestor Tatis y Manuela Beltrán**, por su afecto, su comprensión y apoyo económico.

A **mis hermanos Johnny y Nestor**, por el respaldo y enseñanzas a lo largo de toda mi vida.

A **mis cuñadas Paola y Karina**, por sus consejos.

A **mi sobrina Maria Camila**, quien es la luz de mis ojos y la personita más especial en mi vida.

A **toda mi familia**, en especial a un miembro que no se encuentra en cuerpo presente pero que su esencia siempre permanecerá en nuestras vidas.

A **mis amigos de la Universidad**, por los momentos inolvidables a lo largo de toda la carrera.

A **mi compañera de tesis y amiga Carmen**, por la obtención del logro de nuestro objetivo final.

Gracias a todos,

Diana M. Tatis Beltrán

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

GIOVANNI VÁSQUEZ, Ingeniero de Sistemas y Director de la Tesis, por la dirección, orientación en la investigación y diseño del proyecto.

MOISES QUINTANA, Licenciado en Ciencias Computacionales por su colaboración y opinión a lo largo del desarrollo del proyecto.

GONZALO GARZON Y JUAN CARLOS MANTILLA, Ingenieros de sistemas, Decanos, por la comprensión durante todo el proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES

1.2. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Identificación del Problema

1.2.2. Análisis del Problema

1.2.3. Formulación del Problema

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo General

1.3.2. Objetivos Específicos

1.4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 El Modelo Cliente/Servidor

2.1.2 El Modelado de las Bases de Datos

2.1.2.1 Determinación de los requerimientos del sistema

2.1.2.2 Diagrama Entidad/Relación

2.1.2.3 Diseño lógico y físico

2.1.3 Bases de datos en Delphi

3. ENTORNO DEL DISEÑO DEL SOFTWARE

3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 ACERCA DEL LENGUAJE

3.3 POBLACIÓN

3.4 PRESENTACIÓN

3.5 ÁREAS DEL CONTENIDO

3.6 COMPLEJIDAD

3.7 CONTROL INSTRUCCIONAL

3.8 AYUDAS

3.9 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4. ANÁLISIS DEL SISTEMA

4.1. LA EMPRESA COMO SISTEMA

4.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

4.3. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

4.3.1 Técnicas para recopilar datos

4.3.2 Diagramas de flujos de datos

4.4 DISEÑO CONCEPTUAL

4.5 DISEÑO LÓGICO Y FÍSICO

4.6 DICCIONARIO DE DATOS

5. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE

5.1. ASPECTOS GENERALES

5.2 ARQUITECTURA MODULAR DEL SOFTWARE

5.3 ASPECTOS PARTICULARES

5.3.1. Recepción de llamadas

5.3.2 Administración de quejas y cuadrillas

5.3.3 Generación de reportes y estadísticas

5.4 MENSAJES EN LA HERRAMIENTA

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

7. RECOMENDACIONES

8. MATERIAL ACOMPAÑANTE

9. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

GLOSARIO

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Datos Cuadrilla

Tabla 2. Datos Fallas

Tabla 3. Datos Circuito

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Proceso de modelado y diseño de bases de datos

Figura 2. Notación de diagramas de flujo de datos

Figura 3. Metodología del modelo Entidad Relación

Figura 4. Relación entre la aplicación, BDE y la base de datos

Figura 5. Arquitectura Modular del RAG.

Figura 6. Módulo de recepción de llamadas.

Figura 7. Módulo de administración de quejas y cuadrillas

Figura 8. Módulo de generación de Reportes y estadísticas.

Figura 9. Cálculo de la importancia

Figura 10. Clarificación de posibles fallas

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Tabla Principal (1)

Cuadro 2. Tabla Principal (2)

Cuadro 3. Tabla Quejas (1)

Cuadro 4. Tabla Quejas (2)

Cuadro 5. Tabla Cuadrilla

Cuadro 6. Tabla Circuito

Cuadro 7. Tabla Detalles

Cuadro 8. Tabla Fallas

Cuadro 9. Tabla Mantenimiento

Cuadro 10. Tabla Transformadores

LISTA DE GRÁFICAS

Pág.

Gráfica 1. Presentación de Interbase

Gráfica 2. Consola de Interbase

Gráfica 3. Entorno de Delphi 3.0

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo. Formato de trabajo

Anexo A. Manual del soporte del software

RESUMEN

Electrocosta, empresa electrificadora de la costa atlántica, se encuentra en un proceso de reingeniería a algunos de sus procesos, por tal motivo se han realizado en el centro de control profundas e importantes transformaciones; producto de la implementación de tecnología de punta, con el fin de resolver problemas técnicos y culturales que afectaban de manera importante la prestación del servicio y la percepción que la ciudad tenía de su labor.

Este proyecto pretende diseñar e implementar un software que apoye este proceso de transformación, específicamente en el área de atención al cliente, proporcionando una mejora en la recepción de llamadas problemáticas que se realicen por parte de los usuarios a Electrocosta.

El software está dividido en 3 módulos, en los cuales se recibe, administra y se da solución a las llamadas problemáticas, dichos módulos son:

- Recepción de llamadas, donde el usuario interactúa con una operadora, reportando la presencia de una falla.

- Administrador de quejas, donde se da solución a las quejas.

- Generador de reportes y estadísticas, donde se evalúa el rendimiento de las cuadrillas y se muestra una serie de estadísticas referentes a las quejas, fallas y usuarios.

El software está desarrollado bajo Delphi, una herramienta para el desarrollo rápido de aplicaciones, orientado a objetos y de fácil manejo.

INTRODUCCIÓN

El principio básico de acción y la razón primordial de la empresa electrificadora de la costa, Electrocosta es: prestar un servicio óptimo a todos sus clientes, fue por esta razón que la empresa desde un primer momento se vio interesada en la elaboración de esta herramienta.

Para su desarrollo se llevó a cabo una investigación con el fin de recolectar requerimientos, la aceptación fue positiva y la colaboración halagadora; después de esto, se analizaron y seleccionaron aquellos aspectos importantes que permitieran dar inicio a la Implementación de la herramienta.

RAG “ *Recepción de llamadas, Administración de quejas y Generación de Reportes y Estadísticas* ” es un programa diseñado específicamente para ser utilizado en el Centro de Control de la Empresa Electrificadora de la Costa “ *Electrocosta* ”, su finalidad es mejorar el manejo actual que se le da a las llamadas problemática, una llamada problemática es una queja que el usuario tiene acerca del servicio y la reporta telefónicamente.

La aplicación está estructurada de forma modular y consta de tres módulos operativos, cada módulo es independiente, sin embargo son los datos capturados en los dos primeros módulos los que permiten generar los reportes y estadísticas en el tercero de ellos.

La independencia de los módulos permite la segregación de funciones, no sólo basta que el usuario sea válido ante el sistema sino que accese sólo a los módulos que le competen, esto se controla mediante perfiles definidos al momento de la asignación de claves.

El software está diseñado mediante interfaces amigables con las cuales el usuario interactúa, posee ayudas contextuales y en línea donde se puede dar solución a muchas de las inquietudes que posea el usuario final y además está diseñado pensando en disminuir en gran parte el riesgo de ingreso de datos.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

Las empresas de servicios son las empresas del futuro y es el cliente la piedra angular en este tipo de negocios. Pensando precisamente en el cliente se han elaborado herramientas que permitan mejorar esa interacción con el usuario. En la mayoría de los países hay muchas herramientas que permiten mejorar la atención al cliente, que van desde un cajero automático hasta sistemas expertos. La Atención de llamadas problemáticas requiere eficiencia y rapidez sobre todo cuando el volumen de información es copioso y el tiempo de espera muy bajo.

Electrocosta posee antecedentes con respecto a herramientas de este tipo, pero desafortunadamente el sistema actual no presenta las características esenciales, nuestro trabajo consistirá en proporcionar esa rapidez y eficiencia que le hace falta al sistema de manera que sea posible cumplir con el propósito primordial de la empresa, una mejor atención al cliente.

1.2 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Todo esto tendiendo a la privatización, al igual como hoy día son varias las empresas que en el sector de las comunicaciones disputan por la vanguardia, el sector eléctrico no está exento de que en un futuro próximo se encuentre en esa situación.

Es por esta razón que Electrocosta reconoce un problema en la percepción que la comunidad posee de la labor realizada por la empresa.

1.2.1 Identificación del Problema

Toda investigación comienza cuando tenemos conciencia de una dificultad. Es esto lo que nos motiva, a tratar de encontrar el problema por lo cual esa dificultad se está presentando.

Para el caso que nos ocupa, la mayoría de los usuarios del servicio eléctrico se han visto en la necesidad de reportar alguna vez una falla a Electrocosta. Debido a problemas técnicos y culturales que la misma empresa reconoce la atención al cliente no es la idónea. Es aquí donde se origina la inquietud, al realizarse la identificación del problema.

Para llevar a buen término la queja que el usuario reporta, se emplea más tiempo del justificable y esto ocurre porque el manejo que se da al problema, desde el momento de su recepción hasta su culminación no se encuentra apoyado en herramientas que respalden y faciliten este proceso, cuya finalidad debería ser que el principal beneficiado sea el usuario.

1.2.2 Análisis del Problema

En el ámbito de los sistemas, analizar es tener conocimiento de las situaciones, más no dar solución a los problemas, para el caso de nuestro proyecto, entender el funcionamiento del área de atención al cliente en el Centro de Control de Electrocosta es la pieza fundamental para proporcionar posteriores recomendaciones acerca del diseño mejorado del sistema.

El sistema se puede catalogar como " Un sistema del nivel de transacción ", donde se captan, procesan y almacenan datos. Se hace captura de datos en el momento en que el usuario hace contacto con la operadora para reportar una queja. Se da un procesamiento cuando se asocian las quejas a personas que darán solución a las fallas y se almacenan datos para la posterior generación de reportes.

El número de llamadas es un punto crítico, este puede acceder a 2.000 aproximadamente, esto es un volumen alto de transacciones que requieren de un sistema de apoyo que proporcione rapidez y consistencia en los datos.

Frente a esta situación, se ha tomado como propósito fundamental de este proyecto de grado, proveer una herramienta mejorada para la realización eficaz del proceso de atención al cliente.

1.2.3 Formulación del Problema

El problema comienza cuando una persona que tenga cualquier tipo de inconveniente con el fluido eléctrico realiza una llamada hacia el centro de control de la empresa Electrocosta.

Una operadora recibe la llamada tratando de precisar a que se debe el daño mediante el dialogo con el usuario, ya que las fallas no se encuentran clasificadas; esta misma persona tiene que estimar que tan importante es el daño y asignar de manera apreciativa una prioridad. Al mismo tiempo debe ir introduciendo en el computador los datos relacionados con su nombre, dirección, teléfono, daño, etc. porque no se cuenta con un almacén de datos que interactue directamente con el software y que permita extraer esa información. Todo esto en un minuto como máximo.

Como ya se mencionó, puede haber un promedio de llamadas diarias hasta de 2000, dependiendo si es época crítica que por lo general coincide con la temporada de lluvias. Cuando esto sucede les cuesta mucho trabajo a las operadoras introducir inmediatamente todos los datos que requiere el software actual para el respectivo diligenciamiento de la queja, por lo cual la operadora anota los datos en un papel hasta que le sobre algo de tiempo. Esto genera un problema grave, porque sino se encuentran los datos referentes al problema en el sistema, es imposible que el administrador de cuadrillas lo conozca y mucho menos pueda darle una solución pronta.

Las operadoras son 4 de lunes a sábado, alternándose de dos en dos en la mañana y tarde, los domingos y festivos sólo se cuenta con 2 operadoras que trabajan también alternándose.

Son cinco las cuadrillas vinculadas de forma fija a la empresa, tres están dirigidas a la parte urbana y las otras dos al área rural., pero en épocas críticas surge la necesidad de contratar cuadrillas extras porque con las que se cuenta no alcanza.

La herramienta actual tiene grandes deficiencias en el área de validación de datos. Esto genera una gran cantidad de basura e impide la mantención de un buen almacén de datos. Por otra parte no hay verificación de las deudas de los usuarios.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un software que permita mejorar el manejo actual que se les da a las llamadas problemáticas en Electrocosta, bajo el esquema cliente / servidor.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Desarrollar una aplicación con una interfaz gráfica amigable, basada en manejo de ventanas y menús que permita una fácil interacción con el usuario y fácil manejo de la misma.
- ✓ Proporcionar nuevas utilidades que servirán de apoyo a la toma de decisiones, como la generación de reportes relacionados con las estadísticas referente al desempeño de cuadrillas y generación de alertas relacionadas con daños repetitivos.
- ✓ Interactuar con la Base de Datos en los procesos de adición, actualización, toma de información, entre otros.
- ✓ Planear programas de mantenimiento de alimentadores con sus respectivas fechas de suspensión del servicio.
- ✓ Generar automáticamente alertas preventivas para dar avisos a empresas o usuarios, según la prioridad que tengan, acerca de la suspensión del servicio.
- ✓ Clasificar las llamadas problemáticas de acuerdo a prioridades previamente establecidas, según el tipo de daño que se haya presentado.

- ✓ Evaluar el desempeño y eficiencia de las diferentes cuadrillas por medio de índices que permitan aplicar planes de sanciones o bonificaciones según sea el caso.
- ✓ Visualizar el tratamiento que se le ha dado a la queja indicando el estado en que se encuentre en un determinado momento (En espera de ser atendida, en progreso y queja atendida).
- ✓ Importar los datos de los usuarios del servicio eléctrico, de la base de datos que se encuentra en el área de facturación de la empresa.

1.4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La herramienta desarrollada está compuesta por tres módulos:

Un módulo de recepción de llamadas, otro de administración de quejas y otro último de generación de reportes.

Se hace uso de una base de datos, bajo el esquema cliente/servidor, la cual puede almacenarse y mantenerse en un servidor de archivos o bajo el mismo equipo donde se encuentre la aplicación donde uno o más usuarios tienen acceso a ella. Con respecto a las relaciones se manejan algunas de forma maestra/de detalle o mediante relaciones sencillas.

Para el manejo de las aplicaciones cliente se hizo uso de una herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones Delphi suite cliente/servidor la cual provee estructuras que aseguran que los usuarios sigan las reglas y no hagan cosas indebidas en la base de datos.

Dentro de las funciones permitidas por la aplicación cliente está la de consultar, realizar reportes, arrojar estadísticas, modificar, en fin interactuar con las diferentes tablas de la Base de Datos.

1.5. TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de estudio que se llevará a cabo en la realización del proyecto es una investigación específica, ya que el resultado será un software a la medida de las necesidades de la empresa Electrificadora de la Costa “ Electrocosta ” para el área de atención al cliente.

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Modelo Cliente/Servidor

El modelo Cliente/Servidor es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí. Los componentes que intervienen en dicho modelo son básicamente tres:

Cliente: Es un proceso que se ejecuta en el mismo o en diferente nodo y que realiza peticiones de servicio a los servidores; las peticiones están originadas por la necesidad de acceder al recurso que gestiona el servidor.

Servidor: Un servidor es un proceso que se está ejecutando en un nodo (computador o periférico conectado a la red) y que gestiona el acceso a un determinado recurso.

Petición: Una petición, no es más que un mensaje del cliente solicitando un servicio.

Tipos de Servidor

Un servidor está continuamente esperando peticiones de servicio de los clientes. Cuando se produce una petición el servidor despierta y atiende al cliente. Cuando el servicio concluye el servidor vuelve al estado de espera. De acuerdo con la forma de prestar el servicio podemos considerar servidores de dos tipos:

Servidores Interactivos: El servidor no sólo recoge la petición de servicio, sino que él mismo se encarga de atenderla. Esta forma de trabajo presenta un inconveniente: si el servidor es lento en atender a los clientes y hay una demanda del servicio muy elevada, se van a originar tiempos de espera elevados, esto sucede si el servidor maneja colas de espera ya que si no las maneja simplemente no se puede recibir la petición mientras el servidor se encuentre ocupado.

Servidores Concurrentes: El servidor recoge cada una de las peticiones de servicio y crea otros procesos para que se encarguen de atenderlas. Este tipo de servidores sólo es aplicable en sistemas multiprocesos. La ventaja que tiene este tipo de servicio es que el servidor puede recoger peticiones a muy alta velocidad porque está descargando la tarea de atención al cliente. En aquellas aplicaciones donde los tiempos de servicio son variables y/o la demanda de servicio es muy elevada es recomendable implementar este tipo de servidores.

2.1.2 El modelado de las Bases de Datos

En el desarrollo de software, como en cualquier otra actividad, antes de empezar a escribir código, hemos de realizar un planteamiento y un estudio previo.

Así, es muy común que a la parte del programa que menos estudio se le dedica sea a la creación y planificación de las bases de datos. Esto es un grave error, ya que una parte fundamental para la optimización en un 90% de los casos es la estructura de datos que utilizemos. De la realización de un buen modelado depende que nuestro programa se comporte de una manera ágil en las operaciones de búsqueda y acceso a la información.

Una aproximación al modelado

Como podemos apreciar en la figura 1, el proceso de modelado y diseño de una base de datos consta de varias partes. En un primer momento hemos de acotar el *minimundo* de nuestra aplicación.

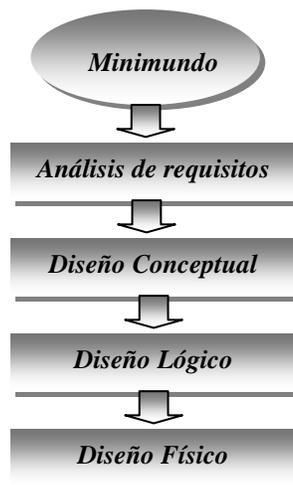


Figura 1. Proceso de modelado y diseño de bases de datos

Siempre hemos de investigar el negocio en el que vamos a trabajar. Posteriormente hemos de analizar los requisitos. No es lo mismo crear una aplicación con un sistema de bases de datos que van a soportar consultas más o menos conocidas, que lo que se podría denominar una base de datos informacional (que va a soportar multitud de consultas sin conocer como va a ser su estructura). En este punto hemos de estudiar muy bien cada uno de los requisitos que ha de cumplir nuestra base.

Luego se procede con la creación del *diseño conceptual* --diagrama en donde aparecen todos los elementos que intervienen en el problema que estamos resolviendo--, creando lo que posteriormente, y a través de unas reglas conocidas, se transformará en un *diseño lógico*. Este es el que aplicaremos en forma de diseño físico, consiguiendo finalmente nuestra estructura de base de datos optimizada.¹

2.2.1.1 Determinación de los requerimientos del sistema

La determinación de los requerimientos es el estudio del sistema actual del negocio, a fin de encontrar como trabaja y donde debe mejorarse. Un requerimiento es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema y puede consistir en una forma de captar y procesar datos, producir información, controlar una actividad de negocios o dar apoyo a la gerencia.

Existen dos estrategias ampliamente utilizadas para determinar los requerimientos de información: El flujo de datos y las estrategias de análisis de decisión para el conocimiento de los sistemas de información.²

¹ MundoDelphi, Edición #0, Enero del 2000

² SEEN, Análisis y diseño de sistemas de información

Estrategia de flujo de datos: Representación gráfica de los procesos y flujos de datos en un sistema de negocios. En un estado original, los diagramas de flujo de datos muestran el panorama más amplio posible de entradas, procesos y salidas del sistema, y en los diccionarios de datos que describen formalmente los datos del sistema y donde se utilizan.

Existen cuatro símbolos básicos usados en los diagramas de flujo de datos (figura 2)

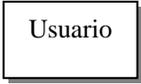
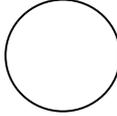
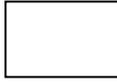
Símbolos	Significado	Ejemplo
	Entidad	
	Flujo de datos	
	Proceso	
	Almacén de datos	

Figura 2. Notación de diagramas de flujo de datos

Estrategia del análisis de decisión: La estrategia del análisis de decisión para la determinación de los requerimientos de los sistemas de información complementa el análisis de flujo de datos. Esta estrategia realza el estudio de los objetivos de una operación

y de las decisiones que deben realizarse para cumplir con estos objetivos y llevar a cabo el negocio.

2.1.2.2 Diagrama Entidad Relación

El objetivo final del modelo entidad-relación es la creación de un esquema conceptual independiente de cualquier característica del sistema de gestión de bases de datos (SGBD) que vayamos a usar en la implementación del problema. Es decir, una especie de plano para que en cualquier momento podamos crear esa base de datos con cualquier sistema (dBase, Paradox, etc.)

El modelado de datos entidad-relación se basa en una percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos.

- ✓ Entidad: Es un objeto que existe y es distinguible de otros objetos. Puede ser una persona, lugar o cosa de la cual alguien escoge recolectar datos.

 - ✓ Relaciones: Es toda asociación significativa y estable entre dos o más entidades. Este tipo de relación es relevante para el modelaje y por tanto debe considerarse. Las relaciones pueden ser:
 - Una a una (1:1): Una entidad A está asociada a lo sumo con una entidad en B, y una entidad B está asociada a lo sumo con una entidad A.
-

- Una a muchas (1:N): Una entidad A está asociada con un número cualquiera de entidades en B. Una entidad B, sin embargo, puede estar asociada a lo sumo con una entidad en A.
- Muchas a muchas (N:M): Una entidad A está asociada con un número cualquiera de entidades en B, y una entidad en B está asociada con un número cualquiera de entidades en A.
- ✓ Atributos: Es toda propiedad empleada para identificar, describir, cualificar, clasificar, expresar características de una entidad o relación.
- ✓ Reglas de integridad: Es una expresión lógica definida sobre los datos del modelo que determinan su validez. Una regla de integridad define propiedades estáticas y dinámicas de los datos, que no se podrían expresar completa o convenientemente con las nociones de objeto (entidad, relación, atributo). Mediante reglas de integridad se pueden prevenir actualizaciones que determinarían estados inválidos en la base de datos.

Existen cuatro símbolos básicos usados en los diagramas entidad-relación (figura 3)

Existen una serie de fases para la realización del modelo E/R, las cuales deben cumplirse en su totalidad aunque no sea en forma secuencial. Estas fases son:

1. Identificación de entidades
2. Identificación de relaciones
3. Elaboración de diagramas E/R
4. Identificación de atributos

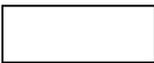
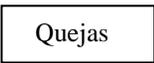
Símbolos	Significado	Ejemplo
	Conjuntos de entidades	

Figura 3. Metodología del modelaje Entidad - Relación (E/R)

5. Identificación de reglas de integridad
6. Diseño de tablas

2.1.2.3 Diseño lógico y físico

En el modelado de una base de datos, hemos de diferenciar dos mundos; por un lado el teórico en el que modelamos de una manera genérica las entidades y las relaciones; y por otro el físico en el que lo más importante es la implementación en sí de la base, personalizada para el gestor que utilicemos; bien sea Oracle, bien Informix o cualquier otro.

Aunque las relaciones entre ambos son claras, no debemos confundir uno con otro, ni mezclar conceptos. Cada parte tiene su filosofía, y en cada una de ellas priman una serie de criterios: mientras en la parte teórica tenemos que optar por crear un diseño lo más puro posible; en el momento de realizar la parte física podemos evitar algún paso, en pro de crear una aplicación ajustada al problema que estamos resolviendo.

Construyendo el modelo lógico

Cuando hemos obtenido ya el diagrama E-R final, comenzamos su migración a un *diseño lógico* que posteriormente dará lugar a la estructura de bases de datos que vamos a crear.

Para ello utilizaremos una serie de reglas básicas, que podemos resumir así:

Cada tipo de entidad se transforma en una tabla, junto con todos los atributos de la misma, que serán los campos que formen la tabla. Entre todos los atributos, aquellos que forman la clave primaria serán el índice de la tabla.

Cada tipo de entidad débil origina una tabla. El índice de esta tabla constará de una clave propia de la entidad débil, unida a la clave de la entidad de la que depende, para de esta manera estar totalmente identificada.

Las relaciones “1:1” originan que en una de las dos tablas que se ven involucradas se añada el identificador de la otra. En caso de que la relación tenga atributos propios, se puede optar por añadirlos también o, en caso de que sean demasiados, crear una tabla nueva.

Por supuesto esta variación está supeditada por el problema concreto. Siempre hemos de implementar el diseño de la base de datos de la mejor manera para el caso concreto que estamos resolviendo.

Las relaciones “1:N” se resuelven introduciendo en la parte N de la relación el código identificativo de la parte 1. Es decir, si estamos modelando usuarios con sus respectivas quejas, a cada queja le añadimos un atributo más que sería el código del usuario.

Las relaciones “N:M” originan una nueva tabla, formada por los atributos propios que pueda tener la relación, y las claves de las dos tablas que entran en juego.

Con todos estos pasos, la transformación de un diagrama E/R en un conjunto de tablas que pueden ser implementadas en cualquier formato conocido es sencilla.

2.1.3 Bases de datos en Delphi

Bases de datos locales

Es el tipo de bases de datos más sencillo. Esta es una base de datos que reside en una sola maquina, se conocen con frecuencia como bases de datos de una sola capa. En estas, cualquier modificación como editar un dato, insertar ó eliminar registro sucede de inmediato. El programa tiene una conexión más directa con la base de datos.

Base de datos Cliente/Servidor

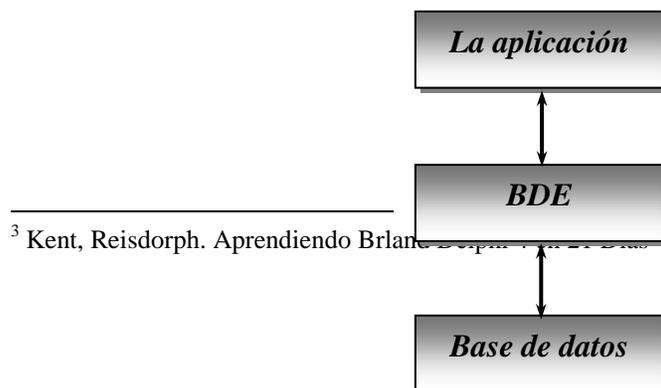
Otra manera de implementar una base de datos es bajo el esquema Cliente/Servidor. En este caso, la base de datos misma se almacena y mantiene en un servidor de archivos. Uno o más usuarios tienen acceso a la base de datos. Es probable que los usuarios de este tipo de base de datos estén distribuidos a lo largo de una red. Dado que ningún usuario sabe que están haciendo los demás, es probable que más de uno quiera acceder a la base de datos al mismo tiempo. Esto no es un problema con las base de datos Cliente/Servidor ya que el

servidor sabe como manejar los problemas que implica el acceso simultaneo a la base de datos.

Los usuarios de una base de datos Cliente/Servidor casi nunca trabajan directamente con la base de datos. En lugar de esto, acceden a ellas a través de aplicaciones en su computador local. Estas aplicaciones, llamadas aplicaciones clientes son las responsables en gran parte de asegurarse que se escribe información en la base de datos. La aplicación cliente lleva gran parte de la carga de mantener la integridad de la base de datos.

El motor de bases de datos

Para permitir el acceso a bases de datos locales y bases de datos cliente/servidor, Delphi ofrece el motor de bases de datos de Borland (BDE), el cual esta conformado por un conjunto de controladores que le permiten a las aplicaciones comunicarse con varios tipos distintos de bases de datos. Estos controladores traducen los comandos de nivel alto de la base de datos en comandos específicos para un tipo en particular de base de datos³. La figura muestra la relación entre la aplicación, el BDE y la base de datos.



I

Figura 3. Relación entre la aplicación, el BDE y la base de datos

INTERBASE

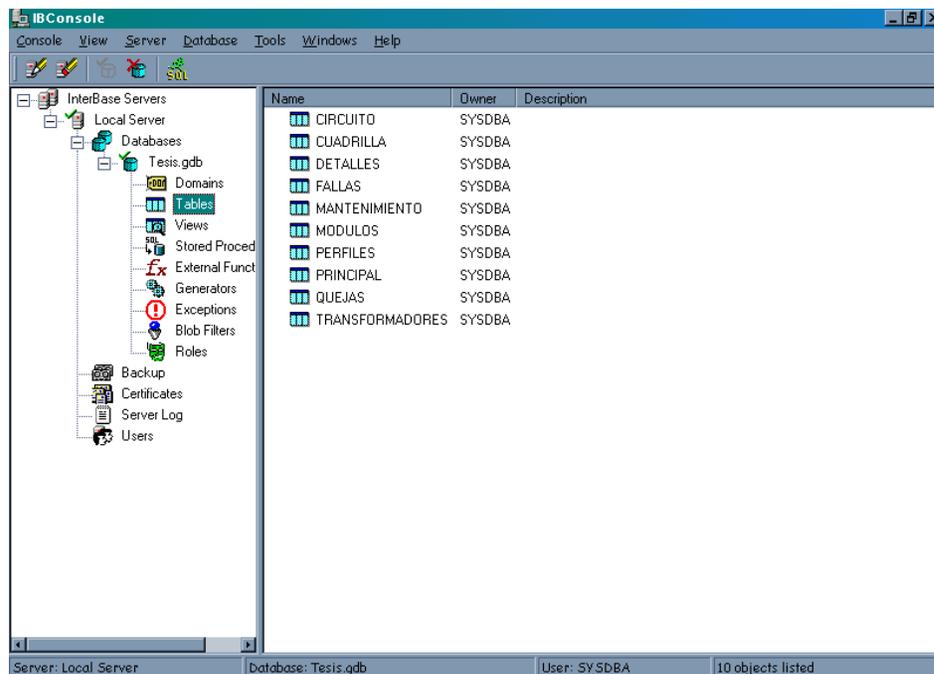
El servidor de Interbase de Borland es un manejador de bases de datos local que actúa como una base de datos cliente/servidor, proporcionando una solución alternativa al manejo de este tipo de bases de datos, ya que provee el aspecto y percepción de las bases de datos cliente/servidor.

Este servidor permite a los desarrolladores simular un ambiente de computo cliente/servidor sin necesidad de utilizar un servidor adicional.

Para la administración del servidor se hace uso de la consola que provee Interbase la cual incluye tareas como respaldo, restauración de bases de datos, construcción de tablas y administración de la seguridad del usuario entre otras.



Interbase almacena todos los objetos de base de datos en un archivo, a este archivo se le conoce como la Base de Datos.



Transacciones

En el servidor Interbase todo se basa en el modelo de transacción. Las transacciones manejan el concepto de atomicidad, es decir permiten que la manipulación de declaraciones

de base de datos se realice en grupos de todo o nada, tratando el conjunto completo de declaraciones de manipulación de base de datos como una sola declaración larga, la cual puede tener éxito o fallar.

El uso de transacciones soluciona problemas como ¿Qué pasa si dos clientes comienzan una transacción antes de que uno de ellos termine?, ¿Cómo se ven los datos?, ¿Qué pasa si ambos clientes tratan de insertar hacia el mismo registro?.

Cuando una transacción concluye se realiza una confirmación a la base de datos mediante el comando COMMIT, donde se le informa que ya puede guardar los cambios en la base de datos, si por algún motivo se aborta una transacción, todo se restablece a la forma en que estaba antes de iniciar la transacción, esto se hace mediante al comando ROLLBACK. Inmediatamente después del commit, otro cliente que accese a la base de datos ve el registro.

Mediante Delphi es posible establecer una conexión con Interbase mediante los diferentes componentes de bases de datos, pero para obtener el máximo poder de Interbase se debe hacer uso del componente TDatabase, el cual permite aprovechar el proceso de transacción.

3. ENTORNO DEL DISEÑO DEL SOFTWARE

3.1 INTRODUCCIÓN

Hemos querido dar personalidad a nuestro proyecto de grado proporcionándole un nombre propio, **RAG**, Recepción de Llamadas, Administración de Quejas y Generación de Reportes y Estadísticas.

El objetivo primordial del software, es proveer una herramienta que permita mejorar el manejo que se le da a una llamada problemática en Electrocosta, es por ello que su principal fortaleza está en cubrir y resanar debilidades que el sistema actual posee.

La idea básica es mejorar aspectos tales como la manutención de un buen almacén de datos, el mal ingreso de los datos, soporte a la toma de decisiones, priorización de fallas y usuarios, entre otros.

El software está dividido en 3 módulos, los cuales son independientes entre sí, el primero de ellos es el módulo de Recepción de Llamadas, cuyos usuarios finales serán los operadores, que son los encargados de la atención al cliente y de la captura de los datos. Este modulo provee una interfaz gráfica y está conectado directamente con información concerniente a los usuarios; mediante algunos datos claves, que son digitados por el operador, se podrá saber el estado actual del usuario frente a la empresa, aspecto nuevo que se incorpora a la herramienta, ya que el sistema antiguo carecía de el.

El segundo de los módulos es el de Administración de Quejas, su usuario final, valga la redundancia, será el administrador de quejas y cuadrillas, esta persona será la encargada de asignar una determinada cuadrilla para que de solución a la queja y cuando el problema se resuelva deberá actualizar todos los datos relacionados con el trabajo realizado. El administrador estará a cargo también de la agenda de mantenimiento.

El tercer y último modulo es el de Generación de Reportes y Estadísticas, que viene a ser el resultado de todo el trabajo realizado en los módulos anteriores. En este módulo se proporcionan reportes acerca de los usuarios y sus quejas reportadas, cuales fallas se presentan con más frecuencia, índices de rendimientos de cuadrillas, entre otros. Todo esto con el fin de dar apoyo a las toma de decisiones.

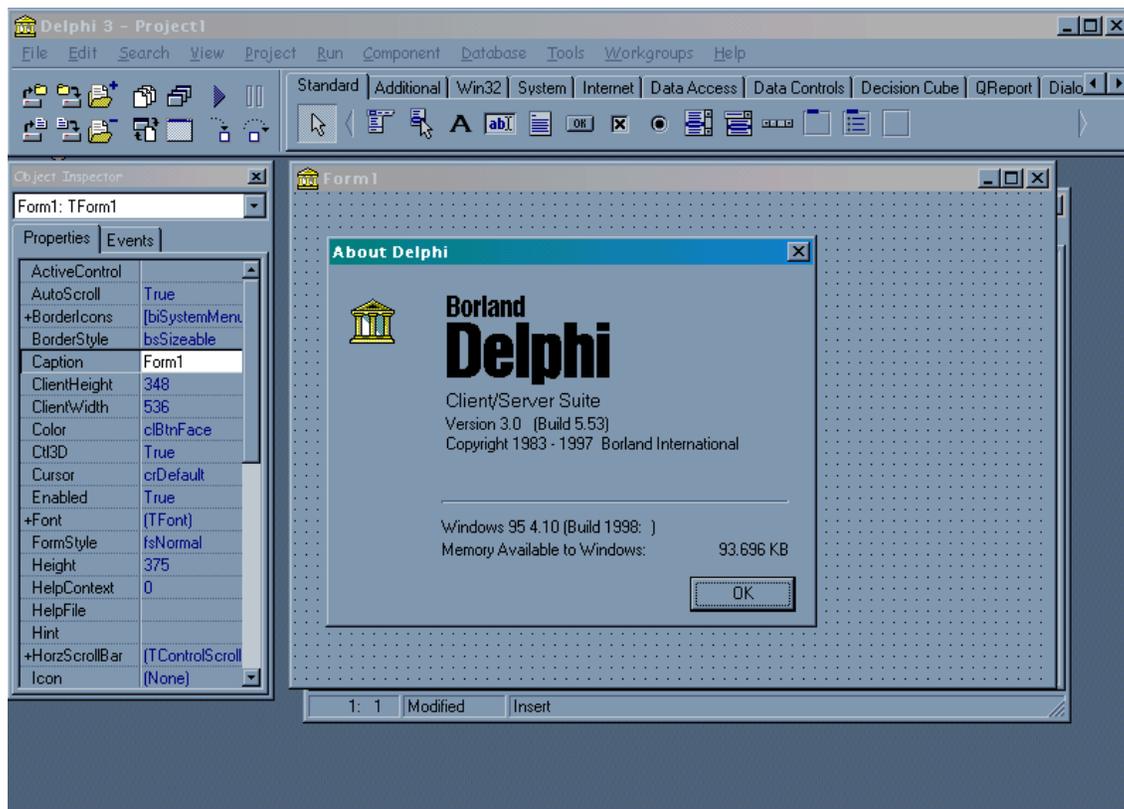
El software está diseñado mediante interfaces amigables con las cuales el usuario interactúa, posee ayudas contextuales y en línea donde se puede dar solución a muchas de las inquietudes que posea el usuario final y además está diseñado pensando en disminuir en gran parte el riesgo de ingreso de datos.

3.2 ACERCA DEL LENGUAJE

Para la realización de este proyecto se hizo uso de una herramienta intuitiva y visual y que maneja un ambiente rápido de desarrollo como lo es **Delphi**, la suite utilizada fue la Cliente/Servidor, porque era la indicada para nuestros propósitos.

Se utilizó **Delphi Client/Server version 3.0** porque:

- ✓ Es un lenguaje de programación orientado a objetos que permiten construir visualmente la interfaz de usuario.
- ✓ Maneja el concepto de códigos y objetos reutilizables.
- ✓ Presentar objetos que ofrecen la facilidad de implementar aplicaciones Cliente/Servidor.
- ✓ Ofrece componentes que permiten diseñar visualmente informes y conectarlos con el código.
- ✓ Provee un conjunto de controladores que le permiten a las aplicaciones comunicarse con varios tipos distintos de bases de datos.
- ✓ Permite manejo de consultas mediante SQL y proporciona los componentes necesarios para la manipulación de los resultados.
- ✓ Ofrece el motor de bases de datos de Borland (BDE) para permitir el acceso a bases de datos locales y bases de datos cliente/servidor.



3.3 POBLACIÓN

El software es una herramienta específica, diseñada bajo las necesidades manifestadas por la empresa Electrocosta. Así pues, los interesados han de ser aquellas personas vinculadas a la empresa que trabajen o tengan relación con el área de atención al cliente en el Centro de Control , como son operadores, administradores de quejas, gerentes, etc.

3.4 PRESENTACIÓN

RAG “ *Recepción de llamadas, Administración de quejas y Generación de Reportes y Estadísticas* ” es un programa diseñado específicamente para ser utilizado en el Centro de Control de la Empresa Electrificadora de la Costa “ *Electrocosta* ” , su finalidad es mejorar el manejo actual que se le da a las llamadas problemática, una llamada problemática es una queja que el usuario tiene acerca del servicio y la reporta telefónicamente.

El programa está conectado con una base de datos que posee información acerca de los usuarios, las quejas, las fallas, información técnica, y los perfiles de los usuarios finales, estos últimos nos permitieron añadir un poco de seguridad al software ya que se manejan nombres de usuarios (Login) y contraseñas (Passwords) que controlan el acceso a los diferentes módulos de acuerdo a los perfiles. La información del usuario, permite conocer su estado financiero para con la empresa en el mismo momento en que el operador atienden la queja del usuario, esto representa un derrotero para decidir si se atiende o no la solicitud.

Las quejas se distinguen en todo momento mediante colores que son asignados de acuerdo a su estado, esto hace más fácil su manejo para el administrador de quejas.

La herramienta es de fácil manejo y relativamente segura porque los módulos están compuestos por ventanas, botones de navegación, la información que se digita es estrictamente la necesaria, hay muchas validaciones y se hace uso de contraseñas para acceder a los diferentes módulos.

3.5 AREAS DEL CONTENIDO

Este proyecto nace como una inquietud, como un intento de mostrar el fruto de nuestro esfuerzo a través de estos años de aprendizaje y proyectarnos como estudiantes de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar hacia la comunidad. Fuimos conscientes de la existencia de un problema que a muchos de nosotros nos ha tocado vivir de forma directa, como son los problemas con el fluido eléctrico, vimos una oportunidad de ahondar en este campo, analizar la situación y así proporcionar una solución que contribuyera al mejoramiento de la atención al cliente cuando este reporta una queja a la Empresa Electrificadora de la Costa Electrocosta.

Los conocimientos adquiridos en las áreas de Bases de Datos, Análisis y diseño de Sistemas e Ingeniería del software fueron de gran ayuda para la realización de este proyecto.

3.6 COMPLEJIDAD

El software consta de una interfaz gráfica formada por una serie de botones que le proporcionan al usuario final un ambiente agradable. Sin embargo, es indispensable que las personas que hagan uso de esta herramienta tengan los conocimientos básicos en el manejo de computadores y las redes de distribución eléctrica.

3.7 CONTROL INSTRUCCIONAL

Esta herramienta por tener una interfaz gráfica puede ser ejecutada por los usuarios finales a través del Mouse o por medio del teclado.

Esta compuesta por una ventana inicial que es el de punto de partida hacia los diferentes módulos, los cuales se desarrollan en ventanas diferentes e independientes. Al desplegar cualquiera de ellas, se observaran controles de bases de datos (Rejillas, DBEdit, Navegadores) y otra serie de controles (botones, cajas de chequeo o radio botones) que sirven para realizar las diferentes acciones, guardar, aplicar, regresar, etc.

3.8 AYUDAS

El software cuenta con un archivo de ayuda que abarca los tres módulos, en cada ventana de la aplicación hay una botón de ayuda, que se puede fácilmente identificar ya que está acompañado del signo de interrogación (?). Las ayudas se hicieron bajo HelpScribble, una herramienta autónoma de creación de archivos de ayuda, gratuita y además no requiere de un sistema de escritura costoso, sólo de un compilador de ayuda el cual nos permite obtener el archivo final que es el que vinculamos a la aplicación.

3.6 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Electrocosta se encuentra actualmente en un proyecto de sistematización donde se busca que el principal beneficiado sea el usuario. Específicamente en el área de atención al cliente, se busca cambiar la mala percepción de la empresa y que mejor forma de hacerlo que atendiendo a la mayor brevedad posible los problemas relacionados con el servicio. Esta herramienta busca facilitar esta labor. El contacto con el cliente es sólo el primer paso, luego hay que facilitarle las cosas al administrador de quejas y cuadrillas para que se pueda llevar a buen término la solución a la falla reportada y finalmente controlar el desempeño de las cuadrillas y tomar decisiones preventivas antes que correctivas.

Una ventaja, es que se puede aumentar el poderío de la herramienta si se trabaja en combinación con otras herramientas, como por ejemplo un sistema geográfico para redes de distribución de energía eléctrica, esto permitiría asignar cuadrillas de acuerdo a la mejor ubicación con respecto al lugar donde se presenta la falla y al mismo tiempo controlar el desempeño de la cuadrilla.

4. ANÁLISIS DEL SISTEMA

4.1 LA EMPRESA COMO SISTEMA

ELECTROCOSTA, Electrificadora de la costa atlántica S.A. E.S.P.

La gestión de esta administración se inicio a partir del 12 de agosto de 1998, fecha en la cual los nuevos inversionistas tomaron posesión de la Compañía. Esto ocurrió en un escenario muy desfavorable en cuanto a los niveles de prestación del servicio a los clientes, graves deficiencias técnicas del sistema eléctrico, críticos índices de recaudo y recuperación de cartera, obsolescencia de los sistemas y comunicaciones, bajo sentimiento de pertenencia entre el personal de la nueva compañía y en general una imagen, tanto interna como externa muy deteriorada.

El principio básico de acción y la razón primordial de la empresa es: prestar un servicio óptimo a todos nuestros clientes.

Descripción

Bolivar

Territorio servido(M²) 25.978

Población 1.843.630

Cantidad de clientes 223.278

La sociedad ELECTROCOSTA, Electrificadora de la costa atlántica S.A. E.S.P. se constituyó legalmente el 6 de julio de 1998, con domicilio principal en la ciudad de Cartagena, como empresa de servicios públicos dedicada a la comercialización y distribución de energía eléctrica en los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre. Para ello la sociedad adquirió de la anterior Electrificadora que prestaban el servicio en dichos departamentos, ciertos activos, asumió ciertos pasivos, personal, contratos y obligaciones.

4.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Factibilidad operacional.

La factibilidad operacional se basa en el impacto que tendrá la realización del proyecto en la comunidad y en los usuarios finales.

Debido a que Electrocosta se encuentra en un proceso de reingeniería en algunos de sus procesos, la realización de este proyecto surgió del seno de la organización.

Factibilidad técnica.

La factibilidad técnica consiste en analizar si los medios que brinda el mercado son suficientes para llevar a cabo el proyecto.

Las capacidades técnicas de la empresa, permiten fácilmente la realización de este proyecto, pues cuenta con la infraestructura de hardware, software y con personal calificado para una correcta puesta en marcha y utilización del sistema.

Factibilidad financiera y económica.

La factibilidad financiera y económica establece los costos del proyecto y evalúa si los beneficios obtenidos están acorde con el coste de su realización.

Debido a que el proyecto propuesto es un trabajo de grado, los costos de su realización fueron solventados en su totalidad por las autoras del proyecto.

Luego de haber examinado la factibilidad operacional, técnica, financiera y económica, se comprobó que el proyecto es asequible, ya que existen todos los recursos necesarios para su desarrollo y cuenta con una adecuada aceptación de los usuarios finales.

4.3 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

4.3.1 Técnicas para recopilar datos

Para la realización del análisis del sistema actual, es necesario la determinación de requerimientos por medio de técnicas para recopilar datos sobre como trabaja el sistema y donde debe mejorarse. Las técnicas utilizadas en este análisis fueron: La entrevista, las cuales se formularon a una recepcionista, un administrador de cuadrillas, un integrante de una cuadrilla y al superintendente del centro de control, y la observación.

ENTREVISTA

Recepcionista

1. ¿Cómo es el proceso de recepción de llamadas?
2. ¿Cuál es el promedio de llamadas diarias?
3. ¿Cuál es el tiempo promedio de atención de una llamada?
4. ¿Se verifica si el usuario que realiza la llamada, tiene alguna deuda con la empresa?
5. ¿Cómo se manejan aquellas llamadas que pueden ser un daño potencial?

Aspectos Importantes: Cuando una persona tiene un problema con el servicio, realiza una llamada al centro de control de Electrocosta. Allí se le toman todos sus datos tal como nombre, dirección, teléfono y se estima con la recepcionista la falla que tiene. Dependiendo de que tan grave es el daño, la recepcionista le asigna una prioridad y luego se guarda la queja, sin verificar si el usuario tiene deuda o no con la empresa. Todo este proceso se realiza alrededor de 1 minuto y puede haber un promedio de llamadas de 2000 en un día.

Administrador de Quejas

1. ¿Cómo es el proceso de administración de quejas?
2. ¿Quién es el encargado de avisar a las cuadrillas el trabajo que tengan que hacer?
3. ¿Existe un solo lugar donde se encuentran las cuadrillas?
4. ¿Todas las cuadrillas pueden hacer cualquier tipo de trabajo o hay especializaciones?

5. ¿ Se utiliza algún formato en la administración de la queja?, Cuando?
6. ¿Cómo se maneja la parte rural?
7. ¿Cómo están identificadas las cuadrillas y cuántas personas la componen?

Aspectos Importantes: Luego de que la llamada es atendida, el administrador de cuadrilla procede a asignar una cuadrilla que se encuentre disponible, vía radio, precisando el nombre, dirección y posible falla. Luego el jefe de cuadrillas llena un formato orden de trabajo (anexo) en el cual se especifica el trabajo realizado, los materiales gastados y el costo del trabajo, el cual se entrega al final de la jornada al administrador.

Estas cuadrillas inicialmente se encuentran en el centro de control de Electrocosta y de allí salen a realizar los diferentes trabajos que se le asignen.

No.	Cód.Cuadr.	Id_Vehiculo	Jefe_Cuadr.	Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3	Ruta
1	0102	ARJ-742	Farid López	Javier Mora	José Castro	Felipe Parra	Urbana
2	0253	LAO-923	Rafael Molina	Alfredo Villa	Angel Cruz	Abel Correa	Urbana
3	0345	CTG-514	Gustavo Hoyos	Manuel Julio	Rafael Báez	Jesus Perez	Urbana
4	0488	PAA-325	Ramón Vanega	Carlos Vargas	Fabio Salas	Luis Mendez	Rural
5	0596	PBE-183	Cesar Julio	Libardo Yepes	Elias Meza	José Daza	Rural

Tabla 1. Datos de cuadrillas

Integrante de una cuadrilla

1. ¿Cuáles son los diferentes tipos de fallas que se pueden presentar?
2. ¿Cuál es la prioridad de cada falla?
3. ¿Cuánto tiempo estimado en horas puede durar cada una de estas fallas?

Aspectos Importantes:

Código	Fallas	Prioridad	Tiempo (Horas)
001	Trafo con borne secundario flojo	Alta	0.5
002	Trafo con tierra deficiente	Media	1
003	Contador con caja de bornes quemados	Media	1
004	Contador con conexión floja	Media	0.5
005	Conexión floja al poste	Media	0.5
006	Acometida aérea reventada	Media	1
007	Acometida Quemada	Media	1
008	Línea en corto	Alta	1
009	Transformador estallado	Alta	4
010	Cañuela caída	Alta	0.5
011	Intermedia disparada	Alta	1.5
012	Cambio de poste	Alta	3
013	Cambio de fase	Baja	0.5
014	Salida de circuito - Sobrecarga	Alta	1
015	Salida de transformador - Sobrecarga	Alta	0.5
016	Salida de transformador - Falla línea a tierra	Alta	1
017	Bajo nivel de tensión	Alta	1
018	Fusible Quemado	Alta	0.5

Tabla2. Datos de Fallas

Para la mayor comprensión de las diferentes fallas que se pueden presentar, se hace uso de la figura 10.

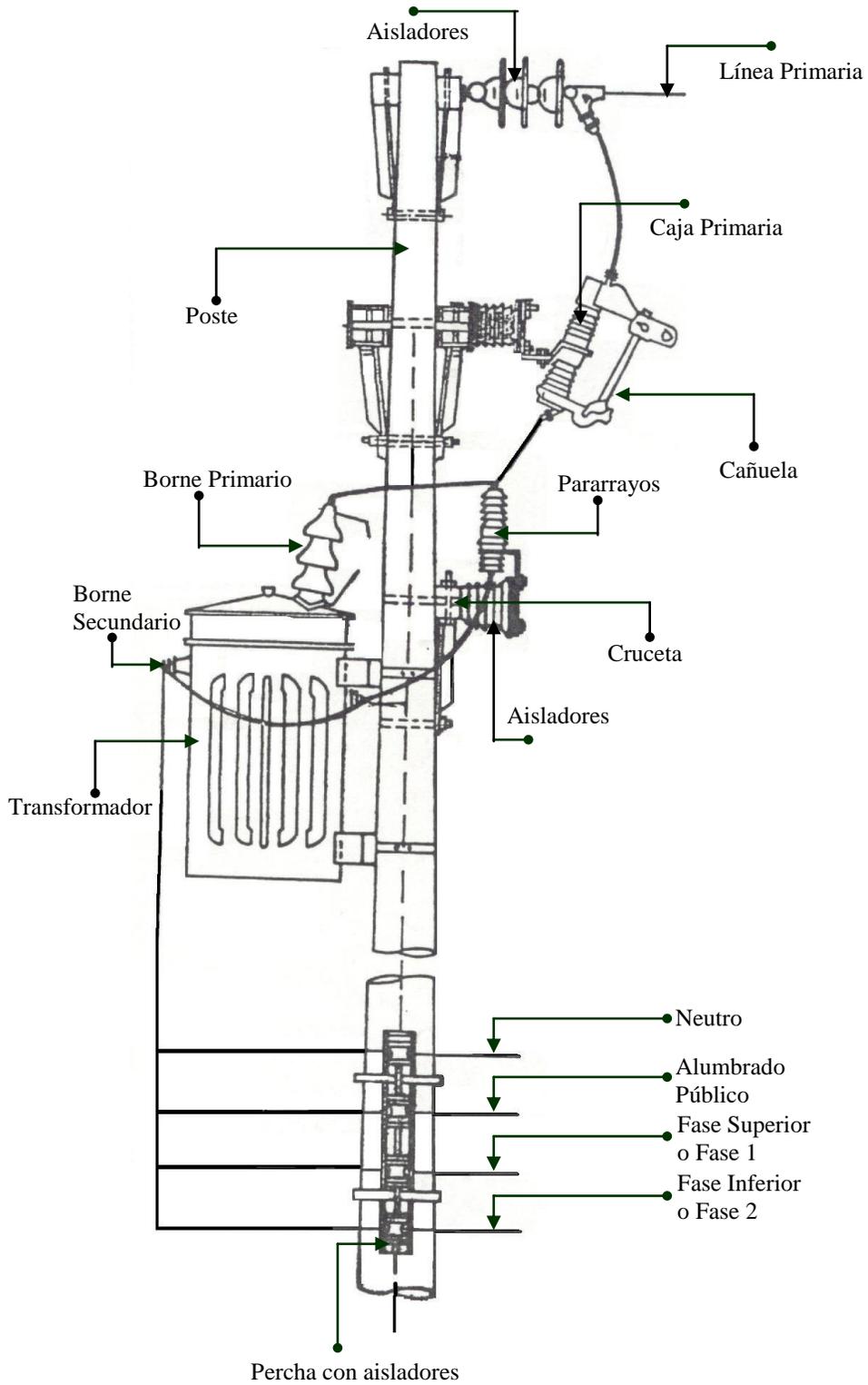


Figura 10. Clarificación de las posibles fallas

Superintendente del centro de control

1. ¿Cuántas líneas se encuentran disponibles para la recepción de llamadas?
2. ¿Cómo son los turnos de las recepcionistas?
3. ¿Cuántas cuadrillas hay disponibles para la atención de quejas?
4. ¿Cómo son los turnos de los administradores de quejas?
5. ¿Cuándo se va a suspender el servicio, se les da aviso a ciertas empresas?
6. ¿Cuántos circuitos maneja la empresa y cuáles son?
7. ¿La empresa cuenta con alguna medida de control sobre el rendimiento de sus cuadrillas?

Aspectos Importantes: Para la recepción de llamadas se cuenta con un PBX de tres líneas, cuatro recepcionistas de lunes a sábado (2 en la mañana y 2 en la tarde) y dos los domingos y días feriados (1 en la mañana y 1 en la tarde).

Para la administración se cuenta con cinco cuadrillas en total, dos para la parte rural (1:Turbaco, Arjona y 2:Bayunca, Clemencia, hasta Calamar) y tres para la zona urbana y dos administradores (1 en la mañana y 1 en la tarde).

La suspensión del servicio eléctrico solo se le avisa a algunas empresas importante, vía fax, tal como hospitales, entidades oficiales, industrias entre otras.

Cód_Circuito	Zona
BG1 a BG5	Bocagrande
BO1 a BO8	Bosque
CO1 a CO5	Cospique
CU1 a CU6	Chambacu
GB1 a GB5	Gambote
MN1 a MN5	Mamonal
TA1 a TA6	Tenera
ZG1 a ZG7	Zaragocilla

Tabla 3. Datos Circuitos

Indices de evaluación de desempeño con respecto a las cuadrillas:

$$\checkmark \quad TPA_i = \frac{TTU_i}{NVA_i}$$

$$\checkmark \quad PPA_i = \frac{NVA_i}{NTVA} * 100\%$$

Donde:

TPA_i : Tiempo promedio de atención de la cuadrilla i .

TTU_i : Tiempo total utilizado por la cuadrilla i .

NVA_i : Número de volantes atendidos por la cuadrilla i .

PPA_i : Porcentaje de participación en el agregado de la cuadrilla i .

$NTVA_i$: Número total de volantes atendidos en el turno

OBSERVACIÓN

Por medio de la observación se proporciona información de primera mano con la forma en que se llevan a cabo las actividades en la empresa. Por medio de esta se establecieron ciertos datos que con la entrevista no se recopilaban.

En el área de recepción de llamadas, muchos datos que son ingresados por la recepcionista son incorrectos o mal digitados. También se da el caso de que cuando son muchas las llamadas, la recepcionista debe tomar los datos manualmente y luego ingresarlos al computador. Además, el software actual posee grandes deficiencias en el área de validación de datos. Esto genera una gran cantidad de basura e impide la manutención de un buen almacén de datos.

En el área de administración de quejas, los formatos de orden de trabajo no son utilizados adecuadamente, faltándole datos y siendo extraviados, algunas veces, por los jefes de cuadrillas.

Se hace notar la falta de datos estadísticos y reportes que representen índices para evaluar el rendimiento de cuadrillas y medir su desempeño, debido a que se presentan mucha discrepancia con respecto al manejo del tiempo que se tardan las cuadrillas en la realización de un trabajo.

4.3.2 Diagramas de flujo de datos

Los dos primeros diagramas que se muestran a continuación son del sistema actual, nivel superior y primer nivel. Los siguientes cinco diagramas son del sistema propuesto, nivel superior, primer nivel y segundo nivel.

Diagrama de Flujo del Sistema Actual - Nivel Superior

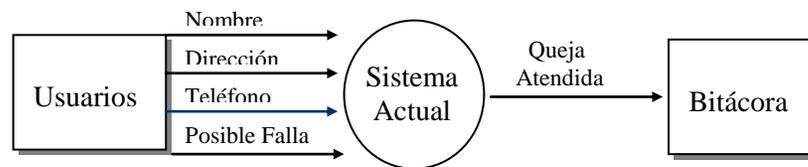


Diagrama de Flujo del Sistema Actual - Primer Nivel

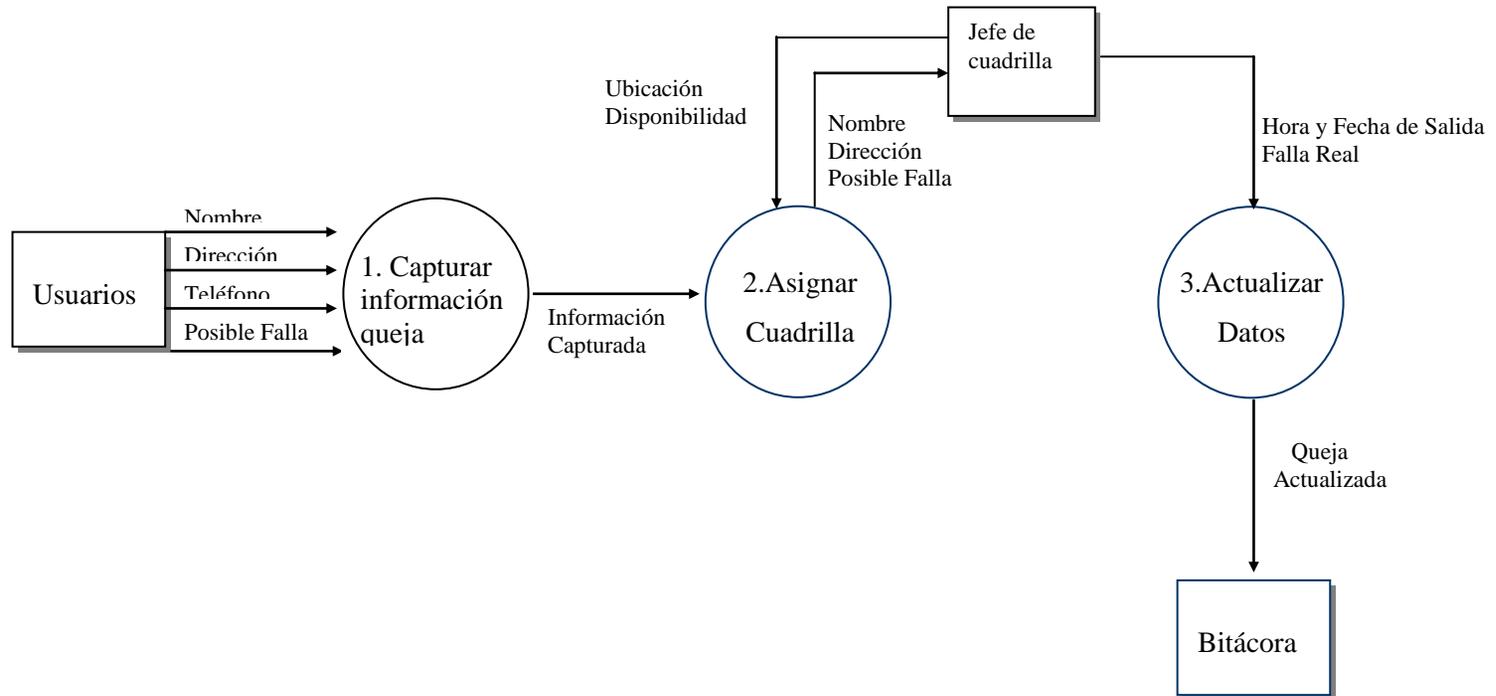
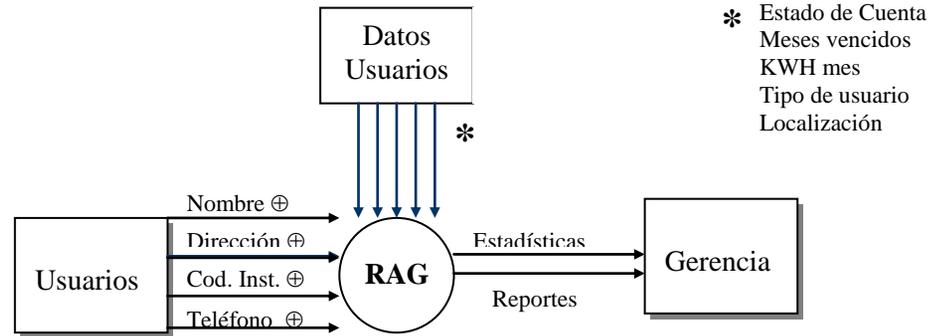


Diagrama de flujo del sistema propuesto - Nivel Superior



Datos

Jefe de

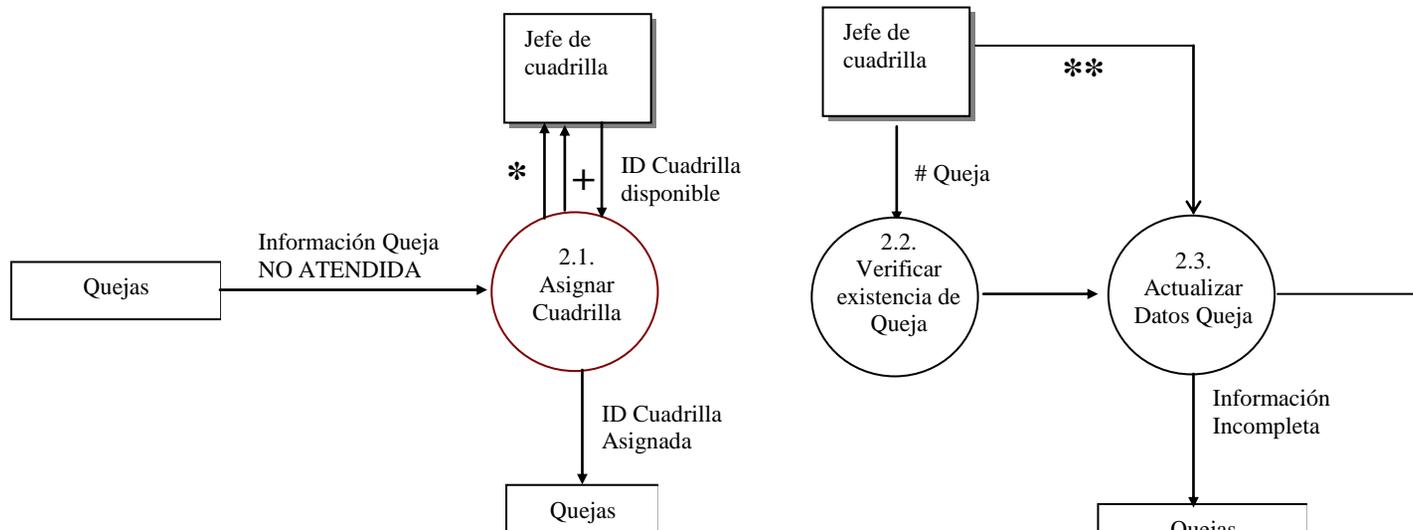
** Estado de Cuenta

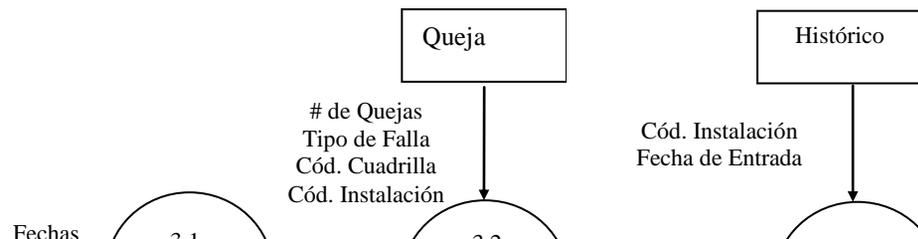
Datos
Usuarios

Usuarios

Quejas



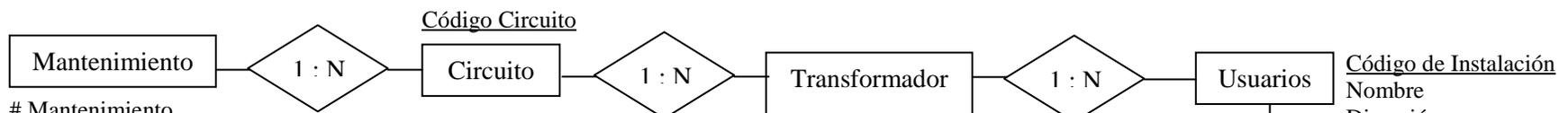
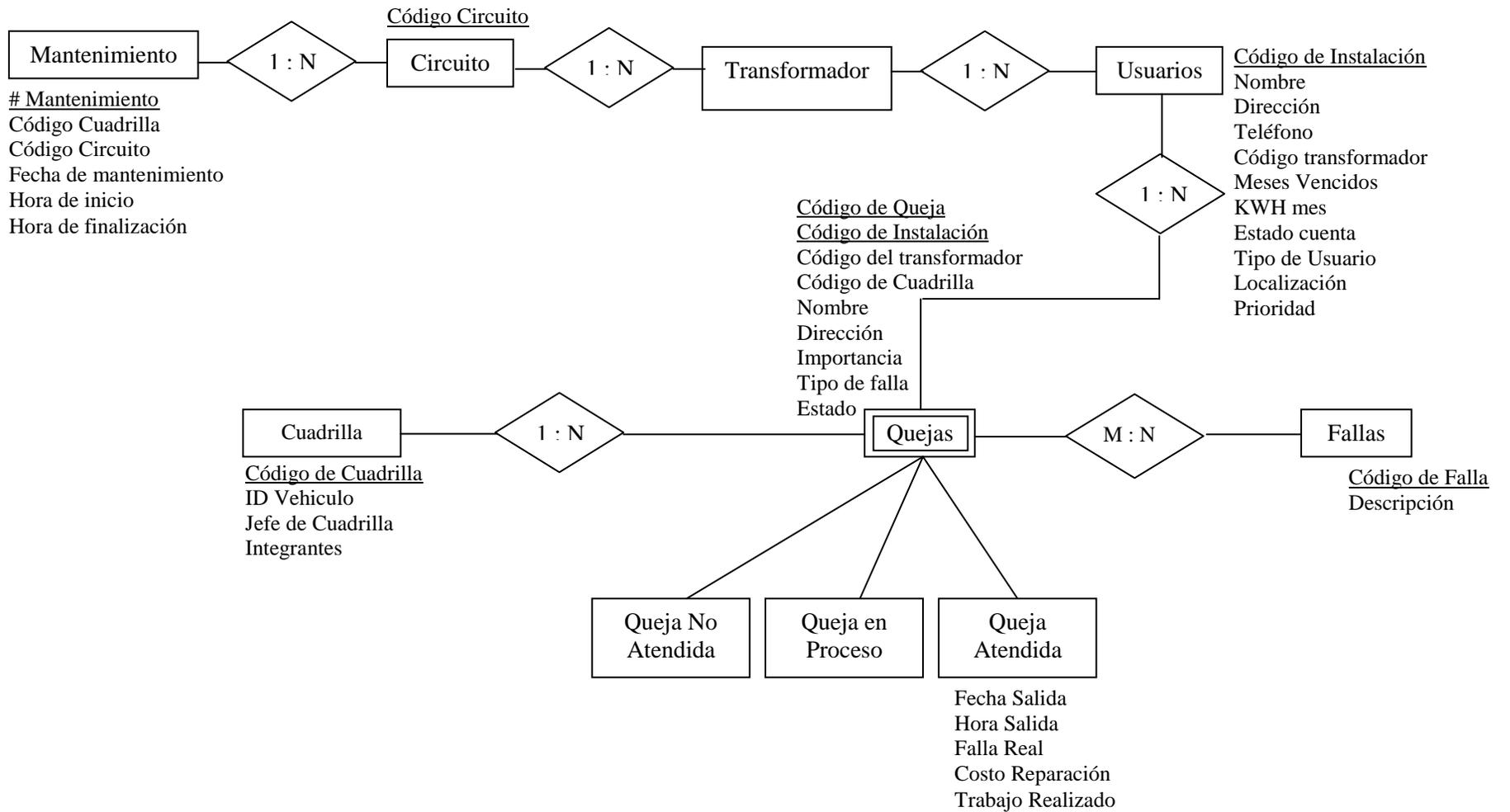




4.4 DISEÑO CONCEPTUAL

MODELO ENTIDAD RELACION (MODELO E-R)

En los siguientes dos diagramas se muestra el modelo E-R. La primera gráfica muestra el diagrama E-R con una relación muchas a muchas, debido a que el modelo E-R no puede expresar este tipo de relación, se hace uso de una tabla intermedia. En el segundo diagrama se muestra esta tabla.



4.5 DISEÑO LÓGICO Y FÍSICO

Después de finalizado el diagrama entidad relación, se empieza con la realización de las estructuras de las tablas de la base de datos que se vaya a crear. Las tablas se crearon en Interbase con instrucciones SQL.

A continuación se muestran las tablas que se crearon con estas intrucciones, incluyendo los nombres de los campos, su tipo de datos y un ejemplo.

Cuadro 1. Tabla Principal(1)

COD_INSTALACIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN	NOMBRE	PRIORIDAD	ESTADO_DE_CUENTA	KWH/MES
Varchar(25)	Varchar(7)	Varchar(60)	Varchar(50)	Smallint	Double Precision	Double Precision
RUR 01-01-2532-0000-4	6637315	Ada Pastrana N°27-47	Luis Guillermo Pajaro	2	113828	794

Cuadro 2. Tabla Principal(2)

MESES_VENCIDOS	COD_TRANSFORMADOR	TIPO_USUARIO	LOCALIZACION	COD_CIRCUITO
Smallint	Varchar(6)	Varchar(12)	Varchar(7)	Varchar(4)
1	2014B	Residencial	Rural	TA2

Cuadro 3. Tabla Quejas(1)

COD_QUEJA	COD_INSTALACIÓN	COD_TRANSFORMADOR	COD_CUADRILLA	IMPORTANCIA	TIPO_FALLA	ESTADO	INICIACIÓN
Varchar(35)	Varchar(28)	Varchar(6)	Varchar(5)	Smallint	Varchar(50)	Smallint	Varchar (8)
9	RUR 01-01-2532-0000-4	2014B	0596	2	Cañuela caída	2	12/10/00

Cuadro 4. Tabla Quejas(2)

FINALIZACION	FALLA_REAL	COSTO_REPARACION	HORA_INICIO	HORA_FIN	TIEMPO_DURACION	TRABAJO_REALIZADO
Varchar(8)	Varchar(50)	Double Precision	Varchar(5)	Varchar(5)	Integer	Blob (400)
19/10/00	Cañuela caída	0	10:30	12:15	105	

Cuadro 5 Tabla Cuadrilla

COD_CUADRILLA	ID_VEHICULO	JEFE_CUADRILLA	INTEGRANTE_1	INTEGRANTE_2	INTEGRANTE_3	RUTA
Varchar(5)	Varchar(8)	Varchar(50)	Varchar(50)	Varchar(50)	Varchar(50)	Varchar(7)
0596	PBE-183	Cesar Julio	Libardo Yepes	Elias Meza	José Daza	Rural

Cuadro 6. Tabla Circuito

COD_CIRCUITO	ZONA
Varchar(4)	Varchar(15)
TA2	Tenera

Cuadro 7. Tabla Detalles

COD_QUEJA	CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR_UNITARIO	VALOR_TOTAL
Varchar(35)	Smallint	Varchar(70)	Integer	Double Precision
9	10	Metros de cable	8500	85000

Cuadro 8. Tabla Fallas

COD_FALLA	NOMBRE_FALLA	PRIORIDAD	TIEMPO_ESTIMADO_HORAS
Varchar(5)	Varchar (50)	Smallint	Double Precision
010	Cañuela caída	1	1

Cuadro 9. Tabla Mantenimiento

COD_MTTTO	FECHA_INICIO	FECHA_FIN	COD_CUADRILLA	COD_CIRCUITO	HORA_INICIO	HORA_FIN
Varchar(30)	Varchar(8)	Varchar(8)	Varchar(5)	Varchar(4)	Varchar(5)	Varchar(5)
M1	05/04/00	05/04/00	0596	TA2	8:30	20:30

Cuadro 10. Tabla Transformadores

COD_TRANSFORMADOR	COD-CIRCUITO
Varchar(6)	Varchar(4)
2014B	TA2

4.6 DICCIONARIO DE DATOS

✓ PROCESOS

NOMBRE DEL PROCESO: 1.0 Recepción de llamadas

DESCRIPCIÓN: Se reciben datos del usuario que desee reportar una queja

FLUJOS DE DATOS
INTERNOS:

Nombre	Dirección
Teléfono	Código de Instalación
Estado de cuenta	Meses vencidos
KWH/mes	Tipo de usuario
Localización	Tipo de falla

FLUJO DE DATOS
EXTERNOS:
RESUMEN DE LA
LÓGICA:

Queja aprobada

Recibir datos del usuario
Si el usuario tiene deuda con la empresa, la queja es Rechazada.
Sino tiene deuda, la queja es aceptada.

NOMBRE DEL PROCESO: 2.0 Administración de quejas

DESCRIPCIÓN: La queja aceptada, se le asigna cuadrilla disponible y es atendida

FLUJOS DE DATOS
INTERNOS:

Número de queja	Estado
Fecha de entrada	Hora de entrada
Disponibilidad cuadrilla	Id cuadrilla asignada
Localización cuadrilla	

FLUJO DE DATOS
EXTERNOS:

Fecha de salida	Hora de salida
Trabajo cumplido	Costo de reparación
Falla Real	

RESUMEN DE LA
LÓGICA:

La queja aceptada
Si hay cuadrilla, se le asigna
Sino hay cuadrilla, se espera a que una cuadrilla se Desocupe.

NOMBRE DEL PROCESO: 3.0 Generación de Reportes

DESCRIPCIÓN: La queja atendida, junto con toda la información que la acompaña se usa para la generación de reportes.

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

Datos de cuadrillas o Quejas
O usuario o fallas

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Estadísticas y Reportes

RESUMEN DE LA LÓGICA:

Generar Estadísticas y Reportes
Soporte para la toma de decisiones

NOMBRE DEL PROCESO: 1.1. Atender Queja

DESCRIPCIÓN: Se reciben los datos del cliente

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

Nombre	Dirección
Teléfono	Código de Instalación
Estado de cuenta	Meses vencidos
KWH/mes	Tipo de Usuario
Localización	

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Nombre	Teléfono
Dirección	Código de Instalación

RESUMEN DE LA LÓGICA:

Reciben datos del usuario

NOMBRE DEL PROCESO: 1.2. Verificar deudas

DESCRIPCIÓN: Se comprueba si el usuario tiene deuda con la empresa

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

Código de instalación

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Saldo cuenta	Usuario moroso
Usuario sin deuda	

RESUMEN DE LA LÓGICA:

Examinar deuda del usuario
Si tiene deuda, se le informa que su queja no puede ser Atendida.
Sino tiene deuda, se guarda la queja

NOMBRE DEL PROCESO: 1.3. Guardar queja

DESCRIPCIÓN: Se almacena la queja para que pueda ser atendida

FLUJOS DE DATOS INTERNOS: Usuario sin deuda

FLUJO DE DATOS EXTERNOS: Prioridad Fecha de entrada
Falla Hora de entrada

RESUMEN DE LA LÓGICA: Guarda la queja
Se pasa al módulo de administración de quejas

NOMBRE DEL PROCESO: 2.1. Asignar cuadrilla

DESCRIPCIÓN: Se asigna a una cuadrilla para dar solución a la queja

FLUJOS DE DATOS INTERNOS: Información Queja no atendida Id cuadrilla disponible

FLUJO DE DATOS EXTERNOS: Disponibilidad Posible Falla
Ubicación Número de Queja
Nombre Id cuadrilla asignada
Dirección

RESUMEN DE LA LÓGICA: Asigna una cuadrilla a la queja
Si hay cuadrilla disponible se le asigna cuadrilla
Sino hay cuadrilla, espera a que se desocupe

NOMBRE DEL PROCESO: 2.2. Verificar existencia de queja

DESCRIPCIÓN: Se comprueba si la queja existe o no

FLUJOS DE DATOS INTERNOS: Número de Queja

FLUJO DE DATOS EXTERNOS: Número de Queja correcto

RESUMEN DE LA LÓGICA: Comprobar la existencia de la queja
Si existe, se visualizan los datos
Sino existe, número de queja incorrecto

NOMBRE DEL PROCESO: 2.3. Actualizar datos queja

DESCRIPCIÓN: Se llenan los datos de la Queja

FLUJOS DE DATOS

INTERNOS: Número de Queja correcto Falla Real
Fecha de salida Hora de salida
Costo de reparación

FLUJO DE DATOS

EXTERNOS: Información incompleta

RESUMEN DE LA

LÓGICA: Restauran los datos del usuario después de ser atendida

NOMBRE DEL PROCESO: 2.4. Actualizar detalles

DESCRIPCIÓN: Se completan los datos de la queja

FLUJOS DE DATOS

INTERNOS: Número de Queja Costo de reparación
Materiales

FLUJO DE DATOS

EXTERNOS: Costo de Reparación Queja actualizada

RESUMEN DE LA

LÓGICA: Restauran los detalles
Si la cuadrilla se gastó materiales en la realización del Trabajo, actualice detlles.
Sino se gastó nada no actualice.

NOMBRE DEL PROCESO: 2.5. Adicionar queja a histórico

DESCRIPCIÓN: Después que la queja es atendida y todos sus datos son proporcionados se pasa la queja a historico.

FLUJOS DE DATOS

INTERNOS: Queja actualizada Información completa

FLUJO DE DATOS

EXTERNOS: Datos queja atendida

RESUMEN DE LA

LÓGICA: Pasa a historico
Si la queja esta en estado "Atendida", Pase a historico
Sino espere el estado adecuado

NOMBRE DEL PROCESO: 2.6. Borrar queja

DESCRIPCIÓN: Se suprime la queja que se desee

FLUJOS DE DATOS
INTERNOS:

FLUJO DE DATOS
EXTERNOS: Borrar información queja
atendida

RESUMEN DE LA
LÓGICA: Borra la queja

NOMBRE DEL PROCESO: 3.1. Mantenimiento

DESCRIPCIÓN: Se programan mantenimientos para alertar a los usuarios

FLUJOS DE DATOS
INTERNOS: Fechas Circuitos

FLUJO DE DATOS
EXTERNOS: Alertas

RESUMEN DE LA
LÓGICA: Programar mantenimientos
Si hay un mantenimiento cercano, se informa a los usuarios
Sino, se visualizan todos los mantenimientos

NOMBRE DEL PROCESO: 3.2. Generación de Estadísticas

DESCRIPCIÓN: Se generan una serie de estadísticas para saber datos por los
cuales se vayan a investigar

FLUJOS DE DATOS
INTERNOS: Número de Queja Tipo de Falla
Código de Cuadrilla Código de Instalación

FLUJO DE DATOS
EXTERNOS: Estadísticas

RESUMEN DE LA
LÓGICA: Generar estadísticas
Apoyo para la toma de decisiones

NOMBRE DEL PROCESO: 3.3. Generación de Reportes

DESCRIPCIÓN: Se generan reportes con respecto a usuarios, cuadrillas, quejas y fallas.

FLUJOS DE DATOS INTERNOS: Código de Instalación Fecha de Entrada

FLUJO DE DATOS EXTERNOS: Reportes

RESUMEN DE LA LÓGICA: Generan Reportes
Si se desea imprimir algún reporte

✓ **FLUJOS DE DATOS**

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS DESCRIPCIÓN: Nombre
Nombre del usuario que quiera reportar la falla

DE LOS PROCESOS: Entidad Usuarios

A LOS PROCESOS: 1.0 Recepción de llamadas

ESTRUCTURAS DE DATOS: Usuario

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS DESCRIPCIÓN: Dirección
Dirección del usuario que quiera reportar la falla

DE LOS PROCESOS: Entidad Usuarios

A LOS PROCESOS: 1.0 Recepción de llamadas

ESTRUCTURAS DE DATOS: Usuario

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS DESCRIPCIÓN: Teléfono
Teléfono del usuario que quiera reportar la falla

DE LOS PROCESOS: Entidad Usuarios

A LOS PROCESOS: 1.0 Recepción de llamadas

ESTRUCTURAS DE DATOS: Usuario

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Código de Instalación
DESCRIPCIÓN:	Código único de cada inmueble.
DE LOS PROCESOS:	Entidad Usuarios
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Estado de cuenta
DESCRIPCIÓN:	Deuda en pesos que tiene el usuario que reporta la falla
DE LOS PROCESOS:	Almacén Datos Usuario
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Meses Vencidos
DESCRIPCIÓN:	Número de meses que adeuda el usuario que reporta la falla
DE LOS PROCESOS:	Almacén Datos Usuario
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	KWH/mes
DESCRIPCIÓN:	Kilovatios hora por mes que consume el usuario que reporta la falla
DE LOS PROCESOS:	Almacén Datos Usuario
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Tipo de Usuario
DESCRIPCIÓN:	Clasificación en la cual un usuario puede pertenecer
DE LOS PROCESOS:	Almacén Datos Usuario
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Localización
DESCRIPCIÓN:	Ubicación física de donde se encuentra el inmueble
DE LOS PROCESOS:	Almacén Datos Usuario
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Tipo de Falla
DESCRIPCIÓN:	Falla que se puede presentar cuando un usuario realiza una llamada
DE LOS PROCESOS:	Almacén Datos Fallas
A LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Fallas
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Queja Aprobada
DESCRIPCIÓN:	Reconocimiento de la queja del usuario, reflejando su aprobación o desaprobación.
DE LOS PROCESOS:	1.0 Recepción de llamadas
A LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Usuario

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Número de Queja
DESCRIPCIÓN:	Número que se le asigna a una queja.
DE LOS PROCESOS:	2.0Administración de Quejas
A LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Quejas
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Estado
DESCRIPCIÓN:	Estado en que se encuentra una queja.
DE LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
A LOS PROCESOS:	2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Quejas
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Fecha de Entrada
DESCRIPCIÓN:	Fecha en la cual la queja ingresa al sistema
DE LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
A LOS PROCESOS:	2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Quejas
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Hora de Entrada
DESCRIPCIÓN:	Hora en la cual la queja ingresa al sistema
DE LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
A LOS PROCESOS:	2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Prioridad
DESCRIPCIÓN: Importancia que tiene una queja ante otras
DE LOS PROCESOS: Almacén Quejas
A LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Ubicación
DESCRIPCIÓN: Localización geográfica de la cuadrilla
DE LOS PROCESOS: Entidad Jefe de cuadrilla
A LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS: Cuadrilla

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Disponibilidad
DESCRIPCIÓN: Estado en que se encuentra la cuadrilla
DE LOS PROCESOS: Entidad Jefe de cuadrilla
A LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS: Cuadrilla

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: ID de cuadrilla
DESCRIPCIÓN: Identificador de la cuadrilla
DE LOS PROCESOS: Almacén Datos cuadrilla
A LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS: Cuadrilla

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS Fecha de Salida
DESCRIPCIÓN: Fecha en la cual se atendió la queja dando por solucionada la falla
DE LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
A LOS PROCESOS: Almacén Historico
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS Hora de Salida
DESCRIPCIÓN: Hora en la cual se atendió la queja dando por solucionada la falla
DE LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
A LOS PROCESOS: Almacén Historico
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS Trabajo Cumplido
DESCRIPCIÓN: Trabajo realizado por la cuadrilla
DE LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
A LOS PROCESOS: Almacén Historico
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS Costo de Reparación
DESCRIPCIÓN: Costo de los materiales gastados en el trabajo, en pesos
DE LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
A LOS PROCESOS: Almacén Historico
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Falla Real
DESCRIPCIÓN: Falla auténtica que se dio para que se hiciera el reporte de la queja
DE LOS PROCESOS: 2.0Administración de Quejas
A LOS PROCESOS: Almacén Historico
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Datos Cuadrillas o Quejas
DESCRIPCIÓN: Datos de la cuadrilla o de la queja que sean necesarios para realizar los reportes
DE LOS PROCESOS: Almacén Historico
A LOS PROCESOS: 3.0 Generación de Reportes
ESTRUCTURAS DE DATOS: Quejas Cuadrilla

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Estadísticas
DESCRIPCIÓN: Datos estadísticos que sirvan para la toma de decisiones por parte de la gerencia
DE LOS PROCESOS: 3.0 Generación de Reportes
A LOS PROCESOS: Entidad Gerencia
ESTRUCTURAS DE DATOS:

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS: Usuario Moroso
DESCRIPCIÓN: Usuario que tiene deuda con la empresa
DE LOS PROCESOS: 1.2 Verificar Deuda
A LOS PROCESOS: Entidad Usuario
ESTRUCTURAS DE DATOS:

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Usuario sin deuda
DESCRIPCIÓN:	Usuario que no tiene deuda con la empresa
DE LOS PROCESOS:	1.2 Verificar Deuda
A LOS PROCESOS:	1.3 Guardar Queja
ESTRUCTURAS DE DATOS:	
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Información Queja no atendida
DESCRIPCIÓN:	Datos de la queja que aún no ha sido atendida
DE LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
A LOS PROCESOS:	2.1 Asignar cuadrilla
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Id cuadrilla disponible
DESCRIPCIÓN:	Identificador de cuadrilla que se encuentre disponible para atender una queja
DE LOS PROCESOS:	Entidad Jefe de Cuadrilla
A LOS PROCESOS:	2.1 Asignar cuadrilla
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Cuadrilla
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Id de Cuadrilla asignada
DESCRIPCIÓN:	Identificador de cuadrilla asignada para realizar un trabajo
DE LOS PROCESOS:	2.1 Asignar cuadrilla
A LOS PROCESOS:	Almacén Queja
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Cuadrilla

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Información incompleta
DESCRIPCIÓN:	Datos incompletos de la queja
DE LOS PROCESOS:	2.3 Actualizar datos queja
A LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Información Completa
DESCRIPCIÓN:	Datos completos de la queja
DE LOS PROCESOS:	2.3 Actualizar datos queja
A LOS PROCESOS:	2.5 Adicionar Queja a histórico
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Materiales
DESCRIPCIÓN:	Materiales utilizados en la atención de una queja
DE LOS PROCESOS:	Entidad Jefe de Cuadrilla
A LOS PROCESOS:	2.4 Actualizar detalles
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Queja actualizada
DESCRIPCIÓN:	Datos de la queja completos
DE LOS PROCESOS:	2.4 Actualizar detalles
A LOS PROCESOS:	2.5 Adicionar queja a histórico
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Datos queja atendida
DESCRIPCIÓN:	Todos los datos de la queja que ha sido atendida
DE LOS PROCESOS:	2.5 Adicionar queja a histórico
A LOS PROCESOS:	Almacén Histórico
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Borrar información queja atendida
DESCRIPCIÓN:	Suprime la información de la queja que fue atendida
DE LOS PROCESOS:	2.6 Borrar Queja
A LOS PROCESOS:	Almacén Quejas
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Queja
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Fechas
DESCRIPCIÓN:	Fechas de los mantenimientos que se le hacen a los circuitos
DE LOS PROCESOS:	Almacén Mantenimiento
A LOS PROCESOS:	3.1 mantenimiento
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Reportes
NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Circuito
DESCRIPCIÓN:	Códigos de los circuitos que se les realiza los mantenimientos
DE LOS PROCESOS:	Almacén Mantenimiento
A LOS PROCESOS:	3.1 Mantenimiento
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Reportes

NOMBRE DEL FLUJO DE DATOS	Rendimientos
DESCRIPCIÓN:	Rendimientos de las cuadrillas para medir su desempeño por parte de la gerencia
DE LOS PROCESOS:	3.3 Reportes cuadrillas
A LOS PROCESOS:	Entidad Gerencia
ESTRUCTURAS DE DATOS:	Reportes

✓ **ESTRUCTURAS DE DATOS**

Usuario =	Nombre del usuario + Dirección + Teléfono + Código de Instalación + KWH/Mes + Estado de Cuenta + Meses Vencidos + Tipo de Usuario + Localización
Nombre del Usuario =	Nombre + (Segundo Nombre) + Apellido Paterno + (Apellido Materno)
Dirección =	Barrio + Complemento
Tipo de Usuario =	[Residencial Industrial Comercial]
Localización =	[Rural Urbana]

Queja = Número de Queja +
Estado +
Fecha de Entrada +
Hora de Entrada +
Posible Falla +
Importancia +
Fecha Salida +
Hora Salida +
Falla Real +
Costo de Reparación +
Trabajo Realizado

Estado = [Atendida | En Proceso | No Atendida]

Cuadrilla = Código de Cuadrilla +
Id. Vehículo +
Jefe +
Integrantes +
Ruta

Integrantes = { Nombre +
Apellido paterno +
Apellido Materno }

Ruta = [Urbana | Rural]

Falla = Código de Falla +
Nombre de Falla +
Prioridad +
Descripción +
Tiempo Estimado

Prioridad = [Alta | Media | Baja]

Mantenimiento = Código de Mantenimiento +
Fecha de Inicio +
Fecha Fin +
Hora de Inicio +
Hora Fin +
Código de Cuadrilla

Detalles = Código de Queja +
Cantidad +
Descripción +
Valor Unitario +
Valor Total

Transformadores = Código Transformadores +
Código Circuito

Circuito = Código circuito +
Zona

Zona = [Bocagrande | Bosque | Cospique | Chambacu |
Gambote | Mamonal | Ternera | Zaragocilla]

Nota: Los tipos de datos declarados por cada elemento de las estructuras de datos, se describen en el diseño lógico y físico del sistema, utilizando un ejemplo para su mayor comprensión.

✓ ALMACENES DE DATOS

ALMACENAMIENTO DE
DATOS:

Datos Usuario

DESCRIPCIÓN:

Todos la información referente al usuario

FLUJOS DE DATOS

INTERNOS:

Nombre
Teléfono

Dirección
Código de Instalación

FLUJO DE DATOS

EXTERNOS:

Estado de cuenta
KWH/MES
Localización

Meses vencidos
Tipo de usuario

DESCRIPCIÓN DE
DATOS:

Nombre
Teléfono
Estado de cuenta
Meses Vencidos

Dirección
Código de Instalación
KWH/MES
Tipo de usuario
Localización

VOLUMEN:

2000 al día

ALMACENAMIENTO DE DATOS:

DESCRIPCIÓN:

Datos Fallas

Información de todas las fallas que se pueden presentar cuando se realiza una queja al centro de control de Electrocosta.

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Tipo de Falla

DESCRIPCIÓN DE DATOS:

Código de Falla
Prioridad

Nombre de la falla
Tiempo estimado

VOLUMEN:

10 por día

ALMACENAMIENTO DE DATOS:

DESCRIPCIÓN:

Quejas

Datos de la queja

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

Id cuadrilla asignada

Queja aprobada

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Número de Queja
Prioridad

Estado
Fecha / Hora de entrada

DESCRIPCIÓN DE DATOS:

Código de queja
Fecha Inicio
Hora Inicio
Importancia
Costo de reparación

Código de cuadrilla
Fecha Fin
Hora Fin
Tipo de Falla
Falla Real
Trabajo realizado

VOLUMEN:

500 por día

ALMACENAMIENTO DE DATOS:

Datos cuadrilla

DESCRIPCIÓN:

Información de cuadrilla

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Id de cuadrilla

DESCRIPCIÓN DE DATOS:

Id de cuadrilla
Jefe de cuadrilla

Id del vehículo
Integrantes
Ruta

VOLUMEN:
ACCESO:

5 por día

ALMACENAMIENTO DE DATOS:

Histórico

DESCRIPCIÓN:

Información de todas las quejas que han sido atendidas

FLUJOS DE DATOS INTERNOS:

FLUJO DE DATOS EXTERNOS:

Id cuadrilla
Número de quejas

Falla real
Fecha Entrada / Salida

DESCRIPCIÓN DE DATOS:

Código de queja
Fecha Inicio
Hora Inicio
Importancia
Costo de reparación

Código de cuadrilla
Fecha Fin
Hora Fin
Tipo de Falla
Falla Real
Trabajo realizado

VOLUMEN:

500 por día

5. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE

5.1 ASPECTOS GENERALES

- ✓ La aplicación provee una interfaz amigable que facilita el manejo por parte del usuario.
- ✓ Al dar inicio a la ejecución, se tiene la posibilidad de escoger entre los tres módulos operativos que conforman la herramienta.
- ✓ Para poder acceder a cualquiera de estos módulos es necesario proveer un nombre de usuario y una contraseña válida.
- ✓ Ya dentro de cualquier módulo, sólo es posible ingresar a uno nuevo, volviendo a la ventana principal e introduciendo nuevamente un login y password válido.
- ✓ Todos los módulos tienen la posibilidad de regresar a la ventana principal, al presionar el botón *Inicio*.
- ✓ Las ayudas son un material completo donde se ofrece información al usuario sobre las actividades que puede realizar el software y se le orienta en la solución de problemas,

se pueden manejar en línea o mediante el menú Ayuda|Contenido incluido en cada uno de los módulos.

- ✓ A través de mensajes se le informa al usuario la ocurrencia de errores.
- ✓ Cada módulo es independiente, sin embargo son los datos capturados en los dos primeros módulos los que permiten generar los reportes y estadísticas en el tercero de los módulos.
- ✓ La independencia de los módulos permite la segregación de funciones, no sólo basta que el usuario sea válido ante el sistema sino que accese sólo a los módulos que le competen, esto se controla mediante perfiles definidos al momento de la asignación de claves.
- ✓ Es importante aclarar que la empresa maneja ciertas políticas que influyeron en el diseño del software, como son:
 - Si un usuario reporta un problema con el fluido eléctrico, pero posee algún tipo de deuda con la empresa, su solicitud será rechazada.
 - En épocas críticas, como por ejemplo la temporada de lluvias, la empresa contrata cuadrillas extras que permitan agilizar la atención de daños.

- Los índices de rendimiento de las cuadrillas se calculan por días, ya que es importante para la gerencia conocer el desempeño diario de las diferentes cuadrillas.
- Cuando se programen mantenimientos donde sea necesario suspender el servicio, la empresa tiene la obligación de dar aviso a los usuarios afectados por dicho mantenimiento.

5.2 ARQUITECTURA MODULAR DEL SOFTWARE



Figura. Arquitectura Modular de RAG

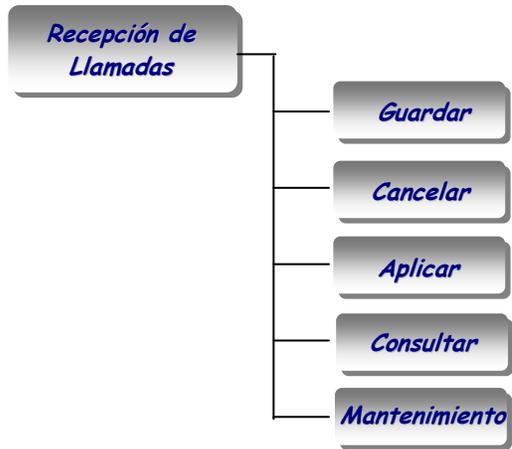


Figura. Módulo de Recepción de Llamadas



Figura. Módulo de Administración de Quejas y Cuadrillas



Figura. Módulo de Generación de Reportes y Estadísticas

5.3 ASPECTOS PARTICULARES

5.3.1 Recepción de Llamadas.

Luego de haber digitado un nombre valido y tener permiso de acceso a este módulo, se visualiza la ventana de recepción de llamadas, sólo tienen acceso a este módulo los operadores y el administrador del sistema.

Para hacer la búsqueda de los datos del usuario que reporta la queja hay cuatro alternativas, la primera es buscar por código de instalación, que es un serial asociado al inmueble al momento de la instalación del servicio, la segunda opción es por nombre, donde hay la posibilidad de introducir solo una parte del nombre y la búsqueda devolverá el registro más

cercano, otra alternativa es por dirección, al igual que con el nombre, se puede digitar sólo una parte de la dirección (el barrio o el número del inmueble) y se devolverán los datos de la correspondencia más cercana; la última opción es por un número telefónico. Luego de haber introducido cualquiera de estos datos se pulsa el botón aplicar donde se realiza la búsqueda en la base de datos y se devuelven el resto de los valores asociados al usuario, entre ellos su estado de cuenta, el cual permite establecer si la queja es o no atendida.

Si la situación financiera del usuario frente a la empresa es favorable, es decir, que no posee deudas, la queja es aceptada y la operadora asignará una posible falla a la queja de acuerdo a lo que reporte el usuario, la selección de la falla deberá hacerse de un conjunto que se exhibe al desplegar un cuadro de edición que lleva por etiqueta *Posibles fallas*. Estas fallas se encuentran priorizadas dentro del sistema, en caso de no encontrarse allí la falla adecuada al dar click en el botón fallas se exhibirán más fallas, si aún no se encuentra la indicada es posible agregar una nueva falla que entrará al sistema con prioridad baja.

El paso a seguir es guardar la queja, para que está pueda ser visualizada por el administrador de quejas y cuadrillas; el proceso de guardar va acompañado del cálculo de una importancia de la queja que será la suma de la prioridad de la falla más la prioridad del usuario.

Las prioridades de las fallas al igual que las de los usuarios son: baja, media y alta (1, 2 , 3), al combinarse ambas prioridades se proporciona más objetividad para la selección de quejas a atender.

A continuación se muestran las posibles combinaciones que se pueden generar para la obtención de la importancia.

Cálculo de la importancia

La importancia es una combinación que se establece mediante la suma de la prioridad del usuario (PU) y la prioridad de la falla (PF). Esto se crea con el fin de que las quejas que obtengan una importancia menor, sean atendidas más rápidamente que aquellas que obtengan una importancia mayor, así:

PU PF	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6

Figura 9. Cálculo de la importancia

Si la importancia obtenida es 2 ó 3, la queja debe ser atendida con una prioridad alta, si la importancia obtenida es 4, la queja debe ser atendida con una prioridad media y si la importancia obtenida es 5 ó 6, la queja debe ser atendida con una prioridad baja.

Otro proceso manejado en el modulo es el de consultar, esta opción permite ver todas las quejas que en ese momento no hallan sido atendidas o se encuentren en proceso; es posible conocer también información relacionada con el usuario que reporto una determinada queja seleccionando la queja en la rejilla y presionando el botón *Usuario*.

Existe también en el módulo de recepción de llamadas un botón navegador, este permite moverse por todos los registros de la tabla que contiene la información de los usuarios.

Finalmente la opción *Mtto* permite ver los mantenimientos programados, ya dentro de la ventana es posible conocer los usuarios afectados por un mantenimiento específico o realizar búsquedas por fecha.

5.3.2 Administración de Quejas y Cuadrillas

Este módulo consta de varios procesos que conforman las actividades realizadas por el administrador.

Antes de ejecutar cualquier comando, lo primero que hace el administrador de quejas y cuadrillas es una observación, con el fin de determinar cuales quejas están sin atender, para facilitar esta observación se utilizaron colores en el diseño de la herramienta que permitieran identificar el estado de la queja en todo momento, los colores utilizados fueron: púrpura, para las quejas sin atender; azul, para las quejas en proceso y verde, para las quejas atendidas.

Luego de distinguir cuales son las quejas que no han sido atendidas, el administrador procederá a determinar cual será la primera en atender, esto lo hace basándose en la importancia que tenga la queja, el cálculo de la importancia fue explicado con antelación en este mismo capítulo.

Es en este momento donde el administrador comienza a interactuar con la herramienta realizando el proceso de asignación de cuadrilla, a continuación se describen a cada uno de los procesos que realiza el módulo.

Asignación de Cuadrilla

Para dar solución a la queja se necesita de una cuadrilla que realice el trabajo de campo, mediante la ventana *Asignar cuadrilla* el administrador puede ver todas las cuadrillas vinculadas a la empresa al desplegar un cuadro de edición, al seleccionar cualquiera de estas cuadrillas se le informa acerca de su disponibilidad (ocupada, desocupada) y su ruta (urbana, rural). Cuando una cuadrilla se asocia a una queja, se despliega un mensaje informando que la queja se encuentra en proceso. No es posible asignar una cuadrilla que se encuentre ocupada, pero si es posible reasignar una nueva cuadrilla a una queja en caso de que la primera cuadrilla asignada halla sufrido algún percance.

El siguiente paso a seguir es la actualización de los datos de la queja, cuando la cuadrilla termina su labor debe informar al administrador sobre los pormenores del trabajo realizado, la ventana *Actualizar* facilita la captura de estos datos

Actualización de datos

Se introducen en esta ventana datos como:

- ✓ Fecha y hora de finalización del trabajo efectuado por la cuadrilla.
- ✓ Observaciones relacionadas con el trabajo cumplido.
- ✓ Costo total de los materiales empleados en la solución de la falla.

- ✓ Falla real por la cual el problema se presentó.

Se valida que los datos estén completos y que las fechas sean validas antes de realizar la actualización de la queja. Si el proceso de actualización se realiza con éxito la herramienta informará al administrador el cambio de estado de la queja y su envío a *Histórico*.

Consultar quejas antiguas

Todas las quejas se almacenan en la tabla *Quejas* de la base de datos, al momento de visualizarlas se hace con base a su estado, el administrador en su interfaz sólo observa las quejas que no han sido atendidas y las que se encuentran en proceso, cuando una queja se atiende deja de observarse en la ventana del administrador y pasa de forma virtual a un almacén de quejas antiguas, este almacén se denomina *Histórico*. Para observar las quejas que ya fueron atendidas hay dos opciones, una es pulsando el botón *Ir a Histórico* y la otra es haciendo click sobre el botón *Quejas Atendidas*.

Consultar por estado

El administrador puede realizar consultas por estado, por ejemplo, si quiere ver sólo las quejas atendidas, debe pulsar el botón que se encuentra en la barra de herramientas de color púrpura, titulado *Quejas atendidas*; si quiere ver sólo quejas en proceso, debe pulsar el botón de color azul, titulado *Quejas en proceso* y si lo que quiere ver son sólo quejas atendidas, debe pulsar el botón verde.

Obtener información de los usuarios

Esta opción permite visualizar información del usuario que reportó la queja, para esto se debe seleccionar una queja y presionar el botón *Usuario*. La búsqueda se realizará por el código de instalación.

Buscar Quejas

Si se desea buscar específicamente una queja, se selecciona del cuadro de edición desplegable el código de la queja y se presiona buscar queja.

Mantenimiento

La interfaz de mantenimiento ayuda a la realización de programas de mantenimientos con el fin de controlar el cumplimiento de objetivos y al mismo tiempo dar previo aviso a aquellos usuarios a los cuales es necesario suspender el servicio durante la realización de un determinado mantenimiento.

Se pueden observar los mantenimientos programados desde este módulo y desde el módulo de Recepción de Llamadas, pero sólo el administrador de quejas y cuadrillas tiene permitida la programación de nuevos mantenimientos, es posible además realizar búsquedas para una fecha indicada y conocer los usuarios afectados por un determinado mantenimiento.

Cuando un mantenimiento programado está próximo a realizarse se generará una alerta para informar acerca de su eventual realización.

Borrar Queja

El administrador de quejas y cuadrillas es una persona con las bases y los criterios necesarios para el desempeño del cargo, esta opción se provee en caso que sea necesario borrar la queja por algún motivo especial. Antes de borrar la queja se exhibe un mensaje de confirmación.

Agregar Cuadrilla

Cuando la época es crítica, la información es copiosa y el número de quejas crece vertiginosamente, muchas veces es necesaria la vinculación temporal de cuadrillas a la empresa, la herramienta provee una forma fácil de adicionar esas cuadrillas al sistema, sin embargo estas cuadrillas no se manejan directamente en la base de datos, sino que se les asigna un código especial y esta información se guarda en un archivo independiente.

5.3.3 Generación de Reportes y Estadísticas.

Este tercer y último módulo, maneja dos elementos, los reportes y las estadísticas, se destacan los siguientes aspectos:

- ✓ Se pueden generar tanto reportes como estadísticas acerca de usuarios, cuadrillas, quejas y fallas.
- ✓ Permite conocer las quejas que se encuentran en el sistema en sus diferentes estados para una fecha específica.

- ✓ Seleccionando una falla es posible saber cuantas veces se ha presentado en una fecha determinada.

- ✓ Muestra de manera detallada todos los usuarios con sus respectivas quejas reportadas, o si se prefiere se puede realizar la búsqueda para un usuario en particular, proporcionando su código de instalación.

- ✓ Permite conocer el número de usuarios que han reportado fallas y que se encuentran conectados a un mismo transformador.

- ✓ En la parte de estadísticas se generan índices que sirven como apoyo para la toma de decisiones por parte de la gerencia, ya que estos índices muestran el desempeño de las cuadrillas y su porcentaje de participación en la solución de quejas.

5.4 MENSAJES EN LA HERRAMIENTA

Existen varias clases de mensajes en esta herramienta:

- 1. Mensajes de Información:** como su nombre lo indica, informan al usuario acerca de alguna operación que este ocurriendo en un instante determinado. Como por ejemplo:
 - La queja ha sido atendida, será enviada a Histórico.
 - Mantenimiento procesado.

- El estado actual de la Queja es EN PROCESO

- Queja guardada

2. Mensajes de Decisión: ofrecen al usuario la posibilidad de elegir entre dos alternativas.

Entre ellos se encuentran :

- ¿Desea reasignar una nueva cuadrilla?

- ¿ Desea ingresar otro material de la misma queja?

- ¿ Está seguro que desea borrar esta queja?

- ¿ Desea imprimir esta forma?

3. Mensajes para completar información: son aquellos que le piden al usuario alguna clase de información para llevar a cabo su ejecución con éxito:

- Por favor, Elija una queja a agregar

- Seleccione un Código de Queja a Buscar, Por favor

- Por favor, Elija una cuadrilla a agregar

- Por favor, digite Nombre o Dirección o Teléfono o Código de Instalación y luego pulse el botón *Aplicar*

4. Mensajes de error: son aquellos que indican al usuario que está realizando algo que no es permitido por la aplicación, entre ellos se encuentran:

- Debe primero asignar cuadrilla

- Usuario no valido
- No es posible guardar, información incompleta
- Imposible asignar, cuadrilla ocupada

5. Mensaje de Alerta: Se genera cuando un mantenimiento de un circuito que se encuentra programado está próximo a realizarse

- Se le recuerda que el día 02/05/00 hay 2 mantenimientos.

6. Mensajes estadísticos: son aquellos que se generan en el módulo de estadísticas.

- 5 usuarios pertenecientes al mismo transformador han reportado fallas hoy
- Tiempo promedio de Atención de la cuadrilla : 3.5 Horas
- Porcentaje de Participación en el agregado de la cuadrilla : 60%
- Hasta el momento hay 3 quejas no atendidas

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

En la elaboración de la herramienta, se presentaron varios percances, quizá el más significativo fue el cambio del gestor de bases de datos, de Oracle a Interbase, reconocemos el poderío y el renombre del primero, pero también su alto costo y difícil adquisición, en un principio pensamos que la empresa estaría en disposición de suministrárnoslo, pero debido a su proceso de reestructuración, la disponibilidad de las personas que nos colaboraban era baja, por el proceso mismo de reestructuración, e hizo del desarrollo de la herramienta un proceso lento, en vista de que la espera era demasiada larga, optamos por la utilización de Interbase.

Interbase puede ser manejado de forma local o remota sin grandes cambios significativos en cuanto a su estructura, es gratuito, permite manejar el ambiente de computo cliente/servidor y cumplir los objetivos propuestos en el proyecto.

Como alcance cabe destacar la utilización de la base de datos, una mejora que era necesaria, ya que en el sistema antiguo se manejaban bitácoras que era necesario desalojar diariamente; con la base de datos, la información se encuentra bien almacenada y disponible para cuando se requiera. Otro punto a favor es la segregación de funciones que se logró manejar con la división de los módulos, debido a que cada módulo es independiente es posible controlar las actividades de los usuarios finales.

En el anterior sistema, la operadora era la encargada de definir el tipo de falla y su respectiva prioridad dependiendo del dialogo con el usuario, el administrador de la queja daba solución a la queja de acuerdo a esos criterios y otros propios. La nueva herramienta provee una priorización de fallas y de usuarios, lo cual permite dar una mayor grado de objetividad a la atención de quejas. En el momento de la captura de la queja la operadora escoge una falla que ya se encuentra asociada a una prioridad y ésta, sumada a la prioridad definida por el tipo de usuario, definen la importancia que ha de tener en cuenta el administrador de quejas al dar solución a una queja, el cálculo de la importancia se explicó en el capítulo 5.

Los datos “basuras” fue otro aspecto que se mejoro junto con el riesgo de ingreso de datos.

El módulo de generación de reportes y estadísticas fue la parte innovadora del proyecto, ya que la empresa no contaba con este tipo de apoyo a la toma de decisiones. Mediante los índices de desempeño de cuadrillas que arroja la herramienta, es posible implementar planes de sanciones y bonificaciones.

Finalmente se implementó una estructura que permitiera programar mantenimientos de circuitos, con el fin de controlar el cumplimiento de los objetivos y al mismo tiempo dar previo aviso a aquellos usuarios a los cuales es necesario suspender el servicio durante la realización de un determinado mantenimiento. Cuando un mantenimiento está próximo a realizarse la herramienta genera un alerta para recordar su eventual realización.

7. RECOMENDACIONES

- Se puede aumentar el poderío de la herramienta si se trabaja en combinación con otras herramientas, como por ejemplo un sistema geográfico para redes de distribución de energía eléctrica, esto permitiría asignar cuadrillas de acuerdo a la mejor ubicación con respecto al lugar donde se presenta la falla y al mismo tiempo controlar el desempeño de la cuadrilla.
- Es indispensable que las personas que hagan uso de esta herramienta tengan los conocimientos básicos en el manejo de computadores y las redes de distribución eléctrica.

8. MATERIAL ACOMPAÑANTE

Además del documento final del proyecto, se entregará a la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar:

- Software en formato CD que contiene documentos, gráficos, instaladores y código fuente.

- Manual del Usuario que hacen parte del anexo de este documento.

9. CONCLUSIONES

- ✓ Con la implementación de cada uno de los módulos de la herramienta se afianzaron conceptos teóricos relacionados con bases de datos, diseño y análisis de sistemas e ingeniería del software.

- ✓ Este proyecto fue elaborado de una forma clara y sencilla, lo cual facilita su entendimiento y manejo por parte de cualquier usuario con conocimientos básicos en redes de distribución eléctrica.

- ✓ Mediante la utilización de herramientas como las bases de datos se ofrece un mejor respaldo de los datos, haciendo posible la conversión de esos datos en información relevante para la empresa.

- ✓ Se proporcionó a la empresa una herramienta que además de interfaces eficaces en el área de recepción y administración provee índices de evaluación de rendimientos y generación de reportes que apoyan la toma de decisiones.

- ✓ Se dotó también a la herramienta de una interfaz de mantenimiento, la cual ayuda a la realización de programas de mantenimientos con el fin de controlar el cumplimiento de objetivos y al mismo tiempo dar previo aviso a aquellos usuarios a los cuales es necesario suspender el servicio durante la realización de un determinado mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

KENDALL, Kenneth; KENDALL, Julie. Análisis y diseño de sistemas. México : Prentice Hall, 1997. 913 p.

KORTH, Henry. Fundamentos de bases de datos. España : McGraw-Hill, 1993. 739p.

KROENKE, David. Procesamiento de bases de datos. México : Prentice Hall, 1996. 609 p.

OSIER, Dan; GROBMAN, Steve; BATSON, Steve. Aprendiendo Delphi 3 en 14 días. Prentice Hall, 1998 599

PRESSMAN, Roger. Ingeniería de del software, un enfoque práctico. España : McGraw-Hill, 1997. 581 p.

SEEN, James. Análisis y diseño de sistemas de información. México : McGraw-Hill, 1995. 942 p.

Revista ACIEM (Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos, Mecánicos y otros).
Cuarto trimestre/1997, No.088.

WWW.ASCADA.DEMON.CO.UK/EXTERNAL/PRODUCTS/TCS/TCS_PROD.HTML

WWW.CSA1.COM/FRMAIN05.HTML

WWW.EOS.COM.MX/D3CS_FACT-5.HTML

WWW.DANYSOFT.ES/DANYSOFT.HTML

WWW.CLUBDELPHI.COM

WWW.INTERBASE.COM

GLOSARIO

- ✓ Administrador de cuadrillas: Es la persona encargada de manejar y administrar las cuadrillas.
- ✓ Alimentadores: Generadores de energía eléctrica.
- ✓ Almacén de datos: Lugar donde se guardan los datos.
- ✓ Análisis de decisión: realiza el estudio de los objetivos de una operación y de las decisiones que deben realizarse para cumplir con estos objetivos y llevar a cabo el negocio
- ✓ Aplicación: Programa de computador que ejecuta una función específica.
- ✓ Atributo: Propiedad en una entidad
- ✓ Base de datos: Colección de datos
- ✓ Base de datos informacional: Base de datos que soportar multitud de consultas sin conocer como va a ser su estructura.
- ✓ Clave: Grupo de uno o más atributos
- ✓ Clave primaria: Uno ó mas conjuntos de atributos que identifican en forma única una tabla.
- ✓ Cliente: Es un proceso que se ejecuta en el mismo o en diferente nodo y que realiza peticiones de servicio a los servidores
- ✓ Cuadrilla: Es un grupo de personas que se transportan en un vehículo, los cuales son los encargados de solucionar los problemas que reporte un usuario debido a una falla en el servicio eléctrico al centro de control de Electrocosta.
- ✓ Diagrama de flujo de datos: Representación gráfica de los procesos y flujos de datos en un sistema de negocios.
- ✓ Determinación de requisitos: Estudio del sistema actual del negocio, a fin de encontrar como trabaja y donde debe mejorarse

- ✓ Diccionario de datos: Descripción detallada de los procesos, flujos de datos y almacenes.
- ✓ Diseño Conceptual: Diagrama en donde aparecen todos los elementos que intervienen en el problema que estamos resolviendo
- ✓ Entidad: Es un objeto que existe y es distinguible de otros objetos.
- ✓ Flujo de datos: Representación gráfica de los procesos y flujos de datos en un sistema de negocios.
- ✓ Llamada problemática: Es una llamada telefónica al centro de control de Electrocosta que realiza un usuario del servicio cuando tiene un problema con la red de distribución eléctrica.
- ✓ Minimundo: Es la representación de una situación en forma semejante a la que se tendría en la vida real.
- ✓ Modelo Cliente/Servidor: es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí.
- ✓ Modelo entidad/relación: Se basa en una percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos.
- ✓ Nodo: Cualquier computador u otro dispositivo
- ✓ Operadora: Es la persona encargada de recibir las llamadas que realice el usuario.
- ✓ Reglas de integridad: Es una expresión lógica definida sobre los datos del modelo que determinan su validez. Una regla de integridad define propiedades estáticas y dinámicas de los datos
- ✓ Relación: Es toda asociación significativa y estable entre dos o más entidades

- ✓ **Requerimiento:** Es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema y puede consistir en una forma de captar y procesar datos, producir información, controlar una actividad de negocios o dar apoyo a la gerencia.
- ✓ **Servidor:** Un servidor es un proceso que se está ejecutando en un nodo (computador o periférico conectado a la red) y que gestiona el acceso a un determinado recurso.
- ✓ **Servidor Concurrente:**
- ✓ **Servidor Interactivo:** El servidor recoge cada una de las peticiones de servicio y crea otros procesos para que se encarguen de atenderlas.
- ✓ **SGBD:** El sistema gestor de bases de datos, consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos.
- ✓ **Sistema de información:** Conjunto de componentes que interaccionan entre si para lograr un objetivo común.
- ✓ **Software:** Cualquier programa, paquete o sistemas que contiene instrucciones para que una computadora realiza una actividad.
- ✓ **Tabla:** Conjunto de registros del mismo tipo
- ✓ **Tiempo de espera:** Tiempo que el usuario tiene que esperar para ser atendido
- ✓ **Tiempo de servicio:** Tiempo en el cual se atiende una queja
- ✓ **Usuario:** Es una persona que utiliza el servicio eléctrico.

ANEXO.



ELECTROCOSTA

Electrificadora de la costa atlántica S.A. E.S.P.

Centro de Control

QUEJA No. _____

FECHA RECIBIDA _____

FECHA CUMPLIDA _____

HORA RECIBIDA _____

HORA CUMPLIDA _____

DIRECCIÓN _____

INDUSTRIAL COMERCIAL INDUSTRIAL OTRO _____

TRANSFORMADOR _____

CIRCUITO _____

CONTADOR _____