

**SISTEMA DE INFORMACIÓN CON COMPONENTE GEOGRÁFICO
PARA EL CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES**

**YANNETH GUTIÉRREZ SÁNCHEZ
NURY JHANETH SÁNCHEZ JARAMILLO**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES
MANIZALES
2008**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1 CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES.....	5
4.2 Procedimientos Operativos Normalizados.....	5
4.3 Sistema de Información.....	5
4.4 Sistema de Información con componente Geográfico.....	6
4.5 Sistema de Información Geográfico (SIG).....	6
4.6 Ruta Óptima.....	7
4.7 Base de Datos.....	8
4.8 PostgreSQL.....	8
4.9 Apache.....	9
4.10 JavaScript.....	9
4.11 PHP.....	10
5. METODOLOGÍA.....	11
5.1 FASE 1: EVALUACIÓN TÉCNICA.....	11
5.2 FASE 2: ANÁLISIS.....	24
5.3 FASE 3: DISEÑO.....	75
5.4. FASE 4: IMPLEMENTACIÓN.....	82
5.5. FASE 5: IMPLANTACIÓN.....	90
5.6. FASE 6: PRUEBAS.....	91
5.7. FASE 7: CAPACITACIÓN.....	94
6. RESULTADOS.....	96
7. CONCLUSIONES.....	97
8. RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS.....	100

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Componentes de un SIG.....	7
Figura 2. Total de Servicios del Cuerpo Oficial de Bomberos Manizales.....	22
Figura 3. Diagrama de estados de Atención Prehospitalaria.....	25
Figura 4. Diagrama de estados de una Capa.....	26
Figura 5. Diagrama de estados de un Certificado.....	27
Figura 6. Diagrama de estados de una Inspección de Seguridad a Establecimientos.....	28
Figura 7. Diagrama de estados de un Establecimiento Público.....	29
Figura 8. Diagrama de estados del Extintor de un Establecimiento.....	30
Figura 9. Diagrama de estados de un Servicio.....	31
Figura 10. Diagrama de estados de un Funcionario.....	32
Figura 11. Diagrama de estados del Orden del Día.....	33
Figura 12. Diagrama de estados de un Reporte Inicial de Actuación.....	34
Figura 13. Diagrama de estados de una Revisión en Domicilio.....	35
Figura 14. Diagrama de estados de un Sistema Hidráulico.....	36
Figura 15. Diagrama de estados de un Tanque de Gas.....	37
Figura 16. Diagrama de actividades Ingresar al Sistema.....	38
Figura 17. Diagrama de actividades Administración básica.....	39
Figura 18. Diagrama de actividades Ingresar Información.....	40
Figura 19. Diagrama de actividades Modificar Información en modo Administración.....	41
Figura 20. Diagrama de actividades Modificar Información.....	42
Figura 21. Diagrama de actividades Eliminar Información en modo Administración.....	43
Figura 22. Diagrama de actividades Eliminar Información.....	44
Figura 23. Diagrama de actividades Consultar Información en modo Administración.....	45
Figura 24. Diagrama de actividades Consultar Información.....	46
Figura 25. Diagrama de actividades Calcular Ruta Óptima.....	47
Figura 26. Diagrama de actividades Generar Reportes.....	48
Figura 27. Diagrama de secuencia Ingresar al Sistema.....	49
Figura 28. Diagrama de secuencia Administración Básica.....	49
Figura 29. Diagrama de secuencia Ingresar Información.....	50
Figura 30. Diagrama de secuencia Modificar Información en modo Administración.....	51
Figura 31. Diagrama de secuencia Modificar	52

Información.....	53
Figura 32. Diagrama de secuencia Eliminar Información en modo Administración.....	53
Figura 33. Diagrama de secuencia Eliminar Información.....	53
Figura 34. Diagrama de secuencia Consultar Información en modo Administración.....	54
Figura 35. Diagrama de secuencia Consultar Información.....	55
Figura 36. Diagrama de secuencia Calcular Ruta Óptima.....	55
Figura 37. Diagrama de secuencia Generar Reportes.....	56
Figura 38. Diagrama de secuencia Generar Reportes.....	57
Figura 39. Caso de uso: Administración Básica.....	58
Figura 40. Caso de uso: Ingresar Información.....	59
Figura 41. Caso de uso: Modificar Información en modo Administración.....	61
Figura 42. Caso de uso: Modificar Información.....	63
Figura 43. Caso de uso: Eliminar Información en modo Administración.....	65
Figura 44. Caso de uso: Eliminar Información.....	67
Figura 45. Caso de uso: Consultar Información en modo Administración.....	69
Figura 46. Caso de uso: Consultar Información.....	70
Figura 47. Caso de uso: Calcular Ruta Óptima.....	72
Figura 48. Caso de uso: Generar Reportes.....	74
Figura 49. Diagrama de despliegue.....	77
Figura 50. Base de datos sigbom con sus módulos.....	82
Figura 51. Constraints e Indexes de la base de datos.....	83
Figura 52. Interfaz del Sistema.....	88
Figura 53. Página de administración del sistema.....	89
Figura 54. Página de consulta del sistema.....	89
Figura 55. Diseño de la red.....	90

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Estadísticas de servicios prestados en Bomberos (promedio) 2001 - 2006.....	21
Tabla 2. Especificaciones de hardware.....	22
Tabla 3. Funciones del Sistema.....	23
Tabla 4. Caso de uso: Ingresar al Sistema.....	57
Tabla 5. Caso de uso: Administración Básica.....	59
Tabla 6. Caso de uso: Ingresar Información.....	60
Tabla 7. Caso de uso: Modificar Información en modo Administración	62
Tabla 8. Caso de uso: Modificar Información.....	64
Tabla 9. Caso de uso: Eliminar Información en modo Administración.	66
Tabla 10. Caso de uso: Eliminar Información.....	68
Tabla 11. Caso de uso: Consultar Información en modo Administración	69
Tabla 12. Caso de uso: Consultar Información.....	71
Tabla 13. Caso de uso: Calcular Ruta Óptima.....	73
Tabla 14. Caso de uso: Generar Reportes.....	74
Tabla 15. Puntos de Función No Ajustados (PFNA).....	78
Tabla 16. Porcentaje de valoración para las métricas.....	79
Tabla 17. Cálculo de los Factores de Complejidad (FC).....	81

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Manuales.....	101
1. Manual de usuario.....	101
2. Manual técnico.....	131
3. Manual de instalación.....	137
Anexo B. Diccionarios.....	153
Anexo C. Formatos que se manejan en bomberos.....	158
Anexo D. Casos de uso del sistema actual.....	159
Anexo E. Especificación del diagrama de secuencia.....	160
Anexo F. Protocolos.....	161
Anexo G. Talento humano y funciones del Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales.....	162
Anexo H. Entrevistas.....	163
Anexo I. Software para SIG.....	164
Anexo J. Diagramas.....	165

RESUMEN

El sistema de información con componente geográfico tiene el fin de orientar la gestión, prevención y atención de emergencias y desastres en la zona urbana de la ciudad de Manizales; facilita la localización de incidentes y zonas de alto riesgo de forma precisa, a través de mapas digitales generados a partir de la información procesada por el Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad y conduce a la disminución de la vulnerabilidad y los efectos catastróficos de los desastres naturales y antrópicos.

El sistema está en la capacidad de generar reportes mensuales de los servicios que se prestan en la entidad y la posibilidad de calcular la ruta óptima para el desplazamiento desde la estación correspondiente al lugar del incidente, de acuerdo a criterios de distancia, congestión, estado de la vía, tipo de vía, número de carriles, tiempo y velocidad promedio del vehículo que sale a la atención de la emergencia.

El sistema está desarrollado bajo herramientas de software libre y cuenta con 13 módulos que pueden ser accedidos a través de la web. Lo anterior permite unificar la información generada por las tres estaciones del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales.

ABSTRACT

With the purpose of guiding the administration, prevention and attention of emergencies and disasters in the urban area of the city of Manizales, it intends the development of a system of information, with geographical component, that facilitates the localization of incidents or of areas of high risk in a precise and agile way through digital maps generated starting from the information processed by the Official Body of Firemen of the city, that leads to the decrease of the vulnerability and the catastrophic effects of the natural disasters and anthropics.

The system will establish threat areas, and it will allow to plan the attention of emergencies and disasters; it will also gather the existent information of the inflammable substances and their localization.

A module will be created that will allow to the Body of Fireman to know the best route for the displacement from the corresponding station and the place of the incident, according to distance approaches.

The whole system of information will be developed low tools of free software and it will be added a module web that integrates the communication among the three stations of the Official Body of Firemen of Manizales.

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográficos orientados a la Web están teniendo un gran auge en la actualidad debido a la facilidad de aplicación que brindan y a la comodidad de los usuarios para tener acceso a la información.

El desarrollo de un software para la automatización de la parte operativa del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales, responde a las necesidades tecnológicas de los procesos de gestión, prevención y atención de emergencias por parte de la entidad.

La ventaja de un sistema que ubique un incidente en un mapa, es la agilidad de tomar decisiones en un momento determinado, especialmente cuando ocurre una emergencia porque se pueden tomar medidas preventivas en pro de la comunidad.

El motivo para realizar este proyecto nace debido a la influencia de los Sistemas de Información Geográficos en ambiente Web, sumado a los deseos de realizar una labor social que beneficie una comunidad y sea lo más útil posible a los usuarios de dicho sistema.

De esta manera las tres estaciones de Bomberos existentes en la ciudad quedarán comunicadas por medio de la web y tendrán su información unificada y actualizada; y así podrán realizar reportes instantáneos en el momento que consideren conveniente. Además se beneficiará la Secretaría de Gobierno al tener acceso a tal información.

1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

En la sociedad actual, el deterioro ambiental sumado a la acción del hombre y a las amenazas tecnológicas e industriales aumentan cada vez más la probabilidad de ocurrencia de desastres tanto naturales como antrópicos, causando situaciones de riesgo a personas y comunidades enteras.

La ciudad de Manizales no ha sido ajena a esta situación, según entrevista realizada con el director del Cuerpo Oficial de Bomberos, en la actualidad se presenta, en promedio, tres incendios mensuales, los cuales generalmente son ocasionados en viviendas construidas con materiales que pueden ser consumidos fácilmente por las llamas, como la guadua, la madera y el cartón.

La topografía de la ciudad y la irregular infraestructura vial, son también factores que dificultan en algunos casos el acceso a los lugares de emergencia, para atender cualquier tipo de eventualidades.

El Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales, institución creada por el gobierno para ser líder en prevención y atención de emergencias y desastres, a través de una infraestructura adecuada para el ejercicio bomberil, con personal altamente calificado y dotado, para garantizar la seguridad del municipio, no cuenta con un sistema de información que le permita la toma de decisiones en momentos coyunturales; sus mapas están en formato impreso, lo que conlleva a la constante desactualización del crecimiento urbanístico de la ciudad, a una falta de manejo adecuado de la información, así como al desconocimiento de la localización de productos inflamables en la ciudad.

Estas carencias dan cuenta de una institución anclada en el pasado, con desconocimiento de los beneficios que le puede aportar la tecnología mediante la utilización de un sistema de información que le posibilite la toma de decisiones ágil y oportuna, a través del almacenamiento, procesamiento y análisis de la información generada y suministrada por su personal al momento de atender emergencias y desastres.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de información con componente geográfico bajo software libre, para el Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales, que permita georeferenciar la información relacionada con los tipos de amenazas que atiende esta entidad en la zona urbana de la ciudad, con el fin de orientar la toma de decisiones al momento de atender y prevenir emergencias y desastres.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar y diseñar el sistema de información con componente geográfico, que le permita al Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales manejar diversos eventos asociados a emergencias y gestión del riesgo.
- ✓ Desarrollar un aplicativo web en software libre, que permita recopilar en línea y en forma ágil los reportes de atención y prevención de emergencias y desastres generados por las tres estaciones que posee el Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales y establecer un canal de comunicación permanente.
- ✓ Generar estadísticas a partir de la información almacenada en el sistema de información de tal forma que puedan ser visualizadas a través de mapas.
- ✓ Implementar un módulo que permita generar consultas dinámicas sobre información geográfica.
- ✓ Implementar un módulo que permita calcular la ruta más óptima para el desplazamiento de las máquinas del Cuerpo Oficial de Bomberos, de acuerdo a criterios de distancia entre el lugar del evento y la estación de bomberos respectiva.

3. JUSTIFICACIÓN

Si bien es cierto que nadie puede impedir la furia de la naturaleza, el hombre puede tomar medidas preventivas basadas en información que le permitan desarrollar planes de contingencia antes, durante y después de un desastre, con el fin de anticiparse y transformar una situación de riesgo para impedir su concreción; o mitigar los efectos sobre las personas, el medio ambiente, los recursos productivos y la infraestructura en caso de ocurrencia y además superar sus secuelas en forma ágil y oportuna.

Es desde esta perspectiva que se piensa que el desarrollo e implementación de un Sistema de Información con componente Geográfico, que permita manipular información sobre tipos de amenazas para la prevención y atención de emergencias y desastres en la ciudad de Manizales, beneficiará al Cuerpo Oficial de Bomberos, facilitando la toma de decisiones a través de la obtención de mapas digitales que proporcionen la localización de incidentes en forma precisa y ágil.

A través del módulo web, las estaciones de servicio del Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales, podrán establecer una red operacional que les permita articular la información, generar datos estadísticos reales y visualizarla por medio de mapas, gráficos y tablas proporcionadas por el sistema.

Este proyecto sería el primero de este tipo en el país para la gestión y atención de emergencias y desastres en instituciones como el Cuerpo Oficial de Bomberos, por consiguiente no solamente se está desarrollando una aplicación más, sino que se está contribuyendo a que una institución tan importante se modernice para que pueda adoptar las medidas administrativas, operativas y técnicas necesarias para cumplir con su misión.

4. MARCO TEÓRICO

Este proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un Sistema de Información con componente Geográfico para el Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales, con la idea de que sea de gran utilidad al momento de tomar decisiones en la atención y prevención de emergencias y desastres. Como el proyecto se debe desarrollar en software libre es necesaria la construcción del marco teórico para conocer los conceptos de los temas relacionados con éste.

4.1 CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES

El Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales es una entidad estatal dependiente de la Secretaría de Gobierno. Su misión es contribuir a la satisfacción de las necesidades de la seguridad pública de la ciudad, a través de un buen servicio a la comunidad orientado a la prevención y atención de emergencias y desastres.

En su labor operativa, actualmente la información que se genera en cada servicio se gestiona de forma análoga, esto es, formatos impresos y diligenciados manualmente por el personal de dicha institución.

4.2 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS NORMALIZADOS (P.O.N.)

Operaciones básicas que sirven para establecer enfoques coherentes en situaciones de emergencia y describen los principios básicos operativos a poner en práctica en cada emergencia desde la más sencilla hasta la más compleja.

4.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Existen muchas definiciones, como la del autor Alejandro Ayala:

“Un sistema de información (SI) es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones”¹.

Aunque también puede definirse de la siguiente manera:

Un sistema de información es un conjunto de datos, métodos, procedimientos y equipos utilizados en el procesamiento y almacenamiento de información, los

¹ PEÑA AYALA, Alejandro. Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información. [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.wolnm.org/apa/articulos/Ingenieria_Software.pdf?startMessage=1&passed_id=1495&mailbox=INBOX&ent_id=2>. Consultado: 20.02.08.

cuales se encuentran involucrados en forma ordenada para apoyar la toma de decisiones.

Los sistemas de información proporcionan análisis de problemas, coordinación y visualización de aspectos complejos que son necesarios para desempeñar las funciones y procesos de negocio de una empresa de acuerdo a su estrategia.

Las actividades básicas de un sistema de información son: entrada, procesamiento y salida.

4.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN CON COMPONENTE GEOGRÁFICO

Es un Sistema de Información que adicionalmente cuenta con las funciones de un Sistema de Información Geográfico (S.I.G.). Ambos sistemas añaden grandes dosis de eficiencia en la gestión de datos.

4.5 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

El término SIG se puede definir como “Sistemas de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, preparados para resolver problemas complejos de planificación y gestión”².

Otra manera de definir este término sería la siguiente:

Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS por sus siglas en inglés - Geographic Information System) es un conjunto de herramientas y métodos especialmente dispuestos para capturar, almacenar, transformar y presentar datos espaciales referenciados geográficamente, cuyo objetivo es realizar búsquedas y análisis espaciales.

Los SIG usan información geográfica formada por hardware y software los cuales permiten al personal manejar una serie de datos espaciales y realizar análisis complejos con éstos criterios. En un SIG se usan equipos de gran capacidad de procesamiento los cuales alojan aplicaciones para la captura, análisis, almacenamiento y visualización de la información georeferenciada.

Componentes de un SIG:

1. Datos geográficos.
2. Equipos (hardware).
3. Programas (software).

² SANTAMARÍA PEÑA, Jacinto. Integración de Ortofotografía Digital en Sistemas de Información Geográfica y su Aplicación a la Revisión de la Superficie Catastral Rústica. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/04706286466837395454480/013213.pdf>>. Consultado: 09.03.08.

4. Recurso humano (personal).

Figura 1. Componentes de un SIG



Fuente: METRÓPOLI/2025. Sistema de Información Geográfica Metrópoli/2025. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://www.sigmetropoli2025.com/quienes.aspx>>. Consultado: 28.03.08.

Aunque todos ellos han de cumplir con su cometido para que el sistema sea funcional, existen diferencias en cuanto a su importancia relativa. A lo largo del tiempo, el peso de cada uno de los elementos dentro de un proyecto S.I.G. ha ido cambiando mostrando una clara tendencia: mientras los equipos informáticos condicionan cada vez menos los proyectos S.I.G. por el abaratamiento de la tecnología, los datos geográficos se hacen cada vez más necesarios y son los que consumen hoy día la mayor parte de las inversiones en términos económicos y de tiempo³.

4.6 RUTA ÓPTIMA

Es la mejor ruta para llegar desde un punto origen a un punto destino. Como existen varias rutas para llegar al destino hay que determinar cuál de ellas es la mejor, teniendo en cuenta los diferentes criterios y la actualización tanto de la cartografía como de la malla vial. El algoritmo más conocido para el cálculo de la ruta óptima es el de Dijkstra.

Criterios a tener en cuenta a la hora de calcular la ruta óptima:

- Distancia.
- Tiempo.
- Velocidad del vehículo.
- Tipo de vía.
- Número de carriles.
- Estado de la vía.
- Sentido de circulación.

³ Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales. Qué es un Sistema de Información Geográfico. [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.ccidep.gob.pe/index.php?option=com_content&task=view&id=11&Itemid=25>. Consultado: 20.03.08.

Óptima significa:

- Menor tiempo de recorrido.
- Mínimo impacto ambiental.
- Eficacia en la labor desempeñada.
- Menor costo económico.

4.7 BASE DE DATOS

Una base de datos es un conjunto de datos relacionados y ordenados entre sí, los cuales se almacenan de forma sencilla con el objetivo de satisfacer las necesidades de procesamiento de información en una empresa.

Las bases de datos se organizan por campos, registros y archivos y permiten agregar nueva información o modificar la existente con el objetivo de eliminar inconsistencias. Los principales componentes de una base de datos son los datos aunque hay otros componentes que son: hardware, software y usuarios.

Características a cumplir en una base de datos:

- Seguridad.
- Consistencia.
- Integridad.
- Confidencialidad.
- No Redundancia.

4.8 POSTGRESQL

Una buena definición de este término es la encontrada en la página oficial de esta misma "PostgreSQL es un sistema de bases de datos objeto relacional que tiene las características de los sistemas de bases de datos comerciales tradicionales con mejoras que se encuentran en la próxima generación de sistemas manejadores de bases de datos (DBMS). PostgreSQL es libre y el código fuente completo está disponible"⁴.

Aunque la definición anterior es buena también se puede definir como:

Es un sistema de administración de base de datos objeto-relacional basado en Postgres v4.2 que tiene las características de los sistemas de bases de datos comerciales tradicionales, soporta SQL92 y SQL99 y ofrece muchas características modernas: consultas complejas, foreign keys, triggers, vistas, integridad transaccional y control de concurrencia multiversión. PostgreSQL es libre y el código fuente completo está disponible.

⁴ POSTGRESQL. Frequently Asked Questions (FAQ) for PostgreSQL. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://postgresql.mirrors-r-us.net/docs/faqs.FAQ.html#item1.1>>. Consultado: 20.02.08.

4.9 APACHE

Aunque existen muchas definiciones, una muy acertada es la encontrada en la FAQ de su sitio web: “Es un servidor httpd poderoso, flexible, compatible con el servidor web HTTP/1.1, es altamente configurable y extensible. Proporciona código fuente completo y brinda una licencia sin restricciones. Se ejecuta en Windows NT/9x, Netware 5.x y superiores, OS / 2, y la mayoría de las versiones de Unix, así como en otros sistemas operativos”⁵.

El servidor HTTP Apache es un servidor de código abierto para plataformas Unix, Windows, Macintosh y otras, implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual, presenta mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Es el servidor HTTP más usado por su excelencia, flexibilidad, configurabilidad, modularidad, robustez y estabilidad.

4.10 JAVASCRIPT

Según el autor Stephen Chapman “Javascript es un lenguaje de programación que se usa para hacer páginas web interactivas. Se ejecuta en el ordenador del usuario y por lo tanto no requieren constantes descargas desde su sitio web”⁶.

Aunque también se puede definir como:

Es un lenguaje de script basado en prototipos, utilizado principalmente en páginas web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente y los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos pudiendo ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado.

Ventajas:

- La sintaxis de JavaScript es semejante a la de los lenguajes Java y C.
- Sirve para mejorar la gestión cliente/servidor.
- Cuenta con buena documentación y es fácil de usar.
- Se puede encontrar o crear códigos para insertarlos en las páginas como: reloj, contadores de visitas, fechas, calculadoras, validadores de formularios o detectores de navegadores e idiomas.

Algunos de los servicios que se encuentran realizados con Javascript en Internet son: correo, chat y buscadores de información.

⁵ APACHE. What is Apache?. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://httpd.apache.org/docs/1.3/misc/FAQ.html>>. Consultado: 20.02.08.

⁶ CHAPMAN, Stephen. Javascript. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://javascript.about.com/od/reference/p/javascript.htm>>. Consultado: 20.02.08.

4.11 PHP

Según su web se puede definir como: “PHP es un lenguaje de script de HTML embebido. Gran parte de su sintaxis esta basada en lenguajes como C, Java y Perl con un par de singulares características específicas de PHP. Su objetivo es permitir a los desarrolladores web generar de forma rápida páginas dinámicas”⁷.

Sus características principales son: Es un lenguaje multiplataforma, es libre, tiene capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos (Oracle, PostgreSQL, MySQL, Informix, mSQL, Internase, entre otras), permite implementar programación orientada a objetos, lee y manipula datos desde diversas fuentes, se encuentran disponibles en la web módulos que permiten aumentar sus funcionalidades, cuenta con un grupo de desarrolladores que constantemente están solucionando las fallas, existe una buena documentación y una gran biblioteca de funciones en Internet.

⁷ PHP. Manual de PHP. [en línea]. Disponible en Internet: < <http://www.php.net/manual/en/preface.php>>. Consultado: 20.02.08.

5. METODOLOGÍA

5.1 FASE 1: EVALUACIÓN TÉCNICA

5.1.1 Etapa 1: Recolección de Información

Actividad 1. Entrevistas: Se realizaron entrevistas a los funcionarios de bomberos con el fin de recolectar información sobre el funcionamiento de la entidad y la prestación de su servicio, esto con el objetivo de la etapa de análisis para el sistema de información. Las personas entrevistadas son:

- Mayor Carlos Alberto Marín Gómez, Jefe de Unidad del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales.
- Julio César Londoño Marín, Técnico en Estadística e Investigación del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales.
- Adolfo Rodríguez Alarcón, Técnico de Revisiones del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales.
- Héctor Raúl González, Instructor del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales.
- Albeiro Correa Hernández, Inspector del Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales.

INSTRUMENTO 1. Guía de entrevista al Mayor Carlos Alberto Marín Gómez

Cargo: _____

Fecha: _____

1. Al momento de atender una emergencia, ¿el Jefe de Servicios siempre es la misma persona o existe un jefe ya asignado para cada eventualidad o éste puede ser cualquiera de la tripulación?

2. ¿Cuál es el estado actual de los convenios con la Chec, Emtelsa, Aguas de Manizales, Gas Natural y Telecom en cuanto al acceso a la información que ellas manejan?

• **Chec:** _____

• **Emtelsa:** _____

• **Aguas de Manizales:** _____

• **Gas Natural:** _____

• **Telecom:** _____

3. ¿Qué posibilidades tiene el Cuerpo Oficial de Bomberos para adquirir infraestructura para el montaje del sistema, es decir concretamente un servidor para la estación central, un computador por cada estación y conexión a internet?

INSTRUMENTO 2. Guía de entrevista a Julio César Londoño Marín

Cargo: _____

Fecha: _____

1. ¿Qué tan vulnerable es la ciudad de Manizales en su casco urbano en cuanto a la ocurrencia de desastres de toda índole?

2. ¿Existe alguna categorización de las zonas de alto riesgo en la ciudad?

3. ¿Cuáles son los Planes de Prevención y Atención de Desastres para la ciudad de Manizales, utilizados en este momento?

4. ¿Manejan algún tipo de estadísticas sobre la incidencia de desastres en Manizales?

5. ¿Qué tipo de información es recolectada al momento de atender una llamada de emergencia?

-
-
-
6. ¿Cuentan con un canal de comunicación constante entre los organismos de socorro para la atención de emergencias?
-
-
-
7. ¿Sirena es el mismo radio operador?
-
-
-
8. ¿Qué organismos de socorro apoyan a bomberos?
-
-
-
-
-
9. ¿Cuentan con mapas de la ciudad para la atención de emergencias, tanto impresos como digitales?
-
-
-
10. ¿Tienen en el momento un sistema para el manejo de la información geográfica de Manizales?
-
-
11. ¿Cuál es el promedio mensual de incendios?
-
-
12. ¿Cuentan con apoyo de la Alcaldía y la Gobernación de Caldas?
-
-
-
13. ¿En Manizales existe la red de apoyo sobre la necesidad de la atención prehospitalaria?
-
-
-
14. ¿Qué es el CRUE y en dónde opera?
-
-
-

INSTRUMENTO 4. Guía de entrevista a Héctor Raúl González

Cargo: _____

Fecha: _____

1. ¿Cuánto tiempo tarda el radio operador de Manizales Segura en recopilar la información de una llamada de emergencia y qué datos le pide a la persona que está llamando?

2. ¿Cuántos minutos aproximadamente tarda una llamada de emergencia y qué información recopilan?

3. ¿Se puede dar el caso en que reciban personalmente información de una emergencia?

4. ¿Cómo hacen para determinar que la información recibida no es falsa?

5. ¿Cuando una entidad informa de una emergencia, el radio operador verifica la información?

6. ¿A quién se le pide la ubicación de los hidrantes?

7. ¿Cuál es la diferencia entre Manizales Segura y el Sistema Integrado de Seguridad?

INSTRUMENTO 5. Guía de entrevista a Albeiro Correa Hernández

Cargo: _____

Fecha: _____

1. ¿En el formato de Revisión en Domicilio el notificado es la misma persona que el representante legal o propietario?

2. ¿Se puede dar el caso de que en un establecimiento público se encuentren bomba eléctrica, tanque de agua y bomba de motor de combustión?

3. ¿En el formato de Revisión en Domicilio, la presión se refiere a la bomba del motor de combustión o al sistema hidráulico?

4. ¿De quién es la responsabilidad de verificar las normas de las construcciones sismorresistentes?

Después de las entrevistas realizadas se pudo entender mejor el funcionamiento de la institución y se aclararon dudas sobre algunos formatos de los que manejan dichos funcionarios.

Actividad 2. Descripción operativa del Cuerpo Oficial de Bomberos de la ciudad de Manizales: De acuerdo a la ley 322 en el artículo 12⁸, los Cuerpos de Bomberos deberán, entre otros, atender de manera oportuna las emergencias relacionadas con incendios, explosiones y calamidades conexas; investigar sus causas; presentar informes a las autoridades correspondientes; adelantar campañas públicas para la prevención de incendios y calamidades; apoyar a las autoridades en el control de las medidas obligatorias de seguridad contra incendios; ejecutar planes y programas que sean adoptados por los organismos del Sistema Nacional de Bomberos de Colombia y apoyar a los Comités Locales de Prevención y Atención de Desastres en asuntos bomberiles cuando éstos lo requieran.

Las actuaciones de emergencia responden a la aplicación de los Procedimientos Operativos Normalizados (P.O.N.), que determinan las funciones básicas operativas a seguir en cada emergencia. Estos procedimientos deben permitir la reacción eficaz en cualquier evento

⁸ BOMBEROS COLOMBIA. Ley N° 322. [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.bombero.scolombia.gov.co/Entidad/docs_bajar/normatividad/LEY%20322.pdf>. Consultado: 05-07-07.

independiente de su complejidad. Los bomberos deben proceder teniendo como prioridades el rescate de personas, la extinción del fuego y la protección de bienes.

En cada estación hay un radio operador quien es el encargado de recibir las llamadas de emergencia provenientes de Manizales Segura o del Sistema Integrado de Seguridad (123); éste se encarga de tomar datos básicos como dirección del incidente y/o punto de referencia, descripción de lo ocurrido y nombre de la persona que llama. En la actualidad estas llamadas no se pueden confirmar debido a que son transferidas de estos sistemas y en las estaciones de bomberos no hay salida de llamadas; solo se puede confirmar si es falsa alarma cuando se llega al lugar del incidente.

El radio operador registra el movimiento de máquinas, personal y elementos en la minuta de guardia donde se indica hora, fecha, novedad y descripción de lo ocurrido. Una vez determinado el incidente, el radio operador activa la alarma para el desplazamiento de las máquinas y personal correspondiente. Para cada estación se tienen asignados dos jefes de servicio en turnos de 24 horas, este bombero debe asumir el mando en el lugar de la emergencia y será responsable de todas las operaciones allí realizadas.

La toma de decisiones es lo más importante de todo Jefe de Servicio durante el manejo y control del incendio o emergencias conexas. El Jefe de Servicio al llegar al lugar de la emergencia valora la escena, identifica las prioridades y los riesgos potenciales para la comunidad y la tripulación, para así poder administrar los recursos disponibles de forma adecuada. Éste debe mantener una comunicación permanente con las demás estaciones de la institución.

Cuando ocurre una emergencia de gran magnitud y se recibe apoyo del personal de las otras estaciones y otras entidades operativas, debe constituirse un Puesto de Mando Unificado (P.M.U.) para definir funciones en la atención del evento y determinar responsabilidades con absoluta unidad de criterio.

Los Bomberos deben estar en capacidad de cumplir con las siguientes funciones:

- Prevención de emergencias.
- Búsqueda y rescate.
- Protección y control de incendios y calamidades conexas.
- Extinción de incendios.
- Protección de bienes.
- Eliminación del siniestro.
- Inspección y examen.
- Asistencia prehospitalaria básica.

Una labor del Cuerpo Oficial de Bomberos es revisar el estado de los hidrantes, hacer inspecciones de redes hidráulicas contra incendio en edificaciones de más de cinco pisos, ubicar las redes principales y tanques en la ciudad.

Servicios que presta a la comunidad:

- A. Incendios
 - * Estructurales
 - * Vehiculares
 - * Forestales
- B. Accidentes
 - * Vehiculares
- C. Colapso Estructural
- D. Deslizamiento de Tierra
- E. Amenaza de Avalancha
- F. Emergencias
 - * Sustancias Químicas
 - * Energía Eléctrica
 - * Avalancha
- G. Escapes
 - * Gas Propano
 - * Gas Natural
- H. Atención Prehospitalaria
 - * Accidente Casero
 - * Accidente Callejero
 - * Accidente de Trabajo
 - * Lesión por Arma Corto Punzante
 - * Lesión con Arma de Fuego
 - * Intoxicación
 - * Crisis Convulsiva
 - * Problemas Cardiovasculares
 - * Intento de Suicidio
 - * Enfermedad General
 - * Transporte Ambulatorio
- I. Atentados Terroristas
- J. Revisiones de Verificación de Normas de Seguridad
 - * Revisión de Viviendas o Terrenos
 - * Revisión de Establecimientos Públicos
- K. Capacitaciones a la Comunidad
- L. Operativos de Seguridad
 - * Plan Éxodo y Retorno
 - * Eventos Masivos
- M. Inundaciones
- N. Vendavales

Por cada prestación de servicio se genera un reporte de acuerdo al evento sucedido, el cual debe ser diligenciado inmediatamente después de haber sido atendida la emergencia y/o servicio. Este reporte es responsabilidad del Jefe de Servicio o del técnico de revisiones según el caso.

Cuando se trata de una atención de emergencia se deben anotar todos los datos del incidente tales como: daños, pérdidas causadas, personas

comprometidas, bienes salvados y las acciones tendientes a la determinación de las causas de la emergencia.

Los reportes deben ser entregados en la oficina de estadística donde se condensa la información de todas las estaciones de servicio, para adelantar investigaciones, elaborar informes a las entidades correspondientes (Corpocaldas, OMPAD y empresas de servicios públicos), afianzar los planes de emergencia, capacitar y entrenar a las unidades bomberiles así como su interrelación con otros organismos o unidades de socorro.

Reportes generados:

1. RIA: Reporte Inicial de Actuación, es llamado CIES (Centro de Información y Estadística de Siniestralidad). En este reporte se registran todas las emergencias declaradas.
2. Informe de Otros Servicios Prestados: Allí se consignan aquellos servicios que no son motivo de emergencia, como son el plan éxodo y retorno, atención en eventos masivos y programas de capacitación.
3. Reporte de Atención Prehospitalaria.
4. Revisión en Domicilio: Este formato es diligenciado por los bomberos y debe ser entregado al técnico de investigación y estadística, el cual es soporte para los afectados en un momento de reubicación o subsidio económico y para tramitar la notificación del riesgo a entidades como OMPAD, empresas de servicios públicos, Corpocaldas, Obras Públicas y Planeación.
5. Inspección de Seguridad a Establecimientos Públicos: Este formato es diligenciado por el inspector de revisiones.
6. Reporte de revisión en colegios y estaciones de servicios (combustibles).

Objetivos de los Informes:

1. Ofrecer constancia legal de la emergencia, aportando datos oficiales a quien lo requiera.
2. Ofrecer información al comando y a las autoridades.
3. Proporcionar información a los comités regionales y locales para la prevención y atención de desastres.
4. Para la recolección de la información en la ciudad, los Cuerpos de Bomberos de Colombia deben acogerse y adecuarse a las normas nacionales.

5.1.2 Etapa 2: Especificación de requerimientos

Actividad 1. Requerimientos del sistema: Estos requerimientos constan de requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

Requerimientos funcionales: El sistema permite:

- Recopilar información de las empresas y/o depósitos que manipulan sustancias inflamables y/o peligrosas.
- Localizar geográficamente incidentes.
- Establecer la ruta óptima para el desplazamiento desde una estación al lugar del incidente de acuerdo a criterios de distancia, congestión, estado de la vía, tipo de vía, número de carriles, tiempo y velocidad promedio del vehículo que sale atender la emergencia.
- Recopilar información sobre atención y prevención de emergencias y desastres.
- Almacenar las revisiones efectuadas a las edificaciones de más de cinco pisos de altura, determinando el estado de las redes de protección contra incendios.
- Tipificar las construcciones de la ciudad para determinar la propagación de un incendio.
- Generar informes de procedimientos con una periodicidad determinada por el usuario.
- Almacenar información de las revisiones efectuadas a los centros nocturnos en la ciudad.
- Generar consultas dinámicas sobre información geográfica.

Requerimientos no funcionales

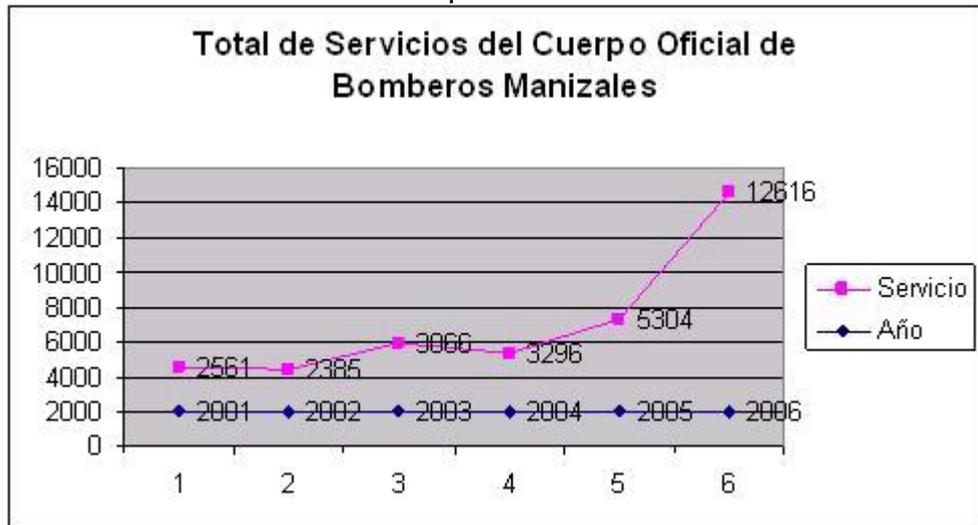
- Los documentos almacenados y generados por el sistema son el soporte legal para cualquier tipo de investigación.
- El sistema cuenta con perfiles de usuario para el acceso al sistema.
- Las conexiones a Internet para las tres estaciones de servicio son a través de un proveedor de servicio (ISP).
- Se deben realizar backups semanales de la información contenida en el sistema, pues los documentos que se generan son pruebas públicas en una investigación.
- La interfaz gráfica de usuario (GUI) es sencilla y su manejo es intuitivo.
- Las contraseñas tienen mínimo 8 caracteres de longitud.
- El sistema de información debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días a la semana.

Tabla 1. Estadísticas de servicios prestados en Bomberos (Promedio) 2001 – 2006

ACTUACIONES OPERATIVAS	
Accidentes Vehiculares	220
Colapsos Estructurales	7
Deslizamientos de Tierra	52
Escapes de G.L.P.	71
Escapes de Gas Natural	20
Humedad, Filtraciones de Agua	56
Incendios Estructurales	44
Incendios Forestales	21
Incendios Vehiculares	21
Inundaciones	24
Operaciones de Rescate	17
Quemas (Malezas, Basuras u Otros)	165
Revisiones de Terrenos	587
Revisiones de Viviendas	319
Revisiones por Accidentes Vehiculares	40
Revisiones por Conato de Incendio Vehicular	18
Revisiones por Corto Circuito	60
Viviendas Afectadas por Vendaval	10

OTROS SERVICIOS	
Atención Prehospitalaria A.P.H.	1462
Control de Reguero de Combustible	55
Descuido con Estufas, Electrodomésticos	36
Espectáculos Públicos	49
Eventos Deportivos	30
Expedición de Certificados de Seguridad	3632
Falsa Alarma	27
Lavado de Calles y Parques	132
Plan Éxodo y Retorno	22
Revisión a Establecimientos Públicos	4176
Revisiones de Árboles, Talar, Trozar	48
Simulacros	29

Figura 2. Total de Servicios del Cuerpo Oficial de Bomberos Manizales



Evaluación de Hardware

Inicialmente se parte del tipo de información que almacenará y procesará el sistema, para éste sistema se cuenta con un volumen promedio de 5005 registros anuales y con tendencia a aumentar. En cuanto al Hardware se cuenta con equipos de las siguientes especificaciones:

Tabla 2. Especificaciones de hardware

Procesador	Velocidad del procesador	RAM
4 Genuine Intel X86 Family 15 Model 2 Pentium 4	1.8GHz	256MB
1 QBX Intel Celeron	2.4GHz	256MB
1 Genuine Intel Celeron	2.4GHz	256MB
1 AMD Athon XP	2800Hz	256MB
1 Dell Optiplex	2.8GHz	512MB
1 Dell Intel (R) Optiplex TX 520	2.8GHz	512MB

Actividad 2. Requerimientos de usuario: Se necesita el desarrollo de un sistema de información con componente geográfico que permita la consulta de información cartográfica, la actualización de la base de datos vía Web y la edición de información cartográfica solo en ambiente de escritorio.

El Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales cuenta con tres estaciones de servicio, una estación central desde la cual se administraría el sistema y otras dos estaciones (Palogrande y Oriental) las cual se conectarían al sistema a través de Internet para ingresar información y realizar consultas. También podrían consultar el sistema desde la Secretaría de Gobierno y la OMPAD.

Tabla 3. Funciones del Sistema

REF.	NOMBRE	FUNCIÓN	CATEGORÍA
R1	Iniciar sesión	Solicitar un nombre de usuario y una clave de acceso para ingresar al sistema, la cual debe estar creada por el administrador.	EVIDENTE
R2	Validar usuario	El sistema verifica la existencia del usuario en la base de datos y determina su perfil.	OCULTA
R3	Ingresar información	Capturar la información suministrada por el usuario a través del formulario, luego se valida para asegurar la coherencia de los tipos de datos a ingresar y si todo es correcto se almacena en la base de datos.	EVIDENTE
R4	Consultar información	Consultar información alfanumérica a través del sistema o derivada de una información cartográfica activa, según las necesidades del usuario y sus restricciones. Localizar geográficamente la información contenida en la base de datos, de acuerdo a consultas definidas por el usuario.	EVIDENTE
R5	Modificar información	Actualizar información alfanumérica y cartográfica.	EVIDENTE
R6	Eliminar información	Depurar la base de datos suprimiendo aquella información que ya no se considere relevante.	EVIDENTE
R7	Administrar usuarios	Permitir la creación, modificación, eliminación y asignación de perfiles a los usuarios del sistema.	EVIDENTE
R8	Calcular ruta óptima	Hallar la ruta más rápida entre la estación de servicio y el lugar de la emergencia.	EVIDENTE
R9	Generar informes	Elaborar reportes a partir de una consulta.	EVIDENTE

Actividad 3. Diagramas de casos de uso: Los casos de uso describen el comportamiento del sistema, se realizan tanto para representar el problema actual como para el sistema a realizar, en sí nos dicen lo que hace el sistema (Anexo D).

5.1.3 Etapa 3: Disponibilidad de recursos

Actividad 1. Determinación de herramientas tecnológicas a utilizar (entre las alternativas a seleccionar se encuentran Grass, Spring y MapServer): Como servidor de mapas se eligió MapServer debido a que es de código abierto y al buen desempeño cuando se utiliza en combinación con PostGIS/PostgreSQL, porque permite construir aplicaciones web espaciales y por la cantidad de formatos raster y vectoriales que soporta.

Como motor de base de datos se optó por PostgreSQL y PostGIS para información geográfica.

Actividad 2. Inventario de equipos disponibles en el Cuerpo Oficial de Bomberos: (Anexo F).

5.2 FASE 2: ANÁLISIS

5.2.1 Etapa 1: Modelo estático. El modelo estático consta del diagrama de clases y el diccionario de clases.

Actividad 1. Diagrama de clases: El diagrama de clases muestra un conjunto de clases con sus atributos y métodos, lo que busca es identificar todos los elementos que intervienen en el sistema de información, en este además de representar las clases también se representa las relaciones entre éstas y la herencia.

Actividad 2. Diccionario de clases: El diccionario de clases es el encargado de describir los atributos y métodos de cada clase (Anexo B).

5.2.2 Etapa 2: Modelo dinámico

El modelo dinámico consta de dos diagramas: el diagrama de comportamiento y el diagrama de actividades.

Actividad 1. Diagramas de comportamiento: El diagrama de comportamiento se compone de dos: el diagrama de estados y el diagrama de actividades.

- **Diagrama de estados**

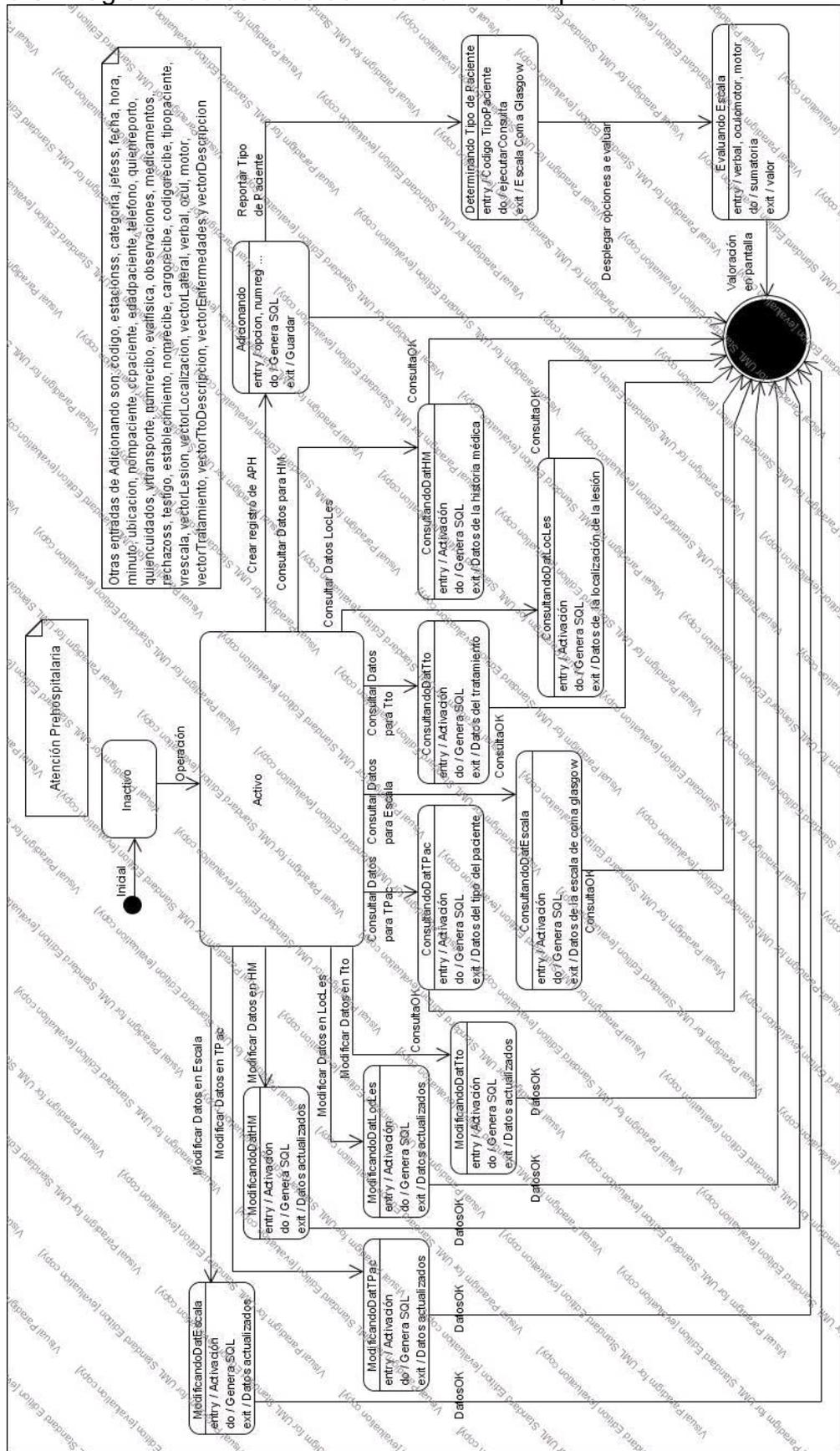
El diagrama de estados describe las posibles secuencias de los estados por los cuales puede pasar un objeto durante su vida, junto con las acciones que permiten pasar de un estado a otro.

1. Atención Prehospitalaria

Cuando se inicia el sistema, el estado de la atención prehospitalaria se encuentra inactivo y después que se empieza a diligenciar el formulario el estado pasa a ser activo, de éste se desprenden otros estados como el de la determinación del tipo de paciente el cual nos hace llegar al valor de la escala de coma glasgow.

Se puede almacenar el registro si todos los datos obligatorios ya fueron ingresados y corresponden con el tipo de dato, de lo contrario se muestran mensajes de error para que el usuario sepa que falta información o fue mal digitada. Este tipo de registro puede ingresarlo solamente los bomberos, lo modifica el Administrador y es consultado por cualquier tipo de usuario.

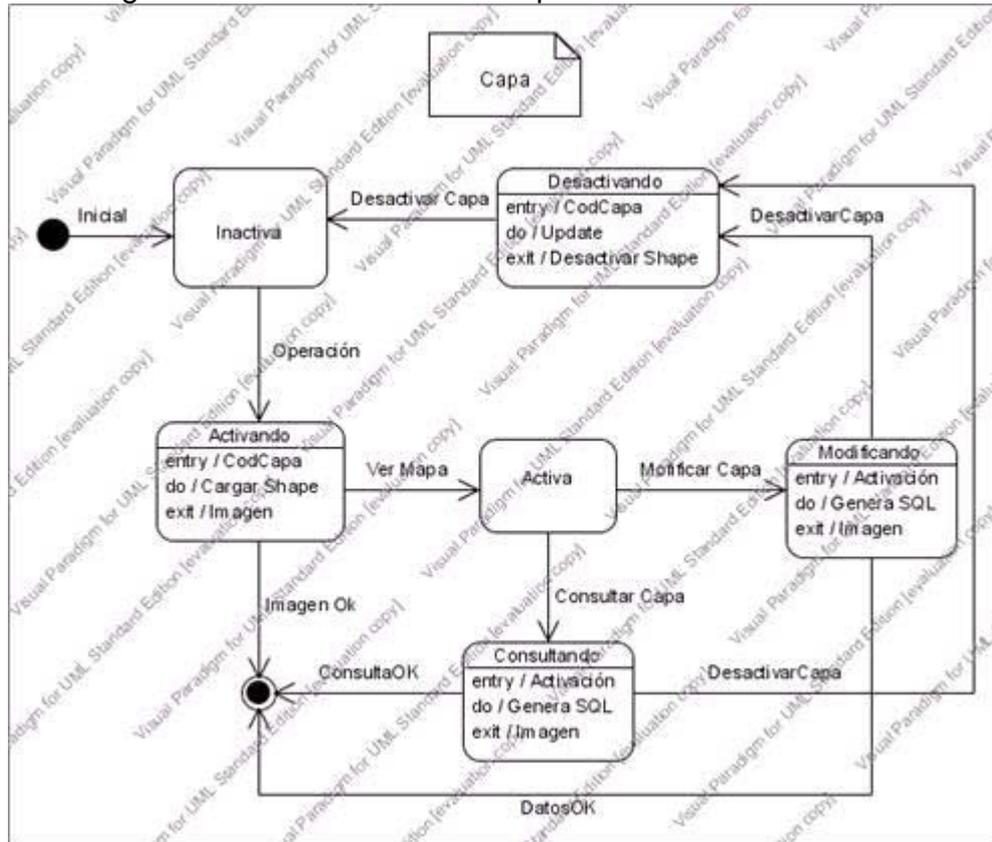
Figura 3. Diagrama de estados de Atención Prehospitalaria



2. Posibles estados de una Capa

Cuando se inicia el sistema el estado de algunas capas es inactivo y pasa a estado activo o inactivo dependiendo del tipo de actividad que se desee realizar, los usuarios pueden activar o desactivar todas las capas y hacerlo en cualquier momento, también tienen la opción de modificar algunas capas y consultarlas todas.

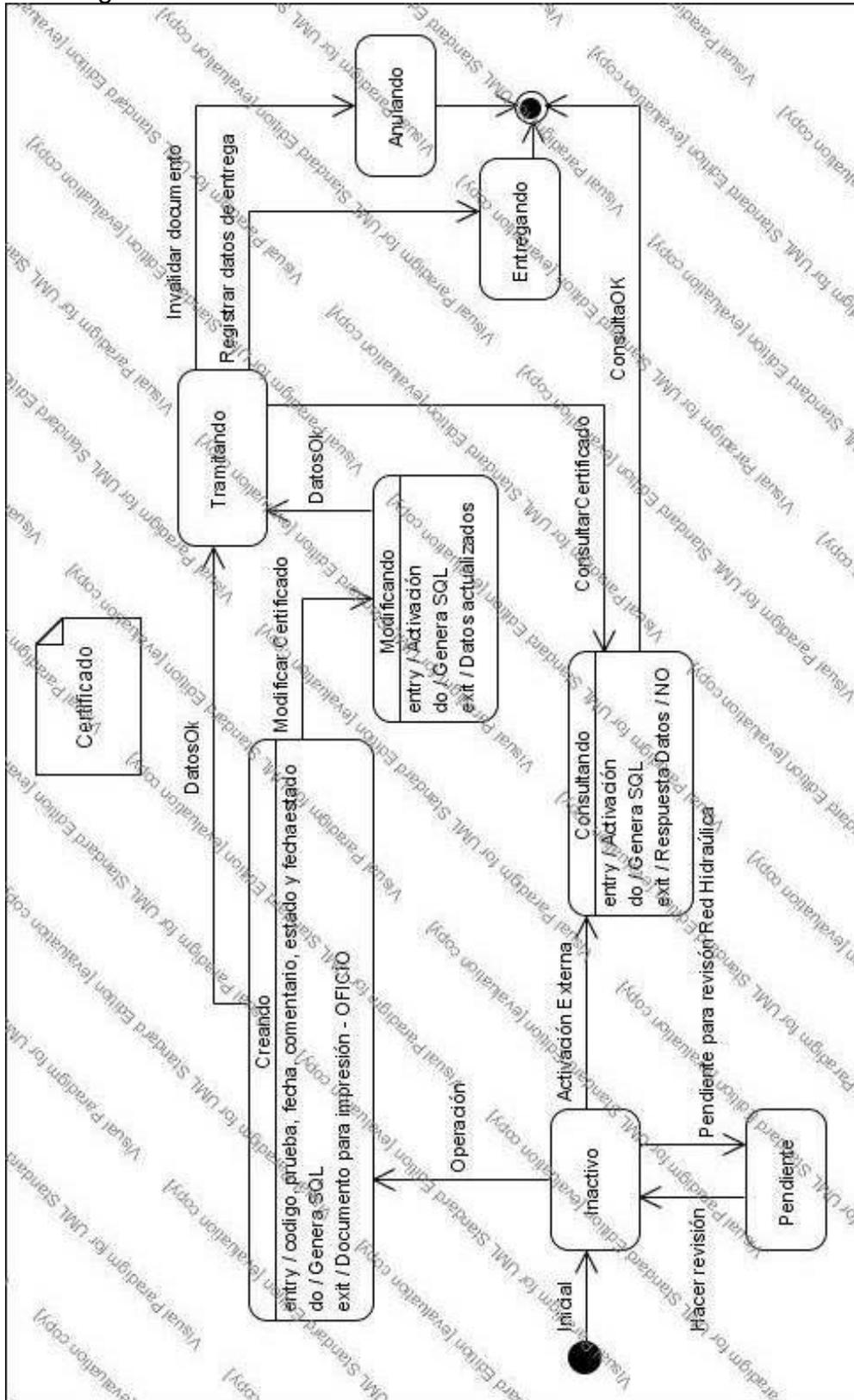
Figura 4. Diagrama de estados de una Capa



3. Posibles estados de un Certificado

Esta situación comienza cuando se desea generar un certificado. Un certificado se puede encontrar en los estados: creado, tramitado, modificado, consultado, entregado o anulado. Una vez tramitado un certificado puede ser consultado o modificado y pasar al estado anulado o entregado para lo cual se debe especificar la fecha de dicha novedad.

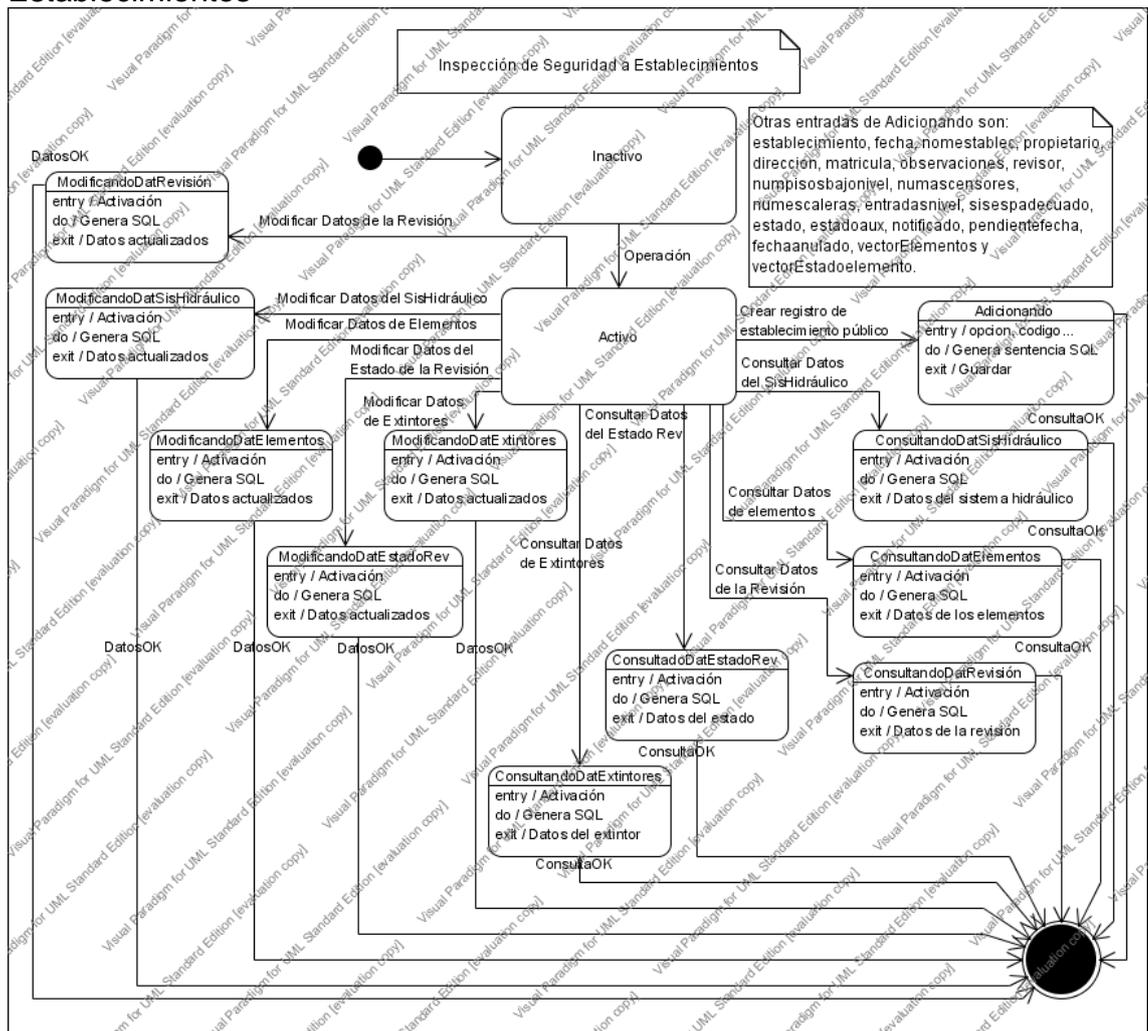
Figura 5. Diagrama de estados de un Certificado



4. Posibles estados de una Inspección de Seguridad a un Establecimiento Público

Al iniciar el sistema las inspecciones a los establecimientos públicos se encuentran inactivas, se activan al momento de ingresar al formulario respectivo en el que se puede adicionar un nuevo registro, modificar los datos de los registros ingresados o consultarlos. Se tiene acceso a los datos del sistema hidráulico, elementos, extintores y el estado de la revisión.

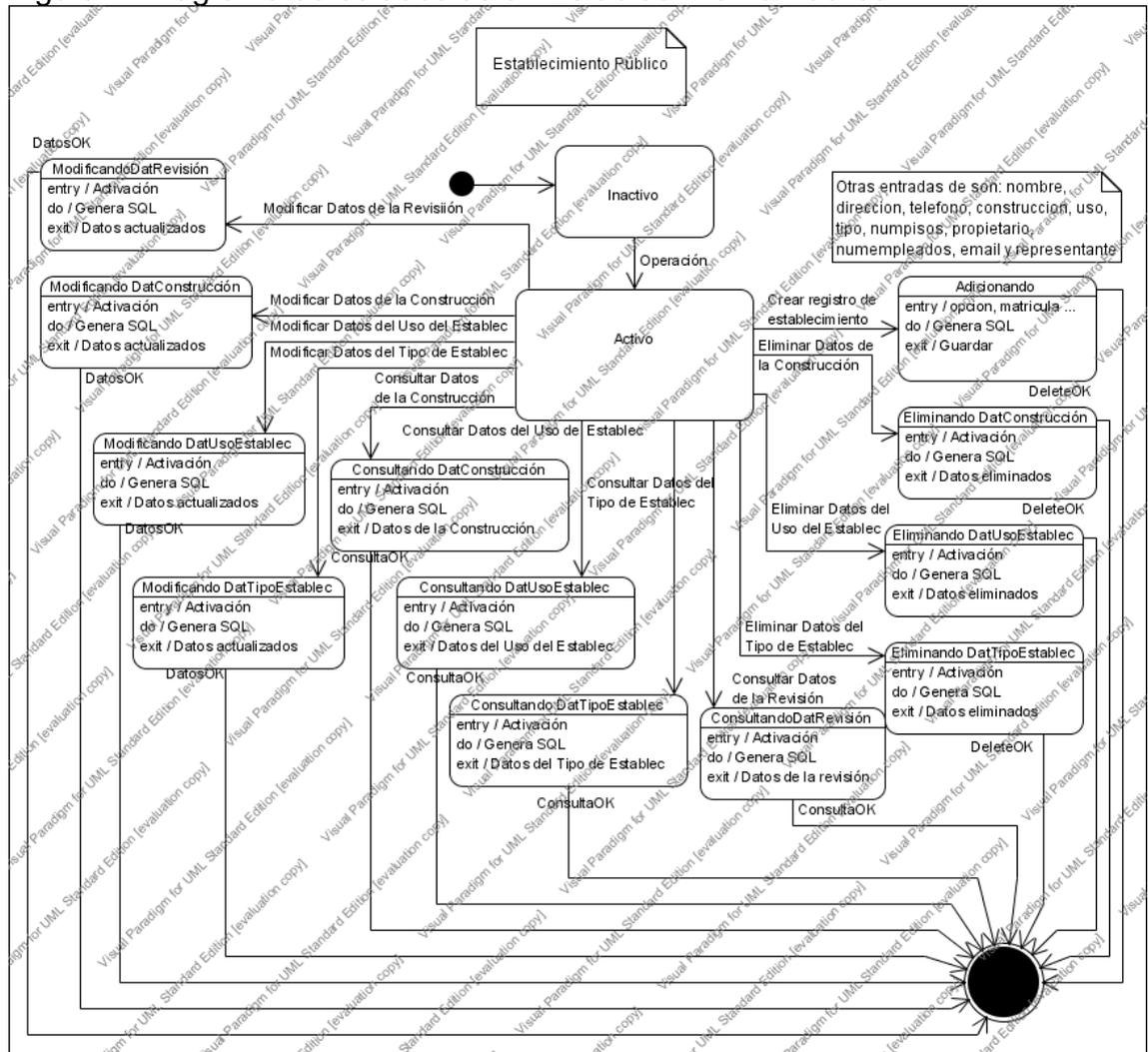
Figura 6. Diagrama de estados de una Inspección de Seguridad a Establecimientos



5. Posibles estados de un Establecimiento Público

Al iniciar el sistema los establecimientos públicos se encuentran inactivos, se activan al momento de ingresar al formulario respectivo en el que se puede adicionar un nuevo registro, modificar los datos de los registros ingresados o de los registros ingresados o consultarlos. Se tiene acceso a los datos de la construcción, uso y tipo de establecimiento.

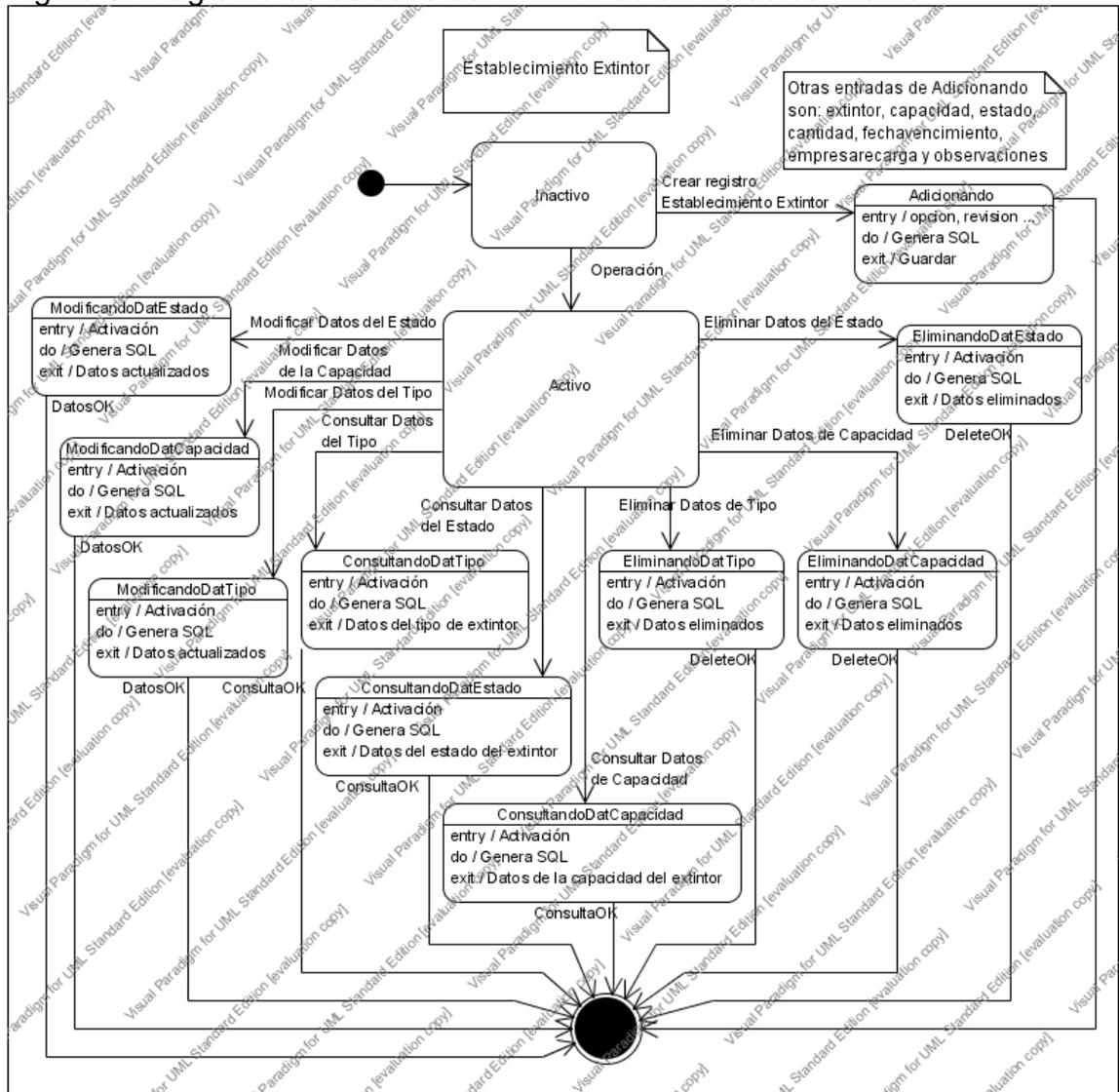
Figura 7. Diagrama de estados de un Establecimiento Público



6. Posibles estados de los extintores de los establecimientos públicos

Los extintores permanecen inactivos hasta que se ingrese un nuevo registro o cuando se quiera eliminar o modificar alguno. Se pueden consultar todos los registros.

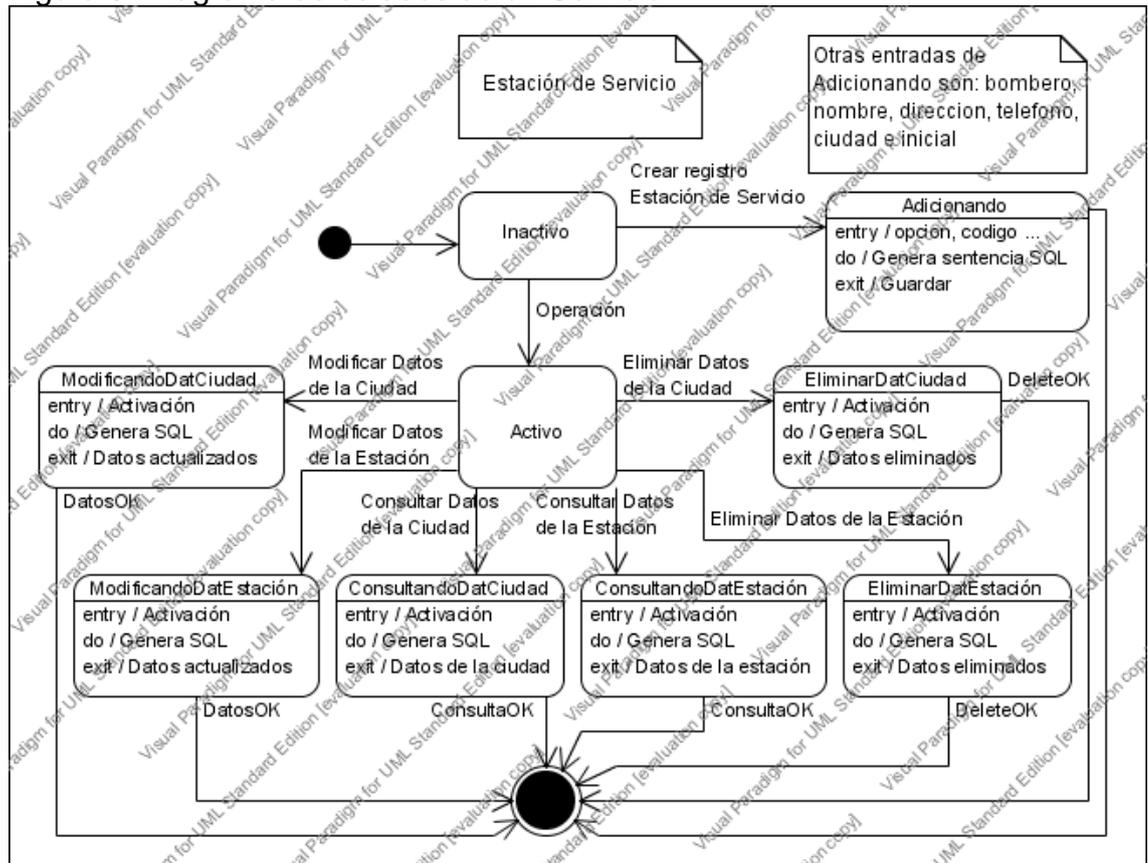
Figura 8. Diagrama de estados del Extintor de un Establecimiento



7. Posibles estados de una Estación de servicio

La estaciones de servicio se encuentran inactivas al iniciar el sistema, al activarse se pueden adicionar, modificar o eliminar.

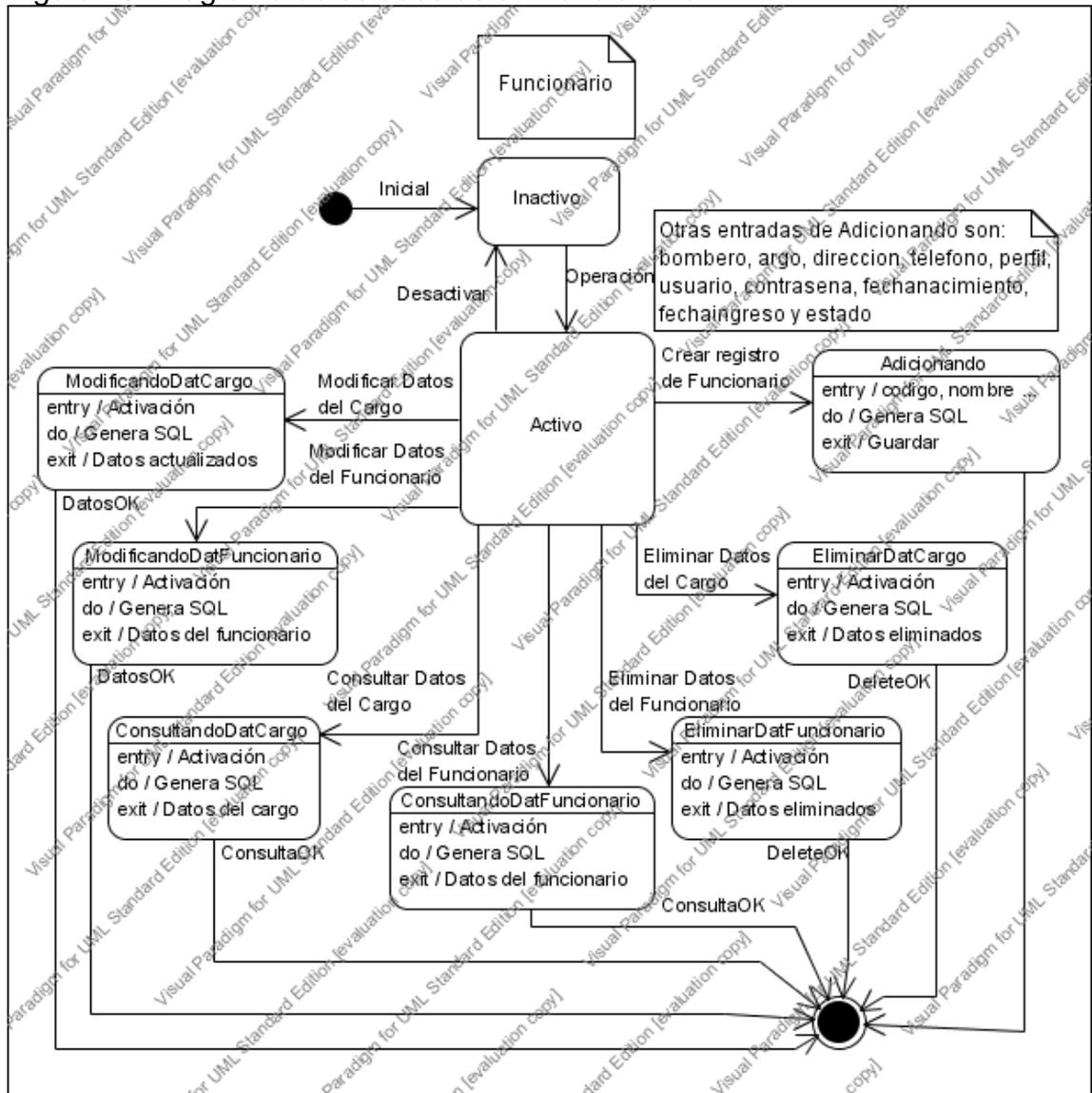
Figura 9. Diagrama de estados de un Servicio



8. Posibles estados de un Funcionario

Cuando un funcionario es registrado en el sistema su estado inicial es activo, esto indica que puede realizar las operaciones que le correspondan de acuerdo al perfil asignado. En el momento que el funcionario se retire de la entidad o permanezca ausente por un largo periodo de tiempo, su estado se debe pasar a inactivo, labor correspondiente al administrador del sistema.

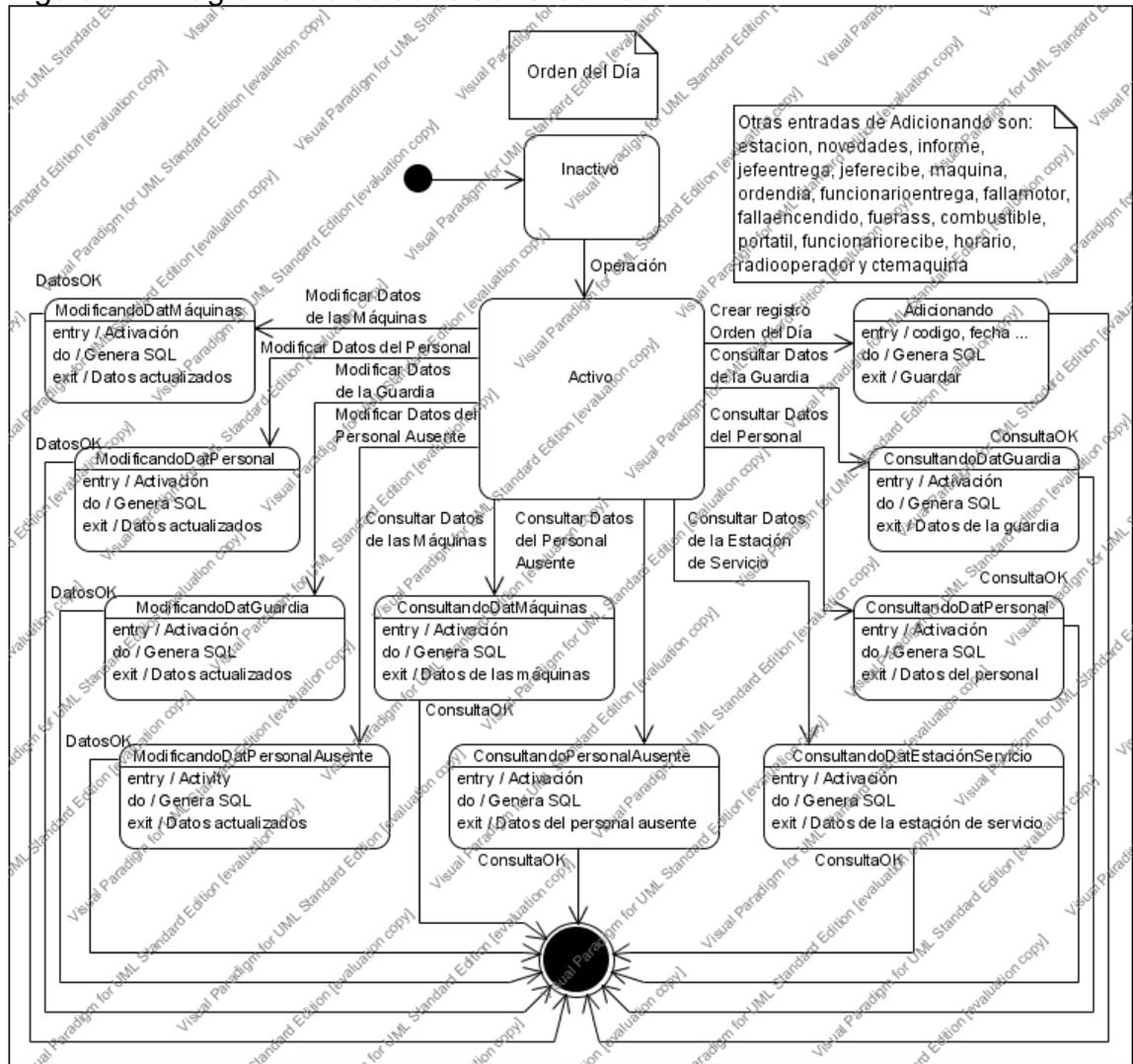
Figura 10. Diagrama de estados de un Funcionario



9. Posibles estados de una orden del día

El orden del día está inactivo antes de empezar el servicio, se activa a las 8:00 a.m. y se vuelve a desactivar a la misma hora del siguiente día, el Jefe de Servicio puede hacer modificaciones en éste solo durante el servicio.

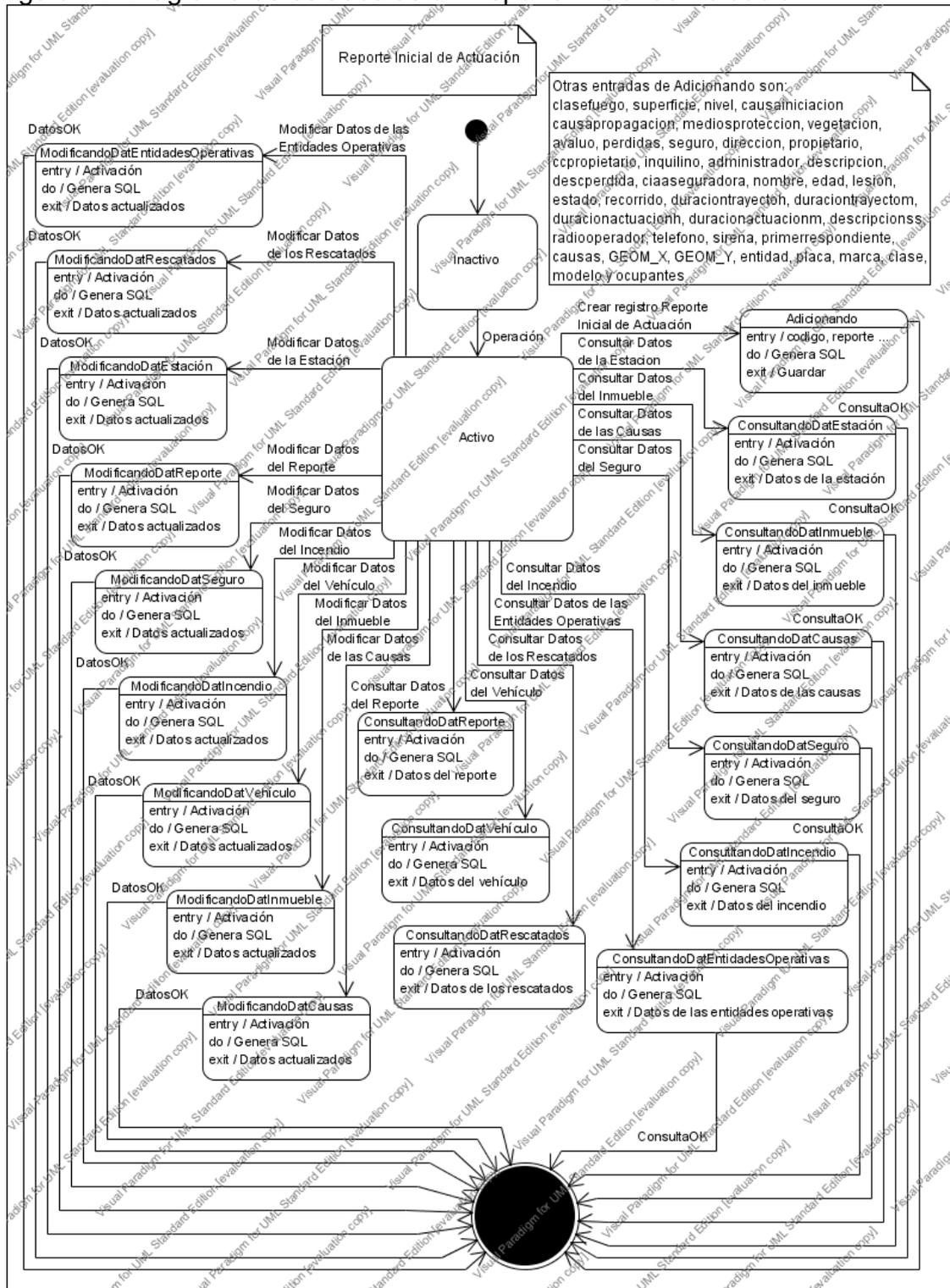
Figura 11. Diagrama de estados del Orden del Día



10. Posibles estados del Reporte Inicial de Actuación

El RIA o Reporte Inicial de Actuación se activa en el momento que el Jefe de Servicio empieza a ingresar datos o cuando los va a modificar ya sea este usuario o el administrador, se desactiva en el momento que se sale de dicho formulario.

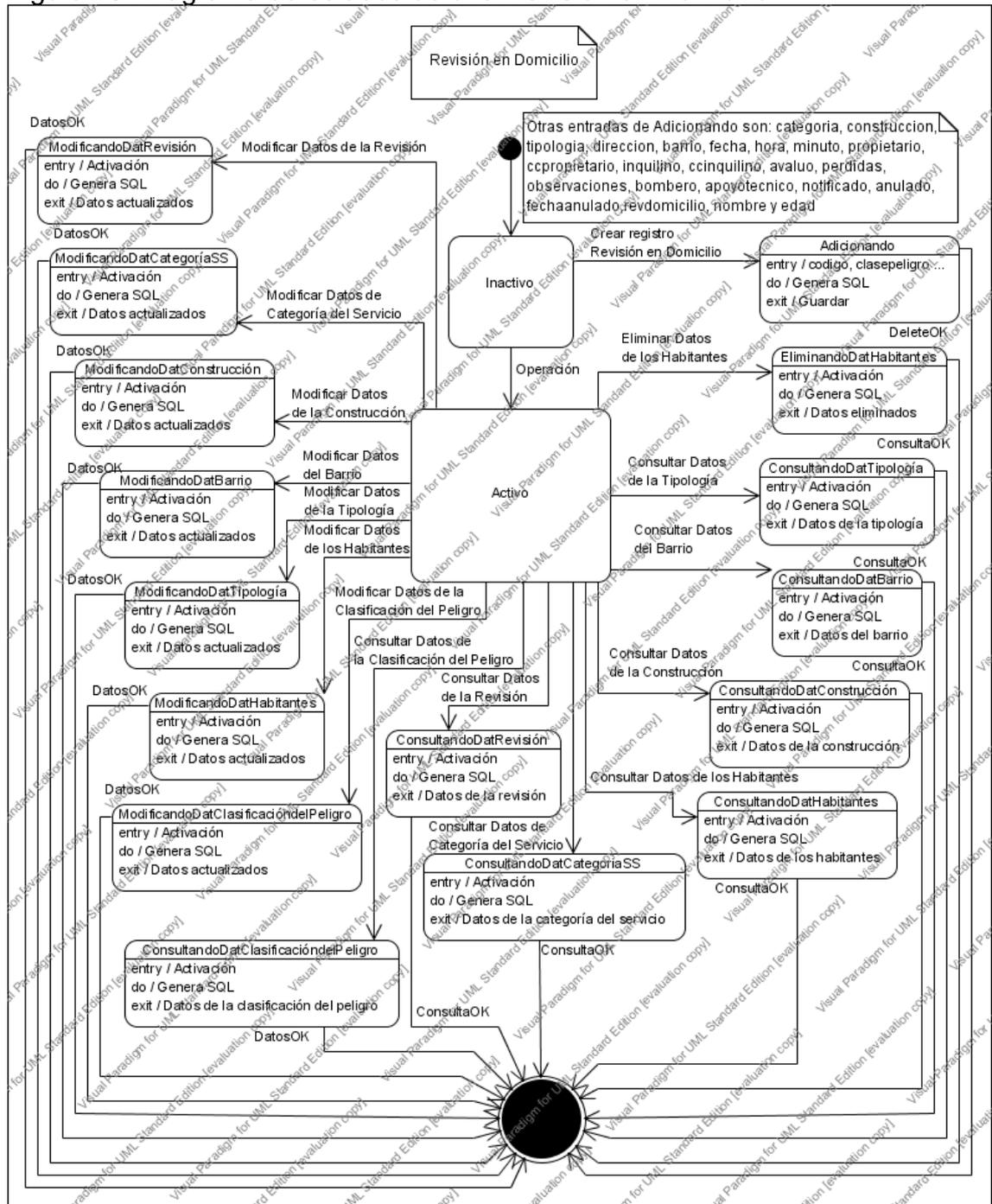
Figura 12. Diagrama de estados de un Reporte Inicial de Actuación



11. Posibles estados de una Revisión en Domicilio

El estado de la revisión se encuentra inactivo hasta que se ingresa el registro o hasta que el administrador necesite realizar cambios en el formulario, luego pasa a ser activo.

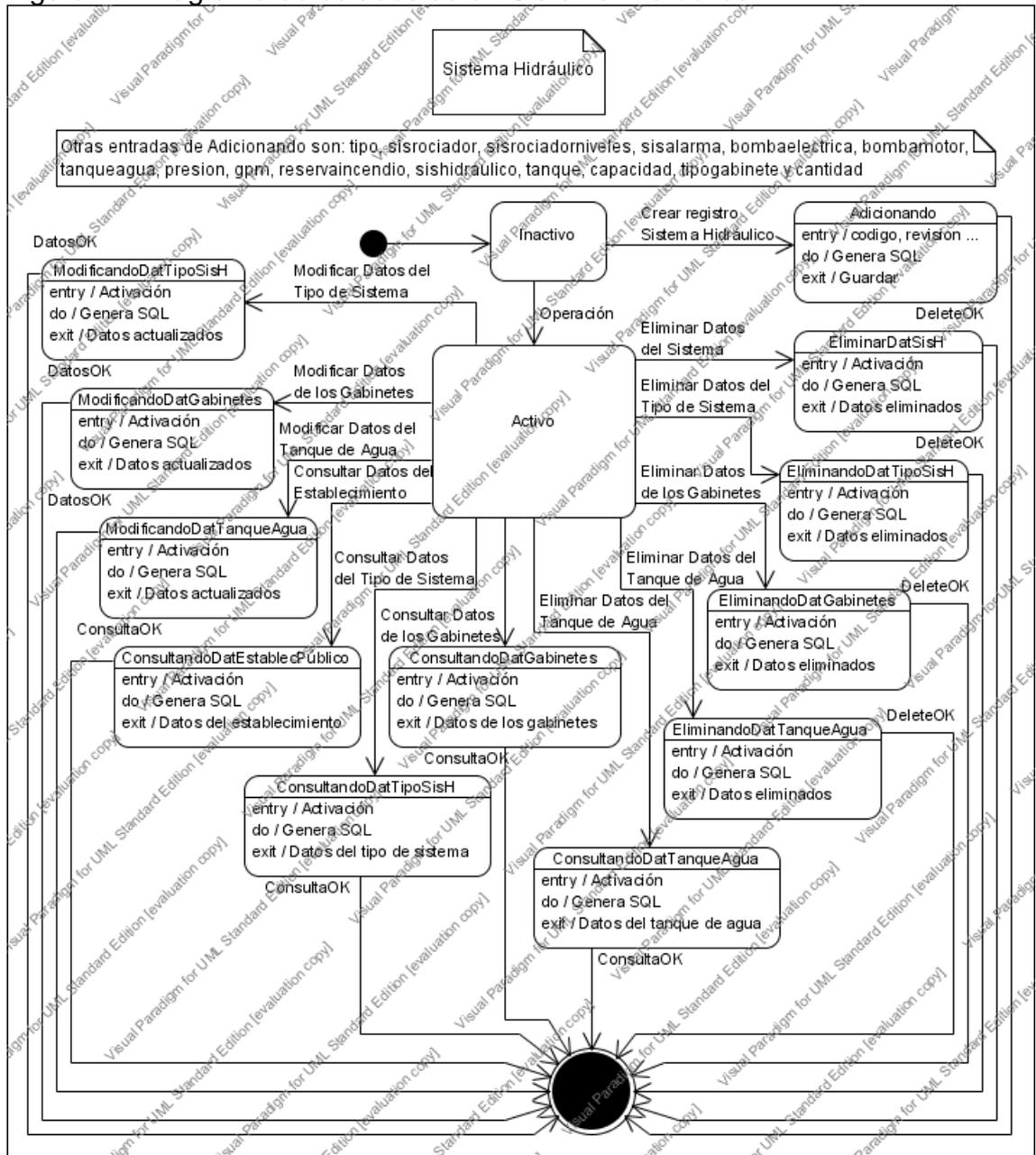
Figura 13. Diagrama de estados de una Revisión en Domicilio



12. Posibles estados de un sistema hidráulico

Un sistema hidráulico se encuentra inactivo hasta que se quiera eliminar, se activa al ingresar un nuevo registro o al modificar el formulario. También se puede activar en el momento que se necesite consultar.

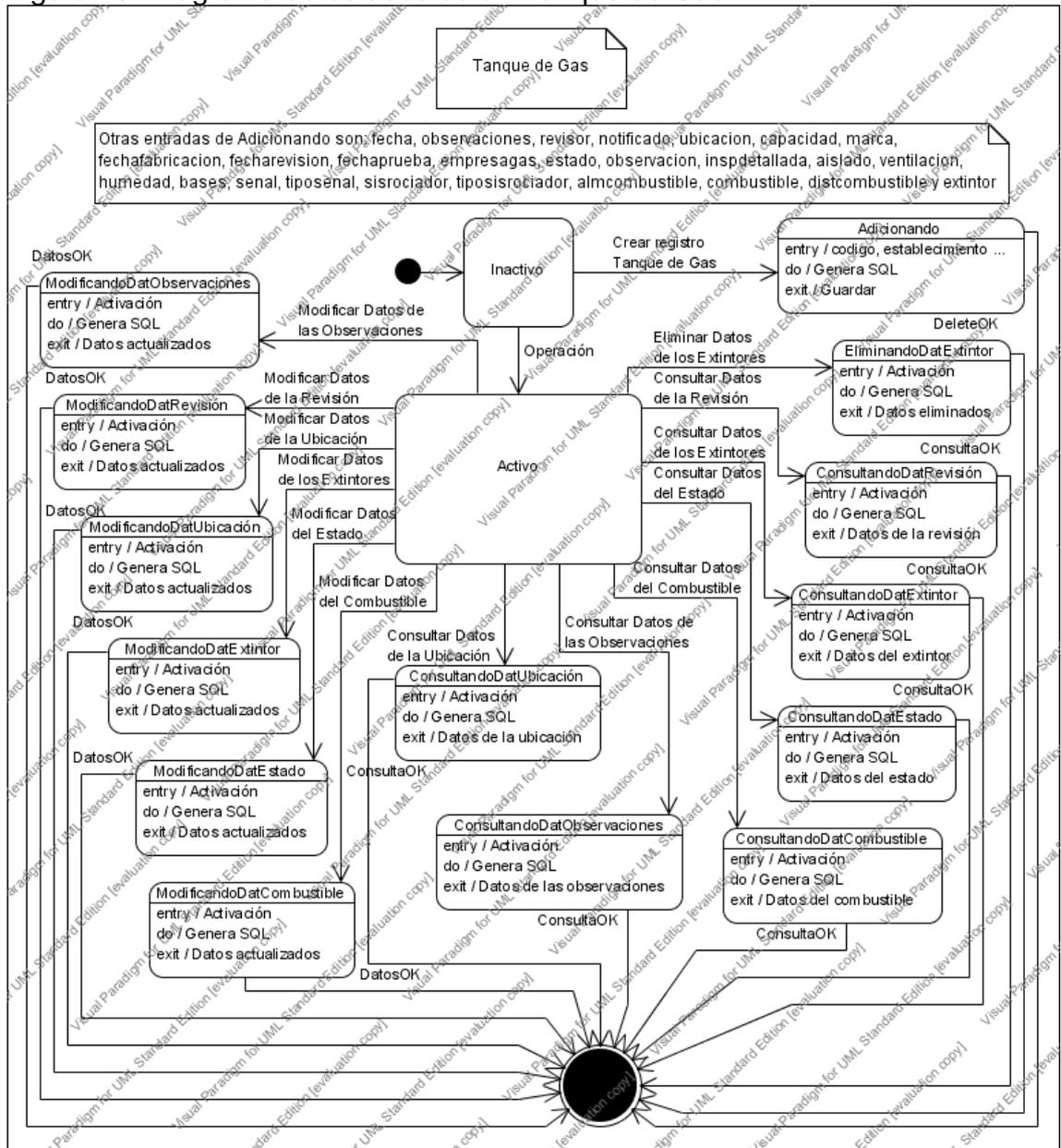
Figura 14. Diagrama de estados de un Sistema Hidráulico



13. Posibles estados de un Tanque de Gas

Una inspección de seguridad a un tanque estacionario o semiestacionario de gas se encuentra activa al momento de modificar, consultar o ingresar un nuevo registro, pasa a ser inactiva el resto del tiempo.

Figura 15. Diagrama de estados de un Tanque de Gas



• **Diagrama de actividades**

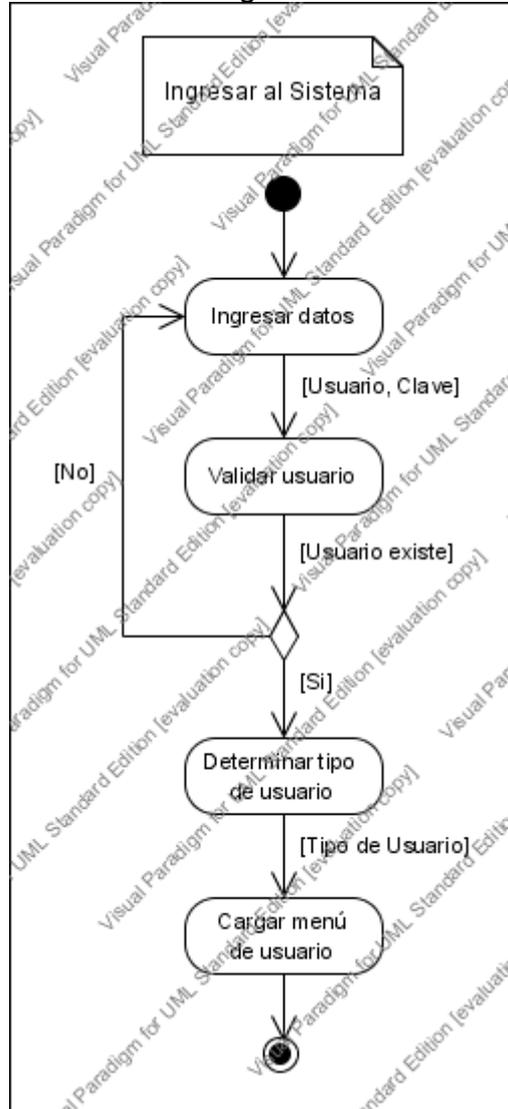
El diagrama de actividades es un flujo de control de las actividades del sistema, puede especificar el comportamiento de los objetos de una clase, la lógica de una operación y parte o toda la descripción de un caso de uso, además muestra el orden en el que se van realizando las tareas.

1. Ingresar al Sistema

Para que un usuario pueda entrar al sistema debe realizar una correcta autenticación ingresando el nombre de usuario y contraseña para que el sistema al validarlos pueda determinar el tipo de usuario y así cargar los

módulos. Si los datos de autenticación que intenta ingresar son incorrectos el sistema le informa al usuario con un mensaje y éste volverá a ingresar dichos datos.

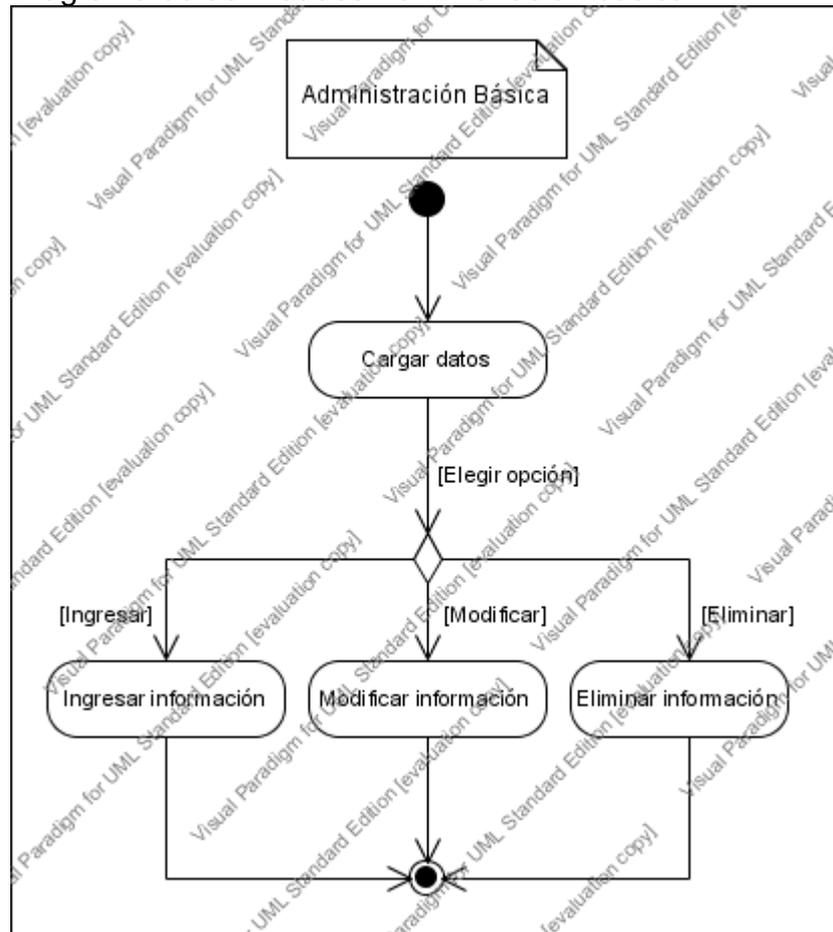
Figura 16. Diagrama de actividades Ingresar al Sistema



2. Administración Básica

Cuando un usuario ingresa al sistema y entra a un formulario de administración tiene la opción de ingresar, modificar o eliminar información. Además puede visualizar al mismo tiempo todos los registros del formulario.

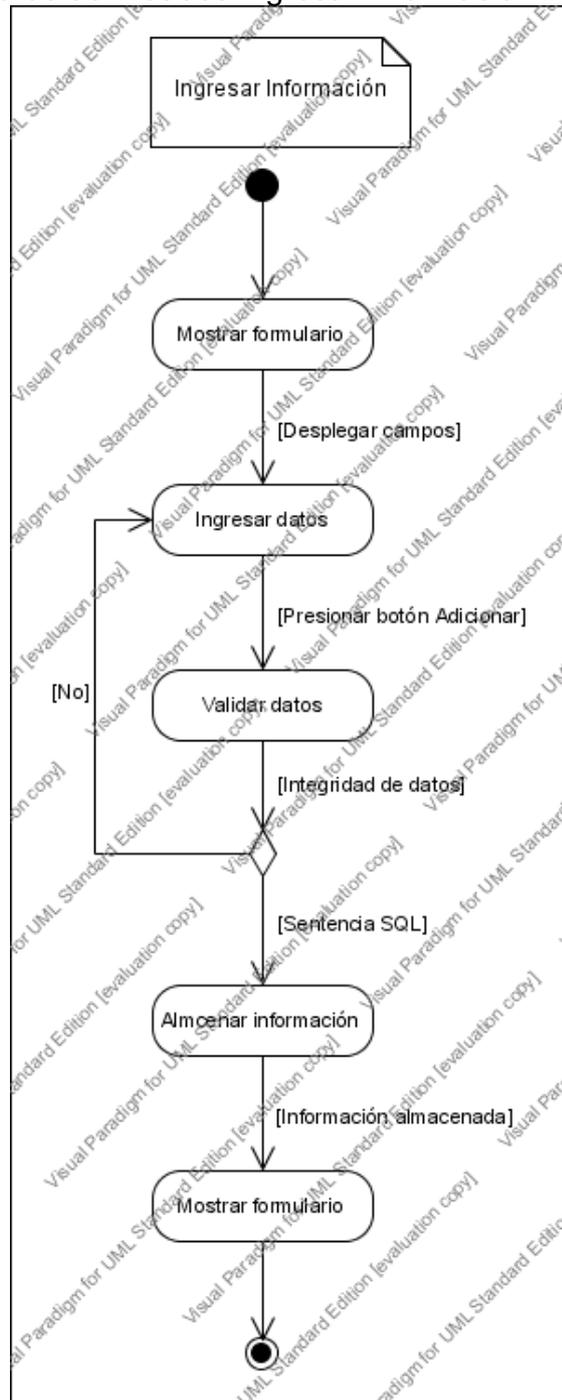
Figura 17. Diagrama de actividades Administración básica



3. Ingresar Información

Para el usuario ingresar información debe entrar a un formulario e ingresar los datos para que el sistema los valide y así se pueda almacenar la información, cuando los datos no son válidos o no ha ingresado datos en los campos obligatorios se le informa al usuario con mensajes y éste debe corregirlos o ingresar la información en donde se requiera.

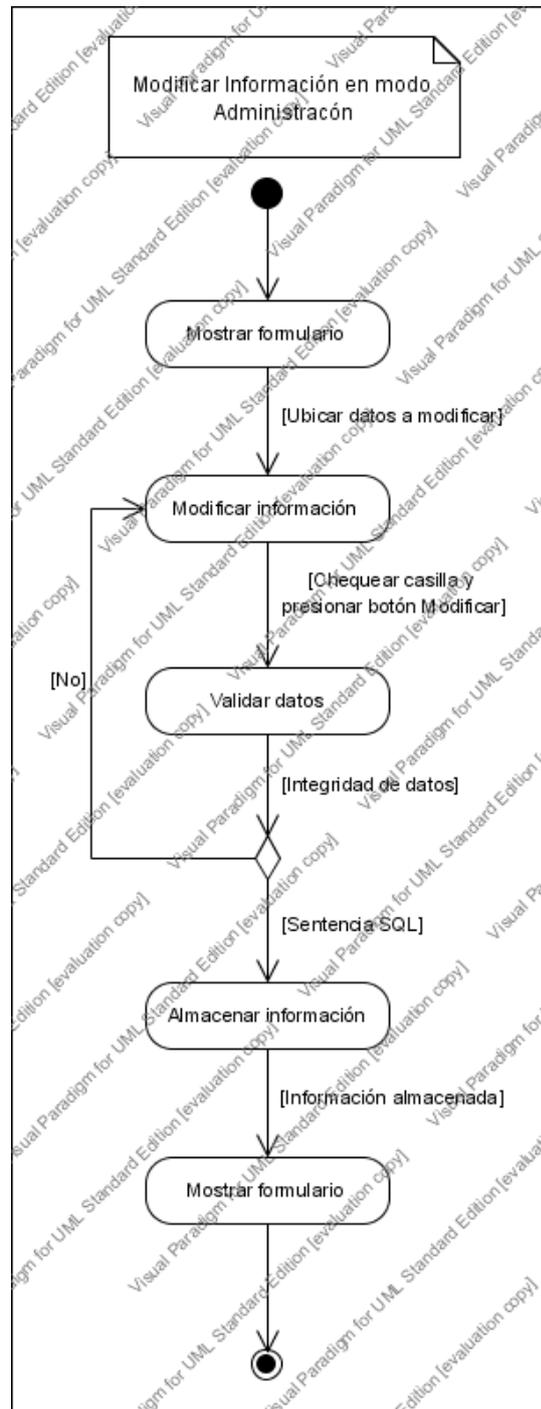
Figura 18. Diagrama de actividades Ingresar Información



4. Modificar Información en modo Administración

El usuario que necesite modificar información en modo administración debe ingresar a un formulario de administración, modificar los datos, chequear la casilla y presionar el botón Modificar, si los datos no son validos el sistema le muestra un mensaje al usuario para que este corrija su error y vuelva a presionar el botón Modificar, por último el sistema almacena la nueva información en la base de datos y la muestra en el formulario.

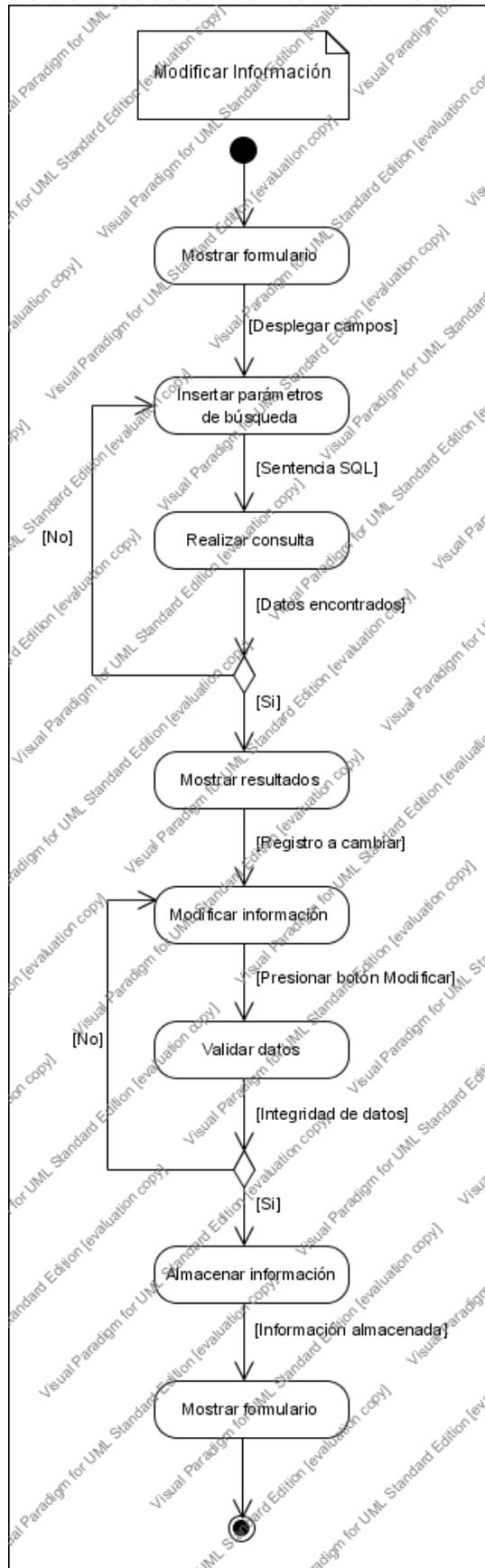
Figura 19. Diagrama de actividades Modificar Información en modo Administración



5. Modificar Información

El usuario que quiera modificar información debe ingresar a un formulario y realizar una consulta para buscar el registro que desea modificar, cuando encuentra el registro puede realizar los cambios, luego debe presionar el botón Modificar para que el sistema valide los nuevos datos y así puedan ser almacenados en la base de datos.

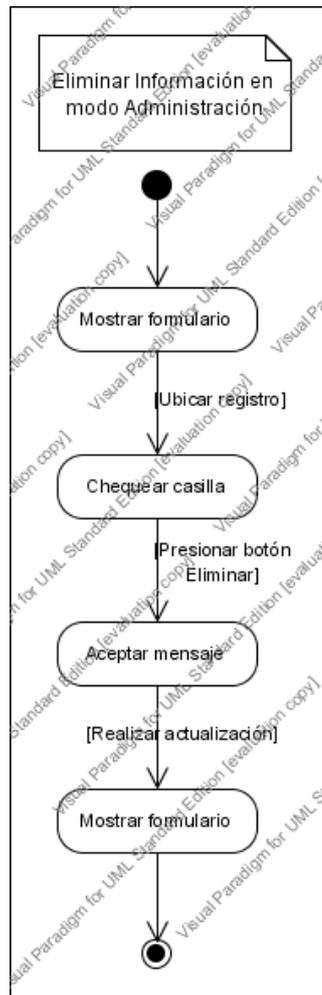
Figura 20. Diagrama de actividades Modificar Información



6. Eliminar Información en modo Administración

Para eliminar información en este modo el usuario debe ingresar a un formulario de administración, ubicar el o los registros a eliminar, chequear las casillas para luego presionar el botón Eliminar, luego el sistema le muestra un mensaje al usuario en donde le pregunta que si está seguro de eliminar esos registros, si el usuario confirma, los datos son borrados de la base de datos, de lo contrario se cancela la operación. Si se elimina el o los registros el formulario será actualizado.

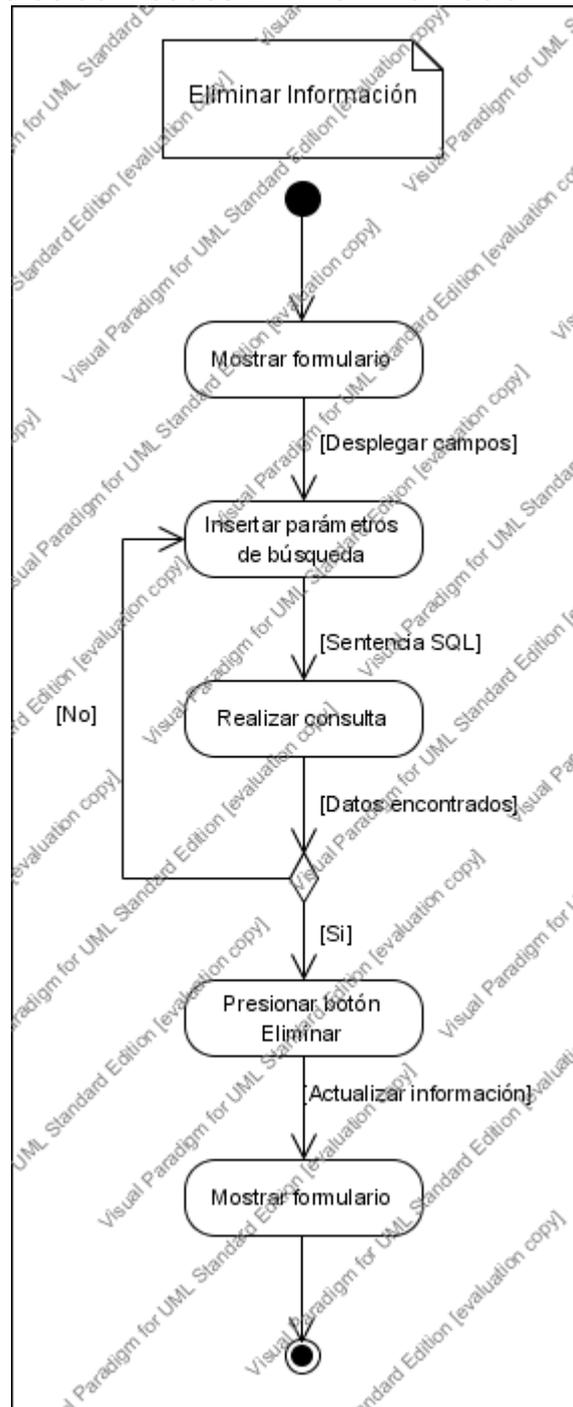
Figura 21. Diagrama de actividades Eliminar Información en modo Administración



7. Eliminar Información

Para que el usuario pueda eliminar información debe ingresar a un formulario, después insertar los parámetros de búsqueda y presionar el botón Consultar. El sistema construye la consulta SQL y muestra el o los registros que coincidan con dicho filtro. El usuario debe ubicar el registro a eliminar y presionar el botón Eliminar. El sistema le pregunta si realmente está seguro de eliminar dicho registro y el usuario debe confirmar para que sea borrado de la base de datos.

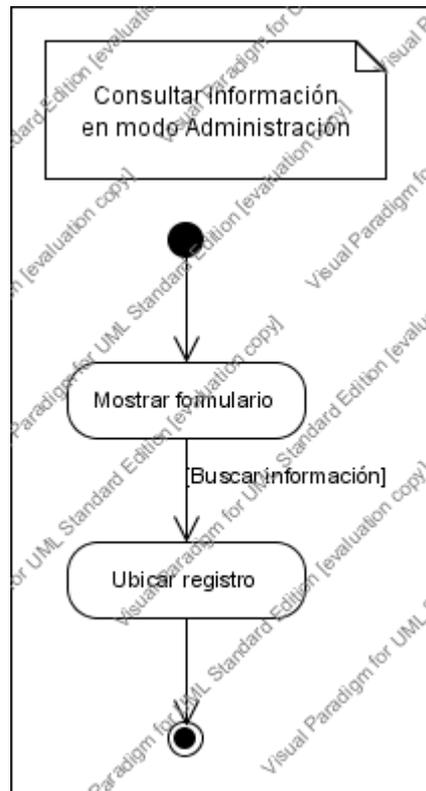
Figura 22. Diagrama de actividades Eliminar Información



8. Consultar Información en modo Administración

El usuario debe ingresar a un formulario y en este se listan todos los registros, luego el usuario debe ubicar la información que desea.

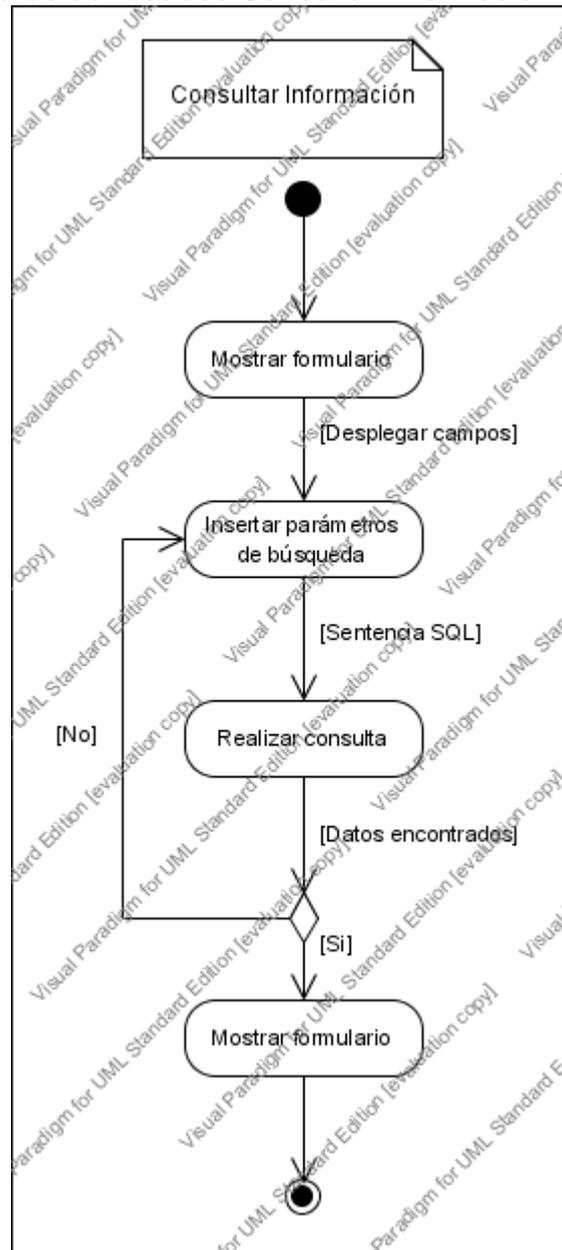
Figura 23. Diagrama de actividades Consultar Información en modo Administración



9. Consultar Información

Para que el usuario consulte información debe ingresar a un formulario, ingresar los parámetros de búsqueda y luego presionar el botón Consultar. El sistema genera la sentencia SQL y muestra la información que coincide con el filtro establecido por el usuario.

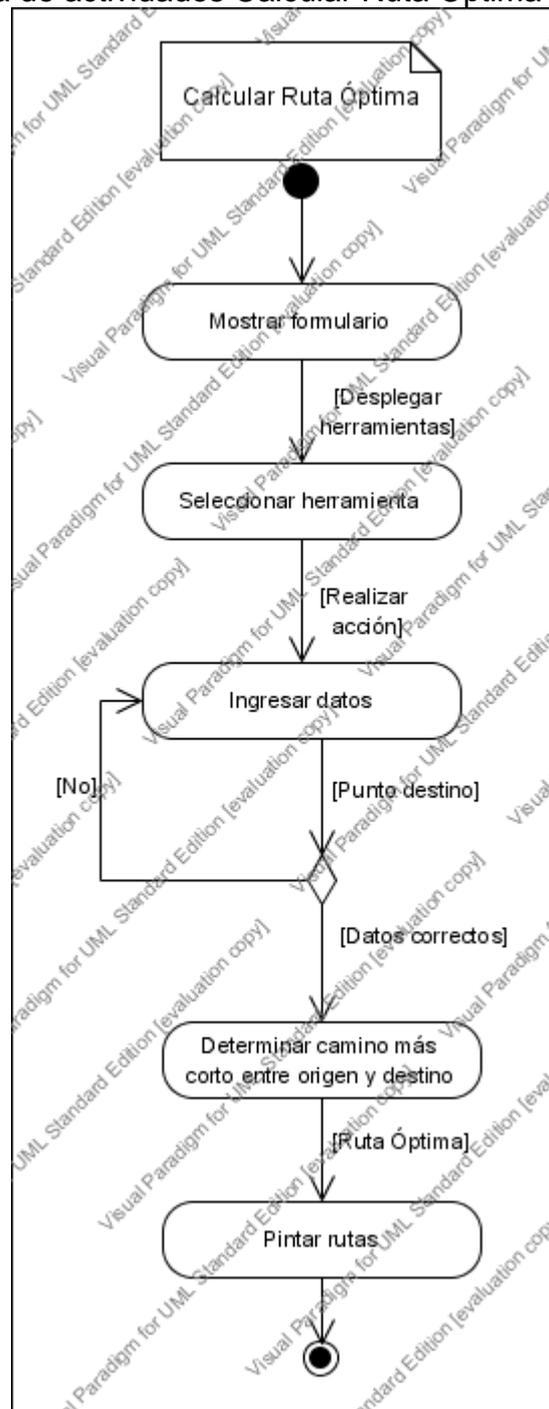
Figura 24. Diagrama de actividades Consultar Información



10. Calcular Ruta Óptima

Para que el sistema pueda hallar la ruta óptima el usuario debe ingresar al formulario y suministrar la dirección del destino, si estos datos son correctos el sistema procede a determinar el camino más corto entre estos dos puntos. Finalmente el sistema le muestra al usuario las posibles rutas para llegar al lugar de la emergencia.

Figura 25. Diagrama de actividades Calcular Ruta Óptima



11. Generar Reportes

Para generar reportes el usuario debe ingresar a un formulario y presionar el botón para dicho evento, lo puede hacer en modo administración, en modo inserción o en modo consulta. Al momento del usuario presionar dicho botón el sistema realizará una consulta para desplegar los datos en una nueva página web.

Figura 26. Diagrama de actividades Generar Reportes



Actividad 2. Diagrama de actividad: El diagrama de actividad se compone del diagrama de secuencia.

- **Diagrama de secuencia**

En este diagrama se representa una interacción ordenada entre objetos según la secuencia temporal de eventos y también se muestra los mensajes que intercambian dichos objetos. Se realiza un diagrama de secuencia para cada caso de uso.

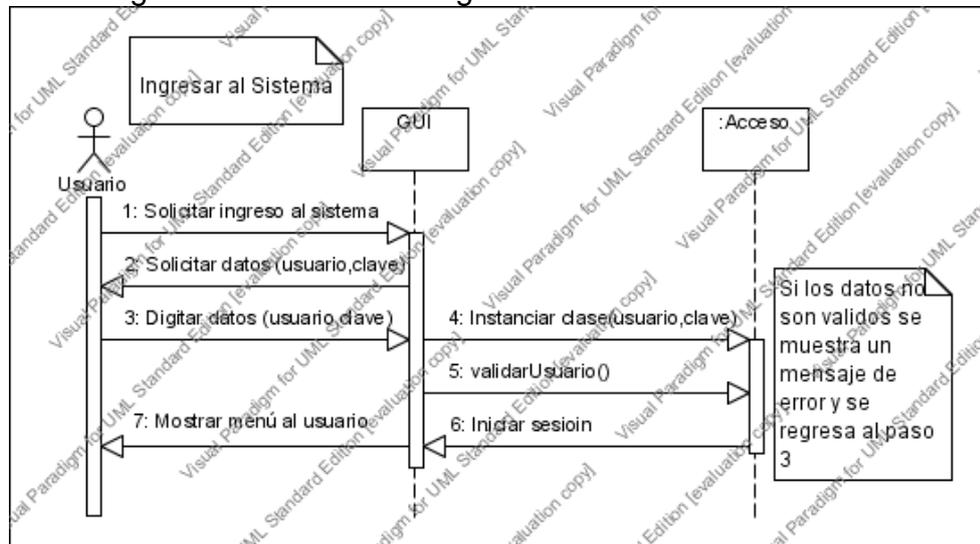
El eje vertical representa el tiempo y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba abajo.

1. Ingresar al sistema

El Usuario solicita el ingreso al sistema por medio de la página principal denominada controlador, la cual responde solicitando los datos de autenticación (usuario y clave), los cuales deben ser digitados. El controlador llama al método validarUsuario de la clase Acceso, el cual valida la existencia de este usuario en la base de datos y su estado (que sea un funcionario activo), si los datos concuerdan se establecen variables de sesión que permiten

al controlador determinar el menú a desplegar. Si el ingreso al sistema es inválido el controlador le solicitará al usuario volver a digitar los datos.

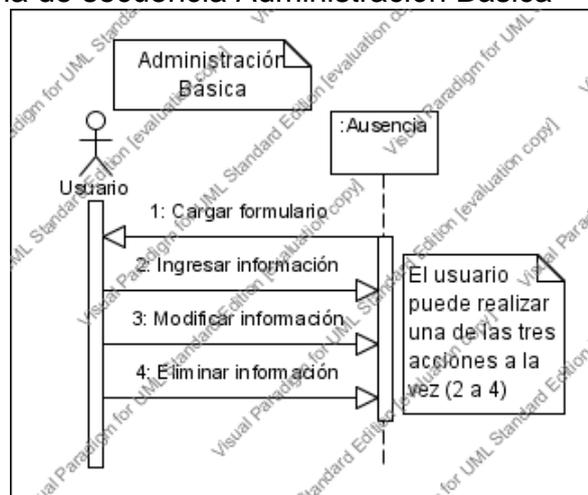
Figura 27. Diagrama de secuencia Ingresar al Sistema



2. Administración básica

El usuario después de haber ingresado al sistema y de acuerdo al perfil en cual se encuentre puede tener acceso a las opciones del menú. Los perfiles de usuario son administrador, digitador y usuario final.

Figura 28. Diagrama de secuencia Administración Básica



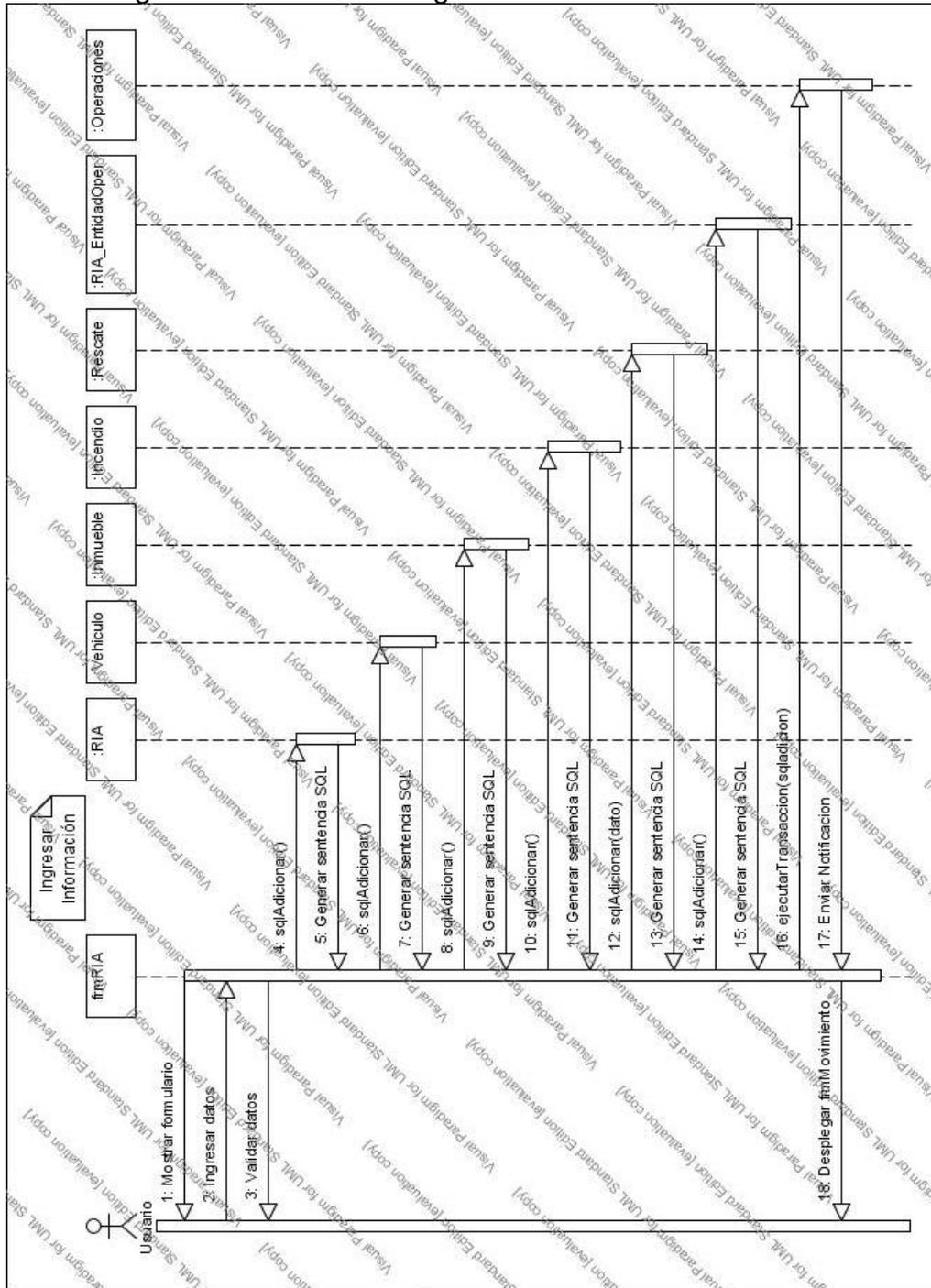
3. Ingresar información

Una vez el usuario ha ingresado al sistema y ha seleccionado una opción del menú tiene la opción de cargar un formulario en modo inserción de datos. El usuario debe ingresar todos los campos requeridos en el formulario para adicionar un nuevo registro, una vez la información esté digitada, se debe oprimir el botón adicionar datos, así, el sistema validará si los datos ingresados

corresponden con los tipos de datos preestablecidos por el sistema y que todos los campos obligatorios estén diligenciados, si esto se cumple, los datos son capturados y almacenados en la base de datos, después de que los datos son guardados el formulario queda en modo inserción nuevamente.

En caso de que haya un error el controlador le notifica al usuario del error y se despliega nuevamente el formulario con los datos que intentó insertar para que sean corregidos e insertados correctamente en la base de datos.

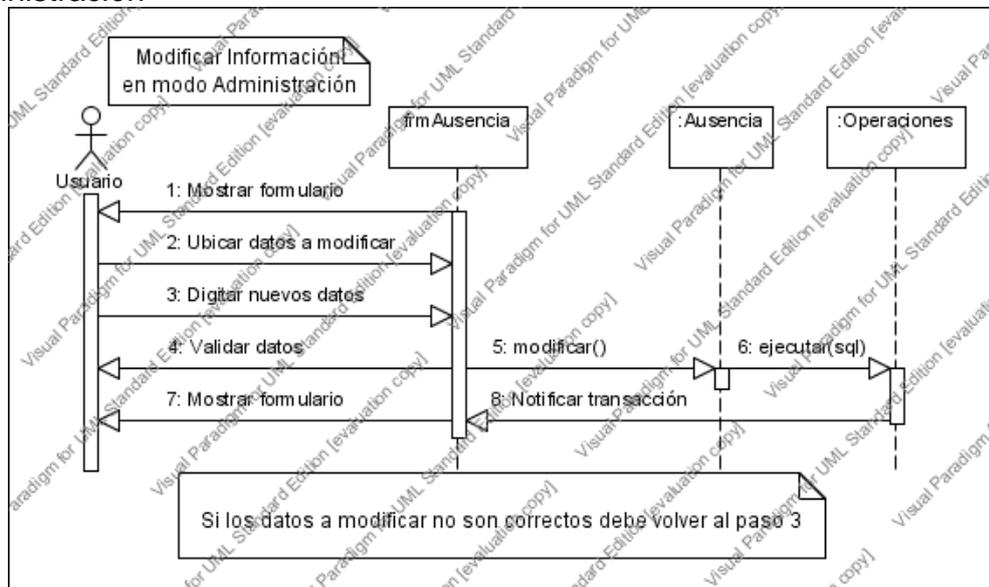
Figura 29. Diagrama de secuencia Ingresar Información



4. Modificar información en modo administración

Para modificar información en modo administración el usuario debe ingresar al sistema, elegir una opción del menú y entrar al formulario en donde se encuentra la información que va a modificar, luego debe ubicar dicha información, escribir los nuevos datos, chequear la casilla y presionar el botón Modificar. El sistema valida que la información ingresada corresponda con el tipo de atributo preestablecido en la base de datos, dado el caso de que no correspondan le muestra un error para que los datos sean corregidos y se puedan almacenar en la base de datos. El usuario después de modificar la información queda de nuevo en el mismo formulario en el cual tiene las opciones de insertar, eliminar o volver a modificar información. Hay que tener en cuenta que el usuario puede modificar varios registros a la vez.

Figura 30. Diagrama de secuencia Modificar Información en modo Administración

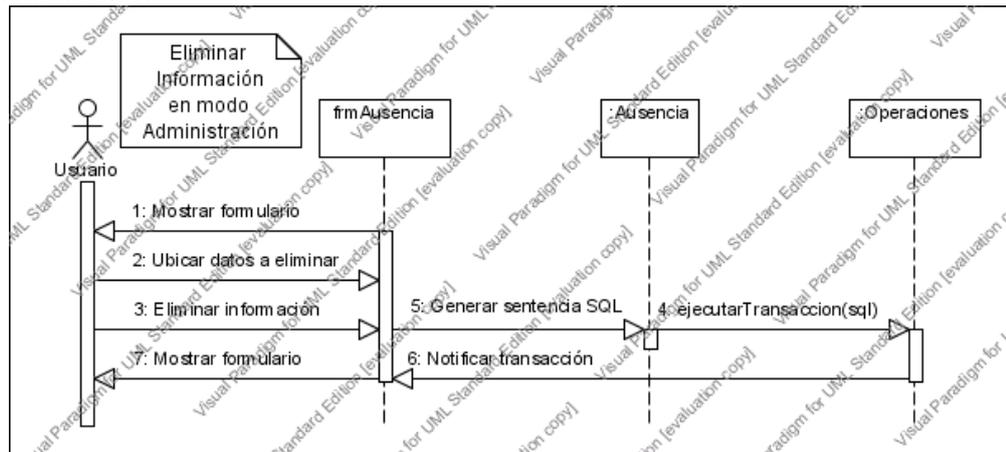


5. Modificar información

Para modificar información el usuario debe ingresar al sistema, elegir una opción en el menú, seleccionar un formulario y estar en modo consulta, luego inserta los parámetros de búsqueda y el formulario queda en modo edición. El usuario ingresa los nuevos datos y el sistema valida que la información ingresada corresponda con el tipo de datos preestablecido, dado el caso de no ser así le muestra un error para que los datos sean corregidos y se puedan almacenar.

información, chequear la casilla y presionar el botón Eliminar. El sistema le muestra un mensaje en el cual le pregunta al usuario que si está seguro de eliminar esa información de ese o esos registros. El usuario después de eliminar la información queda de nuevo en el mismo formulario en donde tiene las opciones de insertar, modificar o volver a eliminar más registros. Hay que tener en cuenta que el usuario puede eliminar varios registros a la vez.

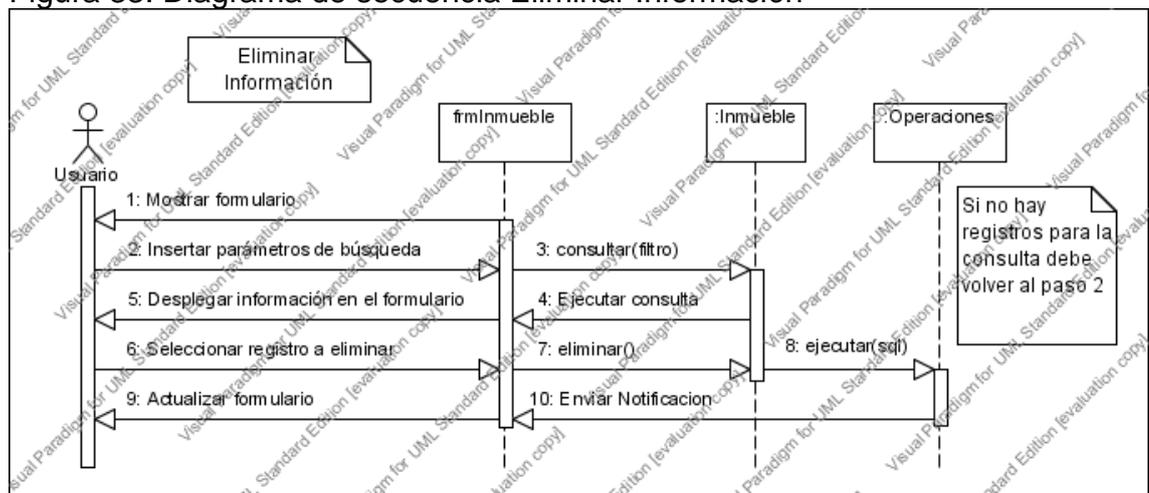
Figura 32. Diagrama de secuencia Eliminar Información en modo Administración



7. Eliminar información

Para eliminar información el usuario debe ingresar al sistema, elegir una opción en el menú, seleccionar un formulario y estar en modo consulta, luego inserta los parámetros de búsqueda para que el formulario quede en modo edición y pueda elegir el registro a eliminar. Cuando el usuario oprime el botón Eliminar el sistema le muestra un mensaje en donde le pregunta que si está seguro de eliminar ese registro y le da la opción de Aceptar o Cancelar esta acción.

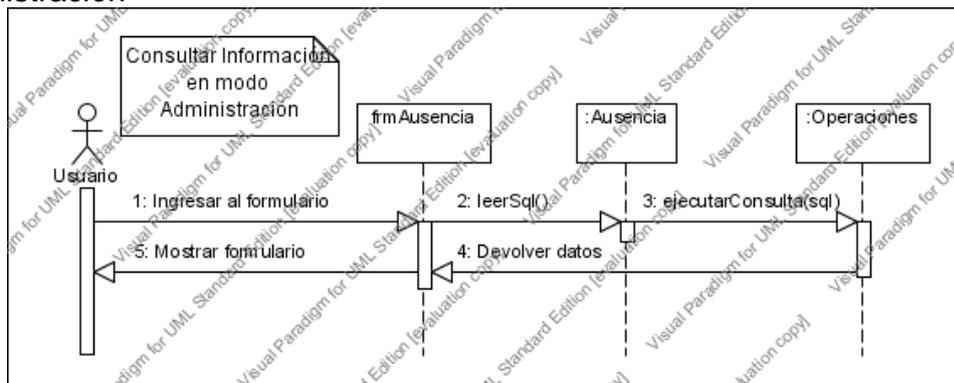
Figura 33. Diagrama de secuencia Eliminar Información



8. Consultar información en modo administración

Para consultar información en modo administración el usuario debe ingresar al sistema, elegir una opción del menú y entrar al formulario en donde se encuentra la información que va a consultar y luego debe ubicar dicha información. El usuario en el mismo formulario tiene las opciones de insertar, modificar, eliminar o consultar registros. Hay que tener en cuenta que el usuario puede consultar todos los registros a la vez.

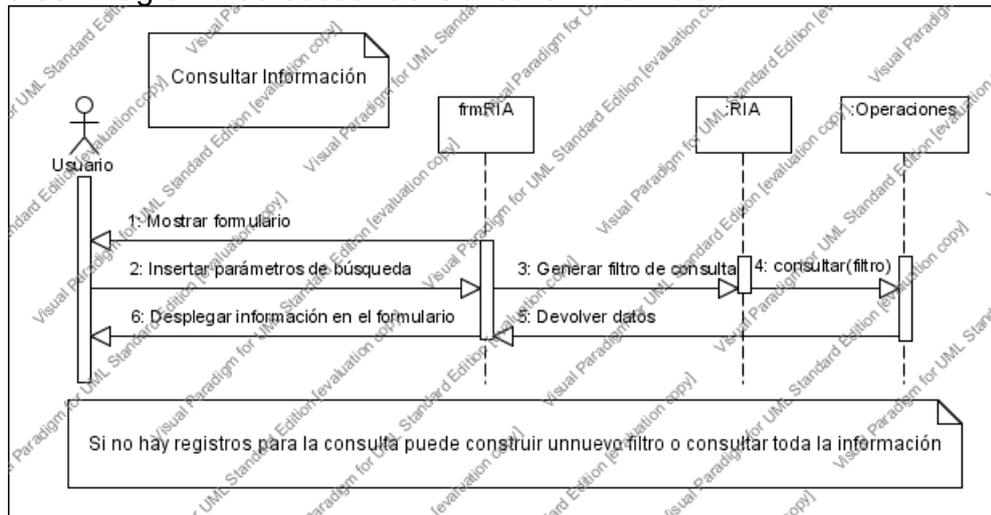
Figura 34. Diagrama de secuencia Consultar Información en modo Administración



9. Consultar información

Para consultar información el usuario debe ingresar al sistema, elegir una opción en el menú, seleccionar un formulario y en este tiene dos opciones insertar los parámetros de búsqueda o consultar toda la información existente en la base de datos. Para consultar toda la información solo es necesario presionar el botón Consultar. Para búsquedas específicas se debe insertar los parámetros de búsqueda y luego presionar el botón Consultar. El sistema genera la sentencia SQL con los filtros ingresados y ejecuta la consulta en la base de datos, una vez retornados los valores de la búsqueda, éstos son cargados en el formulario para que el usuario pueda visualizarlos, si no se encuentra información sobre la búsqueda el sistema le muestra al usuario un mensaje informándole que no se encontraron registros para su consulta y éste queda nuevamente en la vista inicial del formulario. El sistema siempre le muestra al usuario la cantidad de registros que hay sobre la búsqueda realizada y le da la opción al usuario de navegar entre ellos.

Figura 35. Diagrama de secuencia Consultar Información



10. Calcular Ruta Óptima

El cálculo de la ruta óptima es una operación fundamental al momento de atender un incidente sobre todo para el guardia para que le esté informando al Jefe de Servicio en el transcurso de la movilización.

Para acceder a esta opción el usuario debe ingresar al sistema, elegir en el menú la opción de Cartografía, seleccionar el formulario de Mapas y allí tendrá no solo la opción del cálculo de la ruta óptima sino también de utilizar otras herramientas. Para el cálculo de la ruta debe seleccionar la herramienta de Ubicar intersección, luego de esta acción se muestra un formulario en el cual el usuario debe ingresar la dirección del incidente, el mapa hace un zoom con la ubicación exacta de la emergencia y entonces puede elegir la herramienta de Calcular ruta. Después de ver las rutas calculadas se puede imprimir el mapa. La ruta es calculada de acuerdo a criterios de distancia, congestión, estado de la vía, tipo de vía, número de carriles, tiempo y velocidad promedio del vehículo que sale a atender la emergencia.

Figura 36. Diagrama de secuencia Calcular Ruta Óptima



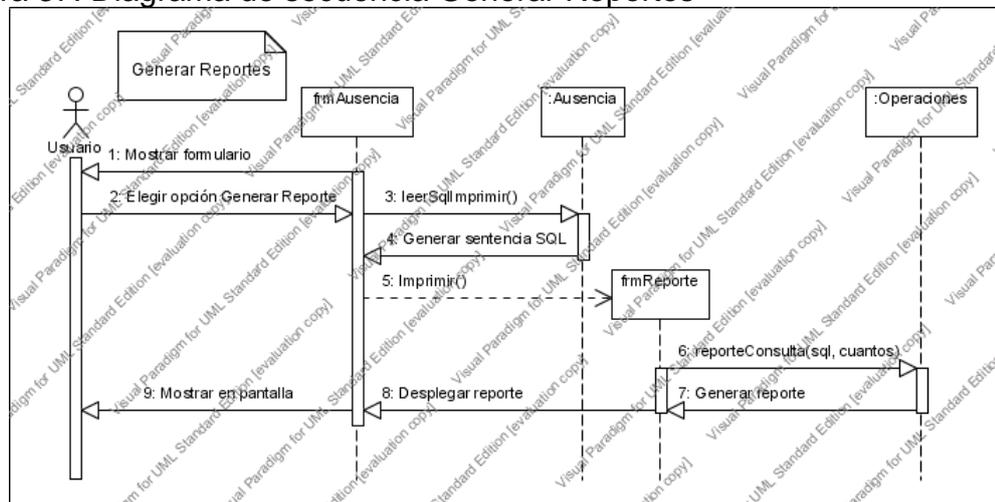
11. Generar reportes

Toda la información puede ser visualizada a través de reportes, los cuales son una consulta de toda la información referente a un formulario, estos se pueden imprimir por páginas.

Para generar un reporte el usuario debe ingresar al sistema, elegir una opción del menú y entrar a un formulario, luego presionar el botón Generar Reporte para que el sistema le muestre la información almacenada en la base de datos. El usuario también tiene la opción de generar reportes a partir de una consulta realizada.

Si no hay información el sistema le abre una ventana en la cual no se muestran datos.

Figura 37. Diagrama de secuencia Generar Reportes



5.2.3 Etapa 3: Modelo funcional

El modelo funcional consta de los diagramas de casos de uso del sistema.

Actividad 1. Diagramas de casos de uso (del sistema):

ACTORES

- **Administrador:** Persona capacitada para administrar la información alfanumérica y cartográfica del sistema según las necesidades existentes.
- **Analista:** Persona que edita y modifica la información del sistema según sea necesario, también define los parámetros a evaluar en el proceso de manejo de la información de la gestión operativa en el Cuerpo Oficial de Bomberos.
- **Digitador:** Persona encargada de alimentar el sistema a través de los formularios de acuerdo a su función específica dentro de la entidad. En esta categoría se agrupan los siguientes funcionarios: Bombero, Jefe de Servicio, Jefe operativo, Técnico de revisiones e Instructor.

- **Usuario Final:** Persona que consulta y visualiza la información alfanumérica y cartográfica a través de las herramientas SIG para su respectivo análisis y toma de decisiones. Este usuario no puede hacer ningún tipo de modificación. En esta categoría se agrupan los siguientes funcionarios: Jefe de unidad, Secretario de Gobierno, OMPAD y Alcalde.

Figura 38. Caso de uso: Ingresar al Sistema

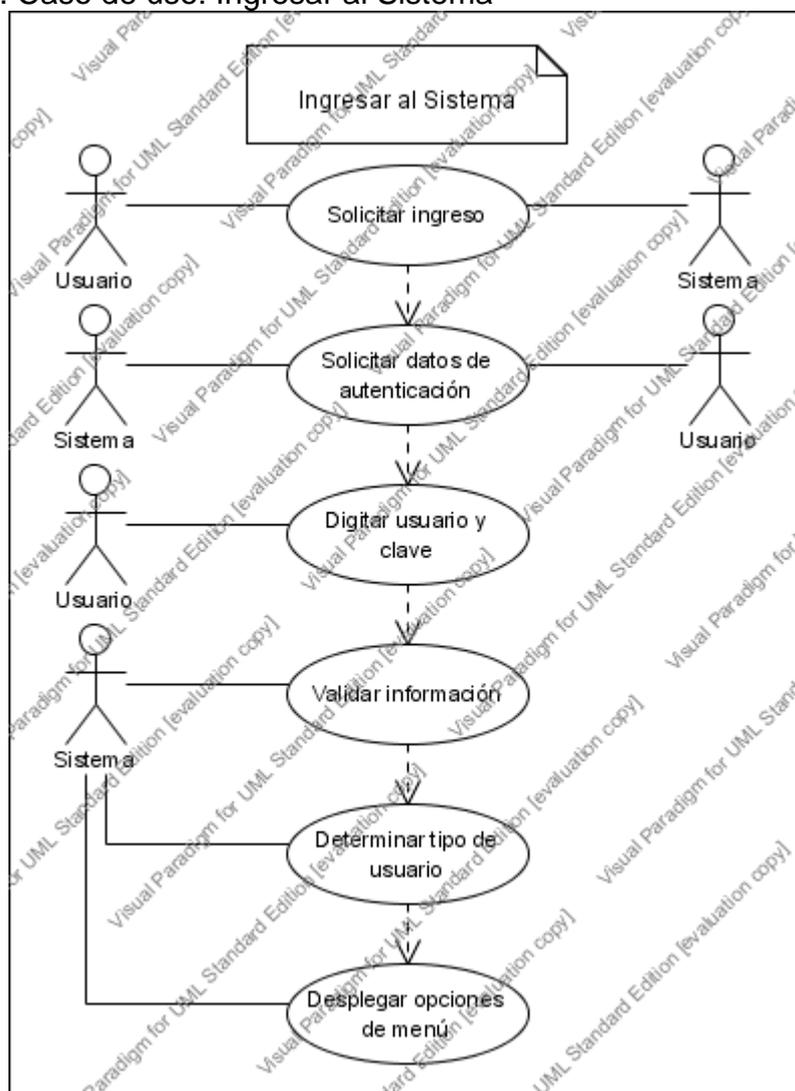


Tabla 4. Caso de uso: Ingresar al Sistema

1	Ingresar al Sistema
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez
Fuentes	Análisis previo
Objetivos asociados	Entrar un usuario al sistema.
Descripción	El usuario solicita el ingreso al sistema, para lo cual debe digitar el nombre de usuario y contraseña. El sistema una vez haya validado el ingreso del usuario determina su perfil para así desplegar en pantalla la información a la cual tiene acceso.

Precondición	Ingresar a la página web. El usuario debe existir previamente en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario solicita el ingreso al sistema.
	2	El Sistema solicita datos de autenticación.
	3	El Usuario digita su nombre de usuario y clave.
	4	El Sistema valida la información.
	5	El Sistema determina el perfil de usuario.
6	El Sistema despliega en pantalla la información a la cual tiene acceso el usuario.	
Postcondición	El usuario ingresó al sistema correctamente.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no existe conexión con la base de datos el usuario no puede ingresar al sistema.
	4	Si los datos de acceso no son válidos, muestra un mensaje de error y regresa al usuario al paso 2.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos.
Frecuencia esperada	10 veces al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 39. Caso de uso: Administración Básica

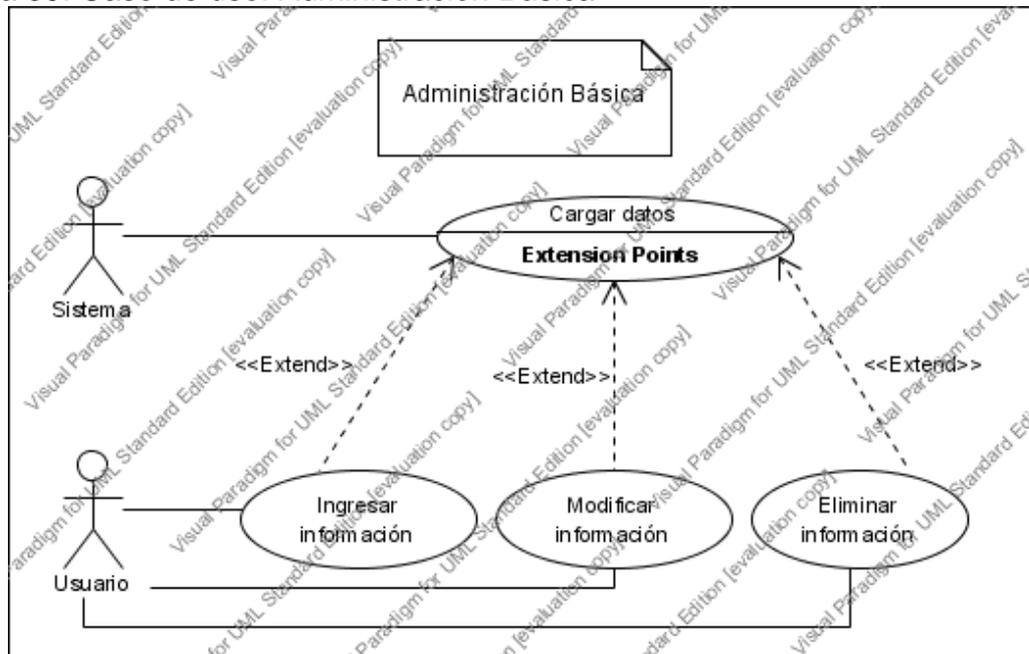


Tabla 5. Caso de uso: Administración Básica

2	Administración Básica	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Ingresar, modificar o eliminar información en un formulario.	
Descripción	El sistema carga los datos de un formulario y el usuario puede realizar cualquiera de las siguientes acciones como ingresar, modificar o eliminar información.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Sistema carga los datos del formulario.
	2	El Usuario decide una acción (ingresar, modificar o eliminar información).
Postcondición	El usuario ingresó al sistema y se encuentra en un formulario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1,2	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	15 segundos.
Frecuencia esperada	10 veces al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 40. Caso de uso: Ingresar Información

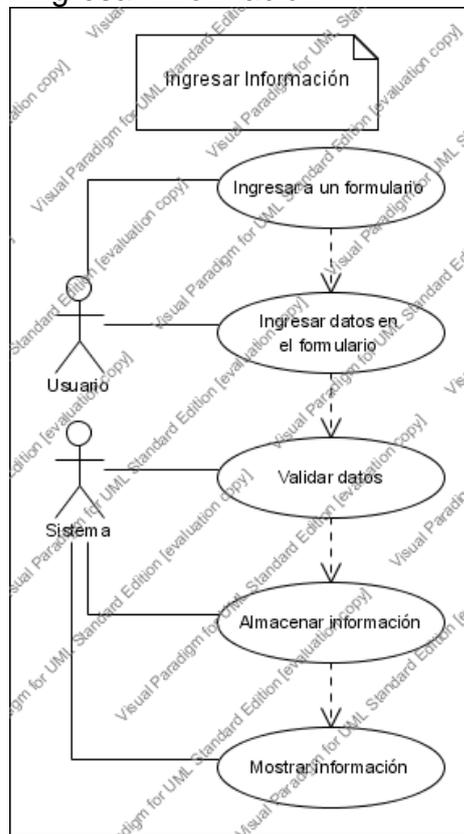


Tabla 6. Caso de uso: Ingresar Información

3	Ingresar Información	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Registrar nuevos datos en el sistema.	
Descripción	<p>El usuario después de ingresar a un formulario digita los datos que va a insertar en el sistema y una vez todos los campos obligatorios estén diligenciados presiona el botón Adicionar. El sistema valida que los datos suministrados por el usuario correspondan con el tipo de datos preestablecido en la base de datos y que todos los campos estén diligenciados, además que el registro no exista en la base de datos. Una vez esté verificado, el sistema captura los datos y los inserta en la base de datos, finalmente se muestra el formulario en modo inserción.</p> <p>Los usuarios para el modo administración son: Administrador, Inspector, Instructor y Técnico de Revisiones.</p> <p>Los otros usuarios son: Administrador, Bombero, Inspector, Instructor, Jefe de Servicio, Técnico de Revisiones y Técnico Operativo.</p>	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario digita los datos a insertar y presiona el botón Adicionar.
	2	El Sistema valida los datos.
	3	El Sistema almacena la información.
	4	El Sistema muestra el formulario.
Postcondición	El usuario ingresó información al sistema correctamente.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-4	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
	2	Si un campo no corresponde con el tipo de dato establecido se le notifica al usuario para que corrija dicho error.
	2	Si todos los campos obligatorios no son diligenciados, el sistema notifica al usuario que faltan datos y lo regresa al paso 1.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos a 10 minutos.
Frecuencia esperada	10 veces al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 41. Caso de uso: Modificar Información en modo Administración

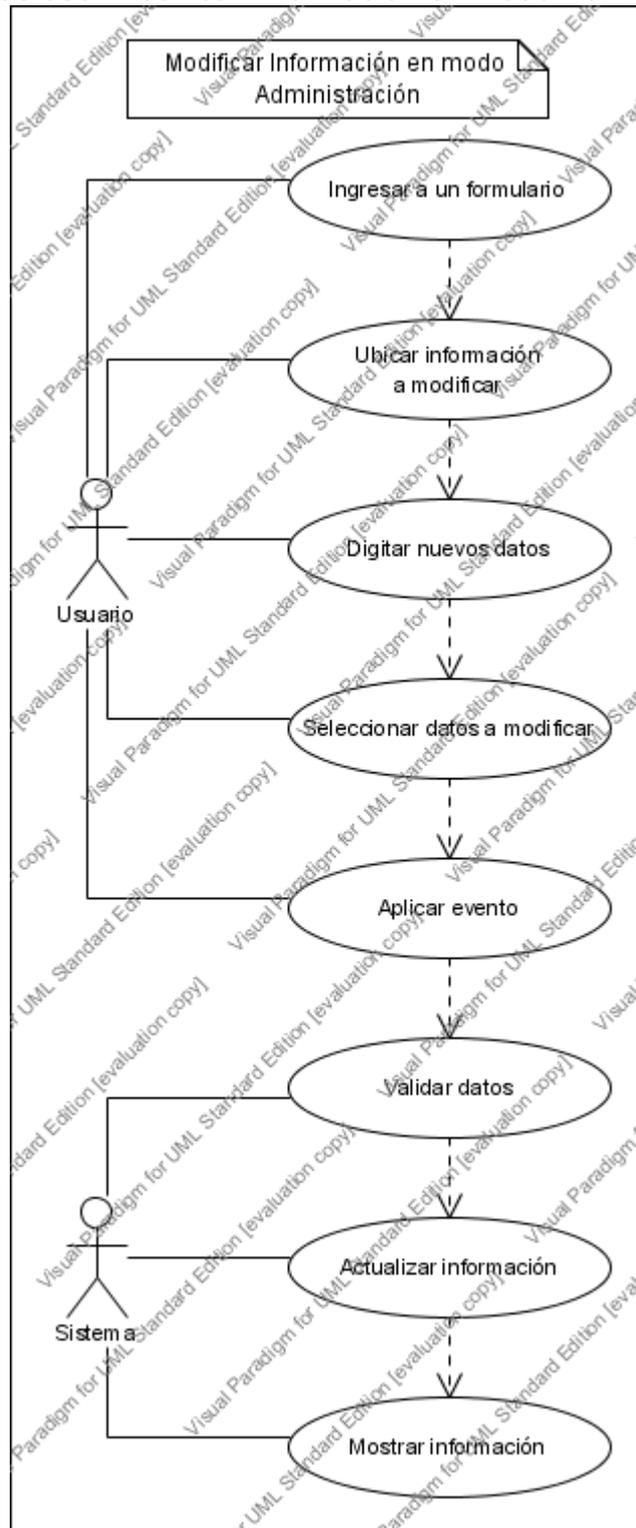


Tabla 7. Caso de uso: Modificar Información en modo Administración

4	Modificar Información en modo Administración	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Editar información almacenada en la base de datos.	
Descripción	El usuario después de ingresar a un formulario debe ubicar la información a modificar, digitar los nuevos datos, chequear la(s) casilla(s) donde se van a modificar los datos y presionar el botón Modificar. El sistema valida que los nuevos datos suministrados por el usuario correspondan con el tipo de datos preestablecido en la base de datos y que exista integridad referencial, actualiza la información y la muestra en pantalla. Los usuarios son: Administrador, Inspector, Instructor y Técnico de Revisiones.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario ubica la información a modificar.
	2	El Usuario digita los nuevos datos.
	3	El Usuario chequea la(s) casilla(s) donde se van a modificar los datos.
	4	El Usuario presiona el botón Modificar.
	5	El sistema valida que los datos suministrados por el usuario correspondan con el tipo de datos preestablecido en la base de datos y que todos los campos obligatorios estén diligenciados.
	6	El Sistema almacena la información.
	7	El Sistema muestra la información en pantalla.
Postcondición	El sistema actualizó correctamente un registro.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-7	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
	5	Si los datos a modificar están repetidos o no corresponden con el tipo de dato se muestra un mensaje de error y se regresa el usuario al paso 1.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos a 2 minutos.
Frecuencia esperada	4 veces al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 42. Caso de uso: Modificar Información

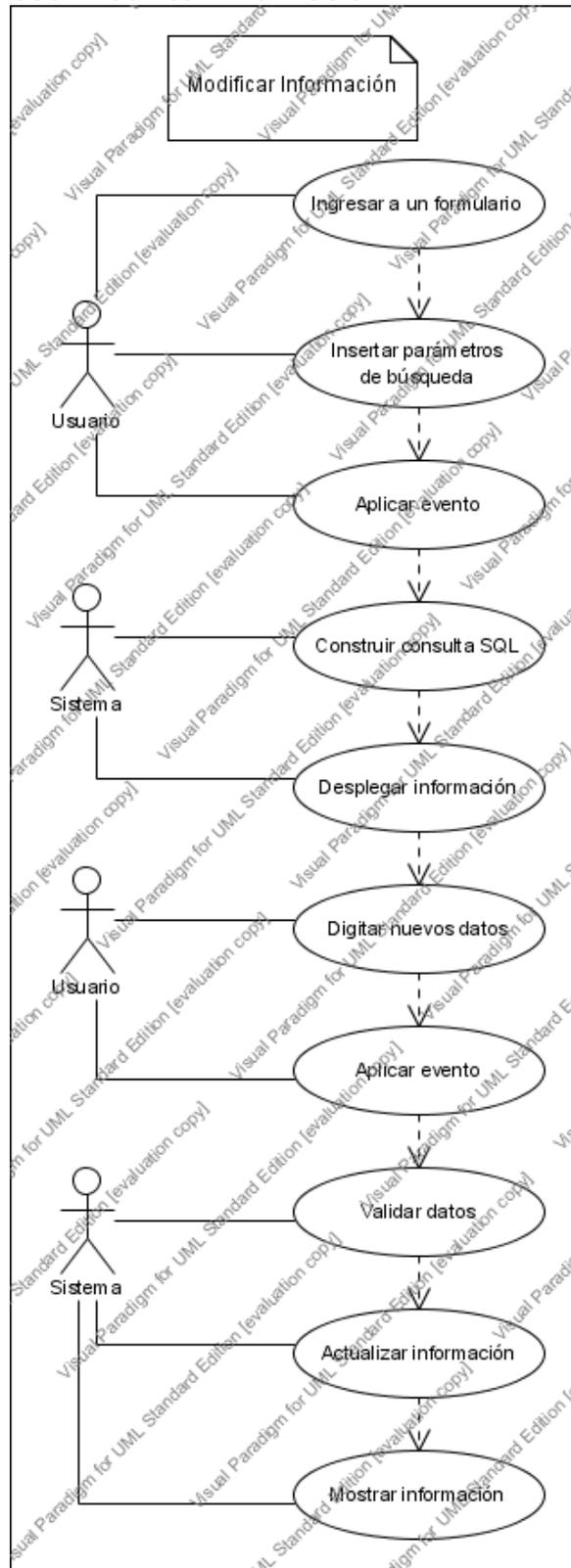


Tabla 8. Caso de uso: Modificar Información

5	Modificar Información	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Editar información almacenada en la base de datos.	
Descripción	<p>El usuario debe ingresar a un formulario e insertar los parámetros de búsqueda, luego presionar el botón Consultar. El sistema construye la consulta SQL y despliega la información. El usuario digita los nuevos datos y presiona el botón Modificar. El sistema valida que los nuevos datos suministrados por el usuario correspondan con el tipo de datos preestablecido en la base de datos y que exista integridad referencial, luego actualiza la información y la muestra en pantalla.</p> <p>Los usuarios son: Administrador, Bombero, Inspector, Instructor, Jefe de Servicio, Técnico de Revisiones y Técnico Operativo.</p>	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario ingresa a un formulario.
	2	El Usuario inserta los parámetros de búsqueda.
	3	El Usuario presiona el botón Consultar.
	4	El Sistema construye la consulta SQL.
	5	El Sistema despliega la información.
	6	El Usuario digita los nuevos datos.
	7	El Usuario presiona el botón Modificar.
	8	El Sistema valida que los datos suministrados por el usuario correspondan con el tipo de datos preestablecido en la base de datos y que todos los campos obligatorios estén diligenciados.
	9	El Sistema actualiza la información.
10	El Sistema muestra el formulario.	
Postcondición	El sistema actualizó correctamente un registro.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-10	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
	8	Si los datos a modificar están repetidos o no corresponden con el tipo de dato, se muestra un mensaje de error y se regresa el usuario al paso 6.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos a 10 minutos.
Frecuencia esperada	4 veces al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 43. Caso de uso: Eliminar Información en modo Administración

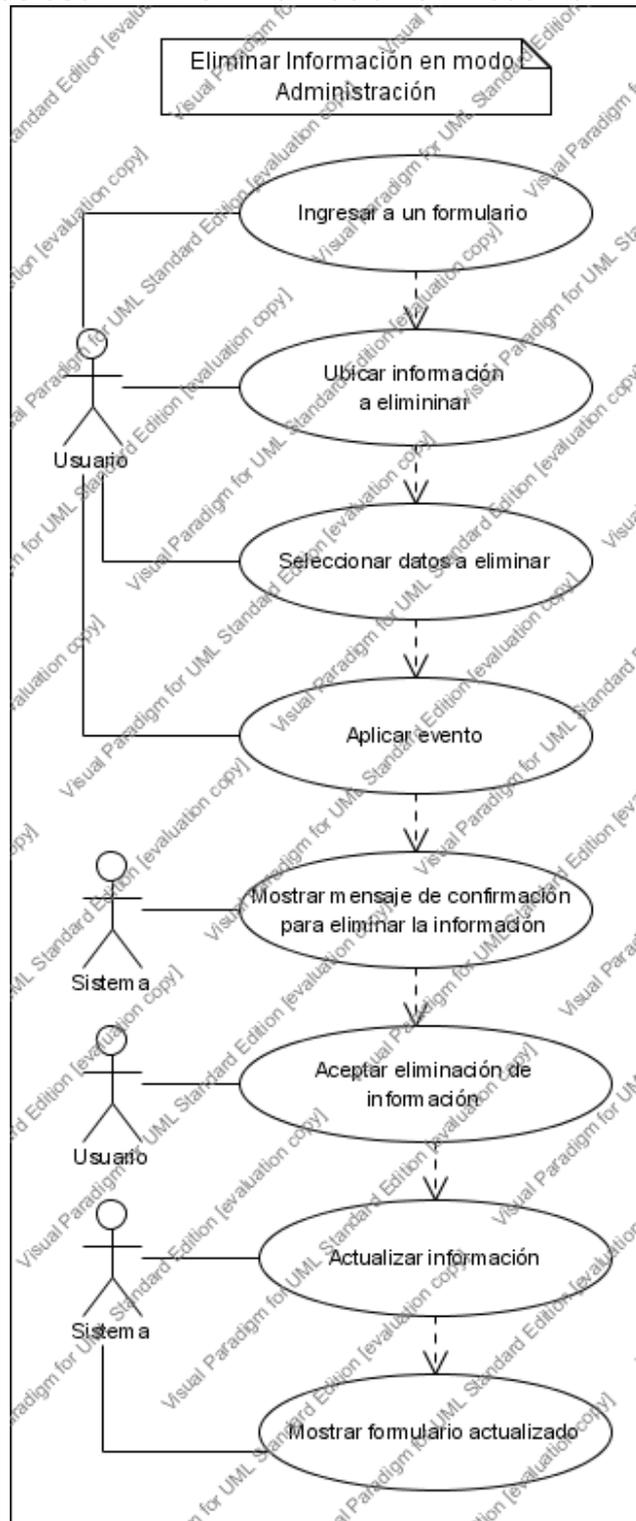


Tabla 9. Caso de uso: Eliminar Información en modo Administración

6	Eliminar Información en modo Administración	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Depurar la base de datos con aquella información que ya no sea relevante para el sistema o que sea redundante.	
Descripción	El usuario después de ingresar a un formulario debe ubicar la información a eliminar, chequear la(s) casilla(s) donde se van a eliminar los datos y oprimir el botón Eliminar. El sistema le pregunta al usuario si realmente está seguro de querer eliminar dicho(s) registro(s), tras la confirmación, el sistema actualiza la información y muestra el formulario actualizado. Los usuarios son: Administrador, Inspector, Instructor y Técnico de Revisiones.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario ubica la información a eliminar.
	2	El Usuario chequea la(s) casilla(s) donde se van a modificar los datos.
	3	El Usuario oprime el botón Eliminar.
	4	El Sistema muestra un mensaje de confirmación para eliminar la información.
	5	El Usuario acepta eliminar la información.
	6	El Sistema actualiza la información.
	7	El Sistema muestra el formulario actualizado.
Postcondición	El usuario eliminó correctamente un registro en la base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-4	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos a 1 minuto.
Frecuencia esperada	1 a 30 veces mensualmente.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 44. Caso de uso: Eliminar Información

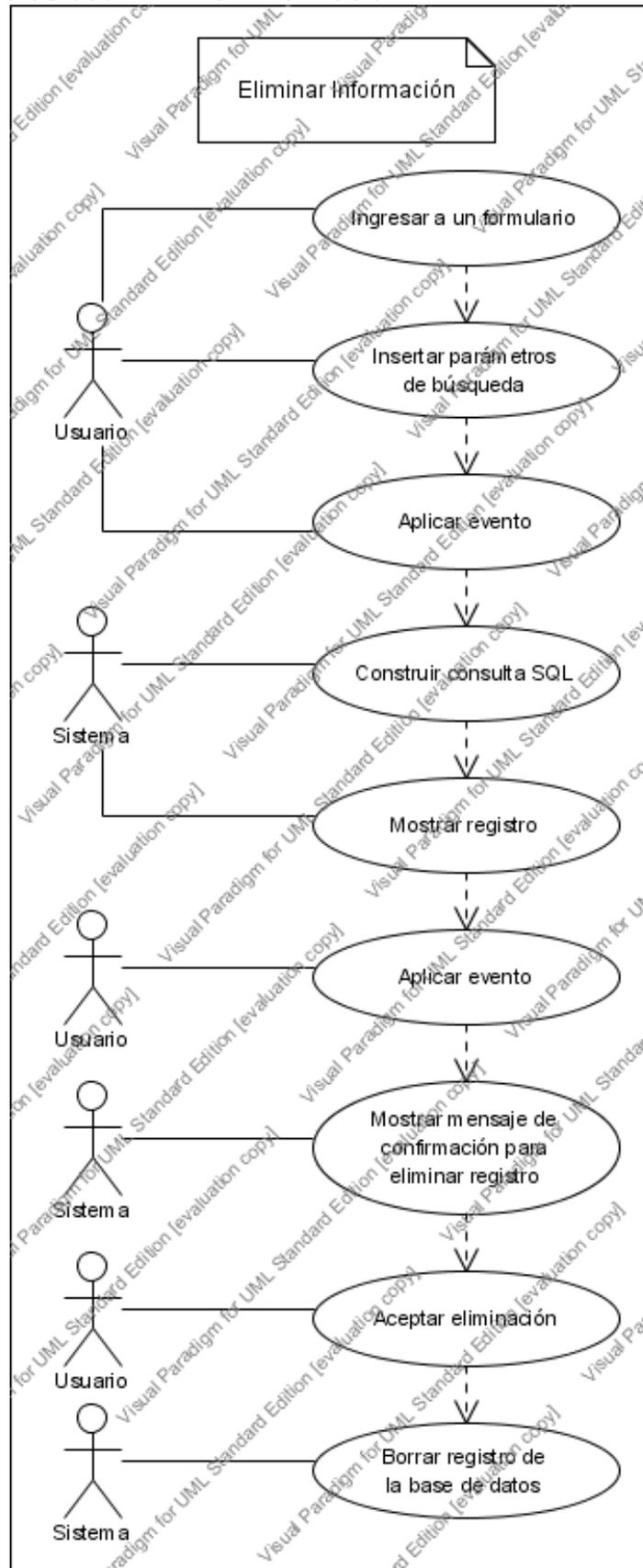


Tabla 10. Caso de uso: Eliminar Información

7	Eliminar Información	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Depurar la base de datos con aquella información que ya no sea relevante para el sistema o que sea redundante.	
Descripción	El usuario ingresa a un formulario después inserta los parámetros de búsqueda y presiona el botón Consultar. El sistema construye la consulta SQL y muestra el registro. El usuario presiona el botón Eliminar y el sistema le pregunta si realmente está seguro de querer eliminar dicho registro, tras la confirmación el sistema elimina el registro de la base de datos. Los usuarios son: Administrador, Instructor, Jefe de Servicio, Técnico de Revisiones y Técnico Operativo.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario ingresa a un formulario.
	2	El Usuario inserta los parámetros de búsqueda.
	3	El Usuario presiona el botón Consultar.
	4	El Sistema construye la consulta SQL.
	5	El Sistema muestra el registro.
	6	El Usuario presiona el botón Eliminar.
	7	El Sistema muestra un mensaje de confirmación para eliminar el registro.
	8	El Usuario acepta eliminar el registro.
	9	El Sistema borra el registro de la base de datos.
Postcondición	El usuario eliminó correctamente un registro en la base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-9	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos a 15 minutos.
Frecuencia esperada	1 a 30 veces mensualmente.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 45. Caso de uso: Consultar Información en modo Administración

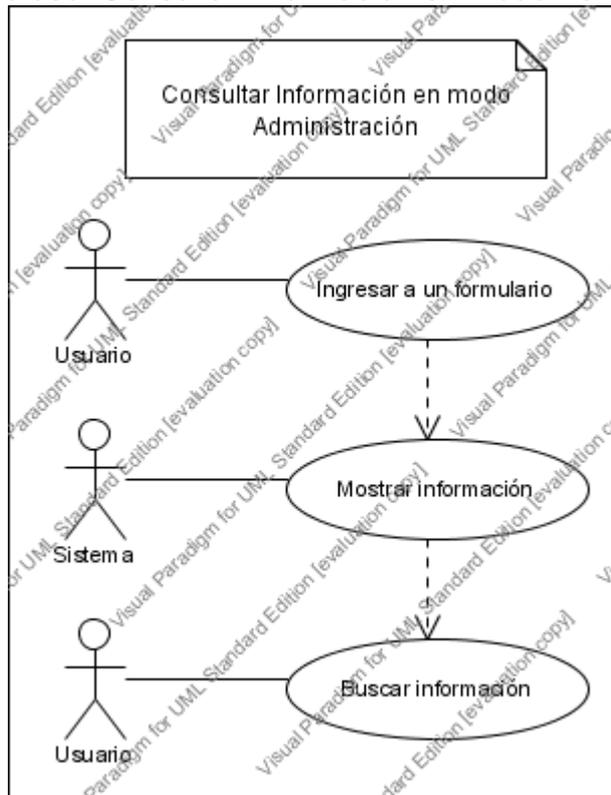


Tabla 11. Caso de uso: Consultar Información en modo Administración

8	Consultar Información en modo Administración	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Consultar información almacenada en el sistema.	
Descripción	El usuario ingresa a un formulario y el sistema muestra toda la información referente a ese formulario, luego el usuario debe buscar la información que desea. Los usuarios son: Administrador, Inspector, Instructor y Técnico de Revisiones.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario debe ingresar a un formulario.
	2	El Sistema muestra la información.
	3	El Usuario busca la información.
Postcondición	Información consulta.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-3	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
	3	Es posible que la información no se encuentre en el formulario, si esto ocurre el usuario lo debe notar.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos a 1 minuto.
Frecuencia	1 veces semanalmente.	

esperada	
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.

Figura 46. Caso de uso: Consultar Información

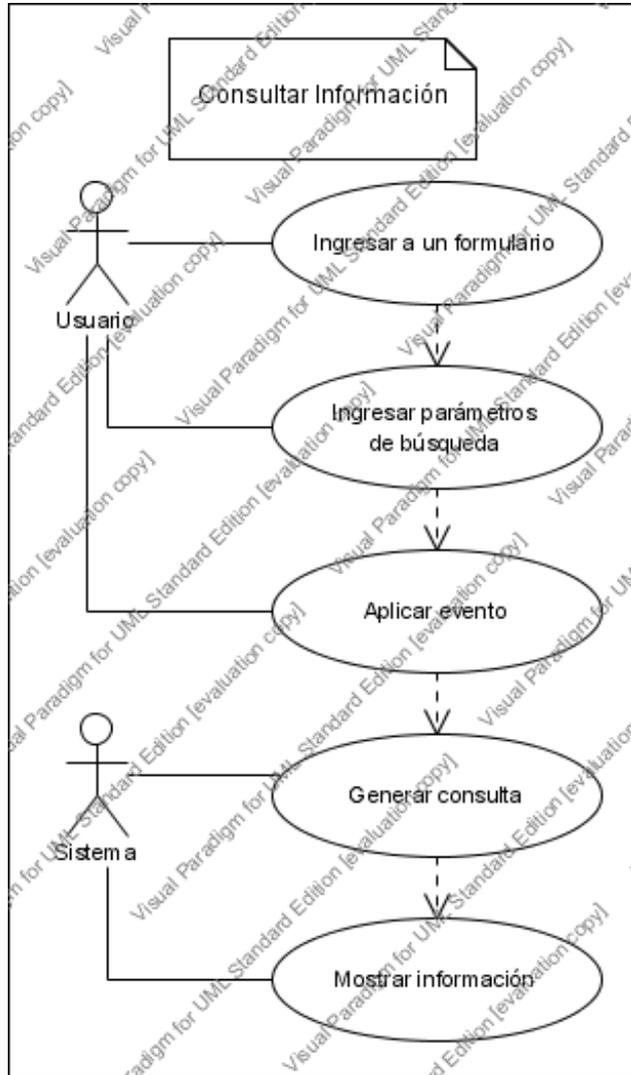


Tabla 12. Caso de uso: Consultar Información

9	Consultar Información	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Consultar información almacenada en el sistema.	
Descripción	El usuario debe ingresar a un formulario, ingresar los parámetros de búsqueda y luego presiona el botón Consultar. El sistema genera la sentencia SQL y muestra la información. Todos los usuarios pueden consultar la información.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El Usuario debe ingresar a un formulario.
	2	El Usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda.
	3	El Usuario debe oprimir el botón Consultar.
	4	El Sistema genera la sentencia SQL.
	5	El Sistema muestra la información.
Postcondición	Información de consulta desplegada en pantalla.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-5	Si se cae la conexión el usuario debe volver a ingresar al sistema.
	3	Si la información no se encuentra en la base de datos el sistema mostrará un mensaje en donde se le indica al usuario que no se encontraron registros para la consulta.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos.
Frecuencia esperada	5 veces al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

Figura 47. Caso de uso: Calcular Ruta Óptima

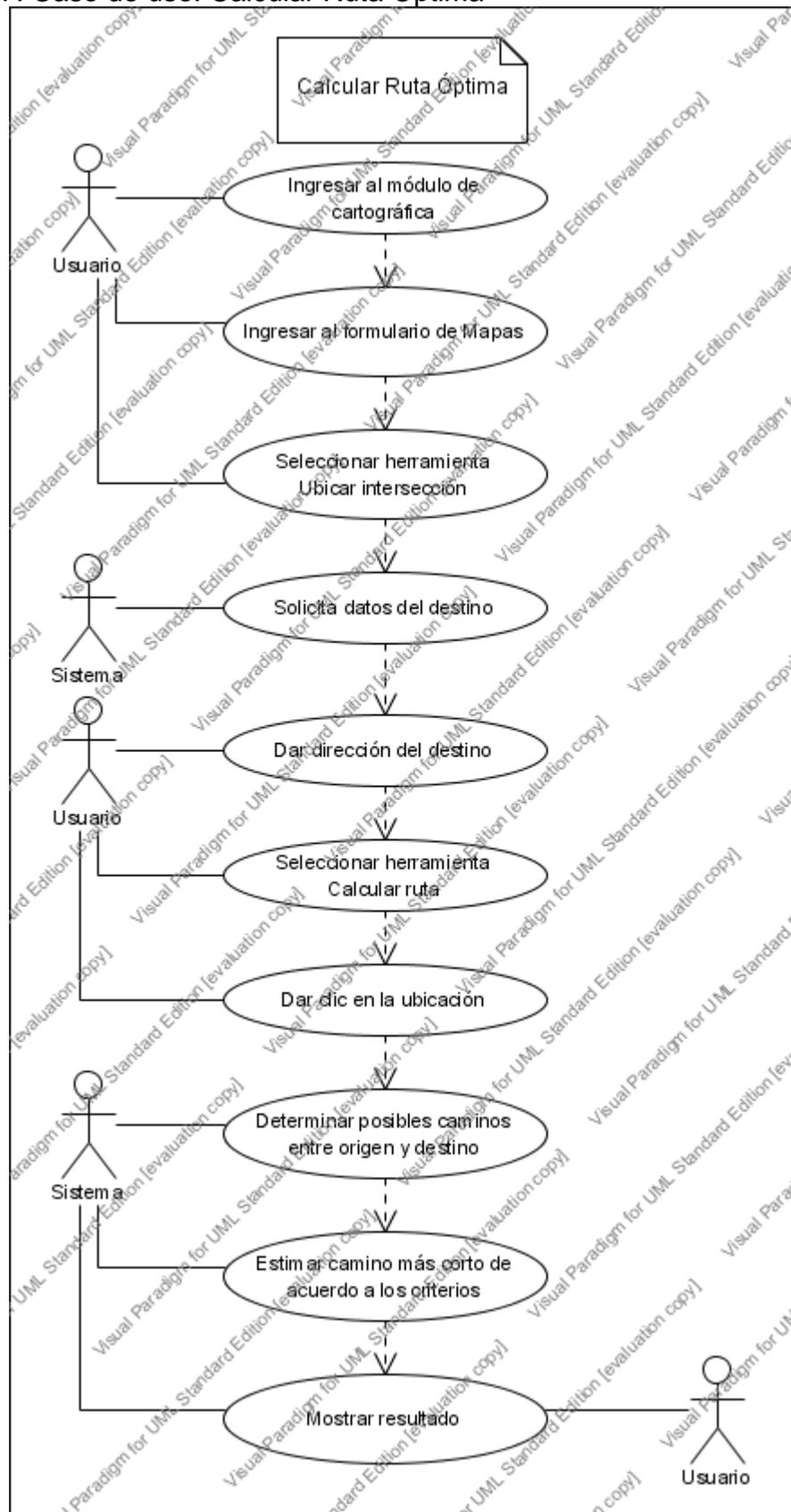


Tabla 13. Caso de uso: Calcular Ruta Óptima

10	Calcular Ruta Óptima	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Hallar la ruta más rápida entre la estación de servicio y el lugar de la emergencia.	
Descripción	El usuario después de haber ingresado al sistema elige el módulo de cartografía y luego elige el formulario frmMapa, luego selecciona la herramienta Ubicar intersección. El sistema le solicita al usuario los datos del destino para ubicar el lugar del incidente. El usuario ingresa la dirección del incidente, selecciona la herramienta de Calcular ruta y da clic en la ubicación. El sistema realiza el respectivo cálculo, determinando las posibles rutas existentes entre los dos puntos y establece cual de éstas es el camino más corto de acuerdo a criterios de distancia, congestión, estado de la vía, tipo de vía, número de carriles, tiempo y velocidad promedio del vehículo que sale a atender la emergencia. Finalmente el sistema le muestra el resultado al usuario quien tiene la opción de imprimirlo si desea. Esta acción la puede hacer cualquier tipo de usuario.	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario después de haber ingresado al sistema elige el módulo de cartografía.
	2	El usuario elige el formulario frmMapa.
	3	El usuario selecciona la herramienta Ubicar intersección.
	4	El sistema le solicita al usuario los datos del destino para ubicar el lugar del incidente.
	5	El usuario ingresa la dirección del incidente.
	6	El usuario selecciona la herramienta de Calcular ruta.
	7	El usuario da clic en la ubicación en pantalla.
	8	El sistema realiza el respectivo cálculo, determinando las posibles rutas existentes entre los dos puntos y establece cual de éstas es el camino más corto de acuerdo a los respectivos criterios.
9	El sistema le muestra el resultado al usuario.	
Postcondición	Mapa con rutas óptima y alternas calculadas.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-7	Si se pierde la conexión con el servidor el sistema no responderá a las peticiones del usuario.
	4	Si los datos suministrados por el usuario son errados o no existen en la base de datos el cálculo no se puede realizar.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	1 minuto.
Frecuencia esperada	10 veces al día.	

Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.

Figura 48. Caso de uso: Generar Reportes

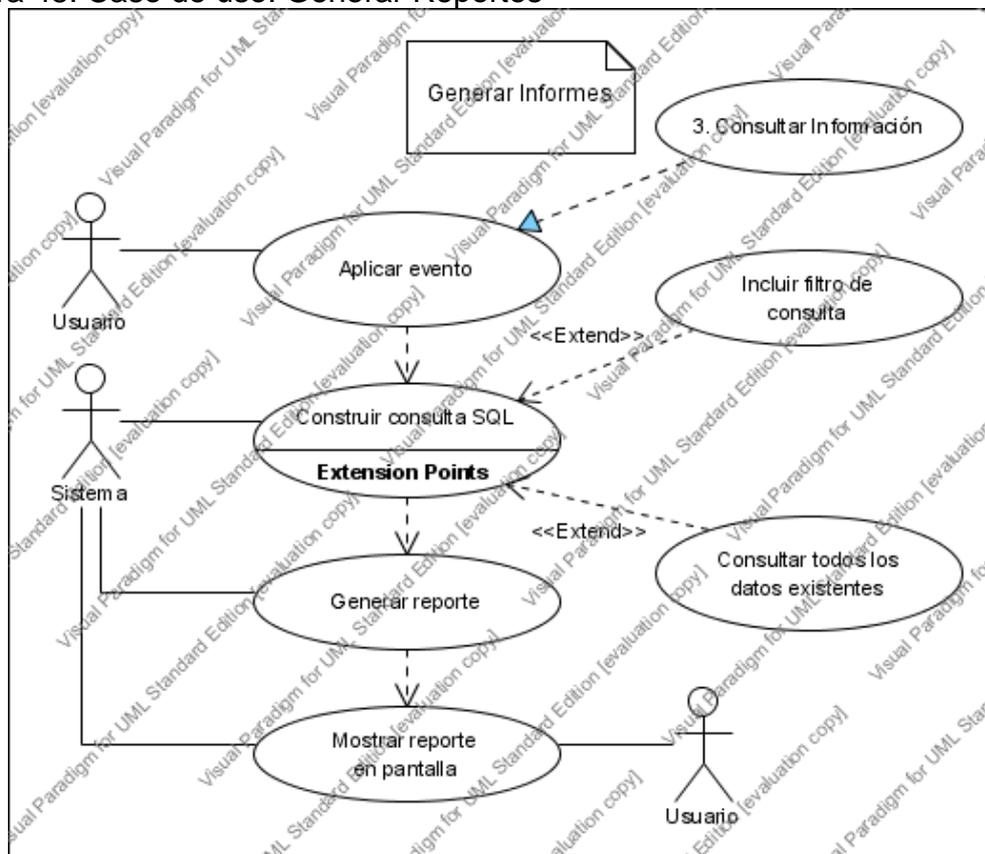


Tabla 14. Caso de uso: Generar Reportes

11	Generar Reportes	
Versión	Versión: 1 Fecha: 12-03-07	
Autores	Yanneth Gutiérrez Sánchez - Nury Jhaneth Sánchez	
Fuentes	Análisis previo	
Objetivos asociados	Elaborar reportes a partir de una consulta.	
Descripción	<p>El sistema le proporciona al usuario dos opciones para imprimir sus datos; una de ellas se presenta en el momento en que ingresa a una determinada opción del menú, a través de la cual puede generar el reporte de toda la información almacenada al respecto, la otra opción se da una vez que son consultados los datos en el sistema. El usuario puede presionar el botón Generar Reporte, en este momento el sistema realiza una consulta y despliega los datos en una nueva página web, en donde tiene la posibilidad de imprimirlos.</p> <p>Todos los usuarios tienen esta opción.</p>	
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción de generar reporte.

	2	El sistema construye la sentencia SQL.
	3	El sistema genera el reporte de la información consultada en la base de datos.
	4	El sistema despliega una página web nueva con dicho reporte.
Postcondición	Reporte desplegado en pantalla.	
Excepciones	Paso	Acción
	1-4	Si se pierde la conexión con el servidor el sistema no responderá a las peticiones del usuario.
	2	Si no existe información en la base de datos, se le notificará al usuario.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	1	30 segundos.
Frecuencia esperada	1 vez al día.	
Importancia	Importante.	
Urgencia	Inmediatamente.	

5.3 FASE 3: DISEÑO

5.3.1 Etapa 1: Diseño del sistema

Actividad 1. Diagrama de paquetes: (Anexo J).

Actividad 2. Gestor de datos (Modelo E/R): (Anexo J)

Etapa 2: Diseño de objetos

Actividad 1. Diagramas de implementación: El diagrama de implementación sirve para modelar los aspectos físicos de un sistema orientado a objetos y consta de dos diagramas: El diagrama de componentes y el diagrama de despliegue.

- **Diagrama de componentes**

El diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes de software, en sí es la organización lógica de la implementación del sistema y partes ya implementadas de otros sistemas. Los componentes del sistema están agrupados por módulos los cuales son archivos php. La alimentación del sistema se realiza vía web.

Listado de los módulos del sistema:

- **admin:** Este módulo es usado para administración básica del sistema, los conforman submódulos los cuales son aph, cartografía, domicilios, estación, inspecciones, ordendia y aph, cuenta con cuarenta clases y cuarenta formularios.

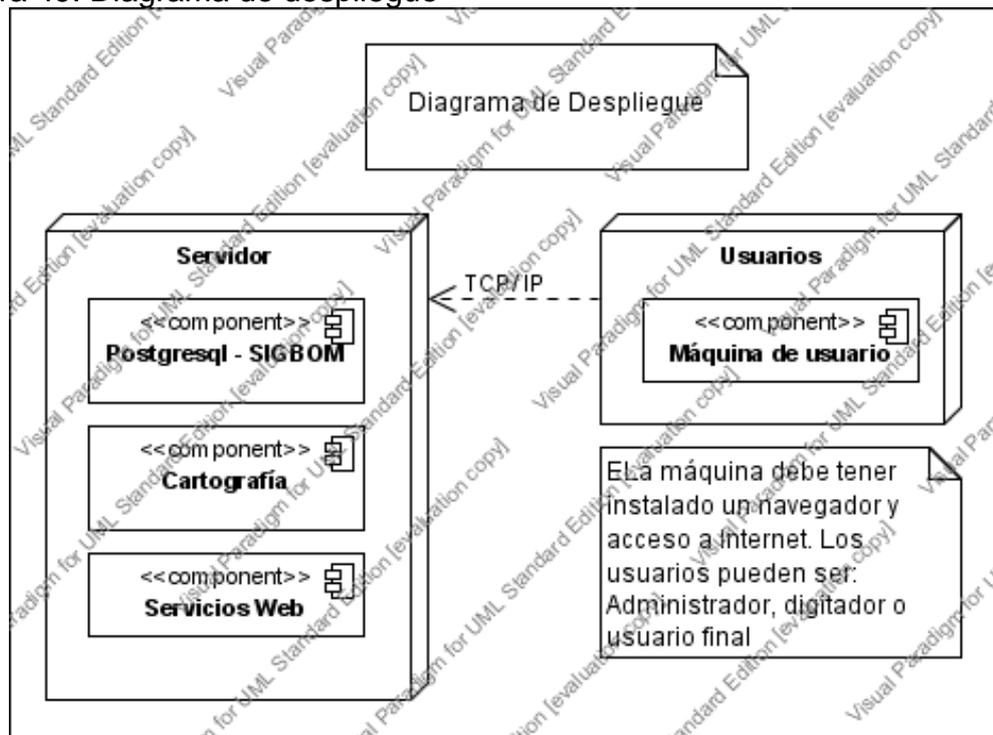
- **aph:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre las atenciones prehospitalarias realizadas por el Cuerpo Oficial de Bomberos Manizales, cuenta con cinco clases y un formulario.
- **cartografía:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre barrios, comunas, red vial, entidades operativas y establecimientos públicos, cuenta con cinco clases y nueve formularios.
- **domicilios:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre las revisiones domiciliarias así como también de las respectivas notificaciones que se hacen debido a estas revisiones, cuenta con tres clases y dos formularios.
- **educacion:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre los programas de capacitación que realiza el cuerpo de bomberos, cuenta con dos clases y dos formularios.
- **estacion:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre la asignación de máquinas a cada estación, la asignación de portátiles (radios) a los funcionarios, como también de la rotación del personal, cuenta con tres clases y tres formularios.
- **inspecciones:** Este módulo es usado para manejo de información sobre las inspecciones de seguridad a los establecimientos públicos e inspecciones de seguridad para tanques estacionarios y semiestacionarios de gas, cuenta con diez clases y seis formularios.
- **industria:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre las sustancias peligrosas que manipulan en los establecimientos públicos de la ciudad, cuenta con dos clases y dos formularios.
- **ordendia:** Este módulo es usado para manejo de información sobre las funciones asignadas a un funcionario durante un turno teniendo en cuenta las ausencias del personal, cuenta con cinco clases y dos formularios.
- **redhidraulica:** Este módulo es usado para el manejo de información sobre las redes hidráulicas contra incendios en edificaciones nuevas, cuenta con seis clases y seis formularios.
- **reportes:** Este módulo es usado para la generación de reportes indispensables para la estadística de la institución y para manejo de información de la minuta de guardia, cuenta con tres clases y siete formularios.
- **servicios:** Este módulo es usado para el manejo de información de algunos de los servicios prestados en bomberos como son el reporte inicial de actuación y otros servicios prestados, cuenta con ocho clases y cuatro formularios.
- **usuarios:** Este módulo es usado para administración de los *cargos* (los oficios desempeñados por los usuarios del sistema), *funcionarios* (información básica de cada usuario como: cédula, nombre, cargo, dirección, teléfono, perfil, nombre de usuario, contraseña, fecha de nacimiento, fecha de ingreso y estado) y *perfiles de usuario* (son los diferentes tipos de usuarios de los cuales se compone el sistema, estos son administrador, digitador y usuario final), cuenta con tres clases y cuatro formularios.

- **Diagrama de despliegue**

El diagrama de despliegue trata de la configuración del sistema en tiempo de ejecución, mostrando las relaciones físicas entre los componentes de hardware y software para el funcionamiento del sistema.

Los usuarios dependen completamente de una conexión a Internet a través de un navegador para poder acceder al sistema y hacer cambios en la base de datos.

Figura 49. Diagrama de despliegue



Actividad 2. Algoritmos: Para el cálculo de la ruta óptima se analizó y desarrolló un algoritmo en php el cual contempla los siguientes criterios: distancia, tiempo, velocidad del vehículo (80 km/h), tipo de vía (vía peatonal arterial principal, vía peatonal arterial secundaria, vía arterial principal, vía arterial secundaria, vía colectora, vía local, vía local residencial y vía privada), número de carriles, estado de la vía (bueno, regular, mala y cerrada) y sentido de circulación (Sur a Norte, Suroeste a Noreste, Oeste a Este, Noroeste a Sureste, Norte a Sur, Noreste a Suroeste, Este a Oeste, Sureste a Noroeste, Sur a Norte y Norte a Sur, Suroeste a Noreste y Noreste a Suroeste, Oeste a Este y Este a Oeste, Sureste a Noroeste y Noroeste a Sureste). (Anexo J).

Actividad 3. Mediciones:

Métricas de puntos de función de Albrecht⁹

Elementos de Función:

- Entradas

Total de entradas: 219

Simple: 186

Medias: 14

Complejas: 19

- Salidas

Total de salidas: 138

Simple: 106

Medias: 10

Complejas: 22

- Consultas

Total de consultas: 80

Simple: 50

Medias: 4

Complejas: 26

- Archivos

Total de archivos: 78

Simple: 69

Medias: 7

Complejas: 2

Tabla 15. Puntos de Función No Ajustados (PFNA)

	Simple		Media		Compleja		Total
	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	
Entradas	186	* 3	14	* 4	19	* 6	728
Salidas	106	* 4	10	* 5	22	* 7	628
Consultas	50	* 3	4	* 4	26	* 6	322
Archivos	69	* 7	7	* 10	2	* 15	583
Total puntos de función no ajustados (PFNA)							2261

⁹ GIRALDO, Rendón Juan Pablo. MÉTRICAS. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://www.monografias.com/trabajos15/ingenieria-software/ingenieria-software2.shtml>>. Consultado: 20.02.07.

Tabla 16. Porcentaje de valoración para las métricas

0	No influencia	Ninguna	0%	0 – 10%
1	Incidental	Insignificante	1 - 20%	11 – 20%
2	Moderado	Moderada	21 – 40%	21 – 30%
3	Medio	Media	41 – 60%	31 - 40%
4	Significativo	Significativa	61 – 80%	41 – 50%
5	Esencial	Fuerte	81 – 100%	> 50%

Factores de complejidad:

1. Facilidad de operación: 4 puntos

El sistema es orientado a la Web lo que hace que sea de muy fácil acceso, por lo tanto sus procesos se hacen en tiempo real; para éste se hace necesario realizar backups semanales debido a que la información que se almacena son documentos públicos y necesarios en una posible investigación. Además de su facilidad de operación el sistema cuenta también con sus manuales en línea haciendo que sea mucho más fácil su consulta.

2. Comunicación de los datos: 3 puntos

La aplicación cuenta con un modelo vista controlador y funciona como Cliente/Servidor ya que en el servidor se encuentran instalados el MapServer, el servicio de Apache, el motor de base de datos que es PostgreSQL. El sistema necesita ser accedido a través de la Web, por este motivo es necesario tener una conexión permanente ya que debe funcionar las 24 horas del día. Solo se necesita tener instalado en el computador del Cliente un navegador.

3. Función distribuida: 1 puntos

De acuerdo al tipo de validación, algunos procesos se realizan en el cliente; si se está validando solamente el tipo de dato y otros aspectos sencillos se realiza la validación en el cliente gracias a JavaScript, el resto de operaciones son procesadas por el servidor.

4. Rendimiento: 3 puntos

El sistema funciona dependiendo del tráfico de la red y de la cantidad de procesos por atender en cuanto a la parte cartográfica debido a que consume gran cantidad de procesos. Si el servidor utilizado posee muy buenas características estas operaciones no son tan demoradas.

5. Configuración utilizada masivamente: 4 puntos

El servidor en el cual se instala el sistema debe ser muy potente pero los equipos que acceden a él no necesitan características muy altas, lo

importante es que cuenten con un navegador, no importa la plataforma utilizada.

6. Tasas de transacción: 3 puntos

La base de datos PostgreSQL permite realizar las transacciones de una forma segura y realiza los procesos necesarios para las diferentes tareas del sistema.

7. Entrada de datos On-line: 5 puntos

Todas las entradas de datos al sistema se realizan a través de la Web y se realizan en tiempo real.

8. Diseño para la eficiencia de usuario final: 4 puntos

Se dispone de dos entradas de menú de acuerdo al tipo de usuario, además de las opciones definidas para cada módulo según el perfil del usuario que ingresa al sistema. Por otro lado, algunos formularios cuentan con restricciones de entradas de usuario y herramientas que permiten seleccionar los datos en pantalla, previniendo de esta manera el uso inadecuado por causa de factores humanos.

9. Actualización On-line: 2 puntos

Se puede actualizar los archivos de control en línea, siendo bajo el volumen de actualización.

10. Complejidad del procesamiento: 4 puntos

La complejidad del sistema se encuentra en el cálculo de la ruta óptima, debido a la cantidad de procesos y transacciones que debe realizar el sistema en el cálculo de ésta. Existen otras operaciones que implican un nivel de lógica complejo.

11. Utilizable en otras aplicaciones: 5 puntos

El código se desarrolló orientado a objetos, está bien documentado, se distribuyó en clases y formularios lo que permite un uso eficiente y reutilizable además que se categorizó por módulos.

12. Facilidad de instalación: 5 puntos

La instalación del sistema se encuentra ligada a la instalación de MapServer, Apache, PostgreSQL y el plugin de java si se está trabajando en Windows. En el cliente no es necesario sino tener un navegador lo que hace una utilización muy cómoda.

13. Puestos múltiples: 5 puntos

El usuario tiene la facilidad de iniciar su sesión en cualquier equipo con acceso a Internet y sin tener en cuenta la plataforma sobre la cual esté trabajando.

14. Facilidad de cambio: 5 puntos

Por ser un sistema que trabaja en la Web se puede ingresar y hacer actualizaciones en cualquier momento.

Tabla 17. Cálculo de los Factores de Complejidad (FC)

#	Factor de Complejidad	Valor
1	Facilidad de operación	4
2	Comunicación de los datos	3
3	Función distribuida	1
4	Rendimiento	3
5	Configuración utilizada masivamente	4
6	Tasas de transacción	3
7	Entrada de datos On-line	5
8	Diseño para la eficiencia de usuario final	4
9	Actualización On-line	2
10	Complejidad del procesamiento	4
11	Utilizable en otras aplicaciones	5
12	Facilidad de instalación	5
13	Puestos múltiples	5
14	Facilidad de cambio	5
Factor de Complejidad Total (FCT)		53

Cálculo de los PFA:

$$PFA = PFNA * (0,65 + (0.01 * FC))$$

$$PFA = 2261 * (0,65 + (0,01 * 53))$$

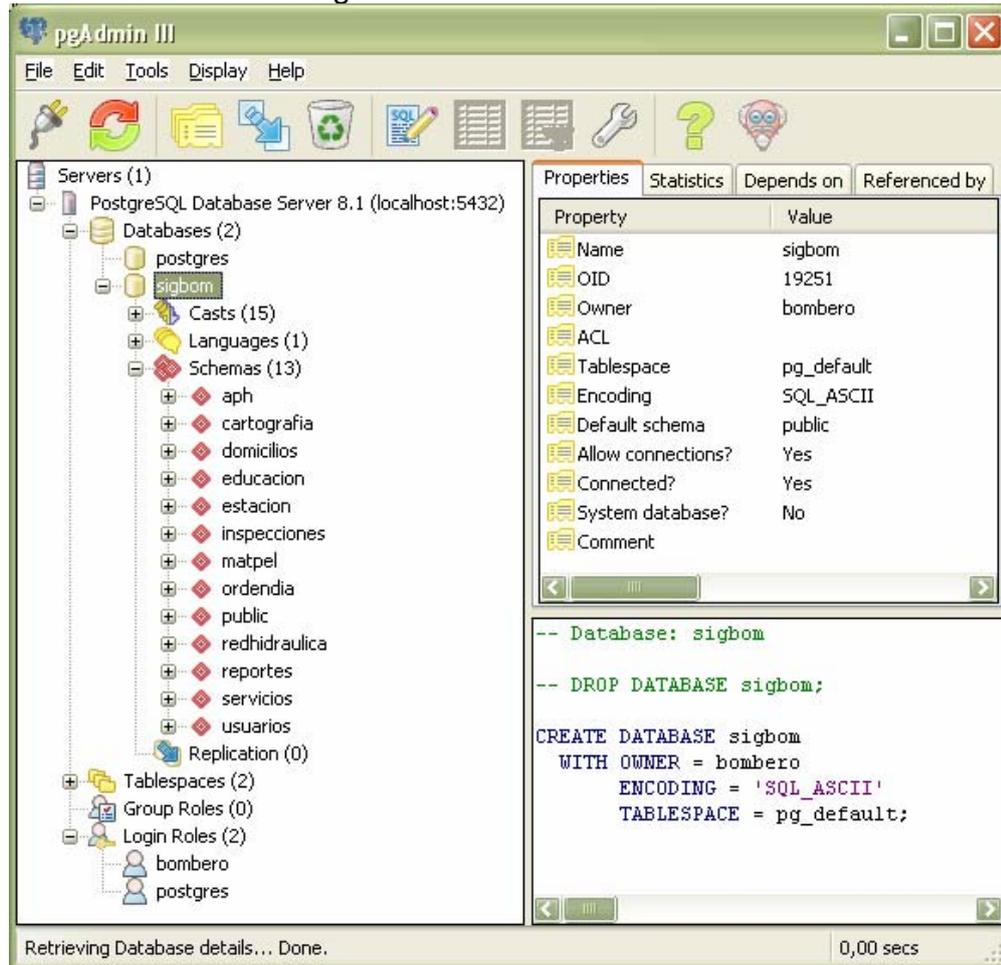
$$PFA = 2667,98$$

5.4 FASE 4: IMPLEMENTACIÓN

5.4.1 Etapa 1: Desarrollo del Sistema de Información

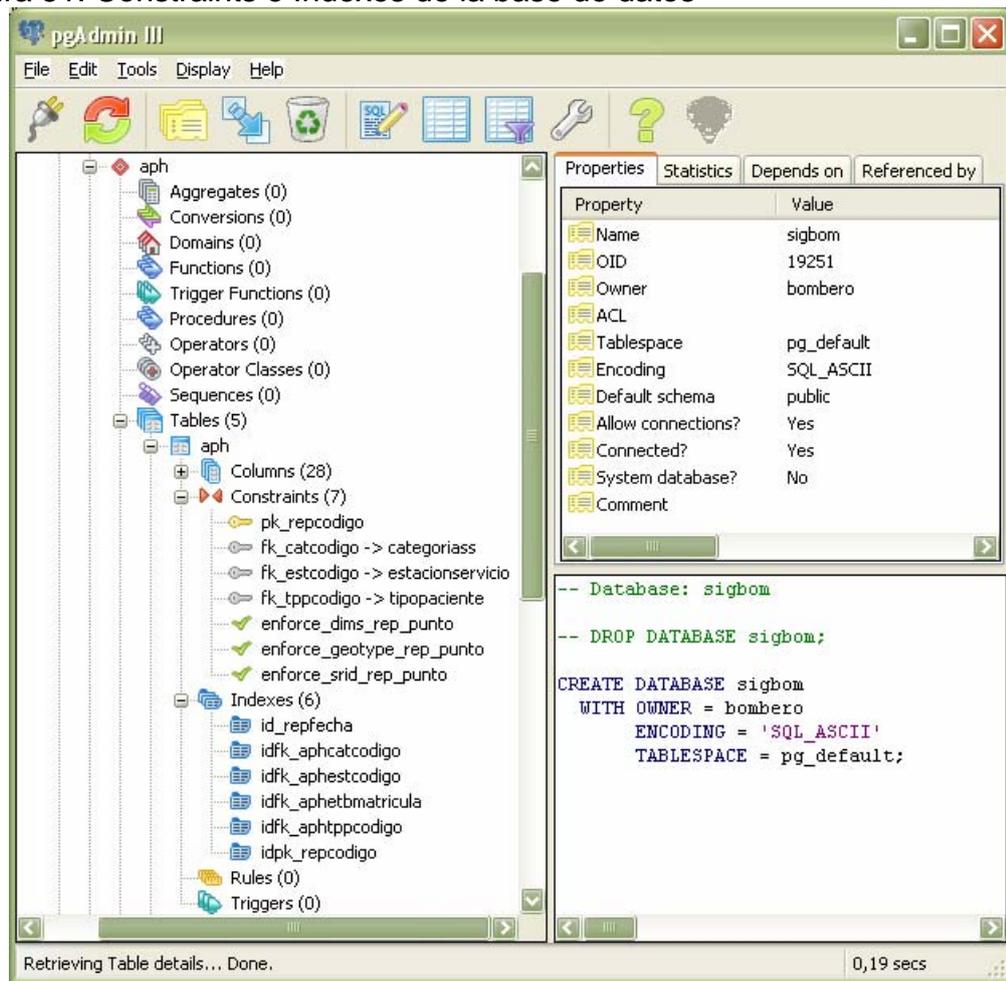
Actividad 1. Diseño de la base de datos: Una vez realizado el Modelo Entidad / Relación, se construyó a partir del mismo y del diagrama de paquetes la base de datos en Postgresql en su versión 8.1, la cual consta de 13 esquemas.

Figura 50. Base de datos sigbom con sus módulos



Actividad 2. Construcción de la base de datos: Para cada tabla se encuentran definidos sus índices y constraints, para ello se utilizó una nomenclatura que distingue a los constraints de llaves primarias (pk_nombrecampo) de las foráneas (fk_nombrecampo). En cuanto a los índices se antepuso la sigla id para identificarlo así: idpk_nombrecampo, idfk_nombrecampo e id_nombrecampo para índices de búsqueda.

Figura 51. Constraints e Indexes de la base de datos



Para optimizar las consultas se realizaron vistas en los siguientes esquemas:

- APH: 2 vistas

vista_mecanismolesion_aph:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW aph.vista_mecanismolesion_aph AS
SELECT categoriass.cat_codigo, categoriass.cat_nombre, tiporeporte.trp_codigo
FROM categoriass
JOIN tiporeporte ON categoriass.trp_codigo::text = tiporeporte.trp_codigo::text
GROUP BY categoriass.cat_codigo, categoriass.cat_nombre, tiporeporte.trp_codigo
HAVING tiporeporte.trp_codigo::text = '20070729000648'::text;
```

Esta vista permite listar todas las categorías de servicio pertenecientes a Atención Prehospitalaria.

vista_reporte_aph:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW aph.vista_reporte_aph AS
  SELECT aph.rep_fecha, categoriass.cat_codigo, count (categoriass.cat_nombre) AS
  cuantos, tiporeporte.trp_codigo
  FROM categoriass
  JOIN tiporeporte ON categoriass.trp_codigo::text = tiporeporte.trp_codigo::text
  JOIN aph.aph ON categoriass.cat_codigo::text = aph.cat_codigo::text
  GROUP BY aph.rep_fecha, categoriass.cat_codigo, tiporeporte.trp_codigo
  HAVING tiporeporte.trp_codigo::text = '20070729000648'::text;
```

Esta consulta almacena el número de incidentes atendidos de acuerdo al tipo de servicio y a la fecha. Utilizada para generar el Reporte A.P.H. por mes.

- Inspecciones: 1 vista

vista_actuaciones_operativas_estab_publicos:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW inspecciones.vista_actuaciones_operativas_estab_publicos
AS
  SELECT establepublico.rev_fecha, count (establepublico.rev_fecha) AS cuantos
  FROM inspecciones.establepublico
  GROUP BY establepublico.rev_fecha;
```

Esta consulta cuenta el número de revisiones a establecimientos públicos efectuados por Bomberos en una fecha. Utilizada para generar información asociada a los servicios por revisiones a establecimientos dentro del Reporte de Actuaciones Operativas por mes.

- Reportes: 3 vistas

vista_actuaciones_maquinistas:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW reportes.vista_actuaciones_maquinistas AS
  SELECT funcionario.fun_codigo, funcionario.fun_nombre, estacionservicio.est_nombre,
  reporte.rep_fecha, categoriass.cat_nombre, reporte.rep_hora, reporte.rep_minuto,
  reporte.rep_ubicacion, reporte_maquina.esm_nummovil
  FROM servicios.reporte
  JOIN categoriass ON reporte.cat_codigo::text = categoriass.cat_codigo::text
  JOIN estacion.estacionservicio ON reporte.est_codigo::text =
  estacionservicio.est_codigo::text
  JOIN reportes.reporte_maquina ON reporte.rep_codigo::text =
  reporte_maquina.rep_codigo::text
  JOIN usuarios.funcionario ON reporte_maquina.rpm_maquinista::text =
  funcionario.fun_codigo::text;
```

Esta vista consulta las actuaciones de los bomberos cuando estos tienen la función como maquinista ante una emergencia. Utilizada para generar el Reporte de Actuaciones Operativas por Funcionario para un mes determinado.

vista_actuaciones_tripulantes:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW reportes.vista_actuaciones_tripulantes AS
SELECT funcionario.fun_codigo, funcionario.fun_nombre, estacionservicio.est_nombre,
reporte.rep_fecha, categoriass.cat_nombre, reporte.rep_hora, reporte.rep_minuto,
reporte.rep_ubicacion, reporte_maquina.esm_nummovil
FROM categoriass
JOIN (usuarios.funcionario
JOIN (servicios.reporte
JOIN estacion.estacionservicio ON reporte.est_codigo::text =
estacionservicio.est_codigo::text
JOIN reportes.reporte_maquina ON reporte.rep_codigo::text =
reporte_maquina.rep_codigo::text
JOIN reportes.tripulacion ON reporte_maquina.esm_nummovil::text =
tripulacion.esm_nummovil::text AND reporte_maquina
```

Esta vista consulta las actuaciones de los bomberos cuando estos tienen la función de tripulante ante una emergencia. Utilizada para generar el Reporte de Actuaciones Operativas por Funcionario para un mes determinado.

vista_reporte_maquinas:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW reportes.vista_reporte_maquinas AS
SELECT estacionservicio.est_codigo, estacionservicio.est_nombre,
reporte_maquina.esm_nummovil, reporte.rep_fecha, categoriass.cat_nombre,
reporte_maquina.rpm_horasalida, reporte_maquina.rpm_minsalida, reporte.rep_ubicacion,
funcionario.fun_nombre
FROM usuarios.funcionario
JOIN (reportes.reporte_maquina
JOIN (categoriass
JOIN (servicios.reporte
JOIN estacion.estacionservicio ON reporte.est_codigo::text =
estacionservicio.est_codigo::text) ON categoriass.cat_codigo::text =
reporte.cat_codigo::text) ON reporte_maquina.rep_codigo::text = reporte.rep_codigo::text)
ON funcionario.fun_codigo::text = reporte_maquina.rpm_maquinista::text;
```

Esta vista consulta la estación que atendió la emergencia, el tipo de servicio, el nombre del maquinista, la móvil que se desplazó, hora, fecha y ubicación de la emergencia. Utilizada para generar el Reporte del Movimiento de la Maquinaria para un mes específico.

- Servicios: 4 vistas

vista_reporte_actuaciones_operativas:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW servicios.vista_reporte_actuaciones_operativas AS
SELECT reporte.rep_fecha, reporte.cat_codigo, tiporeporte.trp_codigo,
tiporeporte.trp_nombre, count(categoriass.cat_nombre) AS cuantos
FROM tiporeporte
```

```

JOIN (categoriass
JOIN servicios.reporte ON categoriass.cat_codigo::text = reporte.cat_codigo::text) ON
tiporeporte.trp_codigo::text = categoriass.trp_codigo::text
GROUP BY reporte.rep_fecha, reporte.cat_codigo, tiporeporte.trp_codigo,
tiporeporte.trp_nombre;

```

Esta vista cuenta el número de servicios atendidos para una categoría específica, agrupados por fecha y tipo de reporte (APH, RIA y OtrosServicios). Utilizada para generar el Reporte de Actuaciones Operativas.

vista_reporte_ria_causas:

Su definición es:

```

CREATE OR REPLACE VIEW servicios.vista_reporte_ria_causas AS
SELECT ria.rep_fecha, ria.cat_codigo, ria.cau_codigo, causas.cau_nombre,
causas.cau_sigla, tiporeporte.trp_codigo
FROM tiporeporte
JOIN (causas
JOIN (servicios.ria
JOIN categoriass ON ria.cat_codigo::text = categoriass.cat_codigo::text) ON
causas.cau_codigo::text = ria.cau_codigo::text) ON tiporeporte.trp_codigo::text =
categoriass.trp_codigo::text
GROUP BY ria.rep_fecha, ria.cat_codigo, ria.cau_codigo, causas.cau_nombre,
causas.cau_sigla, tiporeporte.trp_codigo
HAVING tiporeporte.trp_codigo::text = '20070712012814'::text;

```

Esta vista consulta las causas que condujeron a una emergencia declarada dentro del reporte RIA. Utilizada para generar el Reporte de Relación en Valores para un mes determinado.

vista_reporte_ria_hm:

Su definición es:

```

CREATE OR REPLACE VIEW servicios.vista_reporte_ria_hm AS
SELECT ria.rep_fecha, categoriass.cat_codigo, rescate.esr_codigo,
count(estadorescatado.esr_nombre) AS cuantos, estadorescatado.esr_nombre,
tiporeporte.trp_codigo
FROM tiporeporte
JOIN (estadorescatado
JOIN (servicios.ria
JOIN categoriass ON ria.cat_codigo::text = categoriass.cat_codigo::text
JOIN servicios.rescate ON ria.rep_codigo::text = rescate.rep_codigo::text) ON
estadorescatado.esr_codigo::text = rescate.esr_codigo::text) ON
tiporeporte.trp_codigo::text = categoriass.trp_codigo::text
GROUP BY ria.rep_fecha, categoriass.cat_codigo, rescate.esr_codigo,
estadorescatado.esr_nombre, tiporeporte.trp_codigo
HAVING rescate.esr_codigo::text <> '20070523125424'::text AND
tiporeporte.trp_codigo::text = '20070712012814'::text;

```

Esta vista cuenta el número de personas heridas y muertas reportadas en una emergencia declarada. Utilizada para generar el Reporte de Relación en Valores para un mes determinado.

vista_reporte_ria_valores:

Su definición es:

```
CREATE OR REPLACE VIEW servicios.vista_reporte_ria_valores AS
SELECT ria.rep_fecha, categoriass.cat_codigo, categoriass.cat_nombre,
iif(sum(inmueble.inm_avaluo) IS NULL, 0::numeric, sum(inmueble.inm_avaluo)) AS
inm_avaluo, iif(sum(vehiculo.veh_avaluo) IS NULL, 0::numeric, sum(vehiculo.veh_avaluo))
AS veh_avaluo, iif(sum(incendio.inc_avaluo) IS NULL, 0::numeric,
sum(incendio.inc_avaluo)) AS inc_avaluo, iif(sum(inmueble.inm_perdidas) IS NULL,
0::numeric, sum(inmueble.inm_perdidas)) AS inm_perdidas, iif(sum(vehiculo.veh_perdidas)
IS NULL, 0::numeric, sum(vehiculo.veh_perdidas)) AS veh_perdidas,
iif(sum(incendio.inc_perdidas) IS NULL, 0::numeric, sum(incendio.inc_perdidas)) AS
inc_perdidas, tiporeporte.trp_codigo
FROM tiporeporte
JOIN (categoriass
JOIN servicios.ria ON categoriass.cat_codigo::text = ria.cat_codigo::text
LEFT JOIN servicios.inmueble ON ria.rep_codigo::text = inmueble.rep_codigo::text
LEFT JOIN servicios.vehiculo ON ria.rep_codigo::text = vehiculo.rep_codigo::text
LEFT JOIN servicios.incendio ON ria.rep_codigo::text = incendio.rep_codigo::text) ON
tiporeporte.trp_codigo::text = categoriass.trp_codigo::text
GROUP BY ria.rep_fecha, categoriass.cat_codigo, categoriass.cat_nombre,
tiporeporte.trp_codigo
HAVING tiporeporte.trp_codigo::text = '20070712012814'::text;
```

Esta vista suma el valor de avalúo y pérdidas para los inmuebles y vehículos comprometidos en una emergencia declarada, si la emergencia se categoriza como un incendio forestal, se reporta el valor del avalúo y perdidas del mismo. Para llevar a cabo esta operación correctamente, se invoca a la función iif. Utilizada para generar el Reporte de Relación en Valores para un mes determinado.

Función iif

Esta función garantiza que los resultados obtenidos en la vista **vista_reporte_ria_valores** no devuelva valores nulos.

La función al ser llamada recibe como parámetro el valor calculado, si no se reciben datos, desde la vista (quien llama a la función) se asigna el valor 0 determinado por dicha función.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION iif(bool, "numeric", "numeric")
RETURNS "numeric" AS
begin
    IF $1 THEN
        RETURN $2;
    ELSE
        RETURN $3;
    END IF;
end;
```

Actividad 3. Diseño de interfaces: En la pantalla se distinguirán 5 zonas de información, las cuales se distribuirán así:

Zona 1: Zona de Encabezado

En esta zona se encuentran ubicados el logo de la Alcaldía de Manizales y del Cuerpo Oficial de Bomberos, así como el nombre del sistema.

Zona 2: Menú Principal

En esta zona el sistema le brindará al usuario las opciones a las que tiene acceso de acuerdo al tipo de usuario y al módulo que esté consultando en el momento.

Zona 3: Zona de Contenido del Formulario

En esta zona se encuentran todos los campos del formulario.

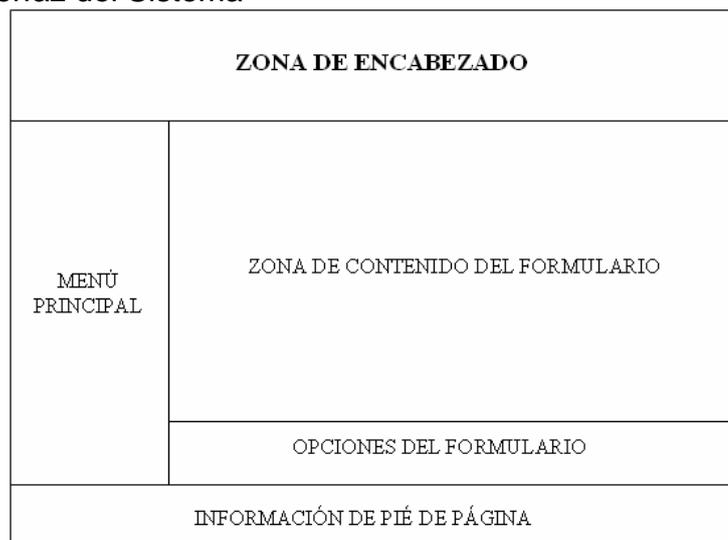
Zona 4: Opciones del Formulario

En esta zona se encuentran los botones de adición, impresión, consulta, generación de reportes, edición y eliminación, los cuales se hacen visibles de acuerdo al perfil del usuario que ingresa al sistema.

Zona 5: Información de Pié de Página

En esta zona se encontrará información sobre la dirección y teléfono del Cuerpo Oficial de Bomberos y el Copyright.

Figura 52. Interfaz del Sistema



5.4.2 Etapa 2: Desarrollo del módulo web

Actividad 1. Diseño de páginas de administración del sistema: Cada formulario estará identificado con un nombre de acuerdo al tema que involucra. Los campos que sean requeridos, estarán señalados por un asterisco de color vinotinto.

Cuando un usuario ingresa a un formulario, éste tendrá la opción de agregar valores a los campos desplegados en el mismo, con lo cual podrá realizar dos operaciones, adicionar un nuevo registro o filtrar la información a consultar,

para ello en la parte inferior del formulario, se encontrarán dichas opciones y otro botón más desde el cual podrá generar reportes de impresión.

Figura 53. Página de administración del sistema

Nombre del Formulario

Campo 1 *	<input type="text"/>
Campo 2	<input type="text"/>
Campo 3	<input type="text"/>
Campo 4	<input type="text"/>

Adicionar



Generar reporte



Consultar



Actividad 2. Diseño de páginas de consulta del sistema: A diferencia de los formularios de administración, este formulario sólo le ofrece un botón a través del cual el usuario podrá realizar consultas de acuerdo a parámetros de búsqueda establecidos en los cuadros de texto de cada campo del formulario. Si el usuario simplemente accede a dicho botón sin agregar información al formulario, podrá acceder al total de registros contenidos en la base de datos para dicho ítem.

Se debe tener en cuenta que si el formulario tiene asteriscos indicando campos requeridos, los mismos deberán ser suministrados para que el usuario obtenga la consulta.

Figura 54. Página de consulta del sistema

Nombre del Formulario

Campo 1 *	<input type="text"/>
Campo 2	<input type="text"/>
Campo 3	<input type="text"/>  14 (aaaa-mm-dd)

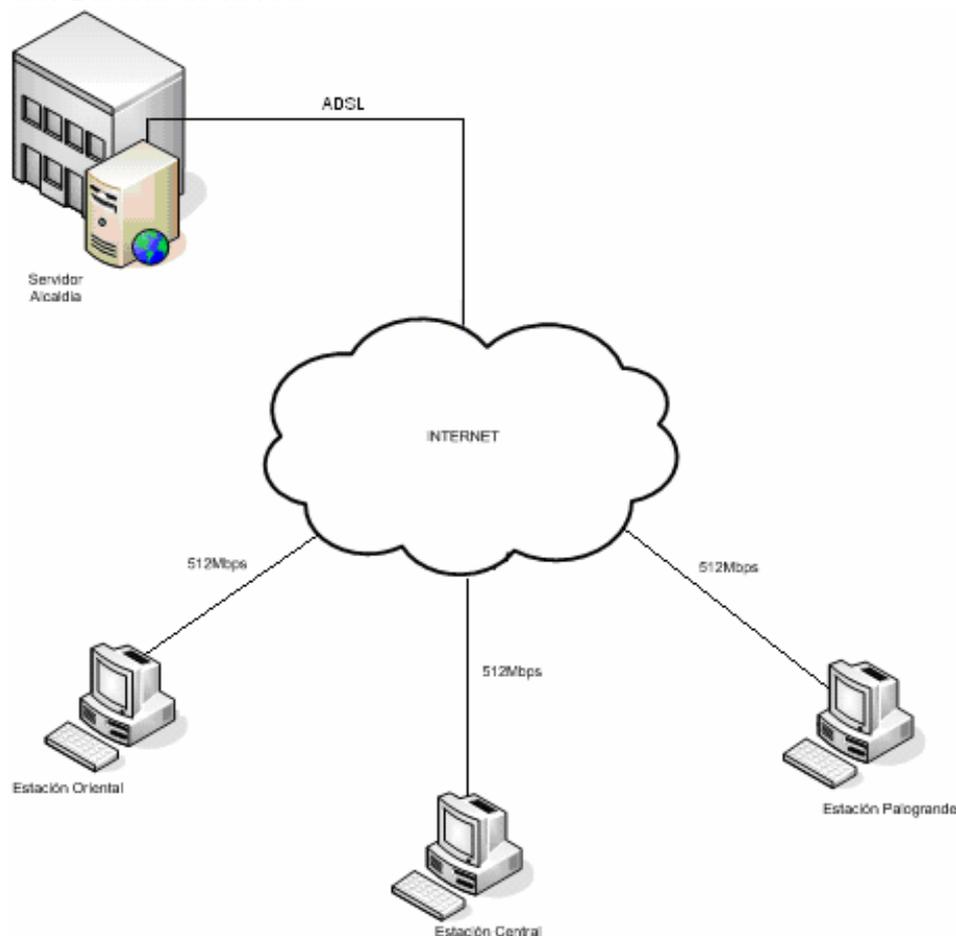


5.5 FASE 5: IMPLANTACIÓN

5.5.1 Etapa 1: Montaje de la red

Actividad 1. Diseño de la red:

Figura 55. Diseño de la red



Actividad 2. Montaje del servidor: Al servidor se le instaló Suse Enterprise Server 10.0, PostgreSQL 8.1, Apache 2.0 y pgAdmin III lo cual se especifica en el manual de instalación. El sistema solo necesita acceso a Internet para ser accedido o una Intranet si se decide por esta opción, para el caso del Cuerpo Oficial de Bomberos se decidió que fuera a través de Internet (Anexo A).

Actividad 3. Instalación del Sistema de Información: La instalación del sistema se especifica en el manual de instalación (Anexo A).

Actividad 4. Pruebas: Para comprobar el correcto funcionamiento del sistema después de la instalación se procedió a verificar en un navegador:

1. Que los servicios de PostgreSQL y Apache se estén ejecutando correctamente.
2. La autenticación de usuarios.

3. El ingreso a todos los módulos y formularios.
4. Almacenamiento adecuado de información ingresada a los formularios.
5. Actualización de la información.

5.6 FASE 6: PRUEBAS

5.6.1 Esquema de Pruebas

El objetivo de las pruebas aplicadas al Sistema de Información con Componente Geográfico para el Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales se enfoca primordialmente en evaluar el buen funcionamiento del mismo validando para ello el alcance de los objetivos específicos del proyecto y las necesidades planteadas por Bomberos al inicio de este, al igual que validar que el software funciona como se diseñó.

Actividad 1. Pruebas funcionales o de caja negra: Estas pruebas buscan validar que el sistema hace lo que se espera que haga de acuerdo a las especificaciones definidas. Para lograr esto se practicaron las siguientes pruebas:

- **Pruebas de Seguridad:** Se ingresó al sistema con diversos tipos de usuario, comprobando las restricciones de acceso al sistema de acuerdo al cargo y al perfil de usuario, se pudo constatar que los privilegios son adecuados al tipo de funcionario que ingresa al sistema.
- **Pruebas de Usabilidad:** Se constató que existe consistencia entre la interfaz gráfica y el contenido del sistema, esto es, no hay desbordamiento de la información que altere el diseño visual del sistema.
- **Pruebas de Integridad:** Al ingresar información sobre la operatividad de Bomberos, se verificó que los reportes generados corresponden de manera lógica y satisfactoria, los datos concuerdan y las cifras son exactas.

Otro punto de integridad muy importante por anotar es que si se elimina algún registro perteneciente a las tablas parámetro, se eliminarán consigo todos los datos relacionados con dicho registro, esto garantiza que los datos almacenados en el sistema son consistentes y por tanto esta responsabilidad solamente recae en el administrador del sistema.

En cuanto a la parte cartográfica, se determinó que es de vital importancia para el buen funcionamiento del sistema, que la cartografía base se encuentre en constante actualización y primordialmente aquella información concerniente a la malla vial, pues de ella depende que los cálculos arrojados por esta herramienta sean veraces.

- **Pruebas de Estructura:** Se realizó la navegación completa por todo el sitio revisando la no existencia de links rotos y la correspondencia correcta entre el tipo de información esperada y el tipo de información desplegada.

- **Pruebas de Stress:** Se sometió el sistema a un promedio de 12 conexiones simultáneas, a lo cual respondió de manera satisfactoria.

Por otro lado, se sometió el sistema al cálculo de la ruta óptima para 10 posibles rutas, advirtiéndose que requiere para dicho proceso una máquina potente con especificaciones de hardware superiores (Procesador de 3GHz+, memoria RAM 2GB+), por lo cual se decidió a establecer un margen de rutas de 6.

- **Pruebas Funcionales:** Se realizaron ejercicios con cada uno de los formularios del sistema, verificando la respuesta del mismo a datos de entrada no permitidos como son fechas erróneas, datos de texto en aquellos que solo aceptaban números, campos requeridos en blanco, a lo cual el sistema respondió de la manera esperada.

Se realizaron pruebas que lograron determinar el correcto funcionamiento de las reglas de negocio establecidas por Bomberos como son:

- La información ingresada al sistema solo puede modificarse durante el transcurso del turno en que fue creada.
 - El orden del día solo lo puede diligenciar el jefe de servicio y solamente en el día que le corresponda, pasado el día ya no podrá realizar adiciones ni cambios a la misma.
 - Solo aparecen en los formatos aquellas personas disponibles y asignadas para cada estación de servicio.
 - Hay acceso a consultas permanentes en el sistema sobre los servicios atendidos por determinado funcionario.
 - Se pueden ubicar correctamente en el mapa los incidentes atendidos por Bomberos, para ello el sistema brinda la herramienta de ubicación geográfica facilitando de esta manera la orientación al usuario.
 - El sistema asigna la fecha y número consecutivo del orden del día que se genera diariamente por las diferentes estaciones de servicio.
 - El sistema genera de manera eficiente certificados de prueba de red hidráulica.
- **Perfil de Desempeño:** A partir de la prueba de stress practicada al cálculo de la ruta óptima, se pudo monitorear el tiempo de respuesta de dicha funcionalidad y se constata una vez más que para que el sistema arroje un mayor número de rutas es indispensable unas características superiores de hardware a las actualmente disponibles.
 - **Prueba de Configuración:** Se comprobó que el sistema funciona correctamente bajo sistemas operativos Windows y Linux.

Actividad 2. Pruebas Estructurales o de caja blanca: Estas pruebas fueron muy constantes durante la implementación, puesto que al ser PHP un lenguaje de programación no interpretado, se hacía necesario el seguimiento paso a paso, que permitiera el análisis de los caminos de ejecución de las acciones y

llamados del sistema para determinar las causas de los errores y posteriormente la solución a dichos problemas.

En el módulo de cartografía fueron vitales dichas pruebas puesto que a partir de ellas se pudo lograr un modelo de cálculo de ruta óptima más acertado y coherente.

5.6.2 Etapa 2: Depuración de errores

Actividad 1. Detección y depuración de errores:

- **Errores de Funcionalidad:** Cuando se navegaba por el sistema se pudo observar que en ciertas ocasiones el nombre de la estación a la que correspondía el funcionario que ingresaba al sistema se perdía, esto se debió a un duplicado en el nombre de la variable que almacenaba dicho valor en el sistema, por tanto se establecieron dos estándares para nombrar dichas variables de acuerdo al contexto, la primera es *estacionss* y se refiere a las variables que alimentan las clases y despliegan información en los formularios, la segunda se define como *estacion* y corresponde a una variable de sesión que se activa una vez el usuario accede al sistema.
- **Errores de Integridad:** Se observaba que al momento de realizar consultas sobre registros existentes en el sistema, el campo bombero o Jefe de Servicio se encontraba vacío aun cuando en la base de datos se tenía información registrada al respecto, esto se debía a que el funcionario tiene una rotación periódica y toda la información de la estación se actualizaba de acuerdo a dicho criterio. Para resolver este inconveniente se acordó con Bomberos, que al momento de realizar una inserción en la base de datos, solamente se listarían los funcionarios activos en ese momento para la estación, pero, una vez consultada la información, se listarían todos los funcionarios, puesto que resulta frecuente que un bombero que esté en una estación en un día, al día siguiente se encuentre en otra estación.
- **Errores de Operatividad:** Al momento de realizar el cálculo de la ruta óptima se presentó un error de secuencia, puesto que ocurría que cuando se encontraban dos rutas en una porción determinada, los tramos de una de las rutas se perdían y por consiguiente no llegaba al destino final, este inconveniente se resolvió optimizando los criterios de búsqueda para hallar la ruta óptima.

5.6.3 Etapa 3: Esquemas de mantenimiento

Actividad 1. Mantenimiento preventivo: Se hace indispensable la actualización anual de la cartografía base del sistema, puesto que cualquier cambio urbanístico en la ciudad altera en buena medida la eficiente operatividad del Cuerpo Oficial de Bomberos.

De la misma manera se hace necesaria la copia de seguridad del sistema, la cual debe realizarse en un periodo no máximo de 30 días, puesto que los volúmenes de información que maneja esta entidad mensualmente son grandes además de importantes para la comunidad y la gestión administrativa.

Actividad 2. Mantenimiento correctivo: El modulo de cartografía – mapas brinda una herramienta que permite actualizar en tiempo real la información referida a un tramo seleccionado previamente por el usuario, esto es: estado, número de carriles, nivel de congestión, nomenclatura, sentido. Es de suma importancia que si se advierte un cálculo de ruta fuera del rango de las proporciones reales de la ciudad, se invierta tiempo en la búsqueda del tramo que se encuentre desactualizado y por consiguiente esté ocasionando resultados erróneos. Esto se debe a una cartografía de malla vial desactualizada.

5.7 FASE 7: CAPACITACIÓN

Para la capacitación del personal del Cuerpo Oficial de Bomberos se realizó una encuesta la cual arrojó el grado de conocimientos de los usuarios del sistema, pudiendo así dividirlos en grupos para un mejor entendimiento de ellos.

5.7.1 Etapa 1: Manual de usuario

Actividad 1. Elaboración del manual de usuario: (Anexo A).

5.7.2 Etapa 2: Manual técnico

Actividad 1. Elaboración del manual técnico: (Anexo A).

5.7.3 Etapa 3: Manual de instalación

Actividad 1. Elaboración del manual de instalación: (Anexo A).

5.7.4 Etapa 4: Capacitación del personal que va a utilizar el Sistema de Información

La capacitación del sistema es una actividad fundamental que todo usuario debe realizar para que se lleve un manejo adecuado de éste. La capacitación fue realizada con éxito en las salas de sistemas de la universidad de Manizales.

Actividad 1. Convocatoria a capacitación: La convocatoria se realizó en las tres estaciones de Bomberos con un porcentaje de 75% de asistencia y un buen grado de interés, teniendo en cuenta que los Bomberos prestan largas jornadas de trabajo y las jornadas de capacitación se realizaron en sus días libres, además se desarrolló en época de invierno, la cual es altamente crítica para su labor operativa.

Actividad 2. Talleres de uso del sistema: Se realizaron pruebas con los usuarios quienes dieron algunas sugerencias que fueron tomadas en cuenta para un mejor funcionamiento del sistema, lo que condujo a una armonía en la utilización de éste. También se tuvo en cuenta los diferentes tipos de usuarios para que todos conocieran el trabajo que deben realizar tanto ellos como los compañeros.

Actividad 3. Campañas de motivación: Se trató de ser lo más dinámico posible para que los funcionarios estuvieran motivados en cuanto a la utilización del sistema, lo cual se recibió de manera muy positiva.

6. RESULTADOS

- El presente proyecto permitió sistematizar la información que genera el Cuerpo Oficial de Bomberos en su labor operativa, para lo cual se implementaron formularios con una interfaz gráfica muy intuitiva y similar a los formatos análogos que utiliza dicha institución.
- El sistema de información está conformado por 13 módulos, 87 formularios, 97 clases y 122 tablas en la base de datos.
- El menú es desplegado en pantalla de acuerdo al tipo de usuario que ingresa al sistema y a los módulos que tenga acceso.
- Los formularios se generan dinámicamente de acuerdo a la información contenida en las tablas parámetro, las cuales son responsabilidad del administrador, quien es el encargado de suministrar los datos que serán cargados en los diferentes controles de estos (cajas de chequeo, listas desplegables, botones de opción única y etiquetas de texto).
- El sistema tiene restricciones para ingreso de información debido a la labor operativa de Bomberos. Por su horario de atención al público se hace necesario condicionar las opciones de adición, modificación y eliminación de acuerdo al turno correspondiente de cada usuario.
- Los funcionarios de Bomberos pueden generar informes sobre actuaciones operativas, servicios atendidos por los funcionarios, relación de valores salvados y perdidos, reportes de atención prehospitolaria y reporte de movimiento de vehículos, para un periodo de tiempo determinado.
- El sistema está en capacidad de calcular la ruta óptima entre la estación central y cualquier punto ubicado solamente en el sector del centro de la ciudad.
- Los usuarios pueden realizar consultas dinámicas obteniendo como resultado la información alfanumérica asociada a las emergencias atendidas por la institución, las cuales se encuentran ubicadas en el mapa de Manizales.
- Para la actualización de la malla vial el usuario puede acceder a la opción de actualizar tramos en donde puede registrar información sobre el número de carriles, estado de la vía, tipo de vía, congestión, sentido de circulación y nomenclatura.
- El sistema permite fortalecer el canal de comunicación entre las estaciones de bomberos y la administración municipal gracias a su acceso a través de la web.

7. CONCLUSIONES

- Con información real y una constante actualización de la información generada en la atención a emergencias y desastres, el sistema brindará mejores resultados, puesto que se podrán visualizar en mapa las zonas más vulnerables a las emergencias demarcadas por las actividades en la ciudad.
- Las estadísticas arrojadas por el sistema dependen en un 100% del manejo adecuado del sistema por parte de los funcionarios de la entidad en especial del Jefe de Servicio, quien es el directo responsable de diligenciar el módulo de servicios, esto es el Reporte Inicial de Actuación – RIA.
- Por falta de apoyo en la Secretaría de Planeación en cuanto a los recursos cartográficos que se necesitaba para el desarrollo del proyecto, la implementación del mismo se dilató un tiempo considerado en tres meses.
- Este proyecto se considera la fase inicial para el proceso de sistematización del Cuerpo Oficial de Bomberos, son muchas las funciones realizadas por esta entidad, el actual proyecto abarca solamente la labor operativa.
- El componente cartográfico realizado para el proyecto puede ser complementado con la información generada por el Cuerpo Oficial de Bomberos en cuanto a la ubicación en mapa de las revisiones, esto es, centros nocturnos, redes hidráulicas, tanques estacionarios y semiestacionarios, establecimientos públicos y sustancias inflamables.

8. RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia la constante actualización de la cartografía base de la ciudad, para que el sistema funcione correctamente y los cálculos de ruta óptima sean consecuentes con los cambios urbanísticos de la misma.
- Es responsabilidad del Cuerpo Oficial de Bomberos actualizar la información sobre los tramos viales al momento de determinar alguna inconsistencia en el cálculo de la ruta óptima.
- Sería de gran utilidad poder implementar el componente geográfico en Bomberos, esta entidad requiere con urgencia una herramienta que les permita la toma de decisiones y es ilógico que aún no cuentan con esta utilidad solo por problemas administrativos.
- Se propone continuar con el presente proyecto para sistematizar la parte administrativa de esta entidad.
- Como la información que genera la entidad es voluminosa y tiende a crecer a gran escala, se sugiere crear capas para cada emergencia, las cuales puedan ser consultadas por año, esto con el fin de que la información cartográfica pueda ser fácilmente visualizada, analizada y exista un mecanismo de depuración preestablecido.
- Se le sugiere a la Secretaría de Planeación más apoyo a proyectos de esta índole, teniendo en cuenta el beneficio que brindan a la comunidad y la contribución al adelanto tecnológico a la región, por otro lado los desarrollos en software libre no representan recargos económicos en el presupuesto municipal.
- Para la depuración del sistema se deben eliminar de la carpeta tmp ubicada en la raíz del proyecto los archivos temporales que se generan a partir de la utilización del componente geográfico.

BIBLIOGRAFÍA

APACHE. What is Apache?. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://httpd.apache.org/docs/1.3/misc/FAQ.html>>. Consultado: 20.02.08.

BOMBEROS COLOMBIA. Ley N° 322. [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.bomberoscolombia.gov.co/Entidad/docs_bajar/normatividad/LEY%20322.pdf>. Consultado: 05-07-07.

CHAPMAN, Stephen. JavaScript. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://javascript.about.com/od/reference/p/javascript.htm>>. Consultado: 20.02.08.

Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales. Qué es un Sistema de Información Geográfico. [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.ccidep.gob.pe/index.php?option=com_content&task=view&id=11&Itemid=25>. Consultado: 20.03.08.

GIRALDO, Rendón Juan Pablo. MÉTRICAS. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://www.monografias.com/trabajos15/ingenieria-software/ingenieria-software2.shtml>>. Consultado: 20.02.07.

METRÓPOLI/2025. Sistema de Información Geográfica Metrópoli/2025. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://www.sigmetropoli2025.com/quienes.aspx>>. Consultado: 28.03.08.

PEÑA AYALA, Alejandro. Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información. [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.wolnm.org/apa/articulos/Ingenieria_Software.pdf?startMessage=1&passed_id=1495&mailbox=INBOX&ent_id=2>. Consultado: 20.02.07.

PHP. Manual de PHP. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://www.php.net/manual/en/preface.php>>. Consultado: 20.02.08.

POSTGRESQL. Frequently Asked Questions (FAQ) for PostgreSQL. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://postgresql.mirrors-r-us.net/docs/faqs.FAQ.html#item1.1>>. Consultado: 20.02.08.

SANTAMARÍA PEÑA, Jacinto. Integración de ortofotografía digital en sistemas de información geográfica y su aplicación a la revisión de la superficie catastral rústica. [en línea]. Disponible en Internet: <<http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/04706286466837395454480/013213.pdf>>. Consultado: 09.03.08.

ANEXOS

ANEXO A MANUALES

MANUAL DE USUARIO

CONTENIDO

	Pág.
1. Manual de usuario.....	101
1.1 Ingreso al sistema.....	101
1.2 Perfiles de usuario.....	103
1.3 Acceso al menú del sistema.....	103
1.4 Diseño general de cada formulario.....	104
1.5 Diseño de formularios de actuación operativa.....	111
1.6 Módulo de reportes.....	117
1.7 Módulo orden del día.....	118
1.8 Módulo red hidráulica.....	119
1.9 Mapas.....	123
1.10 Usuario administrador.....	127

1. MANUAL DE USUARIO

Este documento tiene como objetivo orientar al usuario para la utilización adecuada del sistema, al hacer una breve descripción de su operatividad y los diferentes accesos de acuerdo al perfil de quien ingresa.

1.1 INGRESO AL SISTEMA

Después de acceder a la página Web del Cuerpo Oficial de Bomberos, se ingresa al sistema de información a través del icono que aparece en la parte superior derecha.



Figura 1. Página Web Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales

Para ingresar al sistema, el usuario previamente creado por el administrador, inicia su sesión digitando su nombre de usuario y contraseña, los cuales deben ser válidos para el sistema.



Figura 2. Página de inicio del sistema

Si los datos son correctos, podrá acceder al menú de acuerdo al perfil de usuario; si por el contrario la información no concuerda con la base de datos, será notificado así:

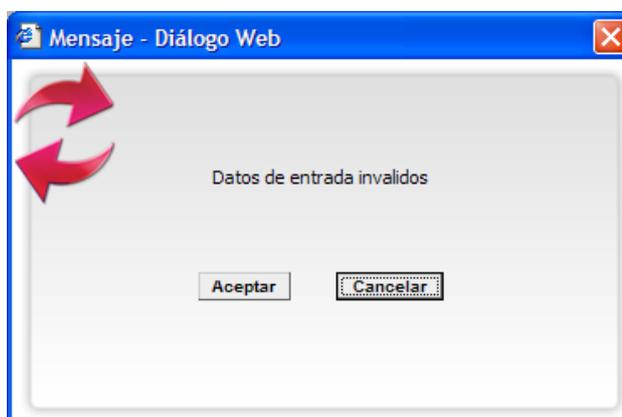


Figura 3. Notificación de ingreso al sistema inválido

Por seguridad, no se especifica cual fue el campo digitado por el usuario que no corresponde con la información contenida en la base de datos.

1.2 PERFILES DE USUARIO

El manejo de diferentes tipos de usuarios garantiza que la información del sistema se manipulará de forma directa, segura y que cada persona sólo accederá a los módulos concernientes a su función. La información que se proporciona a continuación describe los tipos de perfiles predefinidos para el sistema.

1.2.1 Administrador: Persona con todos los privilegios, tendrá acceso a la aplicación sin restricción alguna. Se encarga de administrar la información de usuarios y entidades básicas que alimentan el sistema para las opciones que deben cargar los formularios.

1.2.2 Digitador: Usuario con privilegios de inserción de datos y modificación de los mismos de acuerdo al cargo que desempeña dentro de la institución.

1.2.3 Usuario de Consulta: Perfil limitado solamente a buscar información en el sistema, la cual puede ser visualizada tanto en pantalla como para ser impresa a manera de reportes. El sistema le permite hacer consultas por cualquiera de los parámetros establecidos para un formulario en modo adición, por lo que el usuario podrá filtrar la información contenida en la base de datos de acuerdo a sus necesidades.

1.3 ACCESO AL MENÚ DEL SISTEMA

Tal como lo muestra la figura 4, se puede observar: en el centro el área del menú con acceso a los contenidos que se desplegarán de acuerdo al usuario que ingresa al sistema; en la parte superior el menú principal que da acceso a

la información contenida en la página Web, estos enlaces estarán siempre disponibles.



Figura 4. Menú principal de acuerdo al perfil de usuario Administrador

1.4 DISEÑO GENERAL DE CADA FORMULARIO

Para brindarle una mayor agilidad al usuario al momento de acceder a la información, se diseñaron los formularios de tal forma que todas las posibles acciones estén disponibles en cualquier momento, así la pantalla se compone de dos áreas importantes: las áreas de menú al lado izquierdo y superior permitirán desplazarse hacia cualquier opción que brinda el sistema y el área central muestra la opción que se tiene seleccionada actualmente. En esta última se despliega el formulario con opciones de adición, generar reporte y consulta.

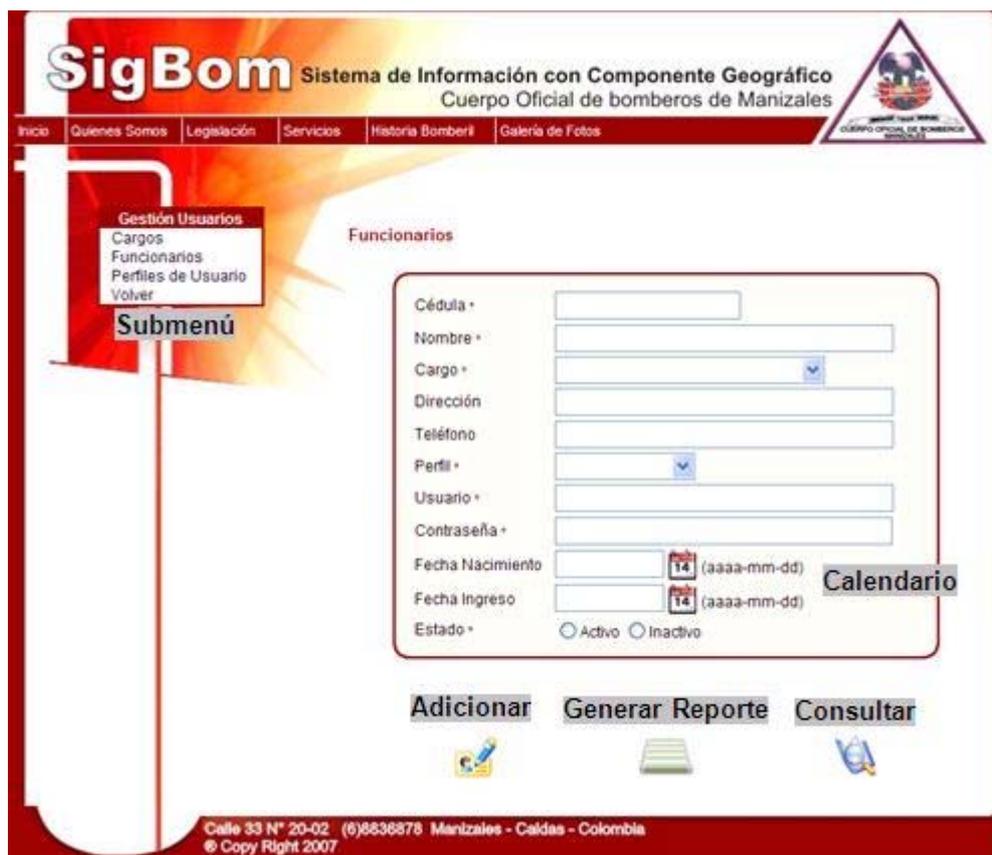


Figura 5. Diseño en modo de inicio del formulario

A continuación se hace una breve explicación de los componentes principales de los formularios:

1.4.1 Submenú: En este espacio, el sistema le brindará al usuario las opciones a las que tiene acceso, pertenecientes al módulo que actualmente se encuentra activo y la opción Volver que lo lleva al menú principal.

1.4.2 Calendario: Esta opción le permitirá al usuario visualizar un calendario para seleccionar fechas sin tener que digitarlas, aunque si lo prefiere también puede hacerlo. Para introducir una fecha desde el calendario sólo basta seleccionarla con el Mouse. Si desea cambiar de mes y/o de año en el calendario, se hace el cambio en la parte inferior y luego se da clic en el botón “[Ir a ese mes]” o en la parte superior, con las flechas adelante – atrás también puede desplazarse.



Figura 6. Calendario

1.4.3 Adicionar: Una vez el usuario ha suministrado la información requerida para ingresar un nuevo registro en la base de datos, el sistema valida los datos y notifica al usuario si existe alguna inconsistencia con éstos antes de almacenar la información.

Los mensajes de alerta son:

- a. Notificación de no selección en elementos de lista desplegable, la cual especifica el nombre del campo requerido.



Figura 7. Mensaje de Alerta para las listas desplegables

- b. Notificación de no selección de fecha o ingreso inválido de la misma.

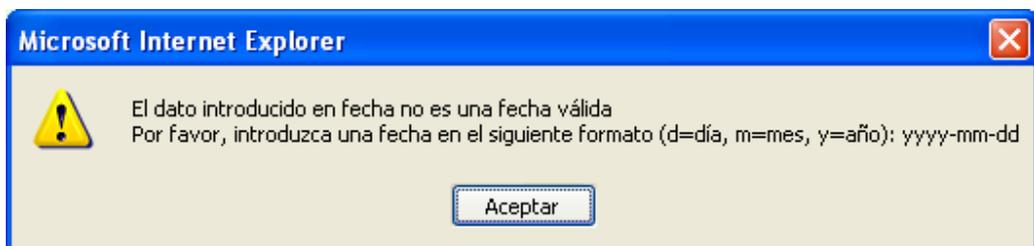


Figura 8. Mensaje de Alerta para los campos de fecha

- c. Notificación de campo vacío para uno requerido. Esta notificación especifica el campo al que hace alusión, si acepta caracteres en mayúscula o minúscula (para el ejemplo, acepta ambos tipos), si acepta números, espacios y signos de puntuación permitidos.



Figura 9. Notificación de campo vacío

- d. Notificación de campo numérico inválido. Esta validación se hace en el momento de ingresar un número de cédula, un valor numérico (por ejemplo un avalúo) o un número entero.

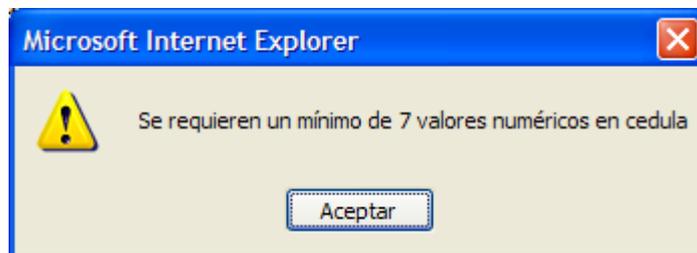


Figura 10. Notificación de dato numérico inválido

- e. Notificación de campo vacío. Esta alerta le impide al usuario registrar campos nulos en la base de datos.



Figura 11. Notificación de campo vacío

- f. Notificación de entrada de datos duplicados; en otras palabras el registro que se está intentando almacenar ya existe en la base de datos.

Se puede observar que la apariencia de la ventana de alerta cambia, lo que indica que el error se relaciona directamente con la base de datos y no con la validación de datos ingresados por el usuario.

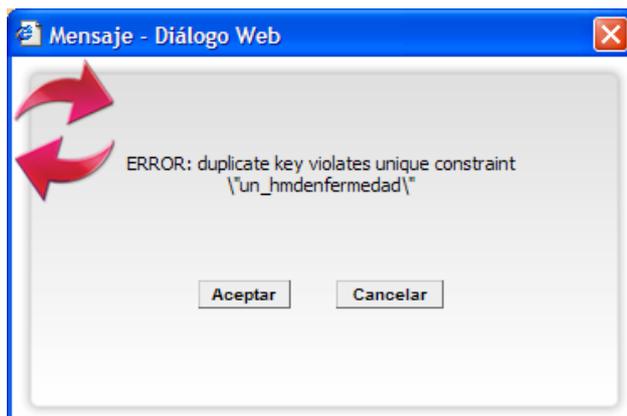


Figura 12. Entrada duplicada de información

1.4.4 Generar Reporte: Permite obtener un listado de toda la información contenida en la base de datos, relativa al ítem del menú seleccionado actualmente. Al dar clic sobre el icono se obtendrá una nueva página como esta:

http://localhost/sigbom/si/funciones/frmReporte.php?adodb_next_page=3 - Microsoft Internet Explorer

REPORTE DE FUNCIONARIOS QUE LABORAN EN BOMBEROS

CÉDULA	NOMBRE	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	PERFIL	USUARIO	FECHA_NACIMIENTO	FECHA_INGRESO	ESTADO
10268822	JOSÉ I. NIETO G.	BOMBERO			DIGITADOR	JOSEIVAN	1965-3-18	1991-6-18	A
10259744	JOSÉ J. BEDOYA C.	JEFE DE SERVICIO			DIGITADOR	JOSEJAMES	1964-3-6	1985-7-29	A
4330545	JOSÉ J. GALLEGO G.	BOMBERO			DIGITADOR	JOSEJESUS	1954-2-14	1980-10-27	A
9971241	JOSÉ R. AGUIRRE A.	BOMBERO			DIGITADOR	ROBINSON	1975-9-16	1996-10-16	A
7524801	JOSÉ R. RODRÍGUEZ G.	BOMBERO			DIGITADOR	JOSERENE	1955-6-12	1991-6-24	A
10287478	JULIO C. LONDOÑO	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN	CALLE 48F#5B-137	8764917-3117186791	ADMINISTRADOR	JUCELOMA	1970-5-17	1994-9-9	A
10269138	JULIO C. OROZCO R.	BOMBERO			DIGITADOR	JULIOCESAROROZCO	1965-5-16	1990-6-11	A
75077397	LEONARDO VALENCIA B.	BOMBERO			DIGITADOR	LEONARDO	1975-5-17	1994-9-5	A
30294695	LILIA C. MOLINA V.	ADMINISTRATIVO			DIGITADOR	LILIAMOLINA		2007-6-14	A
30301463	LINA M. RAMÍREZ O.	BOMBERO			DIGITADOR	LINAMARIA	1964-12-7	2007-6-14	A
10254945	NICOLAS F. RAMÍREZ M.	PMU			DIGITADOR	NICOLAS	1961-12-11	1989-11-17	A
24341628	NURY SANCHEZ	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN	LA PRIMAVERA	8851710	ADMINISTRADOR	NURY			A
10231035	OMAR CASTAÑO C.	BOMBERO			DIGITADOR	OMAR	1958-8-2	1986-3-5	A
10232216	PEDRO L. QUINTERO V.	BOMBERO			DIGITADOR	PEDROLUIS	1955-9-1	1983-4-21	A
10257503	RIGOBERTO PENAGOS	BOMBERO			DIGITADOR	RIGOBERTO			I
15912040	RUBELIO QUINTERO B.	ADMINISTRATIVO			DIGITADOR	RUBELIO	1956-3-20	1998-8-11	A
10233426	URIEL GIRALDO C.	BOMBERO			DIGITADOR	URIELGIRALDO	1956-3-20	1998-8-11	A
10247060	WILLIAM GIRALDO S.	BOMBERO			DIGITADOR	WILLIAMGIRALDO	1960-3-12	1987-6-24	A

Página 3/3

[Imprimir](#)

Figura 13. Vista del Reporte General

Este reporte cuenta con un título de identificación, una barra de navegación entre páginas (la cual se activa cuando son más de 20 registros), un nombre para cada columna, registros por filas (máximo 20 por cada página), un identificador de página y la opción imprimir en la parte inferior.

A través de la opción imprimir se podrán obtener los reportes en papel. Basta verificar que la selección de la impresora sea correcta y efectuar la orden de imprimir.

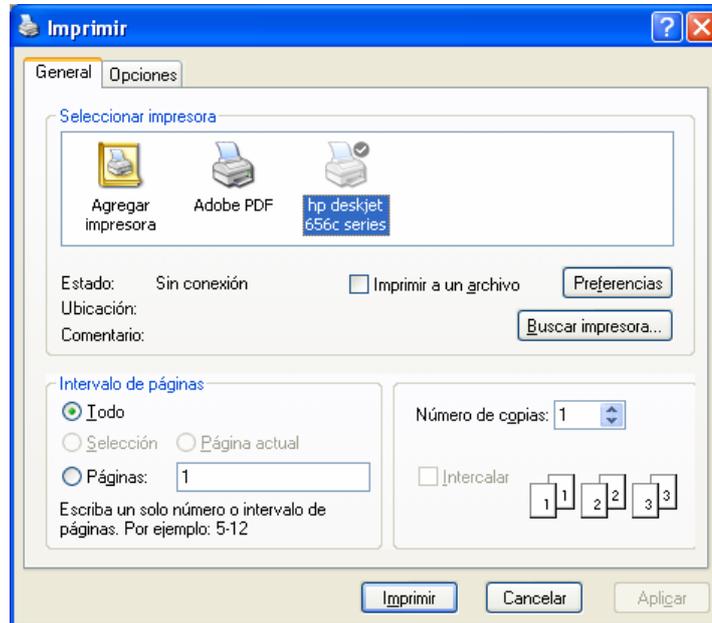


Figura 14. Ventana para Imprimir

1.4.5 Consultar: Esta opción le permitirá visualizar todos los datos existentes en la base de datos o algunos de éstos de acuerdo a un filtro inicialmente establecido en el formulario. Se debe tener en cuenta que se pueden realizar búsquedas por cualquiera de los campos requeridos del formulario y todas sus posibles combinaciones, lo que permite refinar las consultas y personalizarlas de acuerdo a sus necesidades.

Si no existe información relacionada en la base de datos con los parámetros de búsqueda, se le notificará al usuario con la siguiente ventana:

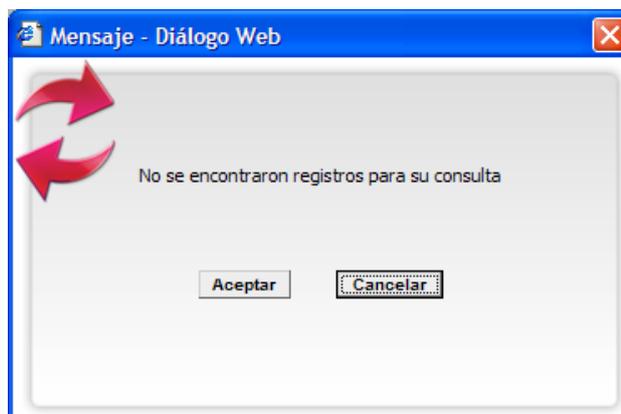


Figura 15. Notificación de no coincidencias en la base de datos

Si por el contrario existe información para su consulta, se visualizará una ventana como la siguiente:

SigBom Sistema de Información con Componente Geográfico
Cuerpo Oficial de bomberos de Manizales

Inicio Quiénes Somos Legislación Servicios Historia Bomberos Galería de Fotos

Gestión Usuarios
Cargos
Funcionarios
Perfiles de Usuario
Volver

Funcionarios

Cédula: 8792043
 Nombre: Adolfo Rodríguez A.
 Cargo: Técnico de Revisiones
 Dirección:
 Teléfono:
 Perfil: Digitador
 Usuario: adolfo
 Contraseña:
 Fecha Nacimiento: 1962-9-17 (aaaa-mm-dd)
 Fecha Ingreso: 2002-11-12 (aaaa-mm-dd)
 Estado: Activo Inactivo

Imprimir Modificar Eliminar

Registro 1 de 38

Barra de navegación entre registros

Regresar

Calle 33 N° 20-02 (6)6636978 Manizales - Caldas - Colombia
© Copy Right 2007

Figura 16. Vista del formulario en modo consulta

1.4.5.1 Imprimir: Esta opción permite generar reportes como se explica en la sección 4.4, a diferencia de éstos, el informe que se genera en modo consulta únicamente muestra aquellos registros que coincidan con los parámetros de consulta establecidos por el usuario, si el usuario no filtró la consulta por alguno de los campos ofrecidos, se generará un reporte con toda la información contenida en la base de datos para dicho ítem.

1.4.5.2 Modificar: Si el usuario tiene permisos para modificar información le aparece activa esta opción. Al momento de desplegar el formulario en modo consulta, el usuario tiene la posibilidad de editar los campos del mismo, modificando aquellos datos que necesite alterar su valor. Una vez realizados los cambios en el registro actual, se debe presionar el icono que indica Modificar para que dichos cambios sean actualizados en la base de datos. Antes de ejecutarse esta actualización, el sistema validará que la entrada de datos corresponda con la requerida previamente por el sistema, si existen inconsistencias con los tipos de datos, se dispararán los mensajes de alerta explicados en la sección 4.3.

1.4.5.3 Eliminar: Esta opción permite al usuario borrar de la base de datos aquella información desactualizada o errónea. Antes de que el sistema realice alguna acción, le solicitará al usuario que le confirme su decisión.

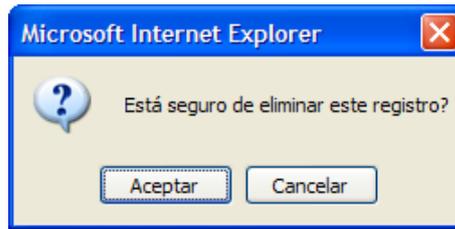


Figura 17. Confirmación de eliminación de registro

1.4.5.4 Barra de navegación entre registros: Esta barra le permitirá desplazarse por los registros de la consulta hacia delante, hacia atrás, hacia el primer registro o hacia el último registro; además le informa de cuantos registros se componen la consulta y el número del registro actualmente consultado.

1.4.5.5 Regresar: Vuelve a la vista del formulario en modo de inicio.

1.5 DISEÑO DE FORMULARIOS DE ACTUACIÓN OPERATIVA

Estos formularios permiten el registro y consulta de aquella información recopilada durante una atención a una emergencia, una revisión efectuada a un establecimiento público o un domicilio, o una orden del día.

La apariencia gráfica del formulario cambia notoriamente puesto que la información recopilada es bastante y en algunos casos presentaba alteraciones con el diseño anterior, pero su funcionalidad sigue siendo la misma.

Figura 18. Diseño de Formularios de Actuación Operativa

1.5.1 Iconos Especiales

1.5.1.1 Registro del Movimiento de las Máquinas



A través de este icono el usuario del sistema puede registrar las máquinas que apoyaron un operativo y la tripulación respectiva o simplemente consultar dicha información; esto lo define el sistema de acuerdo al cargo del usuario y de la fecha actual.

Para modificar información en este formulario se debe tener en cuenta la hora del turno en que se registro el evento (se debe recordar que un turno está comprendido entre las 08:00 a.m. hasta las 07:59 a.m. del día siguiente).

Al dar clic sobre este icono se verá una pantalla como la que sigue:

Móvil	Maquinista	Hora Salida	Hora Arribo	Hora Regreso	
10	Jaime A. Montenegro	06 12	06 25	08 00	<input type="checkbox"/> Insertar
8	Henry A. Botero L.	06 10	06 20	08 15	<input type="checkbox"/> Tripulación

Figura 19. Administrar información sobre Movimiento de Máquinas

Este formulario le permite al usuario registrar una a una las máquinas que salieron a atender una emergencia, para ello debe suministrar toda la información requerida y presionar el botón Adicionar. Una vez registrado el campo en la base de datos podrán ser visualizados en la parte inferior de dicho formulario.

Para cada registro se tiene una caja de chequeo y el icono "Insertar Tripulación". Si el usuario necesita cambiar información ya registrada o eliminar algún registro deberá chequear la casilla correspondiente al registro y posteriormente oprimir bien sea el botón de Eliminar o Modificar según sus pretensiones. Si el usuario desea almacenar la información respecto a los funcionarios que se movilizaron en una máquina específica debe oprimir el icono Insertar Tripulación y se desplegarán las siguientes opciones:

SigBom Sistema de Información con Componente Geográfico
Cuerpo Oficial de bomberos de Manizales

Registro del movimiento de las máquinas

Máquina *
Maquinista *
Hora de Salida *
Hora de Arribo *
Hora de Regreso *

Móvil	Maquinista	Hora Salida	Hora Arribo	Hora Regreso
10	Jaime A. Montenegro	06 12	06 25	08 00
8	Henry A. Botero L.	06 10	06 20	08 15

Adición de Tripulantes a la Móvil 10

Tripulante * Adolfo Rodríguez A.

Tripulante	
José R. Aguirre A.	X
Duván A. Marín S.	X

Figura 20. Insertar Tripulantes

En este momento el usuario podrá registrar todos los funcionarios que se movilizaron en una máquina para determinada emergencia a través del botón Adicionar y si lo requiere también puede eliminar registros.

En modo consulta, el formulario se visualiza así:

SigBom Sistema de Información con Componente Geográfico
Cuerpo Oficial de bomberos de Manizales

Registro del movimiento de las máquinas

Móvil	Maquinista	Hora Salida	Hora Arribo	Hora Regreso
10	Jaime A. Montenegro	06 12	06 25	08 00
8	Henry A. Botero L.	06 10	06 20	08 15

Figura 21. Consulta del Movimiento de las Máquinas

1.5.1.2 Extintores

Este icono se encuentra presente en los formularios de Inspección de Seguridad a Establecimientos Públicos e Inspección de Seguridad a Tanques Estacionarios y Semiestacionarios de Gas. Este icono enlaza un nuevo formulario en el que el usuario podrá ingresar y/o consultar información acerca

de los extintores presentes o cerca al lugar de inspección, su apariencia es igual a la de los formularios básicos y su dinámica es igual a la descrita en la sección 4:

Figura 22. Formulario de Extintores

1.5.1.3 Sistemas Hidráulicos

Dentro de los equipos de protección contra incendios se cuentan los sistemas hidráulicos; es posible que un establecimiento cuente con más de un sistema hidráulico, por lo que este vínculo del formulario permite ingresar uno o más sistemas hidráulicos para la Inspección de Seguridad a Establecimientos Públicos que se esté realizando. El formulario que se despliega es el siguiente:

Figura 23. Formulario de Sistemas Hidráulicos

1.5.1.4 Registrar Inmuebles



En una emergencia declarada se pueden ver involucrados varios inmuebles, por lo que en el momento de insertar información en el Reporte Inicial de Actuación, el sistema brinda la opción de ingresar los datos solamente de un inmueble, pero al momento de consultar dicho registro dentro del turno correspondiente, el usuario tendrá la posibilidad de almacenar los datos de todos aquellos inmuebles involucrados en el incidente, así como también modificar y eliminar registros.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES - Microso...

Información de inmuebles

Propietario *	<input type="text"/>	Cédula	<input type="text"/>
Dirección *	<input type="text"/>	Descripción	<input type="text"/>
Inquilino	<input type="text"/>	Administrador	<input type="text"/>
Tipo de Seguro *	<input type="text"/>	Cía. Aseguradora	<input type="text"/>
Avalúo Propiedad *	<input type="text"/>	Avalúo Pérdidas *	<input type="text"/>
Descripción de las pérdidas			
<input type="text"/>			

Icons: Edit, Save, Delete

Figura 24. Información de los inmuebles involucrados en una emergencia

1.5.1.5 Registrar Vehículos



Al igual que en el caso anterior, en un Reporte Inicial de Actuación será, en ocasiones, necesario registrar información de más de un vehículo. En modo consulta el usuario podrá tener acceso a este icono, el cual despliega una ventana así:

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES - Microso...

Información de vehículos

Placa *	<input type="text"/>	Marca	<input type="text"/>
Clase	<input type="text"/>	Modelo	<input type="text"/>
Propietario *	<input type="text"/>	Ocupantes	<input type="text"/>
Tipo de Seguro *	<input type="text"/>	Cía. Aseguradora	<input type="text"/>
Avalúo Vehículo *	<input type="text"/>	Avalúo Pérdidas *	<input type="text"/>
Descripción de las pérdidas			
<input type="text"/>			

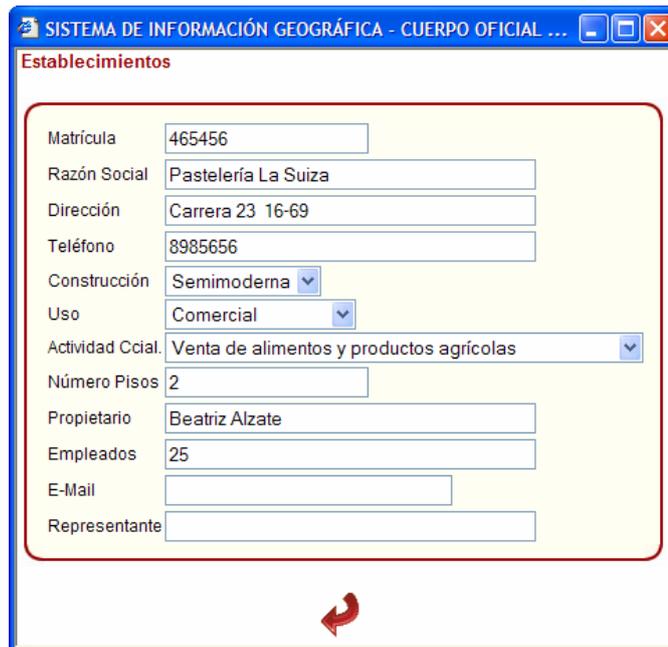
Icons: Edit, Save, Delete

Figura 25. Información de los vehículos involucrados en una emergencia

1.5.1.6 Más Información

Este icono tiene dos funciones de acuerdo al contexto en que se encuentre.

- a) Si el usuario se encuentra en el modulo de Inspecciones, el icono “Más Información” le permitirá añadir o consultar información sobre establecimientos públicos, para lo cual se desplegará un formulario como el siguiente:



SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - CUERPO OFICIAL ...

Establecimientos

Matrícula: 465456
Razón Social: Pastelería La Suiza
Dirección: Carrera 23 16-69
Teléfono: 8985656
Construcción: Semimoderna
Uso: Comercial
Actividad Ccial.: Venta de alimentos y productos agrícolas
Número Pisos: 2
Propietario: Beatriz Alzate
Empleados: 25
E-Mail:
Representante:



Figura 26. Consultar información sobre el establecimiento inspeccionado

- b) Si el usuario tiene perfil de digitador o de administrador y se encuentra en los módulos APH, Servicios o Domicilios, el icono “Más Información” le permitirá añadir los campos que desee en el formulario para insertar información.

Localización de la Lesión

Tipo Lesión	Localización	Lateral
		
		
		
		
		

Digite el número total de registros que desea insertar, si los campos no son suficientes 

Figura 27. Añadir más información a un formulario

Para el ejemplo anterior, si el usuario desea registrar 7 lesiones presentes en un paciente, deberá digitar el número 7 seguido de un clic sobre el icono “Más información”. Si el usuario inserta un número inferior de registros

almacenados en la consulta actual, el sistema le notificará con el siguiente mensaje:

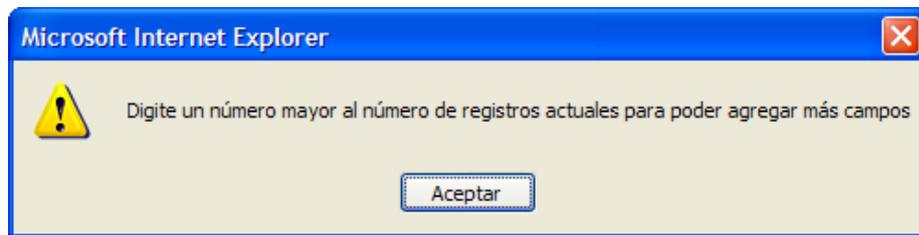


Figura 28. Notificación de error

Si el usuario da clic sobre el icono sin haber ingresado previamente un número en la casilla, el sistema le notificará con el siguiente mensaje:



Figura 29. Notificación de campo vacío

1.6 MÓDULO DE REPORTE

Todos los usuarios que tengan acceso al sistema podrán consultar los reportes que este brinda.

La estructura básica de un reporte inicia con el filtro de información que desea consultar:



Figura 30. Vista inicial de la generación de reportes

Para cada reporte mínimo se debe registrar el periodo que se desea consultar, esto es, el mes y el año al que corresponden los datos que se desean visualizar, una vez suministrados estos datos en el formulario, el usuario podrá dar clic sobre el icono Consultar, en este momento se podrá ver en pantalla el siguiente reporte:

SigBom		Sistema de Información con Componente Geográfico		Cuerpo Oficial de bomberos de Manizales			
REPORTE DEL MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA EN EL MES DE AGOSTO DE 2007							
Estación	Móvil	Fecha	Servicio	Hora	Minuto	Ubicación	Maquinista
Estación de Bomberos Central	7	2007-08-21	Operativo de seguridad - Simulacro	23	22	Av. Santander 115-63	Germán Gómez M.
Estación de Bomberos Central	9	2007-08-21	Operativo de seguridad - Simulacro	08	23	Av. Santander 115-63	Henry W. Suárez S.

Figura 31. Modo consulta del reporte generado

A través del logo ubicado en la parte superior derecha el usuario podrá regresar a la vista inicial del reporte en que se encuentre.

1.7 MÓDULO ORDEN DEL DÍA

Si el usuario que ingresa al sistema tiene cargo de Bombero o Jefe de Servicio tendrá la posibilidad de ingresar nuevos registros al sistema sobre Orden del Día. Si quien ingresa al sistema tiene otro cargo diferente solo podrá realizar consultas.

El sistema asigna el nombre de la estación, el número de la orden del día y la fecha correspondiente, por lo que obliga al jefe de servicio a ingresar la orden del día que le corresponda en el turno en el que se encuentra.

Al ingresar información sobre este formulario, el usuario deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) En la asignación de funciones para la tripulación, no deberá realizar asignaciones dobles a un mismo funcionario con el mismo servicio a prestar. En caso de que esto ocurra, el sistema le notificará con el siguiente mensaje:

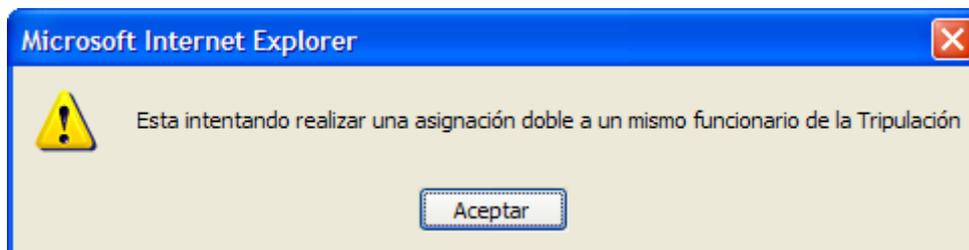


Figura 32. Notificación de duplicación de información

- b) En este mismo ítem, el usuario tiene dos casillas en blanco las cuales le permiten registrar los bomberos voluntarios asignados para la orden del día si hubiere lugar a ello.

- c) La asignación de radios portátiles es opcional.
- d) Se deben asignar a todos los turnos al menos el comandante de guardia, si esto no sucede el sistema validará dicha entrada con una notificación.



Figura 33. Notificación de datos incompletos

Una vez el usuario haya registrado los datos en la base de datos correctamente, los mismos serán cargados en modo edición, a partir de este momento se podrán efectuar modificaciones solo durante el turno en que se encuentre dicho funcionario, pasado dicho lapso no se podrán efectuar cambios.

1.8 MÓDULO RED HIDRÁULICA

Este módulo permite registrar la información recopilada al momento de efectuar una prueba de red hidráulica en construcciones nuevas. Consta de los siguientes ítems:

1.8.1 Componentes: Listado de aquellos elementos que conforman la red hidráulica y que son susceptibles de evaluación.

1.8.2 Proyectos: Descripción de los proyectos de construcción nuevos.

1.8.3 Planos: Relación de los diseñadores, arquitectos, ingenieros y demás profesionales involucrados en el proyecto de construcción.

1.8.4 Prueba de Red: Recopilación de la información relevante para determinar si se aprueba o se rechaza el proyecto de construcción. En esta instancia, al momento de realizar una consulta, el sistema además le permitirá registrar al usuario la relación de componentes que se encuentren pendientes por revisión y generar certificados de aprobación de la red hidráulica.



Figura 34. Vista de Prueba de Red en modo consulta

1.8.4.1 Generar Certificado: Desde esta opción el usuario podrá generar certificados de la prueba de red hidráulica actual, para ello se encontrará un formulario como el que se muestra en la figura 35, en la cual se puede observar en la parte superior el área de adición y en la parte inferior el área de consulta en la cual se listan los certificados que pudieran existir para dicha prueba de red.

Para realizar una operación de modificación o eliminación el usuario deberá chequear la/las casilla/s que corresponda/n al/los registro/s sobre el/los cual/es desea efectuar la acción. Si el usuario desea aplicar alguna acción sobre todos los registros bastará con chequear la casilla de verificación que se ubica en la barra de títulos seguido del botón que indica la acción a ejecutar.

Si se observan los campos del formulario, existe un campo llamado "Comentario", este campo le permitirá al usuario adicionar un párrafo sobre la plantilla preestablecida para el certificado ya sea con fines aclaratorios o descriptivos.



Figura 35. Generación de Certificados

Por cada registro se tiene adicionalmente el icono “Generar Certificado” a partir del cual se podrá visualizar el certificado para posteriormente ser impreso.

Este certificado se genera dinámicamente de acuerdo a la información suministrada sobre el proyecto de construcción a certificar, los planos asociados a dicho proyecto y los datos registrados en el certificado a generar como son la fecha de expedición del certificado y el párrafo adicional o comentario.

Para que el certificado se pueda imprimir basta oprimir el botón derecho del Mouse sobre dicha ventana y seleccionar la opción Imprimir de la barra de menú desplegable.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES



**ALCALDÍA DE MAIZALES
SECRETARÍA DE GOBIERNO
CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS**

EL JEFE DE UNIDAD DEL CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS DE MANIZALES

CERTIFICA QUE:

De acuerdo a lo expresado en los planos y memorias de la red hidráulica contra incendios, del proyecto en construcción "Conjunto Cerrado Flores de Castilla" ubicado en la dirección La Leonora parte Alta, presentados por Ingeniero Civil Alvaro Gutiérrez con matrícula número 551465645 de Manizales; Ingeniero Emilio Agudelo con matrícula número 877546546 de Pasto; cumple con los requisitos mínimos del diseño de protección hidráulica contra incendios, establecidos en la Norma ICONTEC 1669 (código para el suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones).

Este es el ejemplo de la inserción de un comentario en el certificado a generar.

Dado en Manizales, a los 13 días del mes de Junio de 2007

Atentamente:

CARLOS ALBERTO MARIN GOMEZ
Jefe de Unidad



TRABAJEMOS TODOS
por la ciudad que queremos

Formulación del Plan Operativo Anual de inversiones.
Selección y carnetización de beneficiarios del S.B.S.
Afilación de beneficiarios al régimen subsidiado.
Aplicación del Código Nacional de Tránsito en lo referente a comparecencia, Registro de conductores y automotores, Promoción comunitaria, Ejecución de obras colectivas y Administración financiera a través de la Secretaría, Cobro de rentas Municipales, Contratación, Atención al usuario.
NTC-ISO 9001:2000

Carrera 19 No.21-44 Piso 6 Edificio Leonidas Londoño.
PBX 8720722. www.alcaldiamanizales.gov.co

Figura 36. Certificado para impresión

1.8.4.2 Pendientes: Desde este formulario, además de visualizar la información sobre la prueba de red hidráulica efectuada a un proyecto de construcción en particular, también se podrá registrar una a una la evaluación de los componentes que conforman la red o eliminar aquellos registros que ya se encuentren almacenados en la base de datos.

Si el usuario desea eliminar cualquier registro de los componentes bastará con chequear la casilla que corresponda con tal registro y posteriormente pulsar el botón Eliminar.

Prueba de Red Hidráulica para construcciones nuevas

Proyecto	Conjunto Cerrado Flores de Castilla
Fecha	2007-06-01
Número Gabinetes	2
Presión Estática	69.3
Presión Residual	65.3
Cumple Requisitos	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No

Componente *	<input type="text"/>
Observación	<input type="text"/>



Componente	Observación	<input type="checkbox"/>
Bomba	esta en mal estado	<input type="checkbox"/>



Figura 37. Evaluación de los componentes que conforman una prueba de red hidráulica

1.9 MAPAS

El módulo cartografía cuenta con un enlace a Mapas, a través del cual los usuarios podrán ubicar y visualizar en el mapa de la ciudad, los incidentes atendidos por la entidad, realizar consultas sobre dichos incidentes, ubicar intersecciones, calcular rutas óptimas e imprimir resultados.

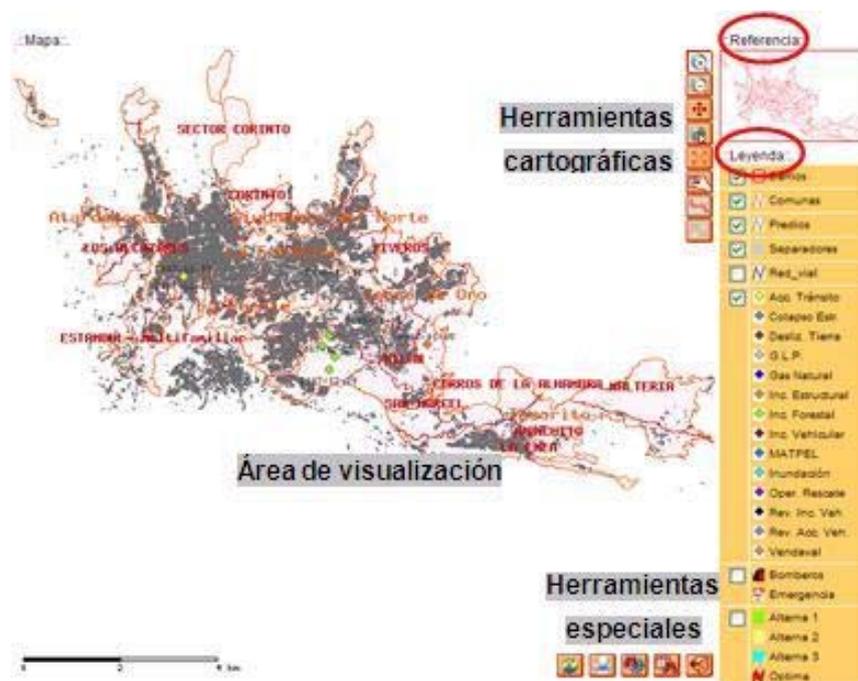


Figura 38. Vista inicial de Mapas

A continuación se hará una breve referencia sobre cada utilidad desplegada:

1.9.1 Área de visualización: En este espacio el sistema mostrará en pantalla las capas que en el momento de la consulta se encuentren activas y los resultados de sus operaciones.

1.9.2 Referencia: Visor que indica al usuario en que porción del mapa se encuentra ubicado.



Figura 39. Vista actual del usuario con respecto al mapa

1.9.3 Leyenda: Indica las diferentes convenciones manejadas para el mapa y las capas que se encuentran activas o aquellas que podrán activarse cuando el usuario así lo desee. Para realizar esta operación solo basta dar clic sobre la casilla de verificación.

1.9.4 Herramientas cartográficas: Esta área comprende una serie de opciones a saber:

1.9.4.1 Herramienta Zoom In



Permite realizar un acercamiento sobre una zona determinada.

1.9.4.2 Herramienta Zoom Out



Permite realizar un distanciamiento sobre un punto específico.

1.9.4.3 Herramienta Mover



Permite desplazar el mapa hacia un lado o hacia el otro.

9.4.4. Herramienta Seleccionar



Permite elegir emergencias ubicadas en el mapa para su posterior consulta.

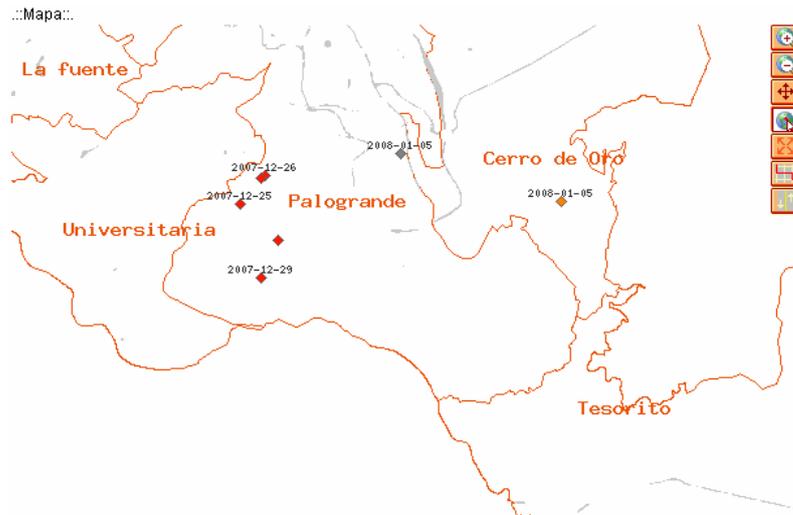


Figura 40. Emergencias en rojo seleccionadas a través de la herramienta

1.9.4.5 Herramienta Restaurar  Permite volver la vista del mapa a su estado inicial.

1.9.4.6 Nueva Emergencia  Permite ubicar un nuevo incidente en el mapa, tras la selección de esta herramienta y la ubicación del lugar de la emergencia en pantalla, se desplegará una nueva ventana que corresponde al formato de Reporte Inicial de Actuación a partir de la cual el usuario deberá registrar los datos del incidente.

1.9.4.7 Cálculo de la Ruta Óptima  Permite establecer varias rutas para llegar al lugar de la emergencia desde la Estación Central, determinando con rojo la ruta más rápida de acceso.

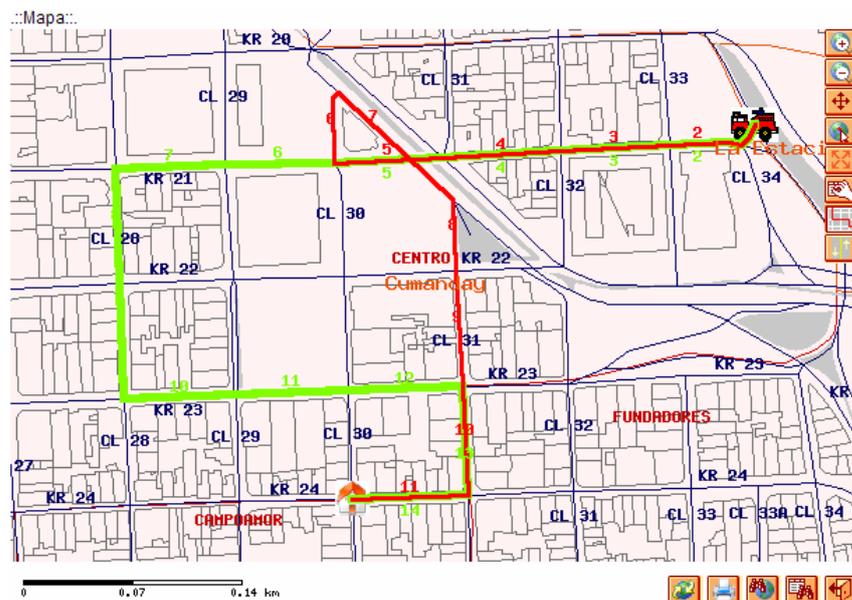


Figura 41. Cálculo de la Ruta Óptima

1.9.4.8 Actualizar Tramos



Permite registrar aquella información relacionada con la Red Vial pero para un tramo específico, ya sea porque es información nueva o porque se debe modificar la ya existente. Una vez seleccionada la herramienta, se debe indicar el tramo a editar, para lo cual el sistema abrirá una nueva ventana con toda la información del tramo actual.

3427
TRAMO

Tipo de via: Vía Local
Congestión: Normal
Estado: Bueno
No. Carriles: 2
Sentido: Sur a Norte y Norte a Sur
Nomenclatura: CL 30

Actualizar Cerrar

Figura 42. Actualizar Tramos

1.9.5 Herramientas especiales: Esta área contiene las siguientes opciones:

1.9.5.1 Actualizar Mapa



Permite cargar nuevamente el mapa.

1.9.5.2 Imprimir Mapa



Permite enviar el resultado del mapa a la impresora para obtener una imagen en papel.

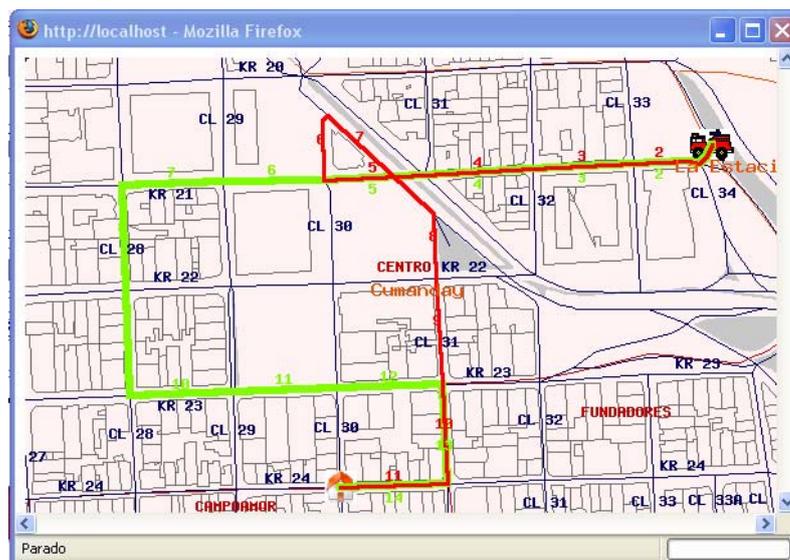


Figura 43. Imagen para imprimir

1.9.5.3 Ubicar Intersección



Permite localizar en el mapa una dirección especificada por el usuario en los tramos 1 y 2.

Tramo 1 Carrera

Tramo 2 Calle

Ubicar Cancelar

Terminado

Figura 44. Ubicar intersección

1.9.5.4 Consultar Información



Permite consultar la información alfanumérica de las emergencias seleccionadas en el mapa.

Fecha	Estación	Categoría	Ubicación	Jefe Servicio	Hora	Minuto	Observaciones
2007-12-26	Estación de Bomberos Central	Incendio forestal	Morro Sancancio	Andrés Aristizábal L.	19	20	
2007-12-26	Estación de Bomberos Central	Incendio forestal	Morro Sancancio	Andrés Aristizábal L.	19	20	
2007-12-26	Estación de Bomberos Central	Incendio forestal	Morro Sancancio	Andrés Aristizábal L.	19	20	
2007-12-28	Estación de Bomberos Central	Incendio forestal	Morro Sancancio	Julio C. Londoño	23	22	
2008-01-05	Estación de Bomberos Central	Colapso estructural	Carrera 56 34-09	Eugenia Ramírez B.	21	22	

Terminado

Figura 45. Reporte de emergencias consultadas en el mapa

1.9.5.5 Salir al Menú



Permite volver al menú principal.

1.10 USUARIO ADMINISTRADOR

El usuario Administrador tiene la responsabilidad de suministrar aquella información básica para el sistema, es decir, aquella información que permite crear listas desplegables en los formularios, además de administrar la información concerniente a los usuarios del sistema, permitiendo y denegando accesos, también es el encargado de asignar las contraseñas para estos usuarios.

1.10.1 Módulo de administración: Estos formularios permiten de manera rápida e intuitiva administrar toda aquella información relevante para el óptimo funcionamiento del sistema.

Al ingresar a este módulo, el administrador se encontrará con el siguiente menú:



Figura 46. Submenú Módulo de Administración

Para mayor comodidad del usuario, la información se ha categorizado en bloques de acuerdo a los módulos principales del sistema, de esta forma, el administrador podrá ubicar de manera rápida la información que desea consultar.

En esta instancia la dinámica de los formularios es un poco diferente, una vez se ingresa al ítem seleccionado, el usuario visualizará en pantalla la información contenida en la base de datos respecto a su elección.

Listado de Enfermedades más comunes

Nombre de la Enfermedad:

Adicionar Eliminar Modificar

Enfermedades	Casilla de Chequeo
ACV / ECV	<input type="checkbox"/>
Alergias a	<input type="checkbox"/>
Cardiaco	<input type="checkbox"/>
Convulsiones	<input type="checkbox"/>
Diabetes	<input type="checkbox"/>
EPOC	<input type="checkbox"/>
Hipertensión	<input type="checkbox"/>
Hipoglicemia	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>
Otra	<input type="checkbox"/>

Generar Reporte

Figura 47. Formulario de Administración

Si el usuario desea ingresar un nuevo registro, basta con digitar el nuevo valor en la caja de texto presente en la parte superior del formulario y posteriormente oprimir el botón Adicionar.

Si el usuario lo que desea realizar es un cambio sobre los valores existentes en la base de datos simplemente debe ubicar el registro a corregir y digitar el nuevo valor, chequear la casilla correspondiente al registro a modificar y luego oprimir el botón Modificar. El usuario también tiene la opción de modificar varios registros al mismo tiempo, para lo cual debe chequear las casillas correspondientes a dichos registros y presionar el botón Modificar.

Si el usuario desea eliminar uno o varios registros, debe chequear la casilla de verificación correspondiente al registro o registros a eliminar, luego oprimir el botón Eliminar.

En la parte superior de cada reporte de datos se encuentra la casilla de chequeo, a través de la cual, el usuario podrá chequear o deschequear todos los registros actualmente visibles en el formulario, esta opción le permitirá al usuario realizar operaciones de modificación o eliminación de datos por lotes.

1.10.2 Administración de Usuarios: El administrador también tiene la responsabilidad de crear los usuarios en el sistema, asignarles un nombre de usuario y una clave para el posterior ingreso al sistema, por lo que se recomienda que el código sea una identificación única para dicho usuario y la clave sea una cadena compuesta por números, letras y caracteres especiales, con una extensión no inferior a 8 (la longitud más usual es 10). Por su parte, si el usuario ha olvidado su contraseña, el administrador será el encargado de asignarle una nueva contraseña en el sistema; para realizar este cambio se deberá dar clic sobre el icono señalado en la figura 48.

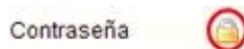


Figura 48. Cambiar Contraseña

A continuación se abrirá una ventana emergente desde la cual se digitará la nueva contraseña:



Figura 49. Edición de Contraseña

Se procederá a digitar el nuevo valor de la contraseña y se dará clic sobre la flecha señalada en la figura 49, el sistema cerrará la ventana y quedará a la

espera para que el usuario haga efectivo el cambio oprimiendo sobre el icono Modificar, luego el sistema realizará los cambios respectivos.

Todo usuario deberá tener un perfil asignado de acuerdo al cargo que desempeña en el Cuerpo Oficial de Bomberos.

Una vez el funcionario ya no labore en la institución o no se encuentre vinculado con el sistema, se debe deshabilitar su ingreso al sistema, para lo cual se debe chequear la casilla Inactivo del campo Estado, esto con el fin de no borrar los registros históricos en que se encuentre involucrado dicho funcionario.

Funcionarios

Cédula	8792043
Nombre *	Adolfo Rodríguez A.
Cargo *	Técnico de Revisiones
Dirección	
Teléfono	
Perfil *	Digitador
Usuario *	adolfo
Contraseña	
Fecha Nacimiento	1962-9-17 14 (aaaa-mm-dd)
Fecha Ingreso	2002-11-12 14 (aaaa-mm-dd)
Estado *	<input checked="" type="radio"/> Activo <input type="radio"/> Inactivo

Registro 1 de 58

Figura 50. Desactivación de usuarios

ANEXO A MANUALES

MANUAL TÉCNICO

CONTENIDO

	Pág.
2. Manual técnico.....	131
2.1 Especificaciones del servidor.....	131
2.2 Requerimientos de hardware y software del lado del cliente.....	131
2.3 Requerimientos de software del lado del servidor.....	132
2.4 Estructura de la aplicación.....	132
2.5 Documentación.....	132
2.6 Configuración del sistema.....	134
2.7 Copia de seguridad a la base de datos.....	134
2.8 Restaurar la base de datos.....	135

2. MANUAL TÉCNICO

2.1 ESPECIFICACIONES DEL SERVIDOR

El sistema actualmente se encuentra alojado en el servidor Dell PowerEdge SC1430 el cual cuenta con las siguientes especificaciones:

- **Procesador:** Dual Core Intel Xeon serie 5110, 4 MB caché, 1.6GHz, 1066 MHz FSB de 64 bits para un gran rendimiento.
- **Memoria:** 2 GB DDR2 ECC 667 MHz.
- **Disco duro:** 2 discos de 160 GB cada uno, 7.2 K SATA II.
- **Sistema Operativo:** Suse Linux Enterprise Server 10.

2.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE DEL LADO DEL CLIENTE

Para que la aplicación funcione correctamente se hacen necesarios los siguientes requisitos mínimos en cuanto a hardware se refiere:

Velocidad del Procesador: 1 GHz
Memoria RAM: 512 Mb

En cuanto a software:
Cualquier sistema operativo
Conexión a Internet

Navegador recomendado Internet Explorer y Mozilla Firefox, en otros navegadores algunos procesos podrían presentar dificultades.

2.3 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE DEL LADO DEL SERVIDOR

Esta aplicación fue desarrollada con las siguientes herramientas OpenSource:

Servidor Web: Apache Web Server v2.2.3

Gestor de Base de Datos: PostgreSQL v8.1

Lenguaje de Programación: PHP Script Language v4.4.4

Un ambiente ideal de producción se define a partir de las siguientes características de hardware:

Velocidad del Procesador: 4 GHz

Memoria RAM: 2 GB

2.4 ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

Los archivos de la aplicación se encuentran distribuidos así:

1. La aplicación esta distribuida en 13 módulos de acuerdo a las temáticas propias de la actividad operativa de Bomberos.
2. Cada módulo cuenta con dos carpetas; los archivos que definen las clases de dicho módulo se encuentran en la carpeta *clases* y los archivos de la capa Vista se encuentran en la carpeta *formularios*.
3. Adicionalmente el sistema cuenta con un módulo de *funciones*, desde el cual se accede a la aplicación y a todas las conexiones con la base de datos. Por otro lado se cuenta en este módulo con un generador global de reportes, el cual es invocado cada vez que un usuario lista la información consultada en el sistema.
4. Todas las imágenes se encuentran almacenadas en la carpeta *imagenes*.
5. En la carpeta *js* se encuentra la hoja de estilos para el diseño de las páginas y configuración de las ventanas emergentes de notificaciones.
6. Todas las herramientas de apoyo del sistema se encuentran en la carpeta *utilidades*, allí se podrán ubicar las librerías *adodb* que necesita php para ciertas funcionalidades que ofrece así como su documentación; también se encuentran los archivos de configuración del calendario, del validador de campos y de la ventana de notificaciones de errores y alertas del sistema.

2.5 DOCUMENTACIÓN

El sistema dispone de la siguiente documentación como soporte tanto para el uso como para la administración y/o actualización del mismo.

validacionFormularios.pdf: Este documento se encuentra en la carpeta *utilidades/fValidate* y le brindará información necesaria para comprender el

sistema de validación utilizado para los formularios y le indicará qué archivos de validación se deben utilizar de acuerdo al tipo de dato a validar.

Documentación de la Librería ADOdb: Esta documentación se encuentra en la carpeta utilidades/adodb/docs en formato html. ADOdb es un conjunto de librerías de bases de datos que permiten a php conectarse con varias bases de datos como MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase, Sybase SQL Anywhere, Informix, PostgreSQL, FrontBase, SQLite, Interbase (versiones de Firebird y Borland), Foxpro, Access, ADO, DB2, SAP DB y ODBC, de una manera portable.

- La documentación de ADOdb se encuentra en docs-adodb.htm para consultar, actualizar e insertar registros por medio de una API portable.
- La documentación del diccionario de datos de ADOdb están en docs-datadict.htm. Esto permite crear bases de datos e índices.
- La documentación del monitor de desempeño están en docs-perf.htm. Esto permite verificar el estado de rendimiento de la base de datos, revisarla y ajustarla.
- La documentación para el manejo de sesiones en bases de datos usando ADOdb es docs-session.htm.
- Consejos para escribir enunciados SQL portables tips_portable_sql.htm.
- Tutorial, cambiando de MySQL a ADOdb tute.htm.
- La documentación para lograr una conexión con Oracle se encuentra en docs-oracle.htm.

Esta librería tiene licencia GPL y se puede descargar libremente de su sitio oficial <http://adodb.sourceforge.net/>.

Nota: Se hicieron modificaciones en el documento adodb-pager.inc.php.

Manual de Usuario: Guía que describe las principales características del sistema. Dicho manual se encuentra en la carpeta utilidades/documentacion/ManualUsuario.pdf y en línea, en la carpeta utilidades/manual.

Manual Técnico: Requerimientos del sistema, configuración y estructura del mismo. Ubicado en utilidades/documentacion/ManualTecnico.pdf.

Manual de Instalación: Pasos básicos para instalar el Servidor Apache, el módulo PHP y el gestor de bases de datos, así como la configuración de la misma y la instalación del sistema en el servidor. Ubicado en utilidades/documentacion/ManualInstalacion.pdf.

Script de la Base de datos: Backup de seguridad de la estructura de las tablas de la base de datos y de datos básicos para un funcionamiento inicial. Ubicado en utilidades/documentacion/sigbom.backup.

2.6 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

En el archivo Operaciones.php ubicado en la carpeta sigbom/si/funciones se establecen los parámetros para la conexión con la base de datos:

Dirección del servidor	rutaServidor =	"127.0.0.1"
Tipo de motor	motorBd =	"postgres"
Base de datos	nombreBd =	"sigbom"
Usuario	login =	"bombero"
Contraseña	clave =	"xxxxxxx"

Cualquier cambio en la configuración de la base de datos debe ser actualizado en este archivo.

2.7 COPIA DE SEGURIDAD A LA BASE DE DATOS

Para realizar copias de seguridad sobre la base de datos, solo basta con acceder a la aplicación pgAdmin, seleccionar sigbom y con el clic derecho del mouse buscar la opción *Backup* tal como lo muestra la Figura 1.

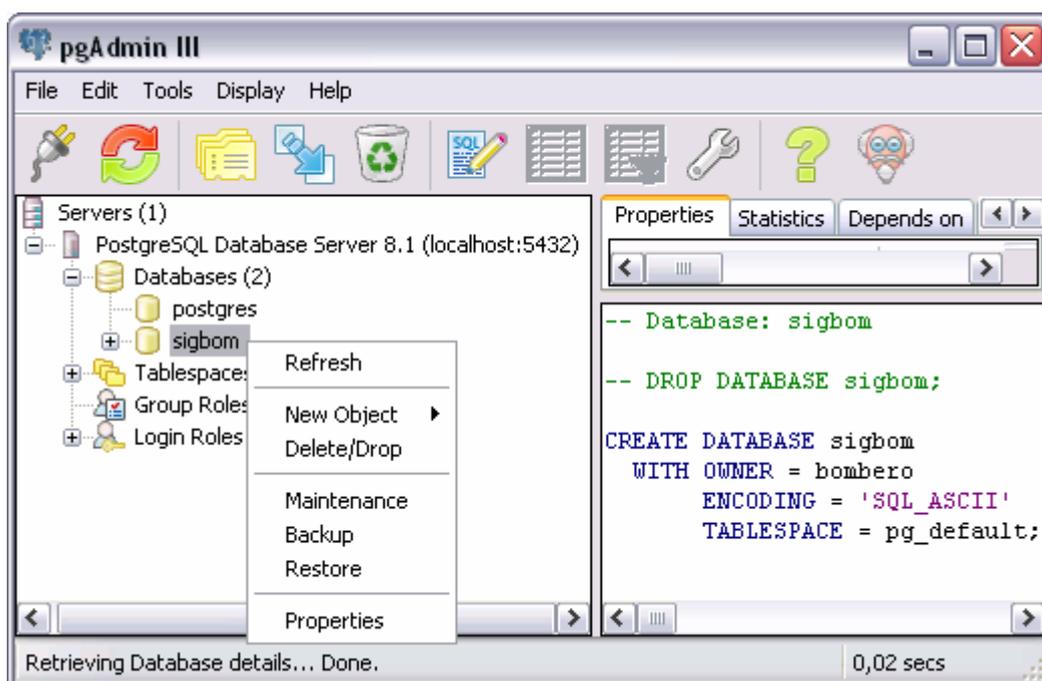


Figura 1. Restaurar y realizar copias de seguridad a la base de datos

A continuación se despliega la siguiente pantalla:

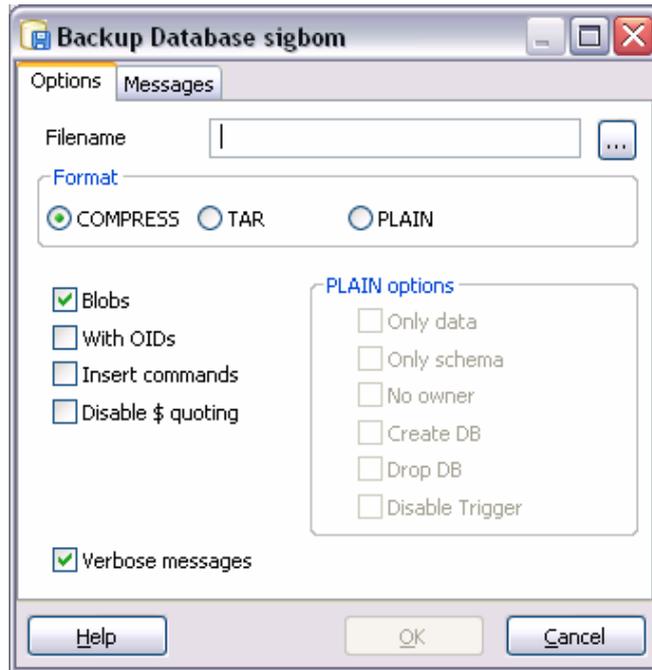


Figura 2. Realizar Backup

En el campo Filename se escoge la ruta y se especifica el nombre con el que se guardará el backup y se oprime el botón OK.

2.8 RESTAURAR LA BASE DE DATOS

Al igual que en el paso anterior, se selecciona la base de datos y con el clic derecho del mouse se busca la opción *Restore* tal como lo muestra la Figura 1.

A continuación se despliega la siguiente ventana:

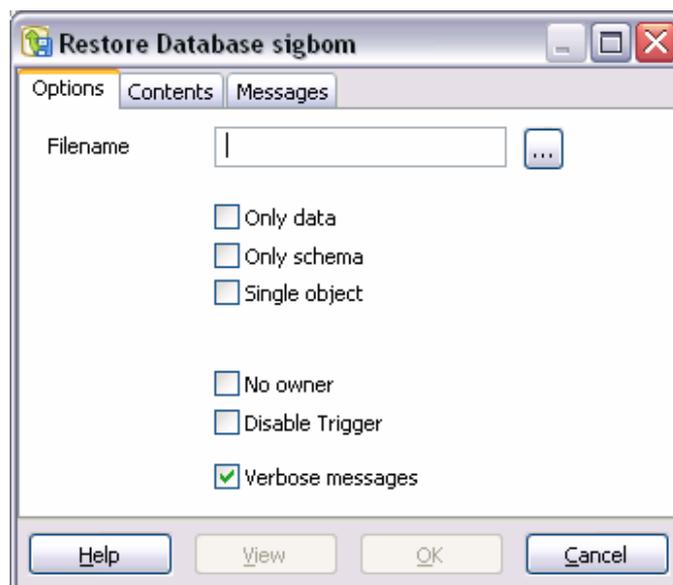


Figura 3. Restaurar la base de datos

En el campo Filename se escoge el archivo a partir del cual se desea realizar la restauración y se oprime el botón OK.

Se debe tener en cuenta que para realizar la restauración, la base de datos debe estar creada previamente.

ANEXO A MANUALES

MANUAL DE INSTALACIÓN

CONTENIDO

	Pág.
3. Manual de instalación.....	137
Pasos para la instalación en Linux.....	137
3.1 Instalación de Apache.....	138
3.2 Instalación de PostgreSQL.....	139
3.3 Instalación de pgAdmin III.....	142
3.4 Instalación de PHP.....	143
3.5 Instalación de MapServer.....	143
3.6 Instalación de PostGIS.....	144
Pasos para la instalación en Windows.....	146
3.7 Instalación del ms4w.....	146
3.8 Instalación de PostgreSQL.....	147
3.9 Instalación del plug-in de Java.....	152

3. MANUAL DE INSTALACIÓN

Como el “Sistema de Información con componente geográfico para el Cuerpo Oficial de Bomberos de Manizales” es multiplataforma, se instaló en Suse Linux Enterprise Server 10 y en Windows.

Este manual es una guía para la instalación de los programas necesarios para el funcionamiento del sistema ya que no se tiene un archivo ejecutable para su instalación y por consiguiente se darán los pasos para que dicho sistema quede funcionando en cualquiera de estas dos plataformas.

El servidor utilizado para la instalación es un Dell PowerEdge SC1430 en el cual se instaló Suse Linux Enterprise Server 10 y luego se instalaron los programas de los cuales se va a tratar en este manual.

PASOS PARA LA INSTALACIÓN EN LINUX

Después de tener el sistema operativo instalado se procede a instalar.

Para la instalación en Linux se necesitan los siguientes programas:

1. Apache (incluido en los cds de instalación del sistema operativo)
2. PostgreSQL (incluido en los cds de instalación del sistema operativo)
3. pgAdmin III (opcional)

4. PHP
5. MapServer
6. PostGIS

3.1 INSTALACIÓN DE APACHE

Se puede instalar a través del YaST2 o por consola.

El paquete necesario para instalar Apache es httpd-2.0.53.tar

Lo primero que se debe hacer es copiar el archivo al directorio donde se va a realizar la instalación:

```
usuario # cp httpd-2.0.53.tar /usr/local
```

Luego nos ubicamos en este directorio y se le cambian los permisos al archivo:

```
usuario # cd /usr/local
usuario:/usr/local # chmod 777 httpd-2.0.53.tar
```

Se descomprime y se desempaqueta el archivo, posteriormente nos ubicamos en directorio recientemente creado:

```
usuario:/usr/local # tar -xvf httpd-2.0.53.tar
usuario:/usr/local # cd httpd-2.0.53
```

Luego se configura, compila e instala:

```
usuario:/usr/local # ./configure
usuario:/usr/local # make
usuario:/usr/local # make install
```

Por último se inicia el servicio:

```
usuario # /usr/local/apache2/bin/apachectl start
usuario # /usr/local/apache2/bin/httpd start
```

Después de la instalación se prueba en el browser escribiendo <http://localhost>, en donde se puede ver la página de bienvenida de Apache.

Se detiene el servicio para editar el archivo http.conf:

```
usuario # /usr/local/apache2/bin/apachectl stop
usuario:/usr/local/apache2/conf # vi httpd.conf
```

Se busca la línea Directory Index y se le agrega Index.php Index.phtml, después se agregan unas líneas pero al final del script:

```
AssType application/x-httpd-php .php .phtml
ScriptAlias /php/ /usr/local/php/bin/
```

Action application/x-httpd-php /php/php

Nota: Cada vez que se cargue el sistema operativo se debe iniciar el servicio Apache, como se indico anteriormente.

3.2 INSTALACIÓN DE POSTGRESQL

Se puede instalar a través del YaST2

Después de la instalación se debe agregar el usuario postgres con el siguiente comando:

```
usuario # useradd postgres
```

Luego se crea el directorio de trabajo y del usuario postgres, por último se cambia el propietario:

```
usuario # mkdir /home/postgres
usuario # chown postgres /home/postgres
usuario # mkdir /var/lib/pgsql/data
usuario # chown postgres /var/lib/pgsql/data
```

Se inicia el servicio y se deja abierto el log, para ello se logea como postgres en otra consola:

```
usuario # su - postgres
postgres@usuario: > /usr/bin/initdb -D /var/lib/pgsql/data
Los archivos de este clúster serán de propiedad del usuario <<postgres>>.
Este usuario también debe ser quien ejecute el proceso servidor.
El cluster será inicializado con configuración local es_ES.UTF-8.
La codificación por omisión ha sido por lo tanto definida a UTF-8.
```

```
corriendo permisos en el directorio existente /var/lib/pgsql/data ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/global ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_xlog ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_xlog/archive_status ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_clog ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_subtrans ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_twophase ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_multixact/members ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_multixact/offsets ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/base ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/base/1 ... hecho
creando directorio /var/lib/pgsql/data/pg_tblspc ... hecho
seleccionando el valor para max_connections ... 100
seleccionando el valor para shared_buffers ... 1000
creando archivos de configuración ... hecho
creando base de datos template1 en /var/lib/pgsql/data/base/1 ... hecho
```

inicializando pg_authid ... hecho
habilitando tamaño de registro ilimitado para tablas de sistema ... hecho
inicializando dependencias ... hecho
creando las vistas de sistema ... hecho
cargando pg_description ... hecho
creando conversiones ... hecho
estableciendo privilegios en objetos predefinidos ... hecho
creando el esquema de información ... hecho
haciendo vacuum a la base de datos template1 ... hecho
copiando template1 a template0 ... hecho
copiando template1 a postgres ... hecho

ATENCIÓN: archivando autenticación <<trust>> para conexiones locales.
Puede cambiar esto editando pg_hba.conf o usando el parámetro -A la próxima vez que ejecute initdb.

Completado. Puede iniciar el servidor de bases de datos usando:

```
    /usr/bin/postmaster -D /var/lib/pgsql/data  
o  
    /usr/bin/pg_ctl -D /var/lib/pgsql/data -l archive_de_registro start
```

```
postgres@usuario: > /usr/bin/postmaster -D /var/lib/pgsql/data
```

Nota: Cada vez que se cargue el sistema operativo se debe iniciar el servicio PostgreSQL, el comando para iniciar este servicio es (esto se debe hacer en una consola, Terminal – konsole):

```
usuario # su – postgres  
postgres@usuario: > /usr/bin/postmaster -D /var/lib/pgsql/data
```

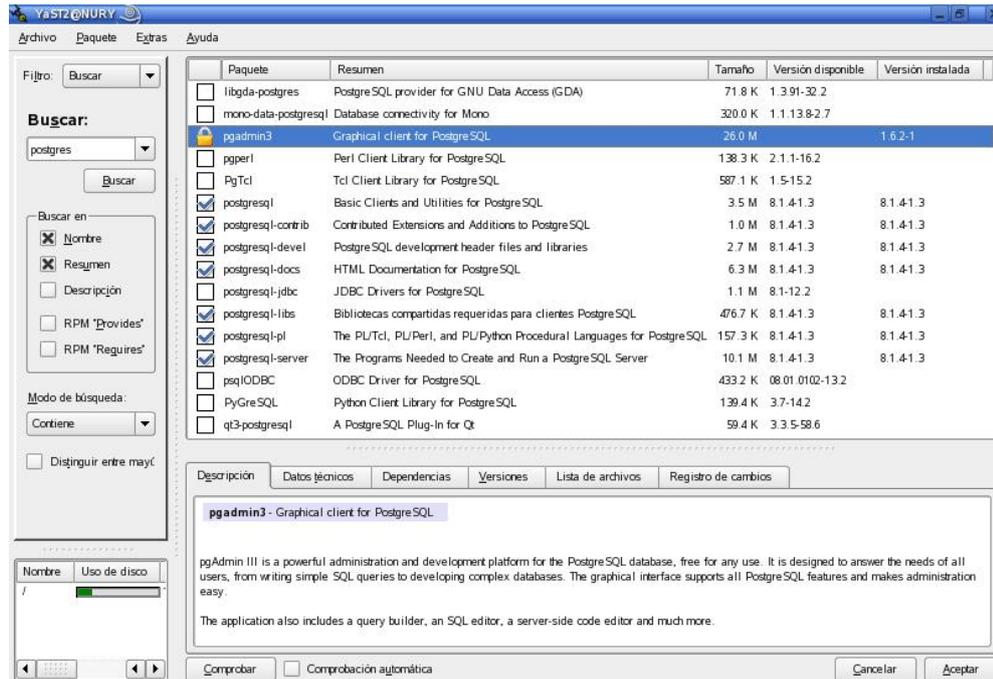


Figura 1. Paquetes necesarios para instalar PostgreSQL

Paquetes para la instalación:

```

postgresql-contrib-8.1.4-1.3.i586.rpm
postgresql-devel-8.1.4-1.3.i586.rpm
postgresql-libs-8.1.4-1.3.i586.rpm
postgresql-pl-8.1.4-1.3.i586.rpm
postgresql-server-8.1.4-1.3.i586.rpm

```

Para ingresar a PostgreSQL por consola se deben seguir los siguientes pasos:

```

usuario # su postgres
postgres@usuario:/root> psql sigbom
Bienvenido a psql 8.1.4, el terminal interactivo de PostgreSQL.

```

Digite: **\copyright** para términos de distribución

\h para obtener ayuda con los comandos SQL

\? para obtener ayuda con los comandos internos

\g o **terminate** con punto y coma para ejecutar consultas

\q para salir

Se debe habilitar las siguientes líneas del archivo **postgresql.conf** ubicado en la ruta **var/lib/pgsql/data/**:

listen_address = 'localhost'	Cambiar
port = 5432	Cambiar
stats_start_collector = on	Cambiar
stats_row_level = on	Cambiar

Se cambia el tipo de autenticación en el archivo **pg_hba.conf** que se encuentra en la ruta `/var/lib/pgsql/data`

TYPE DATABASE USER CIDR-ADDRESS METHOD
password

Nota: Para crear bases de datos hay que estar ubicado en `/usr/bin`.

3.3 INSTALACIÓN DE PGADMIN III

Pasos para instalar el pgAdmin (se utilizó el paquete `pgadmin3-1.6.2-1.i586.rpm`).

El pgadmin se instala con el siguiente comando:

```
usuario # rpm -ivh pgadmin3-1.6.2-1.i586.rpm
Preparing...
##### [100%]
      1:pgadmin3
##### [100%]
```

Para ingresar al programa debemos ir a Menú **k**, Desarrollo, Más programas y pgAdmin III.

Para configurar el servidor de PostgreSQL en este programa se hace como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Configuración del servidor de PostgreSQL en el pgAdmin

3.4 INSTALACIÓN DE PHP

Para la instalación de PHP se puede realizar por YaST2.

```
usuario: # tar -xvf php-5.0.4.tar
usuario: # cd php-5.0.4
usuario:php-5.0.4 # ./configure --prefix=/usr/local/php --with-gd=/usr/local/ gd-
2.0.33 --with-regex=system --with-proj=/usr/local/proj --with-pgsql=/var/lib/pgsql
--with-dbase=share
usuario:php-5.0.4 # make
usuario:php-5.0.4 # make install
usuario: # mkdir /usr/local/php/extensions
```

Después estos pasos se debe realizar un script que permita verificar la instalación:

```
usuario:/usr/local/apache2/htdocs # vi info.php
```

```
<?
dl("php_mapscript.so"); //dl carga una extensión, para este caso es
//mapscript
phpinfo();
?>
```

En el directorio que se acabó de crear se deben copiar las librerías:

```
php_dbase.so
php_mapscript.so
```

Editamos el archivo php.ini en la línea donde se encuentran las extensiones:

```
usuario:/usr/local/php/lib # vi php.ini
```

```
dir = "/usr/local/php/extensions/"
```

Copiamos el archivo php.ini-dist en /usr/local/php/lib/php.ini

Para la conexión del usuario de la base de datos se le debe cambiar por true la línea de sockets que se encuentra en el archivo postgres.conf. También se debe cambiar la línea de localhost en el archivo pg_hba.conf.

Después de la instalación se prueba en el browser escribiendo <http://localhost/info.php>, en donde se puede ver la página de bienvenida de PHP.

3.5 INSTALACIÓN DE MAPSERVER

Se deben instalar los siguientes paquetes:

```
proj-4-4.9.tar.gz
mapserver-4.4.0.tar.gz
```

Es necesario instalar los paquetes para gráficos (png y jpeg), primero se verifica si encuentran instalados. El paquete sería el `gd-2.0.33.tar.gz`, si no está instalado se puede hacer de la siguiente forma:

```
usuario:/home/sigbom # tar -zxvf gd-2.0.33.tar.gz
usuario:/home/sigbom # cd gd-2.0.33
usuario:/home/sigbom/gd-2.0.33 # ./configure --prefix=/usr/local/gd-2.0.33
usuario # make
usuario # make install
```

```
usuario:/usr/local # tar -zxvf mapserver-4.4.0.tar.gz
usuario:/usr/local # cd mapserver-4.4.0
usuario:/usr/local/mapserver-4.4.0 # ./configure --with-gd=/usr/local/gd-2.0.33/ -
-with-proj=/usr/local/proj/ --with-php=/usr/local/php/ --with-postgis
usuario:/usr/local/mapserver-4.4.0 # make
```

Luego se debe copiar el archivo `mapserv` a la ruta `/usr/local/apache2/cgi-bin/` y por último nos ubicamos en esta ruta para terminar con los comandos.

```
usuario:/usr/local/apache2/cgi-bin # ./ mapserv -V
```

Luego se prueba en el browser: <http://localhost/cgi-bin/mapserver>.

3.6 INSTALACIÓN DE POSTGIS

Para instalar PostGIS se deben instalar primero las siguientes librerías:

```
geos-1.0-2.i586.rpm
proj-4.4.7-1.i586.rpm
postgis-0.8.1-1.i586.rpm
```

```
usuario:/opt # rpm -ivh geos-1.0-2.i586.rpm
Preparing...
##### [100%]
 1: geos
##### [100%]
usuario:/opt # rpm -ivh proj-4.4.7-1.i586.rpm
Preparing...
##### [100%]
 1: proj
##### [100%]
usuario:/opt # postgis-0.8.1-1.i586.rpm
Preparing...
##### [100%]
 1: postgis
```

```
##### [100%]
```

Después de la instalación de PostGIS se debe configurar y sus pasos se muestran a continuación:

Se crea la base de datos y el lenguaje que va a escuchar el motor de la misma:

```
postgres@usuario: > createdb sigbom
postgres@usuario: > createlang plpgsql sigbom
postgres@usuario: > /usr/share/postgresql/contrib>psql -d sigbom -f
    postgis.sql
postgres@usuario: > /usr/share/postgresql/contrib>psql -d sigbom -f
    spatial_ref_sys.sql
```

Para ejecutarlo se hace así:

```
usuario:/var/lib/pgsql # shp2pgsql Parchinchi.shp parchin sigbom > parchin.sql
```

Después de la instalación de Proj se debe configurar y sus pasos se muestran a continuación:

```
usuario: # tar -zxvf proj-4.4.9.tar.gz
usuario: # cd proj4.4.9
usuario:/cd proj4.4.9 # ./configure --prefix=/usr/local/proj
usuario:/cd proj4.4.9 # make
usuario:/cd proj4.4.9 # make install
```

Luego editamos los archivos ld.so.conf y profile:

```
usuario: # cd /etc
usuario:/etc # vi ld.so.conf
```

Se le agregan las siguientes líneas:

```
/usr/local/gd-2.0.33/lib
/usr/local/proj/lib
```

```
usuario:/etc # vi profile
```

Se le agrega la siguiente línea:

```
export PATH=$PATH:/usr/local/proj/bin
```

Para Linux existe un paquete llamado FGS el cual contiene MapServer y PHP/MapScript pero lo recomendable es instalar todo por separado.

PASOS PARA LA INSTALACIÓN EN WINDOWS

En Windows se deben instalar los siguientes programas: ms4w, PostgreSQL, pgAdmin III (instalado por defecto con PostgreSQL) y el Plug-in de Java.

3.7 INSTALACIÓN DEL MS4W

Para instalar **ms4w** se utilizó la versión 4.10 la cual contiene los siguientes paquetes:

- Apache versión 2.2.3
 - PHP versión 5.1.6 ó 4.4.4
 - MapServer 4.10.0 CGI y MapScript
1. La instalación del ms4w es muy sencilla, para esta versión se copia o se extrae el paquete (si está en un archivo win.rar) en el directorio raíz (C:\) y con solo hacer esto queda instalado.
 2. Para instalar el Apache se debe ejecutar el archivo apache-install.bat el cual se debe encontrar en la ruta C:\ms4w, puede ser en la línea de comandos o dándole doble clic a éste, este archivo instala Apache como un servicio (llamado "Apache Web Server"), el cual siempre se inicia cuando se cargan los programas en el computador. Cuando se ejecuta el archivo se ve el siguiente mensaje:
 - The Apache ms4w Web Server service is starting.
 - The Apache ms4w Web Server service was started successfully.

Para verificar que Apache está corriendo se debe abrir el navegador en las siguientes URLs:

<http://localhost/> o <http://127.0.0.1/>

En esta página se ve la información general del ms4w a cerca de las características de la instalación y la configuración actual.

También se debe configurar el archivo php.ini, que se encuentra en C:\ms4w\Apache\cgi-bin. Para tal configuración se deben cambiar las siguientes líneas:

- max_execution_time = 240

Este tiempo se debe cambiar debido a la cantidad de procesos que se realizan con el algoritmo del cálculo de la ruta óptima ya que lo normal es que el tiempo máximo sea 30 segundos. Pero hay que tener en cuenta las características del equipo en que se esté trabajando, para este caso se tiene un procesador Intel Core Duo a 1.66Ghz y 1 GB de RAM. Si el equipo tiene especificaciones más bajas lo recomendable es aumentar

este tiempo, pero si al contrario se cuenta con mejores características se puede dejar en un rango mayor a 30 y menor a 240.

- memory_limit = 16M

Lo normal del límite de la memoria es 8M pero se aumenta para una mejor respuesta del sistema, con un equipo que cuente con especificaciones más altas lo mejor es dejarlo en 8M.

3.8 INSTALACIÓN DE POSTGRESQL

Nota: Para instalar PostgreSQL se puede crear una cuenta de usuario protegida por contraseña o si se desea en los pasos de instalación se puede realizar la creación de la cuenta pero lo recomendable es crearla antes de la instalación. En los siguientes pasos de instalación se creó la cuenta antes de la misma.

Para instalar PostgreSQL y pgAdmin se ejecuta el archivo postgresql-8.1.msi, el cual consta de los siguientes pasos:

1. En la primer ventana de instalación se elige el idioma con el que se va instalar, luego se le da *Start >*, como en la Figura 3.

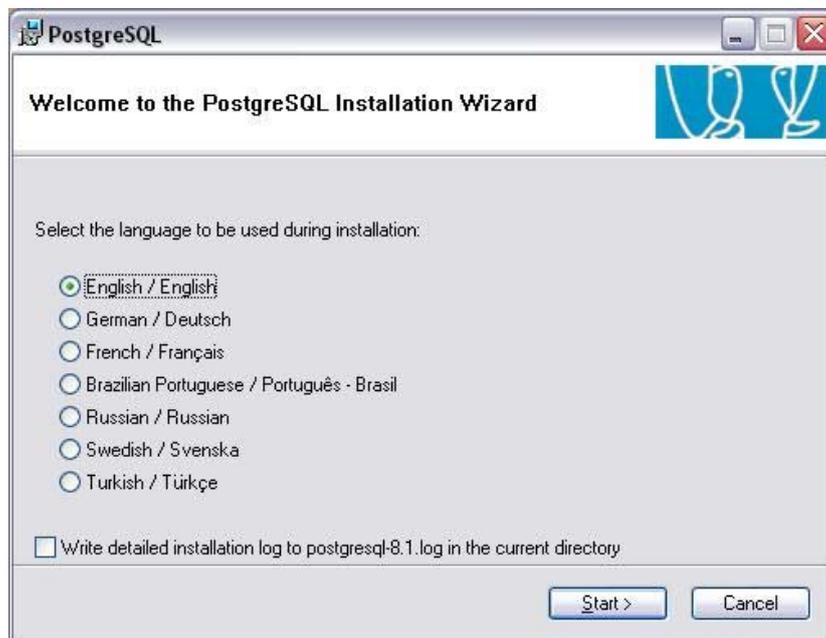


Figura 3. Ventana de instalación

2. La siguiente pantalla es de bienvenida a la instalación, se da clic en *Next >*.
3. Después del paso anterior sale una ventana en la cual se puede leer las notas de la instalación, clic en *Next >*.
4. Las opciones de instalación se ven en la siguiente ventana, clic en *Next >* como en la Figura 4.

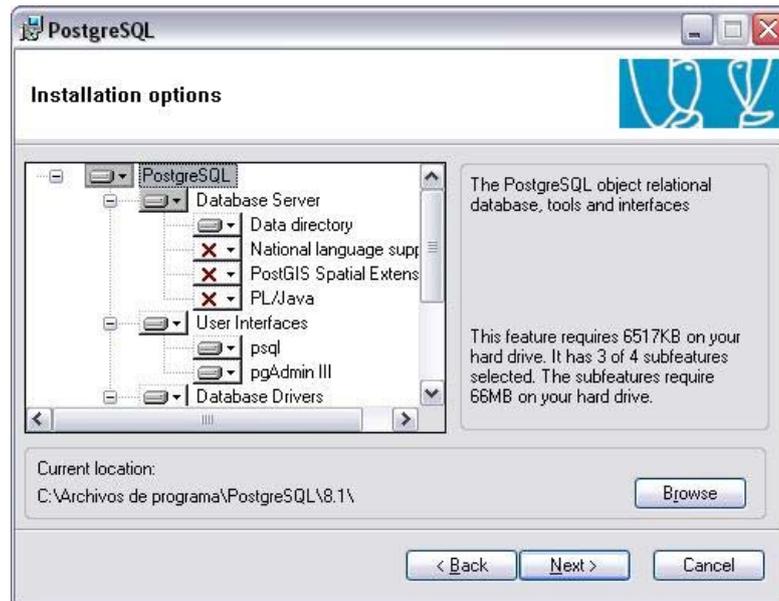


Figura 4. Opciones de instalación

5. Se pueden elegir las que se necesiten, para este caso se seleccionaron todas y se puede hacer dando clic en la pestaña al lado de PostgreSQL en la cual se despliegan tres opciones como en la Figura 4 y se selecciona *Entire feature will be installed on local hard drive*, luego se da clic en *Next >*.
6. En este paso se configura el servicio, por defecto carga los valores de Service name, Account name y Account password, se debe ingresar el Account password y verificarlo, éste tiene que ser el password del usuario postgres, se da clic en *Next >* como en la Figura 5.

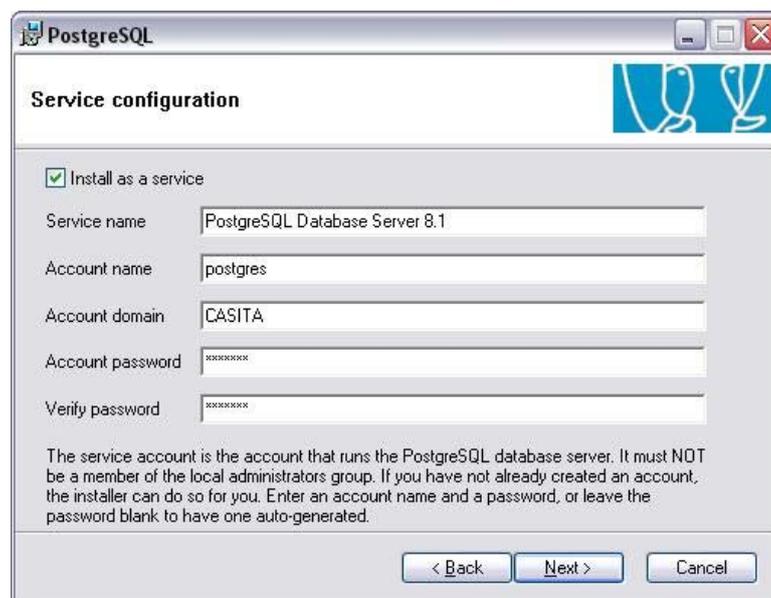


Figura 5. Configuración del servicio

7. Cuando no se ha creado la cuenta de usuario postgres sale el error de la Figura 6, lo recomendable es seleccionar *No*, crear la cuenta y luego volver a realizar los pasos para la instalación pero si desea crearla lo puede hacer.

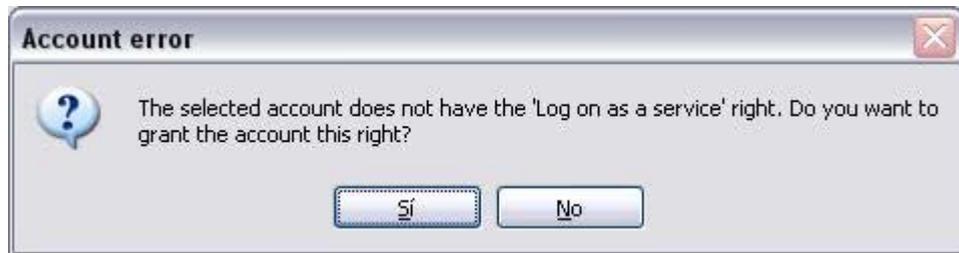


Figura 6. Error en la cuenta (no la encuentra)

8. A veces sale el error de la Figura 7, en el cual pregunta si se desea que la cuenta sea creada como un servicio y si sale esta opción se da clic en *Sí* como se muestra en la Figura.

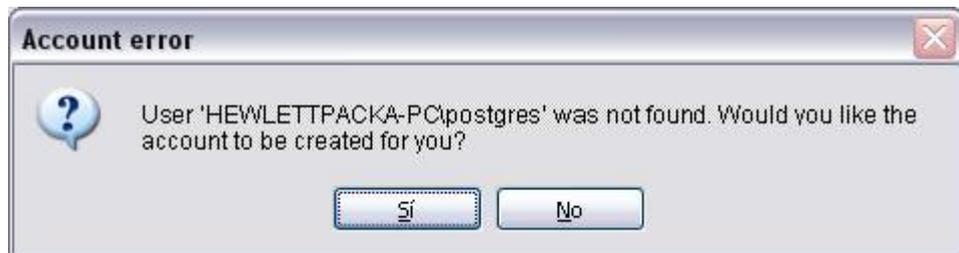


Figura 7. Error en la cuenta

9. Después de que se acepta el error en la cuenta sale un aviso de que la cuenta quedó como un servicio y que la acción se realizó con éxito, así como en la Figura 8, entonces se da clic en *Aceptar*.

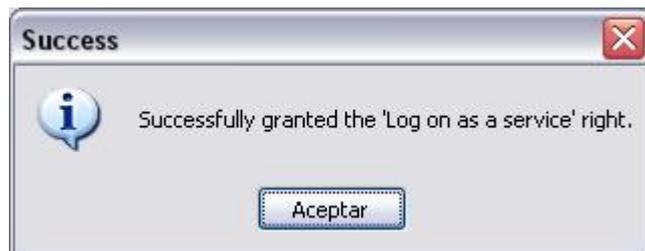


Figura 8. Cuenta tuvo éxito

10. Luego se seleccionan los módulos que se necesiten habilitar, en este caso se habilitan todos, como en la Figura 9 y se da clic en *Next >*.



Figura 9. Habilitar los módulos

11. Después de habilitar los módulos se tiene la opción de instalar PostGIS así se ve en la Figura 10 y se da clic en *Next >*.

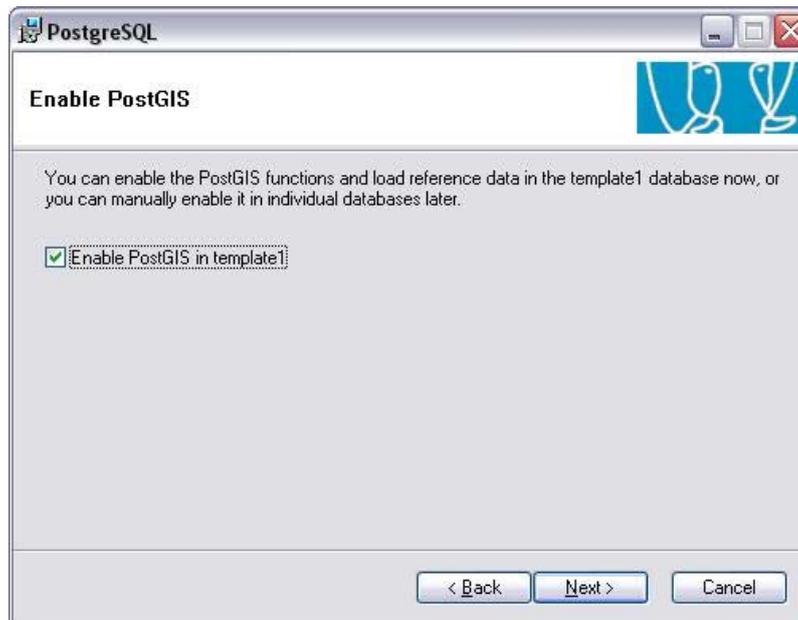


Figura 10. Habilitar PostGIS

12. Luego de todas estas opciones ya queda listo el asistente para empezar la instalación, se da clic en *Next >*.

13. Luego se puede ver la ventana de instalación completa y antes de finalizar se tiene la opción de realizar la suscripción a las listas de noticias de PostgreSQL (esta opción es opcional) y por último se da clic en *Finish*.

14. Después de instalado postgres se puede ingresar a la opción de pgAdmin III, en la cual aparece la siguiente ventana que permite la conexión con el servidor dando doble clic en la parte que indica PostgreSQL Database Server 8.1 (localhost: 5432), como en la Figura 11.

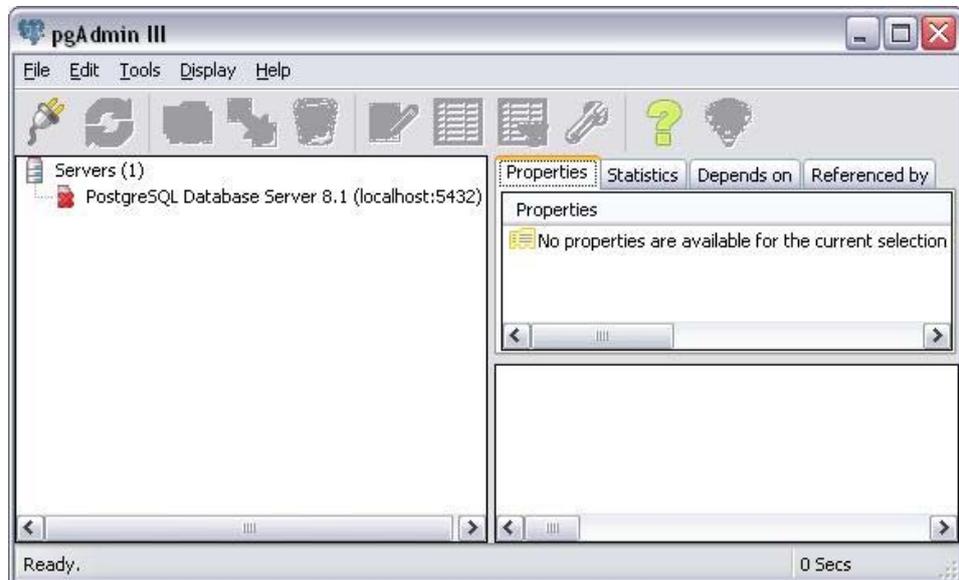


Figura 11. pgAdmin III

15. Antes de conectarse al servidor pgAdmin solicita la contraseña de la base de datos y brinda la opción de almacenar la contraseña lo cual no es recomendable por motivos de seguridad.



Figura 12. Conexión al servidor

16. Por último se muestra la pantalla de inicio en la que se pueden administrar las bases de datos, ver Figura 13.

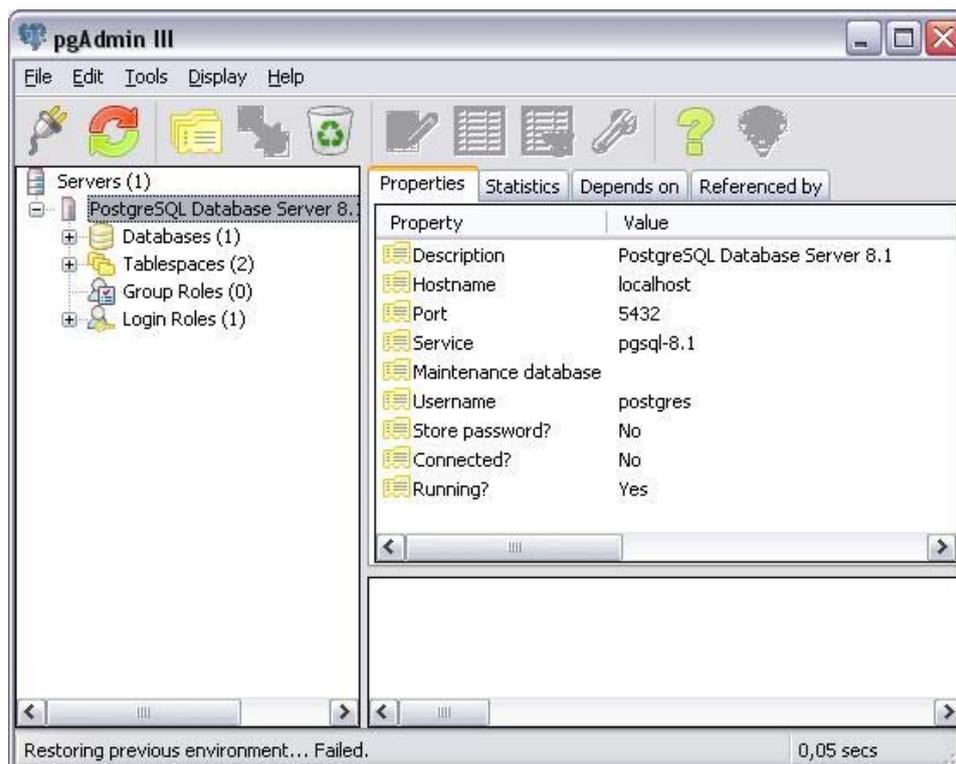


Figura 13. Servidor conectado y listo para trabajar

Para este caso se creó un usuario llamado bombero, como se muestra en la Figura 14.

```
-- Role: "bombero"

-- DROP ROLE bombero;

CREATE ROLE bombero LOGIN
  ENCRYPTED PASSWORD 'md5f4d44d5971e7097cbff02751d0f3854d'
  NOSUPERUSER NOINHERIT NOCREATEDB NOCREATEROLE;
```

Figura 14. Usuario bombero

Se debe crear la base de datos con el nombre de sigbom, con codificación SQL-ASCII, se le asigna el usuario bombero y aceptar. Luego se procede a realizar la restauración de la misma (remitirse al manual técnico).

3.9 INSTALACIÓN DEL PLUG-IN DE JAVA

Para que funcione adecuadamente la parte cartográfica se debe instalar este plug-in porque de no hacerse esta instalación, no se cargaría el mapa. Java(TM) SE Runtime Environment 6 versión jre1.6.0_01.

Nota: La carpeta del sistema debe quedar en la ruta:

C:\ms4w\Apache\htdocs\sigbom

ANEXO B DICCIONARIOS

DICCIONARIO DE CLASES

CONTENIDO

	Pág.
1. APH.....	5
2. APH_HistoriaMedica.....	6
3. APH_LocalizLesion.....	6
4. APH_Tratamiento.....	7
5. Ausencia.....	7
6. Barrio.....	8
7. Capa.....	8
8. CapacidadExtintor.....	8
9. Cargo.....	8
10. Cartografia.....	9
11. CategoriaSS.....	9
12. Causas.....	10
13. CentroNocturno.....	10
14. Certificación.....	11
15. Ciudad.....	11
16. ClaseFuego.....	12
17. ClasificaPeligro.....	12
18. Combustible.....	12
19. Componente.....	12
20. Comuna.....	13
21. Construccion.....	13
22. DatoEspacial.....	13
23. Departamento.....	14
24. Educacion.....	14
25. Elementos.....	14
26. EntidadesNotificadas.....	15
27. EntidadesOperativas.....	15
28. EstablecPublico.....	15
29. Establecimiento.....	16
30. Establecimiento_Extintor.....	17
31. EstacionServicio.....	17
32. Estacion_Maquina.....	18
33. Estado.....	18
34. EstadoCertificado.....	18
35. EstadoElemento.....	19
36. EstadoExtintor.....	19
37. EstadoRescatado.....	19

38. EstadoRevision.....	20
39. Extintor.....	20
40. Funcionario.....	20
41. Glasgow.....	21
42. Guardia.....	21
43. Habitantes	21
44. HistoriaMedica.....	22
45. Horario.....	22
46. Incendio.....	22
47. Inmueble.....	23
48. Lesion.....	24
49. Localizacion.....	24
50. Maquinaria.....	24
51. MinutaGuardia.....	25
52. Nomenclatura.....	25
53. Notificaciones.....	25
54. Observaciones.....	26
55. OrdenDia.....	26
56. OrdenDia_Maquina.....	27
57. OtrosSS.....	27
58. Pendiente.....	28
59. PerfilesUsuario.....	28
60. Personal.....	28
61. PersonalAusente.....	29
62. Plano.....	29
63. Predio.....	30
64. Proyecto.....	30
65. PruebaRed.....	30
66. Punto.....	31
67. Radio_Portátil.....	31
68. RIA.....	32
69. RIA_EntidadOper.....	33
70. Reporte.....	33
71. Reporte_Maquina.....	33
72. Rescate.....	34
73. Respuesta.....	34
74. RevDomicilio.....	35
75. Revision.....	36
76. Revision_Elementos.....	37
77. RiesgoEstablec.....	37
78. Rotacion.....	37
79. SistemaH_Gabinete.....	38
80. SistemaHidraulico.....	38
81. TanqueAgua.....	39
82. TanqueGas.....	39
83. Tanque_Extintor.....	41
84. TipoDatoEspacial.....	41
85. TipoEducacion.....	41

86. TipoEstablec.....	42
87. TipoGabinete.....	42
88. Tipologia.....	42
89. TipoPaciente.....	42
90. TipoPeligosidad.....	43
91. TipoReporte.....	43
92. TipoRespuesta.....	43
93. TipoSeguro.....	43
94. TipoServicio.....	44
95. TipoSistemaH.....	44
96. TipoTanque.....	44
97. Tratamiento.....	45
98. Tripulacion.....	45
99. UbicacionTanque.....	45
100. UsoEstablec.....	45
101. Vehiculo.....	46
102. Vivienda.....	46

DICCIONARIO DE DATOS

CONTENIDO

	Pág.
1. APH.....	5
2. APH_HistoriaMedica.....	6
3. APH_LocalizLesion.....	6
4. APH_Tratamiento.....	7
5. Archivo.....	7
6. Ausencia.....	8
7. Barrio.....	8
8. Bomberos.....	8
9. Capa.....	9
10. CapacidadExtintor.....	9
11. Cargo.....	9
12. Cartografia.....	9
13. CategoriaSS.....	10
14. Causas.....	10
15. CentroNocturno.....	10
16. Certificación.....	12
17. Ciudad.....	12
18. ClaseFuego.....	12
19. ClasificaPeligro.....	13
20. Combustible.....	13
21. Componente.....	13
22. Comuna.....	13
23. Construccion.....	14

24. DatoEspacial.....	14
25. Departamento.....	14
26. Educacion.....	15
27. Elementos.....	15
28. EntidadesNotificadas.....	16
29. EntidadesOperativas.....	16
30. EstablecPublico.....	16
31. Establecimiento.....	17
32. Establecimiento_Extintor.....	18
33. EstacionServicio.....	18
34. Estacion_Maquina.....	19
35. Estado.....	19
36. EstadoCertificado.....	19
37. EstadoElemento.....	20
38. EstadoExtintor.....	20
39. EstadoRescatado.....	20
40. EstadoRevision.....	20
41. Extintor.....	21
42. Funcionario.....	21
43. Glasgow.....	22
44. Guardia.....	22
45. Habitantes	22
46. HistoriaMedica.....	23
47. Horario.....	23
48. Incendio.....	23
49. Inmueble.....	24
50. Lateral.....	25
51. Lesion.....	25
52. Localizacion.....	25
53. Maquinaria.....	25
54. Menu.....	26
55. MinutaGuardia.....	26
56. Modulo.....	26
57. Nomenclatura.....	27
58. Notificaciones.....	27
59. Observaciones.....	28
60. OrdenDia.....	28
61. OrdenDia_Maquina.....	29
62. OtrosSS.....	29
63. Pendiente.....	29
64. PerfilesUsuario.....	30
65. Personal.....	30
66. PersonalAusente.....	30
67. Plano.....	31
68. Predio.....	31
69. Proyecto.....	32
70. PruebaRed.....	32
71. Punto.....	33

72. Radio_Portátil.....	33
73. RIA.....	33
74. RIA_EntidadOper.....	34
75. Reporte.....	35
76. Reporte_Maquina.....	35
77. Rescate.....	36
78. Respuesta.....	36
79. RevDomicilio.....	37
80. Revision.....	38
81. Revision_Elementos.....	38
82. RiesgoEstablec.....	39
83. Rotacion.....	39
84. SistemaH_Gabinete.....	40
85. SistemaHidraulico.....	40
86. TanqueAgua.....	41
87. TanqueGas.....	41
88. Tanque_Extintor.....	42
89. TipoDatoEspacial.....	43
90. TipoEducacion.....	43
91. TipoEstablec.....	43
92. TipoGabinete.....	43
93. Tipologia.....	44
94. TipoPaciente.....	44
95. TipoPeligosidad.....	44
96. TipoReporte.....	44
97. TipoRespuesta.....	45
98. TipoSeguro.....	45
99. TipoServicio.....	45
100. TipoSistemaH.....	46
101. TipoTanque.....	46
102. Tratamiento.....	46
103. Tripulacion.....	46
104. UbicacionTanque.....	47
105. UsoEstablec.....	47
106. Vehiculo.....	47
107. Vivienda.....	48

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos B

ANEXO C
FORMATOS QUE SE MANEJAN EN BOMBEROS

CONTENIDO

	Pág.
1. Formato: Orden Del Día.....	3
2. Formato: Reporte Inicial de Actuación (Anverso).....	4
3. Formato: Reporte Inicial de Actuación (Reverso).....	5
4. Formato: Reporte de Atención Prehospitalaria (Anverso).....	6
5. Formato: Reporte de Atención Prehospitalaria (Reverso).....	7
6. Formato: Revisión en Domicilio.....	8
7. Formato: Inspección de Seguridad a Establecimientos Públicos (Anverso).....	9
8. Formato: Inspección de Seguridad a Establecimientos Públicos (Reverso).....	10
9. Formato: Informe de Otros Servicios Prestados.....	11
10. Formato: Inspección de Seguridad a Centros Nocturnos (Anverso).....	12
11. Formato: Inspección de Seguridad a Centros Nocturnos (Reverso).....	13
12. Formato: Inspección de Seguridad a Tanques G.L.P.....	14
13. Formato: Reporte de Actuaciones Operativas por mes.....	15
14. Formato: Reporte de Atención Prehospitalaria por mes.....	16
15. Formato: Reporte de la Relación en Valores por mes.....	17

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos C

**ANEXO D
CASOS DE USO DEL SISTEMA ACTUAL**

CONTENIDO

	Pág.
Tabla 1. Caso de uso: Notificación Suceso.....	4
Tabla 2. Caso de uso: Activar alarma.....	7
Tabla 3. Caso de uso: Hacer recomendaciones.....	9
Tabla 4.Caso de uso: Productos Químicos.....	11
Tabla 5.Caso de uso: Escape de Gas Natural.....	14
Tabla 6.Caso de uso: Deslizamiento de Tierra.....	17
Tabla 7.Caso de uso: Incendio Vehicular.....	20
Tabla 8.Caso de uso: Escape de Gas Propano.....	23
Tabla 9.Caso de uso: Accidente Vehicular.....	26
Tabla 10.Caso de uso: Incendio Forestal.....	29
Tabla 11.Caso de uso: Incendio Estructural.....	32
Tabla 12.Caso de uso: Colapso Estructural.....	35
Tabla 13.Caso de uso: Revisión de Viviendas o Terrenos.....	38
Tabla 14.Caso de uso: Revisión de Establecimientos Públicos.....	40
Tabla 15.Caso de uso: Operaciones de Rescate.....	43
Tabla 16.Caso de uso: Plan Éxodo y Retorno.....	45
Tabla 17.Caso de uso: Atención para Eventos Masivos.....	47
Tabla 18.Caso de uso: Programa de Capacitación.....	49
Tabla 19.Caso de uso: Atención Prehospitalaria.....	50
Tabla 20.Caso de uso: Atentado Terrorista.....	53
Tabla 21.Caso de uso: Inundación.....	55
Tabla 22.Caso de uso: Vendavales.....	58
Tabla 23.Caso de uso: Revisión Conato de Incendio Vehicular.....	60
Tabla 24.Caso de uso: Revisión por Accidente Vehicular.....	62
Tabla 25.Caso de uso: Quemaduras.....	64
Tabla 26.Caso de uso: Revisión por Corto Circuito.....	66
Tabla 27.Caso de uso: Descuido con estufas y electrodoméstico.....	68
Tabla 28.Caso de uso: Control de reguero de combustible.....	70
Tabla 29.Caso de uso: Minuta de Guardia.....	72

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos D

**ANEXO E
ESPECIFICACIÓN DEL DIAGRAMA DE SECUENCIA**

CONTENIDO

	Pág.
1. Ingresar al sistema.....	3
2. Administración básica.....	3
3. Ingresar información.....	4
4. Modificar información en modo administración.....	6
5. Modificar información.....	7
6. Eliminar información en modo administración.....	9
7. Eliminar información.....	9
8. Consultar información en modo administración.....	11
9. Consultar información.....	11
10. Calcular Ruta Óptima.....	19
11. Generar reportes.....	19

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos E

ANEXO F PROTOCOLOS

PROTOCOLOS

CONTENIDO

	Pág.
Tabla 1. Sobre los funcionarios.	3
Tabla 2. Sobre las sedes.....	6
Tabla 3. Sobre la maquinaria.....	7
Tabla 4. Sobre los vínculos externos que prestan apoyo.....	8
Tabla 5. Sobre los servicios.....	9
Tabla 6. Sobre la legislación.....	13
Tabla 7. Sobre la cartografía.....	15
Tabla 8. Sobre los reportes generados	16
Tabla 9. Sobre los proyectos 2006 - 2007.....	20
Tabla 10. Sobre los equipos de cómputo.....	28

DICCIONARIO DE DATOS DE LOS PROTOCOLOS

CONTENIDO

	Pág.
1. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 1.....	3
2. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 2.....	3
3. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 3.....	3
4. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 4.....	3
5. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 5.....	4
6. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 6.....	4
7. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 7.....	4
8. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 8.....	4
9. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 9.....	4
10. Protocolo SIG Bomberos 001 / Ítem 10.....	5

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos F

ANEXO G
TALENTO HUMANO Y FUNCIONES DEL CUERPO OFICIAL DE
BOMBEROS DE LA CIUDAD DE MANIZALES

CONTENIDO

	Pág.
1. Objetivo y funciones del Jefe de unidad.....	3
2. Objetivo y funciones del Técnico Operativo	4
3. Objetivo y funciones del Jefe de Servicio.....	5
4. Objetivo y funciones del Bombero.....	6
5. Objetivo y funciones del Técnico (Estadística e Investigación).....	7
6. Objetivo y funciones del Técnico (Revisión).....	8
7. Objetivo y funciones del Inspector.....	9
8. Objetivo y funciones del Instructor.....	10
9. Objetivo y funciones del Técnico (Mantenimiento).....	10
10. Objetivo y funciones del Técnico (Taller Extintores).....	11
11. Deberes para la prestación del servicio de guardia – Radio operador.....	12

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos G

ANEXO H ENTREVISTAS

CONTENIDO

1. Entrevista al Mayor Carlos Alberto Marín Gómez
2. Entrevista a Julio César Londoño Marín
3. Entrevista a Adolfo Rodríguez Alarcón
4. Entrevista a Héctor Raúl González
5. Entrevista a Albeiro Correa Hernández

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos H

**ANEXO I
SOFTWARE PARA SIG**

CUADRO COMPARATIVO DE SOFTWARE PARA SIG

CONTENIDO

1. Cuadro comparativo de software para SIG
2. Descripción de los campos a comparar cuadro anterior

SOFTWARE LIBRE PARA SIG

CONTENIDO

	Pág.
1. Cartoweb.....	3
2. Chameleon.....	3
3. GeoServer.....	4
4. Grass.....	5
5. GvSIG.....	6
6. Ilwis.....	8
7. Kosmo.....	10
8. MapGuide Open Source.....	11
9. MapLab.....	14
10. MapWindow GIS.....	16
11. Open JUMP.....	17
12. PostGIS.....	18
13. Quantum GIS.....	19
14. Saga GIS.....	21
15. Spring.....	22
16. uDIG.....	22
17. UMN MapServer.....	24

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos I

ANEXO J DIAGRAMAS

CONTENIDO

1. Diagrama de clases
2. Diagrama de paquetes
3. Modelo entidad relación
4. Diagrama de componentes
5. Diagrama de flujo de datos (DFD) Calcular Ruta Óptima

Documento disponible en: SIGBOM\Anexos\Anexos J