



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS**

Tesis previa a la obtención del título de:

Ingeniero de Sistemas

TEMA

**“Análisis y desarrollo de una aplicación para controlar los robos vehiculares
utilizando GPS”**

AUTORES:

Stefanie Jessenia Andrade Calle

Edwin Gabriel Mite Chichande

TUTOR:

Ing. Raúl Álvarez Guale

GUAYAQUIL AGOSTO 2013

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por permitirme culminar mis estudios.

A mi familia por ser un pilar muy importante para el cumplimiento de mis metas en el transcurso de mi carrera.

A todas aquellas personas que ayudaron a culminar con éxito este proyecto.

A mis compañeros y amigos con los cuales compartí diversas experiencias que nos ayudaron a crecer como personas y profesionales.

Al grupo de Docentes de la Universidad por el conocimiento proporcionado a cada uno de nosotros para forjarnos un buen camino al profesionalismo.

AUTORES

DEDICATORIA

A mi madre:

Tú que eres mi ejemplo y mi baluarte, tú que con amor y dedicación has guiado mi vida por el sendero del bien, tú que siempre me has apoyado y demostrado con ejemplo que en la vida hay momentos difíciles en la que la única solución se encuentra en uno mismo, te dedico con mucho amor el fruto de mi trabajo.

A mi hermana:

A ella que con paciencia siempre estuvo a mi lado aconsejándome y me apoyó en cada decisión tomada.

STEFANIE

DEDICATORIA

“Dedico este trabajo a mi familia, principalmente a mi madre por brindarme ese apoyo incondicional para poder concluir mis estudios a nivel profesional y la confianza brindada por las personas que creen en este trabajo y mi persona.”

EDWIN

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente proyecto, son de exclusiva responsabilidad de los autores, y el patrimonio intelectual le pertenece a la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, Agosto del 2013.

F_____

Stefanie Andrade Calle

F_____

Gabriel Mite Chichande

CERTIFICADO

Certifico que el presente trabajo fue realizado por el Sr. Edwin Gabriel Mite Chichande y la Srta. Stefanie Jessenia Andrade Calle, bajo mi supervisión.

Guayaquil, Agosto del 2013.

Ing. Raúl Álvarez Guale

DIRECTOR DE TESIS

Integrantes: Andrade Calle Stefanie Jessenia

Mite Chichande Edwin Gabriel

TESIS UPS-G: CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

“Análisis y desarrollo de una aplicación para controlar los robos vehiculares utilizando GPS”

RESUMEN

Nosotros como estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería de sistemas mención Telemática; hemos desarrollado un sistema utilizando tecnología GPS para controlar los robos vehiculares en la ciudad de Guayaquil con la finalidad de diseñar e implementar un sistema para reducir el tiempo de respuesta policial a llamadas de emergencia y establecer una mejor gestión en el control de alertas evitando dejar desatendido cualquier suceso receptado en el servidor. Nuestro proyecto de tesis fue desarrollar el Sistema de control de alertas de robo vehicular y obtener un vehículo de auxilio más cercano; a cargo del Ing. Raúl Álvarez. El proceso realizado para el desarrollo de este proyecto fue: conocer la metodología aplicada por la policía para responder a llamados de emergencia, la distancia establecida entre el centro policial y la emergencia presentada, considerar el tiempo de respuesta actual a las diversas llamadas de emergencia y la disponibilidad policial para atender una alerta. Para el análisis se utilizó el estándar UML obteniendo las necesidades de la comunidad y representando la interacción de los actores con el proceso a automatizar. Los diagramas utilizados son: casos de uso, proceso de recepción y registro de alertas, proceso de respuesta, localización de zona. La etapa del diseño cuenta con el diagrama de Entidad Relación, que demuestra cómo será estructurada la base de datos en cada módulo del sistema. Se estableció un Diccionario de Datos con información básica de cada una de las tablas y finalmente los diagramas de Procesos que dan una representación del funcionamiento de los módulos. El desarrollo fue sobre la plataforma Visual Studio.NET bajo lenguaje de programación C#, con MySQL Server como base de Datos, las pruebas se realizaron por cada proyecto como módulo culminado para determinar detalles y errores presentados durante el desarrollo de cada uno de ellos y estableciendo la debida corrección en el transcurso.

Palabras claves: Robos vehiculares, localización, llamadas de emergencia.

Members: Andrade Calle Stefanie Jessenia
Mite Chichande Edwin Gabriel

UPS-G THESIS: Career in Systems Engineering

"Analysis and development of an application to control the vehicle stolen using GPS"

ABSTRACT

We as students graduated from the Engineering mention Telematics systems we have developed a system using GPS technology to control vehicle thefts in the city of Guayaquil in order to design and implement a system to reduce police response time to calls emergency management and establish better control in avoiding alerts leave unattended any event in it. Our thesis project was created to develop the control system of vehicle stolen and get the closest vehicle for help, in charge of Mr. Raul Alvarez. The process executed for development of this project was: the methodology used by the police to respond to emergency calls, the distance established between the police and emergency center presented, considering the current response time to various emergency calls and availability of police to attend an alert. For the analysis we used UML standard getting community needs and representing the way of interaction of the actors with the process that seeks to automate. The diagrams used are: cases of use, process of receiving alerts, response process, alert log, location of area. The design stage has the Entity Relationship diagram that shows how it will be structured database for each of the modules that are part of system. In addition established a Data Dictionary containing the basic information of each of the tables and diagrams Processes finally we provide a representation of how each of the modules. Regarding the development we rely on Visual Studio.NET platform under the programming language C#, with MySQL Server as database engine, the tests were conducted constantly for each project as a completed module to determine details and errors introduced during the development each one of them and establishing appropriate correction during.

Keywords: Steals vehicle, location, emergency calls.

INDICE DE CONTENIDOS

Introducción	1
CAPITULO 1.....	2
1 Diseño de la Investigación	2
1.1 Antecedentes de la investigación	2
1.2 Índice Delincuencial	3
1.3 Problema de investigación	5
1.3.1 Planteamiento del problema	5
1.3.1.1Pronóstico	5
1.3.1.2 Control de pronóstico	5
1.3.2 Formulación del problema de investigación.....	6
1.3.3 Sistematización del problema de investigación	6
1.4 Respuestas de Seguridad.....	6
1.5 Objetivos de la investigación	6
1.5.1 Objetivos Generales	6
1.5.2 Objetivos Específicos	6
1.6 Justificación en la investigación	7
2. CAPITULO 2	9
2 Análisis del sujeto de estudio.....	9
2.1 Marco teórico	9
2.1.1 Estadísticas de Delitos en Guayaquil	9
2.1.2 Series Temporales mensuales	10
2.1.3.1 Framework.NET	12
2.1.3.2 Sistemas Operativos Soportados.....	16
2.1.3.3 Lenguaje C#.....	19
2.1.4 Sistema Operativo Android	20
2.1.4.1 Definición del Sistema Android	20
2.1.4.2 Arquitectura	21
2.1.4.3 Características	22
2.1.4.4 Ventajas.....	23
2.1.4.5 Desventajas	24
2.1.5 Motor de Base de Datos-MYSQL.....	24
2.1.5.1 Características de MySQL	26
2.2 Marco conceptual	29

2.3 Formulación de la hipótesis y variables	30
2.3.1 Hipótesis general	30
2.3.2 Hipótesis particulares	31
2.3.3 Matriz Causa – Efecto	31
2.3.4 Variables	32
2.3.4.1 Variables independientes.....	32
2.3.4.2 Variables dependientes	32
CAPITULO 3.....	33
3 Marco Metodológico	33
3.1 Aspectos metodológicos de la investigación	33
3.1.1 Tipo de estudio	33
3.1.2 Métodos de investigación.....	33
3.1.3 Fuentes y técnicas para la recolección de información	34
3.1.4 Población y Muestra	35
3.1.4.1 Tratamiento de la información	35
3.1.4.2 Criterios de Inclusión.....	35
3.1.4.3 Criterios de Exclusión.....	35
3.2 Análisis de la situación actual.....	35
3.2.1 Reseña histórica	37
3.2.2 Estructura Organizacional.....	38
3.2.2.1 Organigrama	38
3.2.2.2 Descripción de las principales funciones.....	39
3.2.3 Propósito o Misión	40
3.2.4 Visión.....	40
3.2.5 Principios y Valores	40
3.3 Herramientas utilizadas para el análisis del problema.....	42
CAPITULO 4.....	43
4 Desarrollo de Proyecto.....	43
4.1 Software.....	43
4.1.1 Plataforma de Desarrollo	43
4.1.2 Servicios que ofrece el Sistema de Rastreo en esta etapa.....	49
4.1.3 Desarrollo de aplicación	49
4.2 Diagrama de proceso.....	51
4.2.2 Diagrama de Proceso – Registro de Alerta de SMS en Servidor.....	52

4.2.3 Diagrama de Proceso – Atención de Vehículo.....	53
4.3 Diagrama de clase.....	55
4.4 Metodología.....	56
4.4.1 Caso de uso	56
4.4.1.1 Recepción de Mensaje de SOS en Central	56
4.4.1.2 Localización de Zonas UPC y vehículos registrados.....	60
4.4.1.3 Atención de Vehículo de Apoyo	64
4.4.2 Modelo Entidad Relación	67
4.4.2.1 Descripción del modelo entidad relación	68
4.4.2.2 Diccionario de Datos de Modelo entidad-Relación	68
4.5 Visualización del sistema	78
CAPITULO 5.....	88
5 Conclusiones y Recomendaciones.....	88
5.1 Conclusiones.....	88
5.2 Recomendaciones.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	90

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Principales delitos contra personas mes de Abril del 2013.....	4
Tabla 1.2: Principales delitos contra la propiedad mes de Abril del 2013.....	4
Tabla 2.1: Principales delitos contra personas mes de Marzo 2013.	9
Tabla 2.2: Principales delitos contra la propiedad del mes de Marzo del 2013	10
Tabla 2.3: Características incluidas en las distintas versiones de .NET Framework.....	14
Tabla 2.4: Requisitos de Hardware	15
Tabla 2.5: Sistemas operativos de cliente admitidos	16
Tabla 2.6: Usuarios destacados.....	25
Tabla 2.7: Plataformas soportadas en MySQL.....	26
Tabla 2.8: Matriz Causa Efecto.	31
Tabla 4. 1: Comunicación entre dispositivo GPS y Servidor con módem GSM.	56
Tabla 4. 2: Localización de Zona Registrada	60
Tabla 4.3: Localización de Unidades cercanas	65

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 2.1: Delitos Contra las Personas, Secuestro Express.	11
Gráfico No. 2.2: Delitos Contra las Personas, Robo Agravado.	11
Gráfico No. 2.3: Delitos contra la propiedad, Robo de Vehículos.	12
Gráfico No. 2.4: Versiones y dependencias de .NET Framework	13
Gráfico No. 2.5: Arquitectura Android.	22
Gráfico No. 3.1: Organigrama	38
Gráfico No. 3.2: Organigrama Estructural PM.	39
Gráfico No. 3.3: Funciones del Plan Mayor.	39
Gráfico No. 4.1: Sistema de auxilio por Red GSM.	44
Gráfico No. 4.2: Proceso en Origen de Emergencia.	45
Gráfico No. 4.3: Proceso de transmisión y recepción de mensaje en central. ..	46
Gráfico No. 4.4: Proceso de re-envío de SMS SOS a sector de emergencia.	47
Gráfico No. 4.5: Proceso de gestión de emergencia para dar una respuesta ...	48
Gráfico No. 4.6: Diagrama de Proceso de localización de UPC en Zona de SOS.	52
Gráfico No. 4.7: Registro de Alerta de SMS receptado en Servidor	53
Gráfico No. 4.8: Atención de Vehículo.	54
Gráfico No. 4.9: Diagrama de Clase.	55
Gráfico No. 4. 10: Comunicación con Servidor desde GPS instalados en Vehículos.	56
Gráfico No. 4. 11: Localización de Zonas de Control.	60
Gráfico No. 4.12: Comunicación entre Zona y unidades de ayuda bajo su control.	65
Gráfico No. 4.13: Modelo Entidad Relación	67
Gráfico No. 4.14: Registro de Usuario	78
Gráfico No. 4.15: Ventana Principal.	79
Gráfico No. 4.16: Mantenimiento de Usuario.	80
Gráfico No. 4.17: Mantenimiento de Propietarios.	81
Gráfico No. 4.18: Mantenimiento de Operadoras.	81
Gráfico No. 4.19: Mantenimiento de Marca de Vehículo.	82
Gráfico No. 4.20: Mantenimiento de Vehículo.	82
Gráfico No. 4.21: Mantenimiento Tipo de Vehículo.	83

Gráfico No. 4.22: Dispositivo.....	83
Gráfico No. 4.23: Zonas.....	84
Gráfico No. 4.24: Reportes de Datos.	84
Gráfico No. 4.25: Conexión a Base.....	85
Gráfico No. 4.26: Consulta de Base.....	86
Gráfico No. 4. 27: Visor de Eventos.	86
Gráfico No. 4.28: Log del Sistema.....	87

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS.....	92
Manejo del sistema	92
Sistema	92
Ingreso al sistema por parte del servidor.....	92
Ingreso al sistema por parte de los Clientes.....	93

Introducción

La inseguridad en la sociedad actual es lo más preocupante en esta y en diversas ciudades del país, aunque se han creado organismos y mecanismos de control para la reducción de los altos porcentajes de delitos que se cometen en la ciudad de Guayaquil. Aún existe un tipo de delito muy frecuente; se trata de asaltos realizados a medio de transporte público como privado-personal en la cual; lo común entre ambos casos es que se realiza en un vehículo y en muy poco tiempo de lo cual se derivan delitos como robo de vehículo, robo a taxis, asalto a buses, asalto exprés, etc. En especial estos tipos de delitos suelen ser frecuentes en nuestra ciudad y que ha ocasionado también pérdidas lamentables, porque las víctimas al momento de ser atracadas tienden a defenderse poniendo en peligro su humanidad antes de llamar debidamente al organismo de control encargado, como lo es el elemento Policial.

La policía posee estrategias para controlar este tipo de emergencias y han dado buenos resultados, pero se pueden mejorar si se tuviera una facilidad para visualizar dónde exactamente se está cometiendo un delito y además localizar las unidades policiales que se encuentren cercanas del lugar en cuestión, de ese modo se puede dar un resultado casi de inmediato. Solamente se necesitaría algo que nos indique donde es el problema y que sea mediante su uso se alerte a la policía para que pueda intervenir con sus unidades policiales oportunamente.

El propósito de este proyecto es poder detectar en tiempo real y visualizar la posición global exacta donde se está produciendo un delito (robo en vehículo) solamente con una señal que se emitió desde la ubicación de la víctima con su vehículo. Esto se puede lograr mediante la utilización de un dispositivo de GPS y una aplicación central que se encargará de obtener mediante un proceso general a los vehículos de auxilio más próximos de la alerta generada.

De los resultados que se obtenga de este proyecto estudiaremos el tiempo generado para calcular, obtener y atender una alerta de estos tipos sin poner en riesgo a las personas afectadas además de permitirle una manera eficiente a las unidades policiales dirigirse hacia la ubicación del delito en acción y contrarrestar el mismo.

CAPITULO 1

1 Diseño de la Investigación

1.1 Antecedentes de la investigación

El incremento delincencial en la ciudad resulta un aspecto preocupante hoy en día se mantiene alta la frecuencia de delitos contra personas y delitos contra propiedad. A pesar de los operativos realizados por los agentes de policía que buscan la reducción de este tipo de problemáticas no se logra obtener una respuesta inmediata a cada una de las emergencias surgidas.

La Policía Nacional es una entidad pública creada para el resguardo de la seguridad ciudadana que surgió en el año 1884 bajo el nombre de “Policía de Orden y Seguridad” por el Presidente José Plácido Caamaño; el mismo que en sus 20 años de Gobierno le cambia el nombre a “Policía Nacional” sin embargo antes de que la entidad quedara definitivamente con éste nombre pasó por varios cambios como lo son Fuerzas de Policía.

Hoy en día la Policía Nacional cuenta con un planteamiento estratégico para contrarrestar la falta de seguridad en la ciudadanía el mismo que se basa en actividades proactivas, manejo de información preventiva al mismo tiempo que la capacitación del agente policial, patrullaje y vigilancia, actividades reactivas como las de auxilio y respuesta ante eventos de violencia, delincuencia o riesgo, control del delito en relación a la investigación, y apoyo al sistema de rehabilitación social.

Cada uno de estos métodos realizados en los diversos operativos no siempre satisface la demanda de la ciudadanía en cuanto a seguridad ya sean por falta de patrullajes en zonas consideradas “Zona roja” o la gran demanda de emergencias surgidas de manera sucesiva en diferentes sectores de la ciudad de Guayaquil.

Otro de los aspectos a considerarse es que no se cuenta con el suficiente personal policial para cubrir las necesidades ya que por cada 3.000 habitantes se cuenta con un número mínimo de agentes policiales por tanto el patrullaje resulta mínimo al igual que la atención prestada a las emergencias, además que uno de los factores

primordiales en el incremento delincriminal sería la falta de empleo e información a la ciudadanía sobre prevención.

1.2 Índice Delincriminal

Para la elaboración de este informe se tomó en cuenta todas denuncias receptadas en la Fiscalía de Guayaquil, donde cada una de ellas reporta como mínimo una acción delictiva; de esta manera en los casos en que el acta se encuentre en más de un delito éste es considerado como delito más “grave” reportado.

Aquí se agruparán los delitos en tres categorías: delitos contra las personas, delitos contra la propiedad y otras denuncias. Determinando así que los principales delitos contra la persona son: Homicidio, Robo agravado, Secuestro Express y Violación; conforman el conjunto de los principales delitos contra la propiedad el Robo simple, Robo en domicilio, Robo vehicular, Robo de motocicletas, Robo en local comercial y Robo en banco: en tanto entre las otras denuncias están Estafa, Abuso de confianza, Agresión, Amenaza, etc.

Durante el mes de Abril del 2013 se recibieron varias denuncias, que corresponden al 51.42%, es decir, mil trescientas sesenta y dos (1362) de las cuales seiscientos ochenta y uno (681) corresponden a los principales delitos contra personas y seiscientos ochenta y uno (681), a los principales delitos contra la propiedad.

El Robo Agravado se destaca por ser uno de los principales delitos contra las personas con mayor número de denuncias; durante este mes se han reportado seiscientos trece (613). Entre otros delitos a personas tenemos el Secuestro Express y Violación con veinte (20) y veintisiete (27) respectivamente. Otros delitos receptados son plagio y homicidio con doce (12) y nueve (9) respectivamente durante el mes tratado.

Dentro de los de los delitos contra la propiedad está el Robo Simple, el mismo que durante el mes se receptaron alrededor de doscientos noventa y nueve (299) denuncias. El número de denuncias por Robo Vehicular es de cincuenta y siete (57) y el de Robo de Motocicletas es veintisiete (27).

Las denuncias por Robo en Domicilio y Robo en Local Comercial receptadas influyen entre ciento veintiséis (126) y treinta y seis (36) respectivamente, por Hurto

se receptaron ciento treinta y cinco (135) denuncias la misma que se puede visualizar en la Tabla 1.1: Principales delitos contra personas mes de Abril del 2013., Tabla 1.2: Principales delitos contra la propiedad mes de Abril del 2013.

..... **Tabla 1.1:** Principales delitos contra personas mes de Abril del 2013.

Principales delitos contra la persona	Frecuencia Absoluta	Proporción parcial	Proporción respecto al total de principales delitos	Proporción respecto al total de denuncias
Homicidio	9(13)	0.0132	0.0066	0.0034
Plagio	12(23)	0.0176	0.0088	0.0045
Robo Agravado	613(482)	0.9001	0.4501	0.2314
Secuestro Express	20(11)	0.0294	0.0147	0.076
Violación	27(34)	0.0396	0.0198	0.0102
Subtotal de principales delitos	681(563)	1.0000	0.5000	0.2571

Nota: Tabla que presenta un total de 0.2571 de los principales delitos reportados a personas en diferentes zonas de la ciudad de Guayaquil comparados con el año anterior, cuya **Fuente:** Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL publicado en el año 2013, obtenida la informacion en el mes de Mayo del presente año y **Elaborado:** por los autores.

Tabla 1.2: Principales delitos contra la propiedad mes de Abril del 2013.

Principales delitos contra la propiedad	Frecuencia Absoluta	Proporción parcial	Proporción respecto al total de principales delitos	Proporción respecto al total de denuncias
Robo simple	299(251)	0.4391	0.2195	0.1129
Hurto	135(134)	0.1982	0.0991	0.0510
Robo en domicilio	126(97)	0.1850	0.0925	0.0476
Robo de vehículos	57(53)	0.0837	0.0419	0.0215
Robo de vehículos(motos)	27(28)	0.0396	0.0198	0.0102

Robo en local comercial	36(44)	0.0529	0.0264	0.0136
Robo en banco	1(0)	0.0015	0.0007	0.0004
Subtotal de principales delitos contra la propiedad	681(607)	1.0000	0.5000	0.2571

Nota: Tabla que presenta un total de 0.2571 de los principales delitos reportados a la propiedad privada o publica en diferentes zonas de la ciudad de Guayaquil comparados con el año anterior, cuya **Fuente:** Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL publicado en el año 2013, obtenida la informacion en el mes de Mayo del presente año y **Elaborado:** por los autores.

1.3 Problema de investigación

1.3.1 Planteamiento del problema

Los operativos policiales de respuesta inmediata a emergencia del tipo de asaltos a buses o vehículos particulares (secuestro express) son demasiados altos en consideración a los tipos de emergencia que se dan actualmente. Los tiempos de respuesta dependen del tiempo de localización, disponibilidad y distancia de los elementos policiales al origen de los hechos.

- Síntomas.- Tiempo promedio de Respuesta muy alto.
- Causas.- Tiempo de localización de patrulla del sector, Disponibilidad de las patrullas del sector y Distancia de las patrullas.

1.3.1.1 Pronóstico

Si esta situación continúa, no disminuiría el índice delincuenciales ni hechos delictivos a buses de pasajeros y vehículos particulares.

1.3.1.2 Control de pronóstico

Como solución al problema podría plantearse el desarrollo de un nuevo método para responder las emergencias de auxilio inmediato, mejorando los tiempos de localización de patrullas disponibles y respondiendo de forma oportuna e inmediata a la emergencia.

1.3.2 Formulación del problema de investigación

¿Cuáles son las causas por las que los tiempos de respuesta policial a llamadas de emergencia del tipo de auxilio inmediato no se ven reflejados de manera eficiente en todos los operativos que realizan?

1.3.3 Sistematización del problema de investigación

¿Cuáles son los procesos que utiliza la policía para responder las emergencias de auxilio inmediato?

¿Cuáles son los tiempos de respuesta de estos procesos u operativos que realiza dependiendo de la emergencia?

¿Cuáles son los porcentajes positivos de cada proceso utilizado?

¿Cómo sería la mejor manera de localización de elementos policiales disponibles para la atención de llamadas de auxilio?

1.4 Respuestas de Seguridad

Las diversas entidades dedicadas a resguardar la seguridad ciudadana tienen diferentes sistemas para el cumplimiento de sus objetivos.

Entre las que tenemos:

- Armada del Ecuador.
- Policía Nacional.
- Grupo de Operaciones Especiales.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivos Generales

Diseñar e implementar un sistema para control de robos vehiculares utilizando tecnología GPS para reducir el tiempo de respuesta policial a llamadas de emergencia.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Conocer los procesos utilizados para dar una respuesta inmediata a alertas que se realice en la policía actualmente.
- Calcular los tiempos de respuesta de estos procesos.
- Comparar y calcular los porcentajes positivos y negativos obtenidos de los procesos realizados.

1.6 Justificación en la investigación

Para estar conscientes de lo que es la delincuencia y sus consecuencias, debemos primero señalar como primer aspecto lo que es el delito; para lo cual debemos comprender que el delito es una transgresión del Derecho Natural, cuyas normas se encuentran determinadas en el Derecho Positivo(Leyes), en la parte no determinada por el Derecho Natural.

Es decir la forma de pensar de los hombres ha producido transformaciones en las Leyes que rigen, también esto significa que las actividades humanas han variado durante el transcurso de los años, produciendo mayores o menores daños a la sociedad.

Durante varios años las diversas estrategias aplicadas han ido mostrando una variante en la reducción de la delincuencia y respuesta a las emergencias haciendo que la aparente relación entre la ciudadanía y los agentes policiales se convierta en un arma estratégica para la organización y la investigación.

Ecuador atraviesa por un grave período de violencia social, que se expresa en forma de violencia delincencial. Bandas grandes y pequeñas de avezados delincuentes asaltan, violan, secuestran y matan a inermes ciudadanos, creando una creciente angustia social.

Diariamente es observable la problemática de seguridad que se vive en las calles por lo que día a día se visualiza los casos más frecuentes, los lugares y la atención prestada a cada una de ellas es decir la “atención de la demanda” poniendo así al alcance de la ciudadanía las nuevas propuestas de seguridad implementadas actualmente.

Hoy el Estado ha enfocado el problema a partir de conceptos represivos. Ha endurecido las penas contra esos delitos y ha incrementado notablemente el número de policías, sobre todo en Guayaquil, que es la ciudad más agredida por la delincuencia.

Se busca plantear la importancia de la atención inmediata a las diversas emergencias a través de la aplicación de un nuevo método, sin reducir el nivel de atención a cada una de las situaciones presentadas, tomando en cuenta cuales son los procesos que la policía utiliza actualmente como respuesta a las diversas emergencias, el tiempo y porcentaje empleado para cada uno de los procesos; para así lograr una optimización en los tiempos de respuestas y eficacia en los operativos realizados.

Este proyecto busca optimizar y ayudar el trabajo de la policía cuando realiza los diversos operativos, además de dar un grado más de confianza a la población que vive en incertidumbre con el diario vivir y las situaciones a las que son expuestas diariamente.

Además se puede atender el mayor número de emergencias en el menor tiempo posible sin colapsar la central o dejando sin seguridad los sectores de la ciudad pues las atenciones a las llamadas de emergencia serán atendidas por zonas.

2. CAPITULO 2

2 Análisis del sujeto de estudio

2.1 Marco teórico

2.1.1 Estadísticas de Delitos en Guayaquil

Durante el mes de Marzo del 2013 se receptaron dos mil ochocientos noventa y cuatro (2360) denuncias, 49,58%, es decir, mil ciento setenta (1170) de éstas corresponden a principales delitos, ya sea contra las personas o la propiedad. Quinientos sesenta y tres (563) corresponden a los principales delitos contra las personas y seiscientos siete (607), a los principales delitos contra la propiedad.

El Robo Agravado es el de mayor incidencia en los delitos contra las personas con mayor número de denuncias; durante el mes reportado ya existen cuatrocientas ochenta y dos (482), representando así 90% de esta categoría de delito. Los dos siguientes delitos contra las personas con mayor incidencia de denuncias son Plagio y Violación con veintidós (23) y treinta y cuatro (34) reportados respectivamente. Otro delito dentro de esta categoría es el Secuestro Express, por el que se presentaron once (11) denuncias durante el mes de Marzo del año en curso; como puede visualizarse en la Tabla 2.1: Principales delitos contra personas mes de Marzo 2013. y Tabla 2.2: Principales delitos contra la propiedad del mes de Marzo del 2013.

Tabla 2.1: Principales delitos contra personas mes de Marzo 2013.

Principales Delitos contra Personas	Frecuencia	Proporción parcial	Proporción respecto a Principales Delitos	Proporción respecto al Total de Delitos Denunciados
	Absoluta (Frecuencia de febrero 2013)			
Homicidio	13(10)	0.0231	0.0111	0.0055
Plagio	23(16)	0.0409	0.0197	0.0097
Robo agravado	482(524)	0.8561	0.4120	0.2042
Secuestro Express	11(18)	0.0195	0.0094	0.0047

Violación	34(30)	0.0604	0.0291	0.0144
Subtotal de Principales delitos	563(598)	1.0000	0.4812	0.2386

Nota: Tabla que presenta un total de 0.2386 de los principales delitos reportados a personas durante el mes de Marzo en las diferentes zonas de la ciudad de Guayaquil comparados con el año anterior, cuya **Fuente:** Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL publicado en el año 2013, obtenida la información en el mes de Abril del presente año y **Elaborado:** por los autores.

Tabla 2.2: Principales delitos contra la propiedad del mes de Marzo del 2013

Principales Delitos contra Personas	Frecuencia Absoluta(Frecuencia de febrero 2011)	Proporción parcial	Proporción respecto a Principales Delitos	Proporción respecto al Total de Delitos Denunciados
Robo simple	251(254)	0.4135	0.2145	0.1064
Hurto	134(120)	0.2208	0.1145	0.0568
Robo en domicilio	97(97)	0.1598	0.0829	0.0411
Robo de vehículo	53(71)	0.0873	0.0453	0.0225
Robo de motos	28(35)	0.0461	0.0239	0.0119
Robo en local comercial	44(43)	0.0725	0.0376	0.0186
Robo en banco	0(0)	0.0000	0.0000	0.0000
Subtotal de principales delitos	670(620)	1.0000	0.5188	0.2572

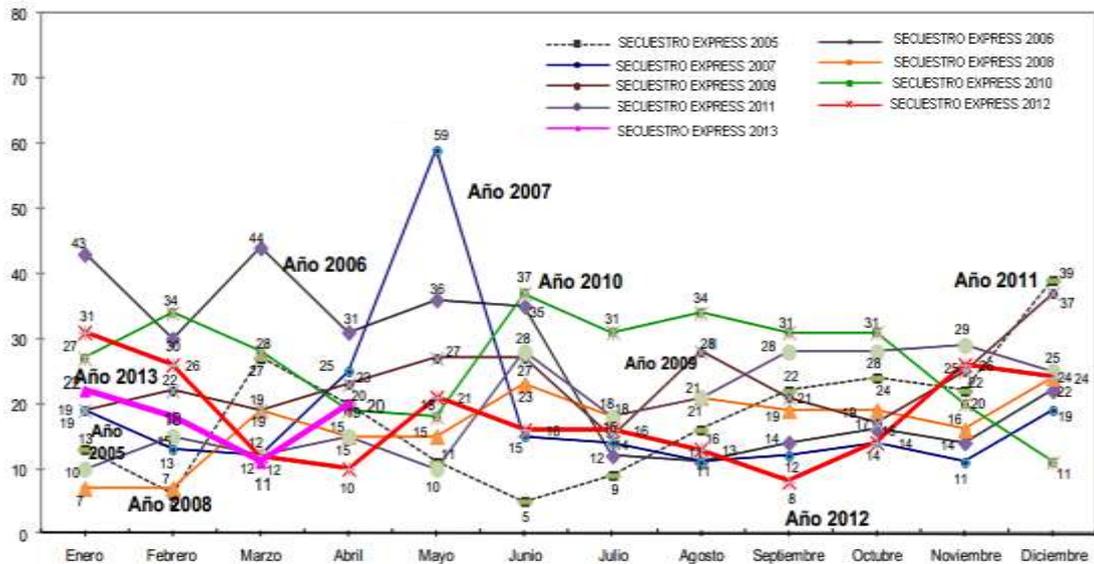
Nota: Tabla que presenta un total de 0.2572 de los principales delitos reportados contra la propiedad sea pública o privada en diferentes zonas de la ciudad de Guayaquil comparados con el año anterior, cuya **Fuente:** Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas ICM-ESPOL publicado en el año 2013, obtenida la información en el mes de Abril del presente año y **Elaborado:** por los autores.

2.1.2 Series Temporales mensuales

En el informe se presentan Series Temporales para cada uno de los delitos contra las personas y contra la propiedad, para lo cual se baso en información mensual de éstos

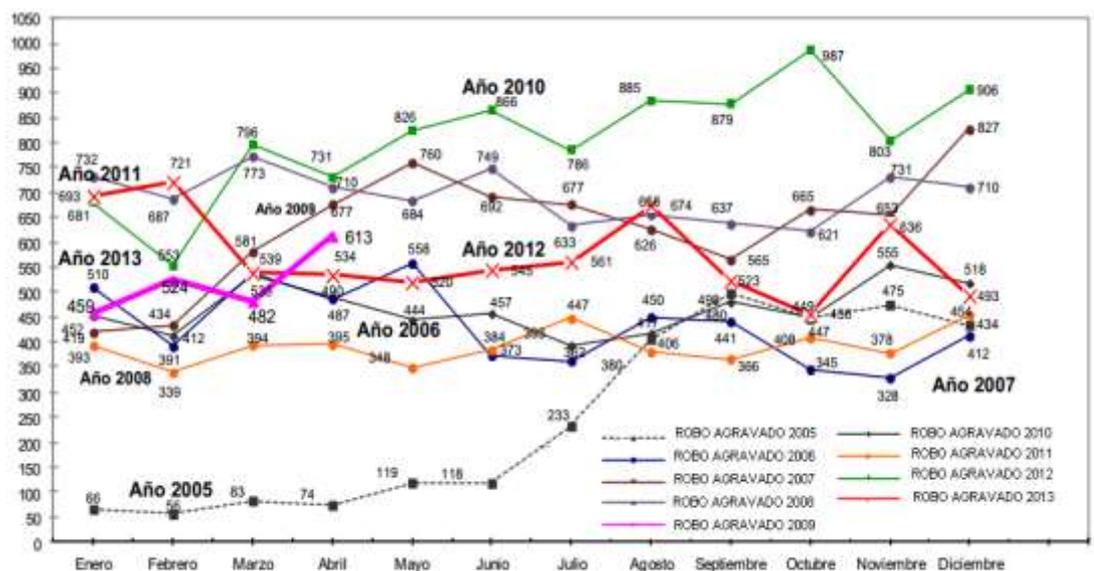
en los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013; los mismos que pueden ser visualizados de manera estadística en los Gráfico No. 2.1: Delitos Contra las Personas, Secuestro Express., Gráfico No. 2.2: Delitos Contra las Personas, Robo Agravado.. y Gráfico No. 2.3: Delitos contra la propiedad, Robo de Vehículos.

Gráfico No. 2.1: Delitos Contra las Personas, Secuestro Express.



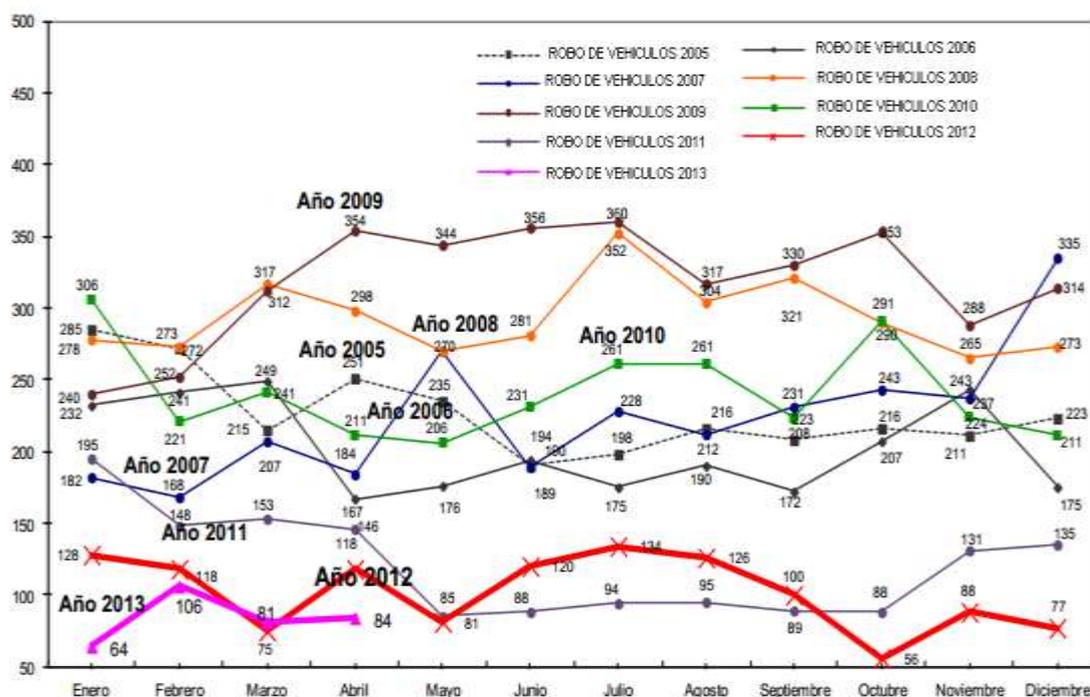
Nota: Gráfico estadístico que muestra el incremento y disminución del índice delincencial categorizado como el secuesro express desde el 2005 hasta el 2012 **Fuente:** Ministerio Fiscal Provincial del Guayas publicado en el año 2013, obtenida la informacion en el mes de Junio del presente año.

Gráfico No. 2.2: Delitos Contra las Personas, Robo Agravado.



Nota: Gráfico estadístico que muestra el incremento y disminución del índice delincencial categorizado como robo agravado desde el 2005 hasta el 2013 **Fuente:** Ministerio Fiscal Provincial del Guayas publicado en el año 2013, obtenida la información en el mes de Junio del presente año.

Gráfico No. 2.3: Delitos contra la propiedad, Robo de Vehículos.



Nota: Gráfico estadístico que muestra el incremento y disminución del índice delincencial categorizado como el robo agravado desde el 2005 hasta el 2012 **Fuente:** Ministerio Fiscal Provincial del Guayas publicado en el año 2013, obtenida la información en el mes de Junio del presente año.

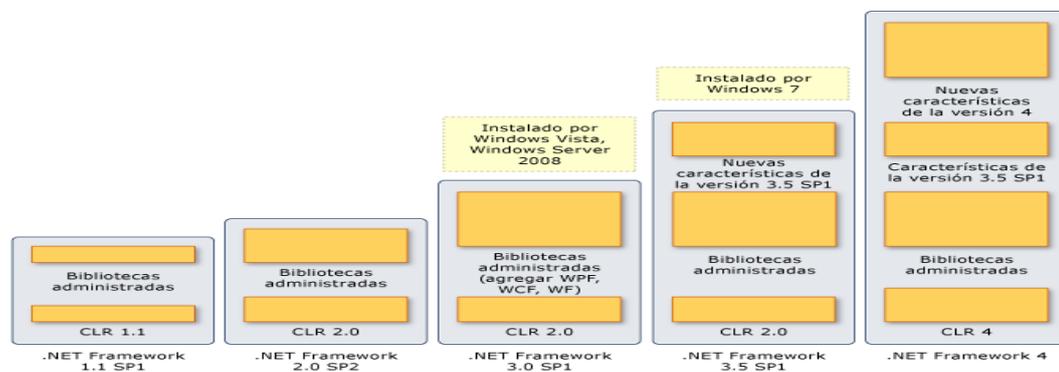
2.1.3 Plataformas de Software

2.1.3.1 Framework.NET

Es un componente de software que puede ser o es incluido en los sistemas operativos Microsoft Windows. Provee soluciones pre-codificadas para requerimientos comunes de los programas y gestiona la ejecución de programas escritos específicamente para este framework. Microsoft desea que todas las aplicaciones creadas para la plataforma Windows, sean basadas en el .NET Framework. Su objetivo es crear un marco de desarrollo de software sencillo, reduciendo las vulnerabilidades y aumentando la seguridad de los programas desarrollados.

Las soluciones pre-codificadas que forman la biblioteca .NET, cubren un gran rango de necesidades de la programación de programas. Los programadores las emplean y combinan con sus propios códigos en sus programas. El framework incluye soluciones en áreas como: la interfaz de usuario, acceso a datos, conectividad a bases de datos, criptografía, desarrollo de aplicaciones web, algoritmos numéricos y comunicación de redes. Con esta plataforma Microsoft incursiona de lleno en el campo de los servicios web y establece al XML ¹ como norma en el transporte de información en sus productos y lo promociona como tal en los sistemas desarrollados utilizando sus herramientas. Visualizar Gráfico No. 2.4: Versiones y dependencias de .NET Framework.

Gráfico No. 2.4: Versiones y dependencias de .NET Framework



Nota: Gráfico representativo de las versiones de .NET Framework que busca un marco de desarrollo sencillo y seguridad en los programas **Fuente:** The Microsoft Developer Network, <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb822049.aspx>

Cada versión de .NET Framework contiene características de versiones anteriores e incorpora nuevas características, las mismas que se observan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Aunque CLR es el componente básico de .NET Framework, CLR se identifica mediante su propio número de versión, independientemente del número de versión de .NET Framework. Algunas versiones de .NET Framework incluyen una nueva versión de CLR, aunque otras utilizan una versión anterior. Por ejemplo, .NET Framework versión 4 contiene la versión 4 de

¹XML son las siglas de Extensible Markup Language, una especificación/lenguaje de programación desarrollada por el W3C. XML es una versión de SGML, diseñado especialmente para los documentos de la web. Permite que los diseñadores creen sus propias etiquetas, permitiendo la definición, transmisión, validación e interpretación de datos entre aplicaciones y entre organizaciones.

CLR, mientras que .NET Framework 3.5 incluye CLR 2.0. (No existe la versión 3 de CLR). La versión de CLR en la que se ejecuta una aplicación se puede determinar recuperando el valor de la propiedad EnvironmentVersion².

Tabla 2.3: Características incluidas en las distintas versiones de .NET Framework

Versión de .NET Framework	Versión de CLR	Versión de Visual Studio	Descripción
1.0	1.0	Visual Studio .NET	Contenía la primera versión de CLR y la primera versión de las bibliotecas de clases base.
1.1	1.1	Visual Studio .NET 2003	Esta versión se actualizó dos veces e incorporaba la ejecución en paralelo, lo que permite que las aplicaciones de un solo equipo ejecuten varias versiones de CLR.
2.0	2.0	Visual Studio 2005	Se incorporó una nueva versión de CLR con ampliaciones de las bibliotecas de clases base significativa de ASP.NET.
3.0	2.0	Visual Studio 2005	Esta versión esencialmente .NET Framework 2.0 con la incorporación de Windows Presentation Foundation (WPF), Windows Communications Foundation (WCF), Windows Workflow Foundation (WF) y CardSpace.
3.5	2.0	Visual Studio 2008	Se agregaron nuevas características, como los sitios web habilitados para AJAX y LINQ. La actualización SP1 incorporaba .NET Framework ClientProfile, datos dinámicos y un pequeño conjunto de mejoras adicionales.
4	4	Visual Studio 2010	Incluye una nueva versión de CLR, bibliotecas de clases base expandidas y nuevas características, como ManagedExtensibility Framework (MEF), DynamicLanguageRuntime (DLR) y contratos de código.

²Obtiene un objeto Versión que describe los números principal, secundario, de versión de compilación y de revisión de Common Language Runtime (CLR).

Nota: Tabla de distintas versiones de .NET Framework y una característica breve de cada una de las versiones
Fuente: The Microsoft Developer Network, <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb822049.aspx> y
Elaborado: por los autores.

Entre los requisitos de hardware y software para la instalación de esta plataforma en nuestras máquinas y el correcto entorno para la utilización de manera eficiente podrá ser observada en la Tabla 2.4: Requisitos de Hardware.

Tabla 2.4: Requisitos de Hardware

Requisitos de hardware	Versión 4 completa	Versión 4 cliente	Versión 3.5	Versión 3.0	Versión 2.0
Procesador					
Minimum	1 GHz	1 GHz	400 MHz	400 MHz	400 MHz
Se recomienda	1 GHz	1 GHz	1 GHz	1 GHz	-
RAM					
Mínimum	512 MB	512 MB	96 MB	96 MB	96 MB
Se recomienda	512 MB	512 MB	256 MB	256 MB	-
Espacio en disco (mínimo)					
32 bits	850 MB	600 MB	280 MB	280 MB	280 MB
64 bits	2 GB	1,5 GB	610 MB	610 MB	610 MB

Nota: Cuadro represnetativo de los requisitos mínimos para implementar .Net Framework en un equipo para un buen rendimiento del mismo **Fuente:** The Microsoft Developer Network, [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/8z6watww\(v=vs.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/8z6watww(v=vs.100).aspx) y **Elaborado:** por los autores.

Framework .NET ClientProfile es un subconjunto de Framework .NET optimizado para aplicaciones cliente. Proporciona funcionalidad para la mayoría de las aplicaciones cliente, incluidas las características Windows Presentation Foundation (WPF), Windows Forms, Windows Communication Foundation (WCF) y ClickOnce. Esto permite realizar una implementación más rápida y usar un paquete

de instalación más pequeño en las aplicaciones que tienen como destino .NET Framework ClientProfile.

2.1.3.2 Sistemas Operativos Soportados

En la Tabla 2.5: Sistemas operativos de cliente admitidos se describe la plataforma de Sistema Operativo de Windows junto con las diferentes versiones de Framework.NET que es soportado sobre los distintos Sistemas Operativos Windows.

Tabla 2.5: Sistemas operativos de cliente admitidos

Sistema operativo	Versión 4 y Versión 4 cliente	Versión 3.5	Versión 2.0
Windows 8	Si	Si	Si
Windows 8 Pro	Si	Si	Si
Windows 7 Ultimate x86	Si	Si	Si
Windows 7 Ultimate N	Si	Si	Si
Windows 7 Ultimate x64	Si	Si	Si
Windows 7 Enterprise x86	Si	Si	Si
Windows 7 Enterprise N	Si	Si	Si
Windows 7 Enterprise x64	Si	Si	Si
Windows 7 Professional x86	Si	Si	Si
Windows 7 Professional N	Si	Si	Si
Windows 7 Professional x64	Si	Si	Si
Windows 7 Home Premium x86	Si	Si	Si
Windows 7 Home Premium N	Si	Si	Si
Windows 7 Home Premium x64	Si	Si	Si
Windows7 Home Basic x86	Si	Si	Si
Windows 7 Home Basic N	Si	Si	Si

Windows 7 Starter x86	Si	Si	Si
Windows 7 Starter N	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Enterprise (x64)	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Enterprise	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Business (x64)	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Business	Si	Si	Si
Windows Vista R2Ultimate (x64)	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Ultimate	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Home Premium (x64)	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Home Premium	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Home Basic	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Starter Digital Boost (x64)	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Starter Digital Boost	Si	Si	Si
Windows Vista R2 Starter	Si	Si	Si
Windows Vista Ultimate	Si	Si	Si
Windows Vista Ultimate x64 Edition	Si	Si	Si
Windows Vista Enterprise	Si	Si	Si
Windows Vista Enterprise x64	Si	Si	Si
Windows Vista Business	Si	Si	Si
Windows Vista Business x64 Edition	Si	Si	Si
Windows Vista Home Premium	Si	Si	Si
Windows Vista Home Premium x64 Edition	Si	Si	Si
Windows Vista Home Basic	Si	Si	Si
Windows Vista Starter Ed. Digital Boost	Si	Si	Si

Windows Vista Starter Ed. Digital Boost (x64)	Si	Si	Si
Windows Vista Starter	Si	Si	Si
Windows XP Professional	Si	Si	Si
Windows XP Professional x64 Edition	Si	Si	Si
Windows XP Home Edition	Si	Si	Si
Windows XP Media Center Edition 2005	-	Si	Si
Windows XP Media Center Edition 2004	-	Si	Si
Windows XP Media Center Edition 2002	-	Si	Si
Windows XP Professional Reduced Media Edition	-	Si	Si
Windows XP Home Reduced Media Edition	-	Si	Si
Windows XP Tablet PC Edition	-	Si	Si
Windows XP Starter Edition	-	Si	Si
Windows 2000 Professional con SP4	-	-	Si
Windows Millennium Edition	-	-	Si
Windows NT Workstation	-	-	-
Microsoft Windows 98 Second Edition	-	-	Si
Microsoft Windows 98	-	-	Si
Microsoft Windows 95	-	-	-

Nota: Cuadro informativo de los diversos sistemas operativos admitidos por la plataforma .Net Framework en un equipo. **Fuente:** The Microsoft Developer Network, [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/8z6watww\(v=vs.100\).asp](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/8z6watww(v=vs.100).asp) y **Elaborado:** por los autores.

2.1.3.3 Lenguaje C#

El lenguaje de programación C# es una herramienta de desarrollo perteneciente a la familia Microsoft; está orientado a objetos (POO³) y la sintaxis de sus comandos son demasiados similares a otros lenguajes de desarrollo como lo es JAVA y C++ además de brindarnos las facilidades a nivel de programación como lo es Visual Basic.

Los principales motivos por la que usaremos este lenguaje:

- La misma aplicación que se ejecuta bajo Windows podría funcionar en un dispositivo móvil de tipo PDA.
- Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma.NET, similar al de Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes.
- Con C#/.NET no nos atamos a ninguna plataforma en particular.
- Se puede crear una gran variedad de aplicaciones en C#: como por ejemplo: aplicaciones de consola, aplicaciones para Windows con ventanas y controles, aplicaciones para la Web, etc.
- C# gestiona automáticamente la memoria, y de este modo evita los problemas de programación tan típicos en lenguajes como C o C++.
- Mediante la plataforma .NET desde la cual se ejecuta es posible interactuar con otros componentes realizados en otros lenguajes .NET de manera muy sencilla.
- También es posible interactuar con componentes no gestionados fuera de la plataforma .NET.
- Desde C# podremos acceder a una librería de clases muy completa y muy bien diseñada, que nos permitirá disminuir en gran medida los tiempos de desarrollo.

³ Programación Orientada a Objetos (POO), con la introducción de sistemas operativos gráficos tales como Windows, ha surgido un nuevo concepto de programación. Los programadores ahora diseñan aplicaciones a base de unir diferentes piezas de código ya escrito y probado con anterioridad, cada una de estas piezas se llama "objeto". Los objetos pueden tener propiedades, tales como forma, tamaño, color, y tipo de datos. (EDUARDO-ALCALDE-Y-MIGUEL-GARCIA, 1993)

Debido a que forma parte de la plataforma.NET, se encuentra bajo la norma ECMA desde diciembre de 2001. El 7 de noviembre de 2005 salió la versión 2.0 del lenguaje, la misma que tenía ciertas mejoras como tipos genéricos, métodos anónimos, iteradores⁴, tipos parciales y tipos anulables. Tiempo después el 19 de noviembre de 2007 salió la versión 3.0 de C#, la cual constaba de tipos implícitos, tipos anónimos y LINQ⁵.

C# es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma. Ya existe un compilador implementado que provee el marco de DotGNU - Mono que genera programas para distintas plataformas como Win32, UNIX y Linux.

Las versiones de C# depende solamente de la actualización o mejora del Microsoft Visual Studio.NET y el Framework que este incluye. En el siguiente gráfico se describe los componentes clave de las versiones de .NET Framework, se proporciona información sobre las versiones del CLR⁶ subyacente y los entornos de desarrollo asociados, y se identifican las versiones que se instalan en Windows.

2.1.4 Sistema Operativo Android

2.1.4.1 Definición del Sistema Android

Android es un sistema operativo basado en Linux que es un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma, éste inicialmente fue pensado para móviles con pantalla táctil como teléfonos inteligentes o tabletas.

El sistema no es nada complicado tanto así que cualquier programador con conocimientos en Java puede realizar aplicaciones en Android ya que éste sistema

⁴Un iterado es una sección de código que devuelve una secuencia ordenada de valores del mismo tipo.

(© 2012 Microsoft)

⁵Language-Integrated Query (LINQ) es un conjunto de características presentado en Visual Studio 2008 que agrega capacidades de consulta eficaces a la sintaxis de los lenguajes C# y Visual Basic. LINQ incluye patrones estándar y de fácil aprendizaje para consultar y actualizar datos, y su tecnología se puede extender para utilizar potencialmente cualquier tipo de almacén de datos. (© 2012 Microsoft, 2012)

⁶El CLR o (Common Language Runtime) Es el motor de todo .net, este CLR vuelve a compilar esta vez para generar código nativo, es decir optimizado para el sistema operativo y el hardware actual.

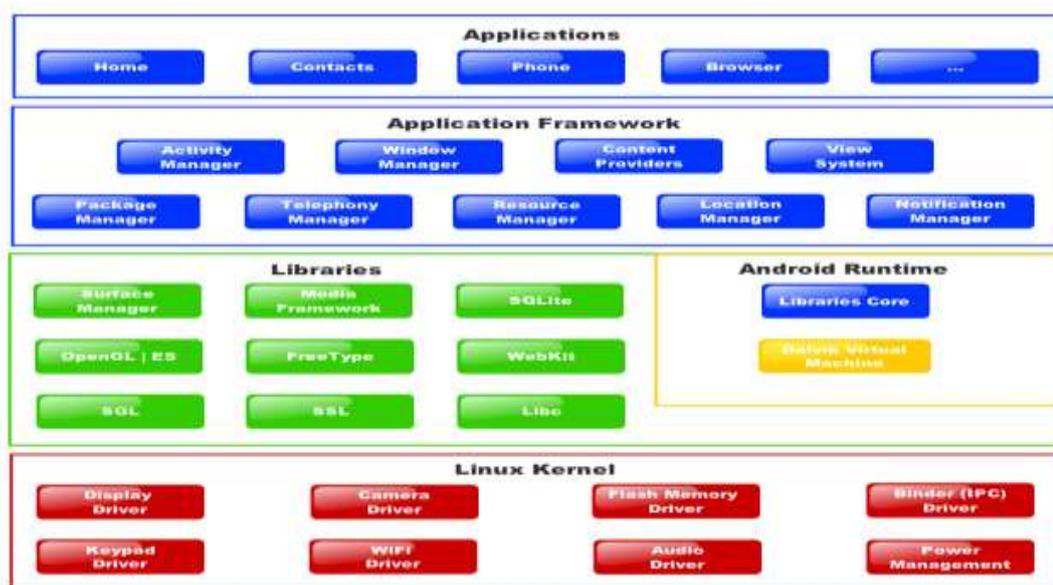
nos proporciona todas las interfaces necesarias para el desarrollo dentro de una gran variación de aplicaciones denominadas Dalvik.

2.1.4.2 Arquitectura

El sistema operativo Android posee los siguientes componentes:

- **Aplicaciones:** la base sus aplicaciones cuentan con un cliente de correo electrónico, programa de mensajería, calendario, mapas y navegador las mismas que están desarrolladas en lenguaje Java.
- **Marco de trabajo de aplicaciones:** permite a los desarrolladores tener apertura y acceso completo a los APIs del framework usados por las aplicaciones base. Su arquitectura permite la reutilización de componentes, es decir en cualquier momento se puede hacer uso de aplicaciones pasadas.
- **Bibliotecas:** Incluye un conjunto de bibliotecas de C/C++ usadas por varios componentes del sistema, cada una de éstas características son expuestas a los desarrolladores mediante el marco de trabajo de aplicaciones de Android.
- **Runtime de Android:** Cuenta con un set de bibliotecas base, y cada aplicación corre su propio proceso, con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik, ésta máquina virtual se basa en registros y corre las clases compiladas por Java que han sido transformadas a formato.dex.
- **Núcleo Linux:** Depende de Linux para todos los servicios bases como son: seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, pila de red y modelo de controladores.

Gráfico No. 2.5: Arquitectura Android.



Nota: Diagrama de la arquitectura android en cada una de sus capas dentro de un sistema incluyendo librerías y diversas aplicaciones que incluye el S.O **Fuente:** Xataka Android, <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>.

2.1.4.3 Características

- **Diseño de dispositivo:** De plataforma adaptable a pantallas de mayor resolución, VGA, biblioteca de gráficos 2D, y diseño de teléfonos tradicionales.
- **Almacenamiento:** Tiene una base de datos liviana, usada para almacenamiento de datos.
- **Conectividad:** Soporta las siguientes tecnologías de conectividad: GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, HSDPA, HSPA+ y WiMAX.
- **Mensajería SMS y MMS:** Formas de mensajería que incluye mensaje de texto y Android Cloud to Device Messaging Framework (C2DM) que forma parte del servicio de Push Messaging de Android.
- **Navegador web:** La navegación está basado en el motor de renderizado de código abierto WebKit, emparejado con el motor JavaScript V8 de Google Chrome.

- **Soporte de Java:** A pesar de que las aplicaciones sean desarrolladas en Java no cuenta con una máquina virtual en dicha plataforma, razón por la cual el código se compila en un ejecutable Dalvik y corre en una máquina virtual Dalvik.
- **Soporte multimedia:** Éste sistema soporta los siguientes formatos multimedia: WebM, H.263, H.264 (en 3GP o MP4), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (en un contenedor 3GP), AAC, HE-AAC (en contenedores MP4 o 3GP), MP3, MIDI, OggVorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF y BMP.
- **Soporte para streaming:** Streaming RTP/RTSP (3GPP PSS, ISMA), es soportado mediante el Adobe Flash Player.
- **Soporte para hardware adicional:** Soporta cámaras de fotos, de vídeo, pantallas táctiles, GPS, acelerómetros, giroscopios, magnetómetros, sensores de proximidad y de presión, sensores de luz, termómetro.
- **Entorno de desarrollo:** Posee un emulador de dispositivos, herramientas para depuración de memoria y análisis del rendimiento del software, uno de los entornos de desarrollos integrados es Eclipse.
- **Multitarea:** Todas aquellas aplicaciones que no se ejecuten en un primer plano tengan ciclos de reloj a diferencia de las otras aplicaciones en las que ésta es congelada como por ejemplo el iOS.

2.1.4.4 Ventajas

- **Código abierto:** Esto es gracias a que es un sistema con licencia Apache y código abierto lo que lo hace totalmente libre para que un desarrollador no solo pueda modificar su código sino también mejorarlo. De esta manera aporta a futuras mejoras en el sistema sin depender de fabricantes u operadoras para ver si se libera o no dicha mejora. Así mismo por ser código abierto garantiza que, en caso de haber un bug o error, sea detectado y reparado con mayor rapidez al no existir ninguna traba legal para indagar en su interior ni depender de nadie para pedir autorización a su cambio.
- **Avance Tecnológico:** Permite ser instalado en todo tipo de dispositivos, sean móviles, portátiles e incluso microondas, destacándose en el mercado y siendo

una apuesta importante por fabricantes y operadoras por la posibilidad de que independientemente del potencial, gama o prestaciones del dispositivo, pueda adaptarse a la perfección a todo tipo de necesidades.

- **Multitarea:** Es capaz de hacer funcionar varias aplicaciones a la vez, gestionarlas y pasarlas a estado de suspensión en caso de no ser utilizadas e incluso cerrarlas si llevan un periodo determinado de inactividad. De esta manera se evita un consumo tan excesivo de la batería.

2.1.4.5 Desventajas

- **Multitarea:** Considerado como un arma de doble filo ya que si bien permite tener abierta varias aplicaciones a la vez no siempre de manera eficaz se cierran todas éstas por lo que hace falta contar con una aplicación que las finalice.
- **Duración de la batería:** La batería en un móvil se gasta rápidamente debido a las diversas aplicaciones sin embargo para solucionar este inconveniente se necesita de una aplicación externa al sistema que optimice el consumo de batería.
- **Poco intuitivo:** a nivel móvil es difícil su configuración e instalación de aplicaciones en el mismo.
- **Totalmente fragmentado:** Ya que posee varias versiones dentro de sus versiones oficiales lo que ocasiona incompatibilidad con ciertas aplicaciones.

2.1.5 Motor de Base de Datos-MYSQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL⁷ de la GNU, es un servidor multi-usuarios rápido y robusto a nivel de ejecución de instrucciones en paralelo; con esta característica soporta que varios usuarios distribuidos dentro de una red local (LAN) o por Internet puedan ejecutar distintas tareas sobre la base que se encuentra localizada en un servidor central.

⁷La licencia GPL o General Public License, desarrollada por la FSF o Free Software Foundation, es completamente diferente. Puedes instalar y usar un programa GPL en un ordenador o en tantos como te apetezca, sin limitación. También puedes modificar el programa para adaptarlo a lo que tú quieras que haga. Además, podrás distribuir el programa GPL tal cual o después de haberlo modificado.

(Copyright © Free Software Foundation, Inc)

Su diseño multi-hilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

Utiliza el lenguaje SQL⁸ ha estado disponible desde 1996, pero su desarrollo data desde 1979 y ha ganado 3 años consecutivos el premio Linux JournalReader'sChoiceAward. Actualmente se encuentra disponible en código abierto.

Aunque MySQL es software libre, MySQL AB distribuye una versión comercial de MySQL, que no se diferencia de la versión libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de no ser así, se vulneraría la licencia GPL.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

Algunos de los usuarios más destacados que utilizan este gestor de base de datos pueden ser visualizados en la Tabla 2.6: Usuarios destacados.

Tabla 2.6: Usuarios destacados

Amazon.com La tienda en línea más grande e importante de la web	Yahoo! - para muchas aplicaciones críticas
Cox Communications La cuarta televisión por cable más importante de EEUU, tienen más de 3.600 tablas y aprox. 2 millones de inserciones c/ hora.	Nokia , usa un clúster MySQL para mantener información en tiempo real sobre usuarios de redes de móviles.
Slashdot - con cerca de 50 millones de páginas servidas cada día.	Friendster , sirve más de 85 millones de páginas dinámicas cada día.
LiveJournal - Cerca de 300 millones de páginas servidas cada día	Sabre , y su sistema de reserva de viajes Travelocity
Flickr , usa MySQL para gestionar millones de fotos y usuarios.	NetQOS , usa MySQL para la gestión de algunas de las redes más grandes del mundo y para su sistema académico SIAD.

⁸Structured Query Language (SQL) estándar de consulta a bases de datos a nivel mundial.

Wikipedia, sirve más de 200 millones de consultas y 1,2 millones de actualizaciones cada día, con picos de 11.000 consultas por segundo

Nota: En la tabla se incluye aquellos usuarios cuyo sistema se basa en el motor de base de datos MySQL son mundialmente conocidos por los servicios presentados a nivel web, **Fuente:** <http://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf> -Documento PDF y **Elaborado:** por los autores.

2.1.5.1 Características de MySQL

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes:

1. Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multi-hilo.
2. Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
3. Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc.).
4. Gran portabilidad entre sistemas.
5. Soporta hasta 32 índices por tabla.
6. Gestión de usuarios y password, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.(Daniel-Pecos).

Los clientes comerciales tienen la flexibilidad de elegir entre varias ediciones que se detallan en la Tabla 2.7: Plataformas soportadas en MySQL para satisfacer las necesidades específicas de negocio y técnica:

- MySQL Standard Edition.
- MySQL Enterprise Edition.
- MySQL Cluster Carrier Grade Edition.

Tabla 2.7: Plataformas soportadas en MySQL

Versión	5.5	5.1	5.0
Sistema Operativo			
Arquitectura			

Oracle Linux 6	x86, x86_64	•		
Oracle Linux 5	x86, x86_64	•	•	•
Oracle Linux 4	x86, x86_64, IA64 de Intel	•	•	•
Solaris 11	SPARC (64 bit), x86_64	•		
Solaris 10	SPARC (64 bit), x86_64, x86	•	•	•
Solaris 10	SPARC (32 bits)		•	•
Solaris 9	SPARC (32 y 64 bits), x86_64, x86		•	•
Solaris 8	SPARC (32 y 64 bits), x86_64, x86		•	•
Red Hat Enterprise Linux 6	x86, x86_64	•		
Red Hat Enterprise Linux 5	x86, x86_64	•	•	•
Red Hat Enterprise Linux 4	x86, x86_64, IA64 de Intel	•	•	•
Red Hat Enterprise Linux 3	x86, x86_64, IA64 de Intel		•	•
SuSE Enterprise Linux 11	x86, x86_64	•	•	
SuSE Enterprise Linux 10	x86, x86_64, IA64 de Intel	•	•	•
SuSE Enterprise Linux 9	x86, x86_64, IA64 de Intel		•	•
Debian GNU / Linux 6	x86, x86_64	•	•	
Debian GNU / Linux 5	x86, x86_64	•	•	
Debian GNU / Linux 4	x86, x86_64		•	•
Microsoft Windows 7	x86, x86_64	•	•	
Microsoft Windows 2008 Server	x86, x86_64	•	•	
Microsoft Windows Vista	x86, x86_64	•	•	•
Microsoft Windows 2003 Server	x86, x86_64	•	•	•
Microsoft Windows XP	x86, x86_64	•	•	•
IBM AIX 5.3	IBM POWER5 de 64 bits		•	•

Apple Mac OS X v10.6, 10.5	x86, x86_64	•	•
Apple Mac OS X v10.4	86		•
FreeBSD 8	x86/x86_64	•	
FreeBSD 7	x86/x86_64	•	•
FreeBSD 6	x86/x86_64		• •
Fedora	x86, x86_64	•	• •
openSUSE	x86_64, dinámico glibc-2.3, la CPI		• •
CentOS,	x86, glibc-2.3 dinámico	•	• •
RedHat	86, dinámico glibc-2.3, la CPI		• •
Ubuntu	IA64, glibc-2.3, dinámico, gcc	•	•
HP-UX 11.31 (11i v3)	Intel IA64		• •
HP-UX 11.23 (11i v2)	Intel IA64		• •
HP-UX 11.23 (11i v1)	PA-RISC 2.0, 64-bit, PA-RISC 1.1 y 2.0	•	•

Nota: En la tabla se muestra cada una de las plataformas soportadas por el motor de base de Datos MSQ

Fuente: Página MSQ <http://www.mysql.com/support/supportedplatforms/database.html> y **Elaborado:** por los autores.

No todas las plataformas son igualmente aptas para ejecutar MySQL. Los siguientes factores determinan si una plataforma está más o menos bien preparada para un servidor MySQL con alto volumen de carga y para misiones crítica:

- Estabilidad general de la biblioteca de subprocesos. Una plataforma puede tener una excelente reputación en otras situaciones, pero MySQL es estable como lo sea la biblioteca de subprocesos que utiliza la plataforma, aun cuando cualquier otro aspecto sea perfecto.
- La capacidad del núcleo o kernel del sistema operativo y de la biblioteca de subprocesos para aprovechar sistemas de multiprocesamiento simétrico (SMP). En otras palabras, cuando un proceso crea un subproceso, éste debería poderse ejecutar en una CPU diferente a la del proceso original.

- El rendimiento y la estabilidad general del sistema de ficheros.
- Si se emplean grandes tablas, la capacidad del sistema de ficheros para gestionar eficientemente archivos de gran tamaño.
- El nivel de experiencia que los desarrolladores de MySQL AB posean sobre una determinada plataforma. Si la conocen bien, habilitan optimizaciones específicas y soluciones en tiempo de compilación. Además pueden proporcionar consejos sobre cómo configurar el sistema en forma óptima para MySQL.
- El volumen de pruebas realizadas por MySQL AB sobre configuraciones similares.
- La cantidad de usuarios que han ejecutado MySQL con éxito en la misma plataforma y en configuraciones similares. Si este número es alto, las probabilidades de encontrar sorpresas específicas de la plataforma son mucho menores.(MSQL, 2011)

2.2 Marco conceptual

GPRS.- (*General Packet Radio Service*) es una técnica de conmutación de paquetes, permite velocidad de datos de 115 Kbps. Y se aplican a las transmisiones de datos que produzcan tráfico "a ráfagas", es decir, discontinuo. Por ejemplo, Internet y mensajería.

GPS.-Sistema de Posicionamiento Global permite determinar la posición de una persona, un vehículo o una nave, con bastante precisión, funciona mediante una red de satélites que se encuentran orbitando alrededor de la tierra.

GSM.- Sistema global para las comunicaciones móviles es estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital.

RFID.- Identificación por radiofrecuencia, es un método de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas o tags RFID.

LINQ.-Es un conjunto de características presentado en Visual Studio 2008 que agrega capacidades de consulta eficaces a la sintaxis de los lenguajes C# y Visual Basic.

ECMA.-Es una organización internacional basada en membrecías de estándares para la comunicación y la información.

DOTGNU.-Es una parte del proyecto GNU con el fin de proporcionar una alternativa libre para la plataforma de desarrollo Microsoft.NET.

CLR.- Es un entorno de ejecución para los códigos de los programas que corren sobre la plataforma Microsoft .NET.

Framework.- En términos generales, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

SMP.- Es la sigla de *Symmetric Multi-Processing*, multiproceso simétrico y se trata de un tipo de arquitectura de ordenadores en que dos o más procesadores comparten una única memoria central.

RS232.- Es una interfaz que designa una norma para el intercambio de una serie de datos binarios entre un DTE (Equipo terminal de datos) y un DCE.

RFID.- Es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID, su propósito es transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio.

2.3 Formulación de la hipótesis y variables

2.3.1 Hipótesis general

El tiempo de demora utilizando radio para atender una emergencia y la localización de los elementos policiales más cercanos o desocupados al origen del hecho, influye en el tiempo de respuesta de auxilio inmediato y no se logra la eficiencia deseada.

2.3.2 Hipótesis particulares

- Para la atención de una llamada de auxilio el proceso a utilizar es una llamada a la central desde donde se localizan las patrullas disponibles del sector para poder dar una respuesta de auxilio inmediato.
- El tiempo promedio de respuesta a llamadas de auxilio inmediato disminuye conociendo la localización en tiempo real de los vehículos policiales.
- El porcentaje positivo de respuestas inmediatas son menores que el porcentaje negativo porque se ve reflejado en estadísticas actuales y opiniones de ciudadanos.
- Un eficiente método de monitorización y localización rápida en tiempo real de vehículos policiales cercanos al origen del hecho, minimiza los tiempos de respuesta a la llamada de auxilio.

2.3.3 Matriz Causa – Efecto

Tabla 2.8: Matriz Causa Efecto.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cuáles son las causas por las que los tiempos de respuesta policial a llamadas de emergencia del tipo de auxilio inmediato no se ven reflejados de manera eficiente en todos los operativos que ésta realiza?	Diseñar e implementar un sistema para control de robos vehiculares utilizando tecnología GPS para reducir el tiempo de respuesta policial a llamadas de emergencia.	El tiempo de demora utilizando radio para atender una emergencia y la localización de los elementos policiales más cercanos o desocupados al origen del hecho, influye en el tiempo de respuesta de auxilio inmediato y no se logra la eficiencia deseada.
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS
¿Cuál es el proceso que utiliza la policía para responder las emergencias de auxilio inmediato?	Conocer los procesos utilizados para dar una respuesta inmediata a alertas que se realice actualmente en la policía.	Para la atención de una llamada de auxilio el proceso a utilizar es una llamada a la central desde donde se localizan las patrullas disponibles del sector para poder dar una respuesta de auxilio inmediato.

¿Cuáles son los tiempos de respuesta promedio de estos procesos u operativos que realiza dependiendo de la emergencia?	Calcular el tiempo promedio de respuesta de estos procesos.	El tiempo promedio de respuesta a llamadas de auxilio inmediato disminuye conociendo la localización en tiempo real de los vehículos policiales.
¿Cuáles son los porcentajes positivos de cada proceso utilizado?	Comparar y calcular los porcentajes positivos y negativos obtenidos de los procesos realizados.	El porcentaje positivo de respuestas inmediatas son menores que el porcentaje negativo porque se ve reflejado en estadísticas actuales y opiniones de ciudadanos.
¿Cómo sería la mejor manera de localización de elementos policiales disponibles para la atención de llamadas de auxilio?	Identificar el mejor método de localización de elementos policiales disponibles para la atención de llamadas de auxilio	Un eficiente método de monitorización y localización rápida en tiempo real de vehículos policiales cercanos al origen del hecho, minimiza los tiempos de respuesta a la llamada de auxilio.

Nota: Cuadro Matriz- Causa y Efecto en el que se detalla el problema, los objetivos generales y específicos a ser alcanzados y las hipótesis obtenidas según lo investigado **Elaborado:** por los autores.

2.3.4 Variables

2.3.4.1 Variables independientes

Manipulación de datos para tiempo de respuestas a llamadas de emergencia.

2.3.4.2 Variables dependientes

- Tiempo de localización de patrulla del sector.
- Disponibilidad de las patrullas del sector.
- Distancia de las patrullas.

CAPITULO 3

3 Marco Metodológico

3.1 Aspectos metodológicos de la investigación

3.1.1 Tipo de estudio

- Se planteó como una investigación descriptiva debido a que detalla el procedimiento de los operativos permitiendo conocer los tiempos de respuestas y las emergencias más comunes presentadas a diario además de una comparación entre el tiempo de respuesta y la distancia de las patrullas (variables).
- Como investigación exploratoria se buscó identificar y conocer el procedimiento actual que se realiza en los diversos operativos y las metodologías aplicables en cada uno de los casos.
- Como Correlación debido a la relación establecida entre el tiempo de respuesta a una emergencia, la ubicación de las patrullas y la distancia al origen de los hechos.
- Experimental debido a que nos permitió ver el comportamiento del estudio ante las diferentes variables que se presenten a lo largo de la investigación.
- Demográfica ya que se considera el número de patrullas disponibles por zona para la elaboración del esquema a proponer.
- Transversal porque la recolección de información sobre los datos se realiza en un tiempo único, con la finalidad de que durante el transcurso de la investigación se pueda ver el comportamiento del objeto de estudio cuando se alteren las variables.
- De campo porque se basó en información obtenida de los agentes policiales o estadísticas proporcionadas por la policía sobre los delitos frecuentes.

3.1.2 Métodos de investigación

- **Método de Investigación.-** Este proyecto se basa en un método investigativo porque busca indagar en el manejo de las nuevas tendencias aplicables a la seguridad para buscar una mejora en su implementación.

- **Método de Observación.-** Este proyecto se basa en un método de observación pues se visualiza el resultado de las actuales metodologías aplicadas en el ámbito de la seguridad para establecer un cambio en las variables deseadas (tiempo de respuesta y distancia).
- **Método de Análisis.-** Este proyecto se basa en un método de análisis porque visualiza el problema y sus consecuencias de manera que se pueda determinar una solución mejorando cada una de las expectativas.
- **Método Estadístico.-** Este proyecto se basa en un método estadístico porque toma como referencia investigativa las tasas de inseguridad en la ciudad de Guayaquil y los delitos más frecuentes.
- **Método Empírico.-** Porque se basa en una observación de la problemática para luego proceder a un análisis del ambiente y las circunstancias más frecuentes en las que se da.

3.1.3 Fuentes y técnicas para la recolección de información

La fuente para la investigación del proyecto se obtendrá tanto por datos estadísticos proporcionados por la ESPOLE como lo que se obtenga según detalles obtenidos en la Policía Nacional o investigaciones en páginas web de la propia institución u otras.

Las técnicas que se manejarán para la recolección de esta información serán:

- **Entrevista.-** porque nos ayudara a identificar de manera más clara los inconvenientes presentados en los operativos y los factores que influyen en el tiempo de respuesta de todos ellos.
- **Observación.-** porque nos ayuda a obtener una visualización completa de la situación diaria que se da en las oficinas de la policía debido a las diversas emergencias.
- **Análisis de contenido.-** porque nos permitirá sintetizar y reducir toda la información adquirida tomando puntos clave de cada uno de los detalles proporcionados obteniendo así respuestas a variables planteadas por nosotros durante el transcurso de la investigación.

3.1.4 Población y Muestra

3.1.4.1 Tratamiento de la información

Para el desarrollo de este proyecto se investigó el incremento de las tasas delictivas en la ciudad de Guayaquil y las emergencias más comunes presentadas según los operativos que se realizan por las diferentes zonas de la Ciudad.

Debido a que las emergencias presentadas son varias, nuestro universo fue el robo a vehículos particulares, convirtiéndose al mismo tiempo en nuestra población ya que será estudiado en su totalidad. Esto se hace con la finalidad de determinar cuáles son las frecuencias con que se da este tipo de emergencias y las zonas más vulnerables.

Toda esta información se manejó a nivel de estadísticas y variables causa – efecto determinando así la existencia de variables dependientes o independientes mediante la recolección de datos.

3.1.4.2 Criterios de Inclusión

- Se incluye todos los robos a vehículos particulares.
- Otros tipos de emergencias para la determinación del tiempo de respuesta en diversos casos.
- Agentes policiales que colaboren con la información para nuestra investigación.

3.1.4.3 Criterios de Exclusión

- Casos en que sean confidenciales o se apliquen políticas internas.
- Estipulaciones dadas por los agentes policiales.

3.2 Análisis de la situación actual

Conociendo que actualmente el índice delincencial continúa en aumento en algunos casos dependiendo del agravante presentado; esto se sigue dando a pesar de los diversos operativos que realiza la Policía Nacional por mantener un orden y régimen de seguridad en la Ciudad de Guayaquil.

Dentro de las estrategias que actualmente maneja la Policía Nacional tenemos el planteamiento de un plan estratégico para contrarrestar la inseguridad en las calles;

este plan consta de actividades proactivas, manejo de información preventiva al mismo tiempo que se capacita al agente policial, patrullaje y vigilancia, actividades reactivas como las de auxilio y respuesta ante eventos de violencia, delincuencia o riesgo, control del delito en relación a la investigación, y apoyo al sistema de rehabilitación social.

Entre los principales delitos contra las personas son: Homicidio, Plagio, Robo Agravado, Secuestro Express y Violación; los que conforman el conjunto de principales delitos contra la propiedad son: Robo simple, Robo en domicilio, Robo de vehículos, Robo de motocicletas, Robo en local comercial y Robo en banco; en tanto que entre “otras denuncias” están Estafa, Abuso de confianza, Agresión, Amenaza, etc.

El desafío que tiene la Policía Nacional como institución con su estrategia de trabajo es dar una respuesta eficaz a las demandas colectivas de seguridad ciudadana, con este objetivo la planificación estratégica y operativa pretende una organización y administración bajo los principios de calidad, de manera que los procesos internos y externos en forma sistémica cumplan los requisitos de:

- Planificación operativa con criterio de territorialidad dirigida a solucionar las demandas ciudadanas focalizadas.
- Enfoque en procesos.
- Orientación al cumplimiento de metas.
- Más acciones preventivas y menos acciones correctivas.
- Evaluación permanente con programa de mejora continua.

Dentro del rango de seguridad actúa como agente principal la ciudadanía quien en conjunto con la policía Nacional reduce a Diario el índice delictivo realizando los respectivos procedimientos como es la denuncia de los hechos ante la Fiscalía correspondiente.

3.2.1 Reseña histórica

En el año de 1832 el Congreso considerando la necesidad de fijar bases para formar la policía, decreta que los Consejos Municipales, de las Capitales de Departamento elaboren el Reglamento de Policía que regirá en cada uno de ellos, aclarando que la Policía no tendrá ninguna otra intervención que la que le atribuyen las leyes y deberá quedar bajo la responsabilidad de los Consejos Municipales, por lo tanto cesan en sus funciones todos los empleados del ramo y quedan abolidos los nombres de Juez y Jueces de Policía, Supervigilantes, Gendarmes y Celadores, subsistiendo solamente los de Comisarios y Dependientes.

En este primer período presidencial, mandato del Gral. Juan José Flores no se dejó muy resuelto el aspecto policial y como fácilmente se puede deducir de lo expuesto, la Policía a esa fecha no era una institución nacional, pues su acción no sobrepasa los linderos provinciales o cantonales.

Al asumir la presidencia Vicente Rocafuerte en el año 1835, restablece la Policía al mismo estado que se encontraba en 1830, de todas maneras se preocupa que la Policía adquiera los más altos niveles de eficiencia y servicio dictando la Ley de Régimen Político y Administrativo. En ella se fijan como funciones de los Consejos Municipales, el cuidar de la Policía de Seguridad, Salubridad, Comodidad y Ornato.

La Asamblea Constituyente de 1843, dicta una nueva ley de Régimen Político y Administrativo, según la cual se centralizaba en el Poder Ejecutivo la mayor parte de las atribuciones que correspondían a los Municipios y se establece que los Ministros de Gobierno y Relaciones Exteriores se encarguen de todo lo que se refiere a la Policía de todos los pueblos. Esto viene a constituir un primer paso para la organización de la Policía como Institución Nacional.

Se establece que la Policía de cada cantón estará a cargo de un Jefe de Policía, un Comisario, Celadores y Empleados, el Jefe de Policía será la autoridad máxima y será nombrado por el Ejecutivo. LA Policía deja de ser dependencia administrativa municipal y se constituye una entidad casi independiente con funciones específicas, tales como : las de perseguir a sociedades secretas o sospechosas de cualquier crimen, cuidar que no corran rumores falsos que alarmen a la ciudadanía, los extranjeros que llegaren deberán presentarse con sus pasaportes ante el Jefe de

Policía, no deberá permitirse ningún espectáculo, diversión sin licencia de la Policía, prohibición de actos o expresiones contrarios a la religión, a la moral y a las buenas costumbres, entre otras.

3.2.2 Estructura Organizacional

3.2.2.1 Organigrama

La Policía Nacional como institución pública se encuentra estructurada a nivel organizacional de la siguiente manera Gráfico No. 3.6: Organigrama

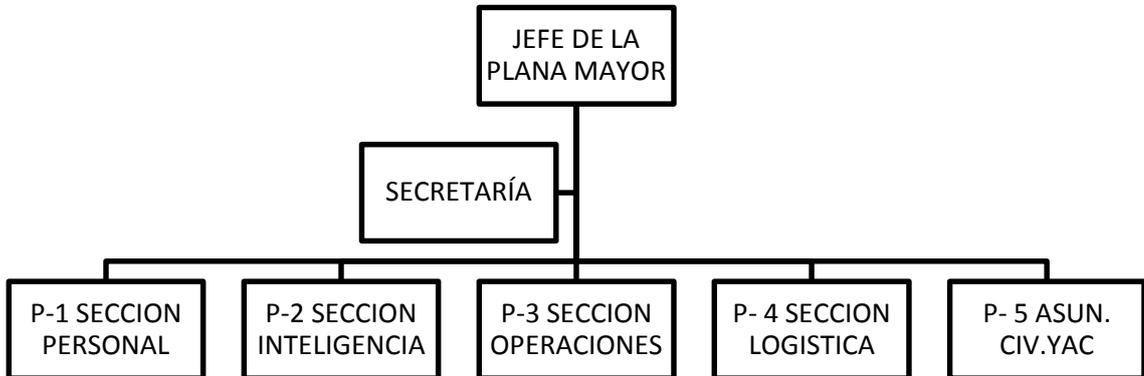
Gráfico No. 3.6: Organigrama



Nota: Organigrama correspondiente a la estructura jerárquica de la Policía Nacional del Ecuador, http://dgi.policiaecuador.gob.ec/fileadmin/dgirepositorio/ley_transparecia/DGI_Organigrama.pdf como fuente destacada en el año 2012 en el mes de Junio.

La filosofía de cambio de la Policía Nacional no está en dejar sus funciones sino en demostrar que si existe gente honesta, transparente, preparada y capacitada para generar el cambio y sacar a nuestra institución adelante por ende se organizan de la siguiente manera internamente Gráfico No. 3.7: Organigrama Estructural PM.

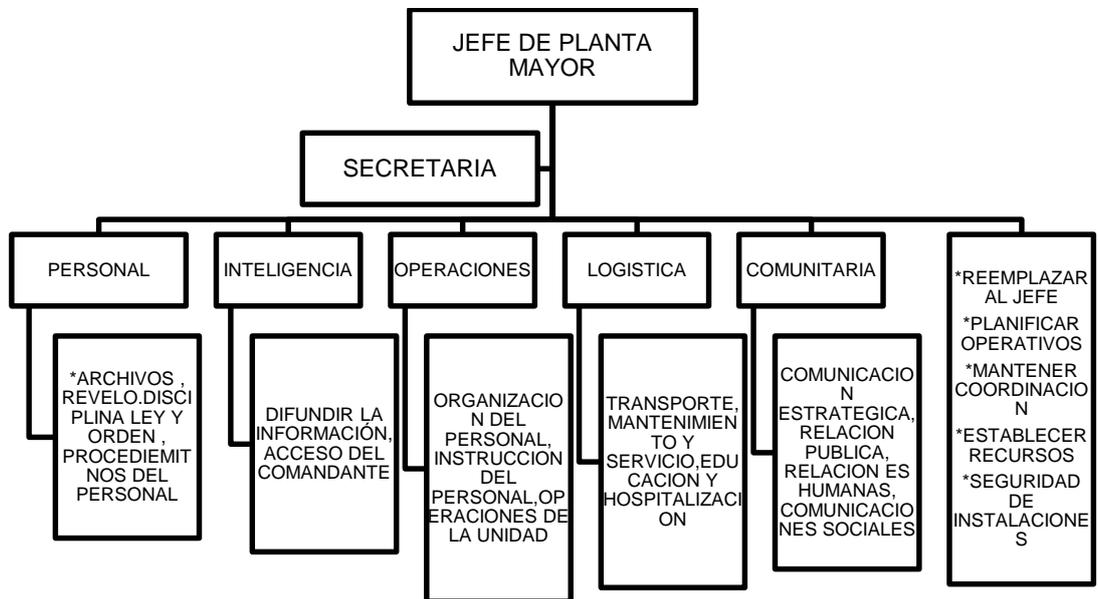
Gráfico No. 3.7: Organigrama Estructural PM.



Nota: Organigrama estructural de los rangos existentes dentro de la Policía Nacional del Ecuador, obtenida de la página oficial de la policía en la sección de Gestión Administrativa Policía Nacional y **Elaborado:** por los autores.

3.2.2.2 Descripción de las principales funciones

Gráfico No. 3.8: Funciones del Plan Mayor.



Nota: Diagrama de las funciones departamentales en cada una de la estructura de la Policía Nacional del Ecuador, obtenida de la página oficial de la policía en la sección de Gestión Administrativa Policía Nacional y **Elaborado:** por los autores.

3.2.3 Propósito o Misión

La Policía Nacional es una institución estatal de carácter civil, armada, técnica, jerarquizada, disciplinada, profesional y altamente especializada, cuya misión es atender la seguridad ciudadana y el orden público, y proteger el libre ejercicio de los derechos y la seguridad de las personas dentro del territorio nacional.

Su misión es atender la seguridad y el orden público, y proteger el libre ejercicio de los derechos y la seguridad de las personas dentro del territorio nacional.

3.2.4 Visión

Policía Nacional honesta de los Derechos Humanos, efectiva en el cumplimiento de la misión que brinde calidad de servicio a la ciudadanía.

3.2.5 Principios y Valores

PRINCIPIOS

- **EXCELENCIA:** Es el principio rector de la corporación, donde todas las acciones de sus miembros están basadas en hacerlas con superior calidad, donde el actuar es claro, conocido por todos y siempre busca mejorar lo presente.
- **CALIDAD:** Entendida como la responsabilidad de todos sus miembros para hacer las cosas bien, aprovechando y enriqueciendo las fortalezas, superando las dificultades y debilidades; para esto se utilizarán mecanismos cuidadosos de planeación, ejecución y retroalimentación, generando así estrategias de mejoramiento continuo en todos los procesos. La implementación de una cultura de calidad a nivel corporativo debe trascender a los procesos pedagógicos y didácticos para formar individuos con conciencia de mejoramiento permanente.
- **INNOVACION:** La comunidad educativa debe prepararse constantemente para enfrentar el entorno con propuestas creativas y productivas en lo intelectual, lo social, lo económico, estas solo pueden lograrse mediante la construcción permanente de conocimientos y la comprensión de las necesidades de las colectividades, lo cual implica fuerte fundamentación y desarrollo de la investigación.

- **TRANSFORMACION CULTURAL:** Propiciar la formación de seres humanos felices éticos, pro – activos, autocríticos, solidarios, honestos, sensibles, promotores y creadores de respeto a la vida, la dignidad humana, con identidad cultural, con sentido de pertenencia a su País y con capacidad para comprender e intervenir eficazmente en la solución de problemas sociales.
- **ACTITUD ABIERTA Y EMANCIPADORA:** Ser dinamizadora de procesos educativos no inscritos en motivaciones políticas, raciales, religiosas ni lucrativas para sus miembros, que propendan por el respeto a los derechos humanos y a la diferencia; la tecnología y las expresiones artísticas; la comprensión integral de la realidad y su historia; el reconocimiento y valoración de la diversidad étnica, cultural y ambiental; la defensa de la libertad de pensamiento y expresión; la promoción de la justicia, la equidad social y la no – discriminación por razón alguna; el desarrollo de habilidades analíticas y críticas; el fomento del trabajo en equipo.
- **ACTITUD DE SERVICIO:** Dar lo mejor de sí, en beneficio común en forma desinteresada y amplia siendo elemento fundamental para el progreso de nuestras comunidades trascendiendo en la aplicación de los deberes éticos, sociales y morales como seres humanos solidarios, participativos y tolerantes en lo social y en lo político.

VALORES

Es de vital importancia la formación académica con énfasis en valores, influyendo en la integralidad del ser humano, calificado cognitivamente e incidiendo en su formación moral con la aplicabilidad del acatamiento de las normas y deberes propios de un Estado Social de Derecho.

- **RESPECTO:** De los derechos individuales y colectivos, a la diversidad, a la libertad de pensamiento, expresión de otros y la propia, dentro de los parámetros morales y legales establecidos.
- **HONESTIDAD:** En todas las decisiones y desarrollo de actividades.

- **JUSTICIA:** En todas las acciones y decisiones, observando la equidad social y la no – discriminación por razón alguna, el cumplimiento de las normas y deberes ciudadanos y del Estado cuando en oportunidad legal se presente.
- **RESPONSABILIDAD:** Ante los deberes y objetivos, así como frente a las comunidades educativas que formen parte de la Corporación y de la sociedad de la cual hacemos parte.
- **LEALTAD:** Entre los diferentes estamentos de la Corporación y sus entidades.
- **SOLIDARIDAD:** En las relaciones humanas entre todos los miembros y la comunidad educativa, asumiendo nuestro compromiso de aportar desde nuestro objeto social y diaria labor.
- **ÉTICA:** Asumir el respeto por la diferencia, el ejercicio permanente de ciudadanos productivos, útiles a la sociedad colombiana y entorno, donde se imparten criterios objetivos, lo subjetivo es propio del análisis constructivo, propendemos por la aplicabilidad de la ética con sentido asertivo.

3.3 Herramientas utilizadas para el análisis del problema

Entre las herramientas aplicables para la recolección de información en nuestro proyecto de investigación tenemos:

- **Almacén de datos (DATA Warehouse).**-Se trata de una colección de datos y nos ayuda a la que toma de decisiones, favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos.
- **Case.**- Una de las mejores herramientas para el análisis y desarrollo de software.

CAPITULO 4

4 Desarrollo de Proyecto

4.1 Software

4.1.1 Plataforma de Desarrollo

El sistema está desarrollado en la plataforma de Visual Studio.NET bajo el lenguaje de programación de C# gracias a su facilidad de desarrollo y la estandarización de desarrollo a nivel mundial en este lenguaje, es orientada hacia la programación orientada a objetos (POO⁹). El software se implementa sobre PCs o Servidores centrales encargadas de monitoreo.

Para el módulo de localización se utilizó una plataforma abierta como lo es el componente de GMap.Net¹⁰ por su versatilidad y funciones orientadas a profesionales para la visualización de posiciones GPS, con todos sus controles acoplables al Framework .NET afines al uso de mapas o GIS que se pueden seleccionar; es decir; permitió el uso de mapas directamente de google maps, yahoo maps, y de los cuáles el mapa seleccionado para nuestra plataforma es OpenStreetMap¹¹ completamente compatible con el sistema a desarrollar.

El formato de los mensajes de textos son propios del dispositivo GPS, nuestro sistema realizará la recepción y la extracción de las coordenadas incluidas en el mensaje además del número origen e información necesaria para una respuesta eficiente. La verificación de todos estos datos se los realiza con la base de datos del mismo sistema.

La base de datos utilizada es MySQL, por las prestaciones y vistos buenos de este motor de base de datos; además de ser Open Source que excluye el pago de licencia. Además del manejo de procedimientos almacenados para una rápida gestión de los

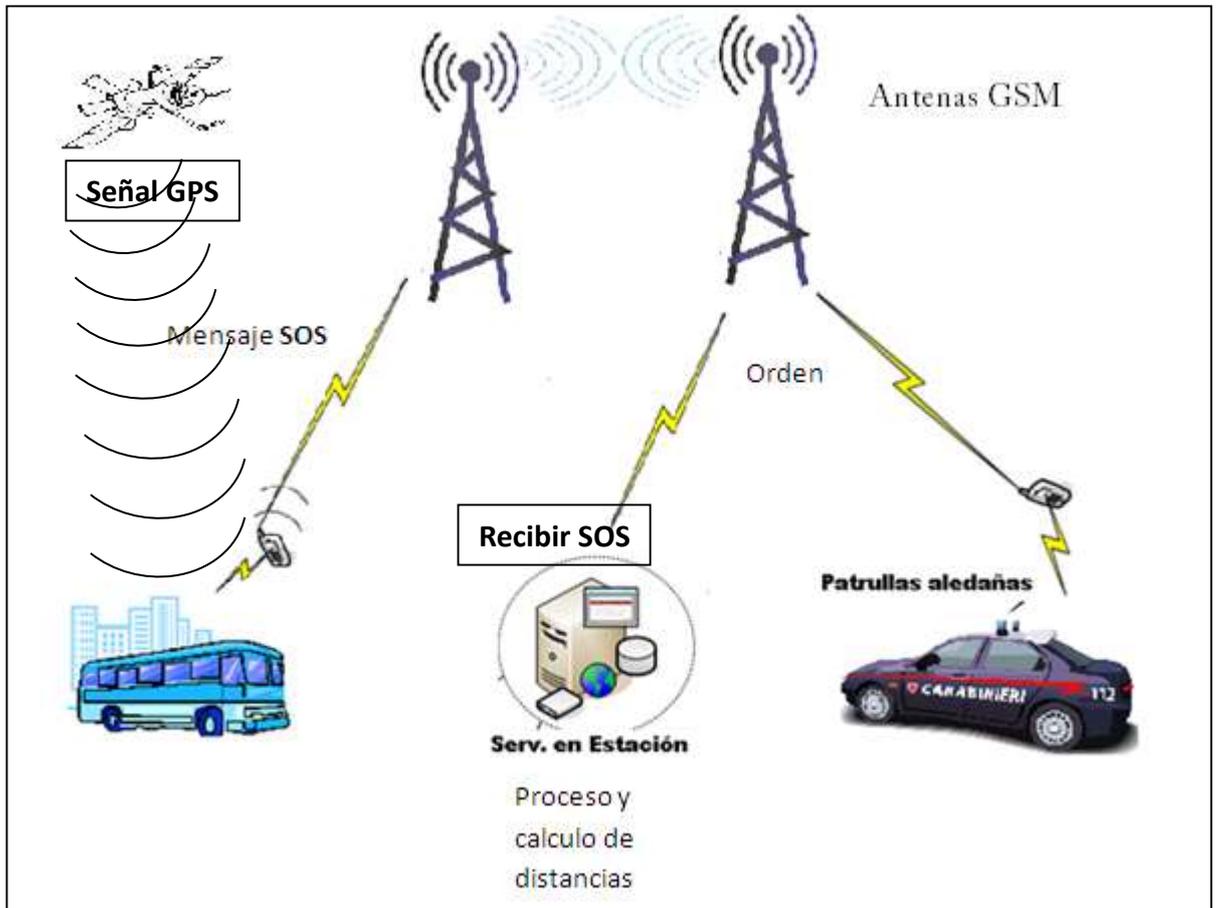
⁹ Programación Orientada a Objetos (POO), con la introducción de sistemas operativos gráficos tales como Windows, ha surgido un nuevo concepto de programación. Los programadores ahora diseñan aplicaciones a base de unir diferentes piezas de código ya escrito y probado con anterioridad, cada una de estas piezas se llama "objeto". Los objetos pueden tener propiedades, tales como forma, tamaño, color, y tipo de datos. (EDUARDO-ALCALDE-Y-MIGUEL-GARCIA, 1993)

¹⁰ GMap.Net, Proyecto desarrollado con Licencia MITCopyright (c) 2008-2011
Universehttp://greatmaps.codeplex.com/

¹¹OpenStreetMap es Open Data (un servicio de datos de acceso libre), con licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIguual 2.0 (CC BY-SA).
http://www.openstreetmap.org/copyright

datos provenientes del sistema y así mismo la obtención de los mismos desde la base de datos.

Gráfico No. 4.9: Sistema de auxilio por Red GSM



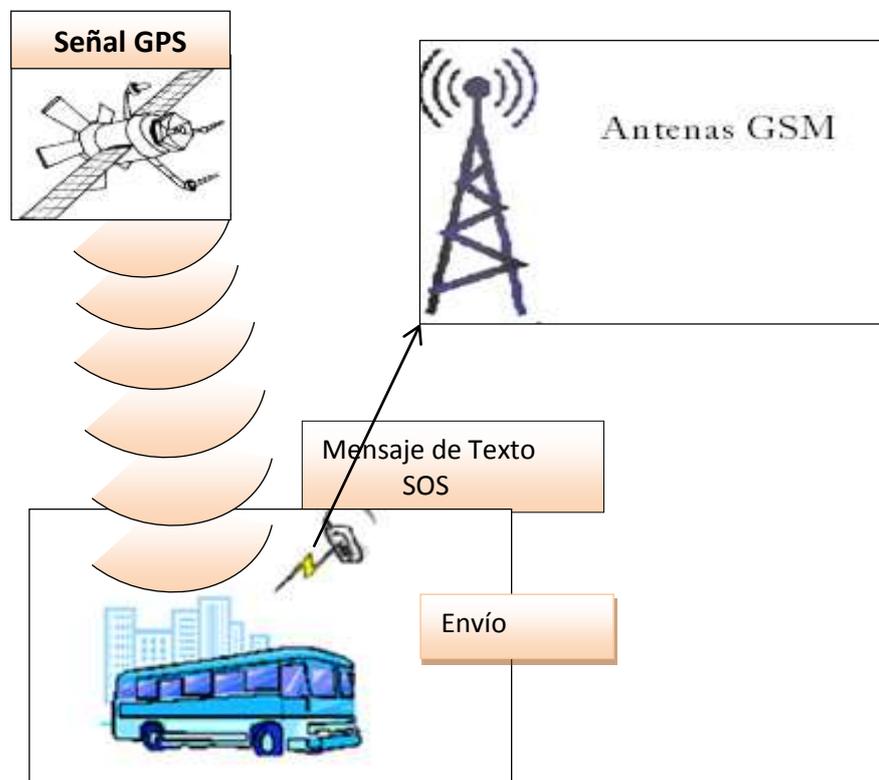
Nota: Gráfico informativo del proceso del sistema de auxilio y la comunicación entre el suceso dado como emergencia y la obtención de datos y respuesta por parte del ente policial, **Elaborado:** por los autores.

Cuando se emita la alerta ésta envía un mensaje SOS al número de celular de la central de Policía destinado para dar respuesta a la emergencia.

El proceso de obtención de coordenadas la realiza el dispositivo GPS instalado en el vehículo y es enviado a través de un mensaje corto de texto y otros datos adicionales a la central de Gestión de Respuesta utilizando la red GSM como se lo observa en el Gráfico No. 4.9: Sistema de auxilio por Red GSM. Su funcionamiento no es de cobro de valores especiales porque su uso es de igual forma como si fuese un celular,

lo que se hace es darle otras prestaciones utilizando tecnología ya conocida como lo es la red GSM.

Gráfico No. 4.10: Proceso en Origen de Emergencia.



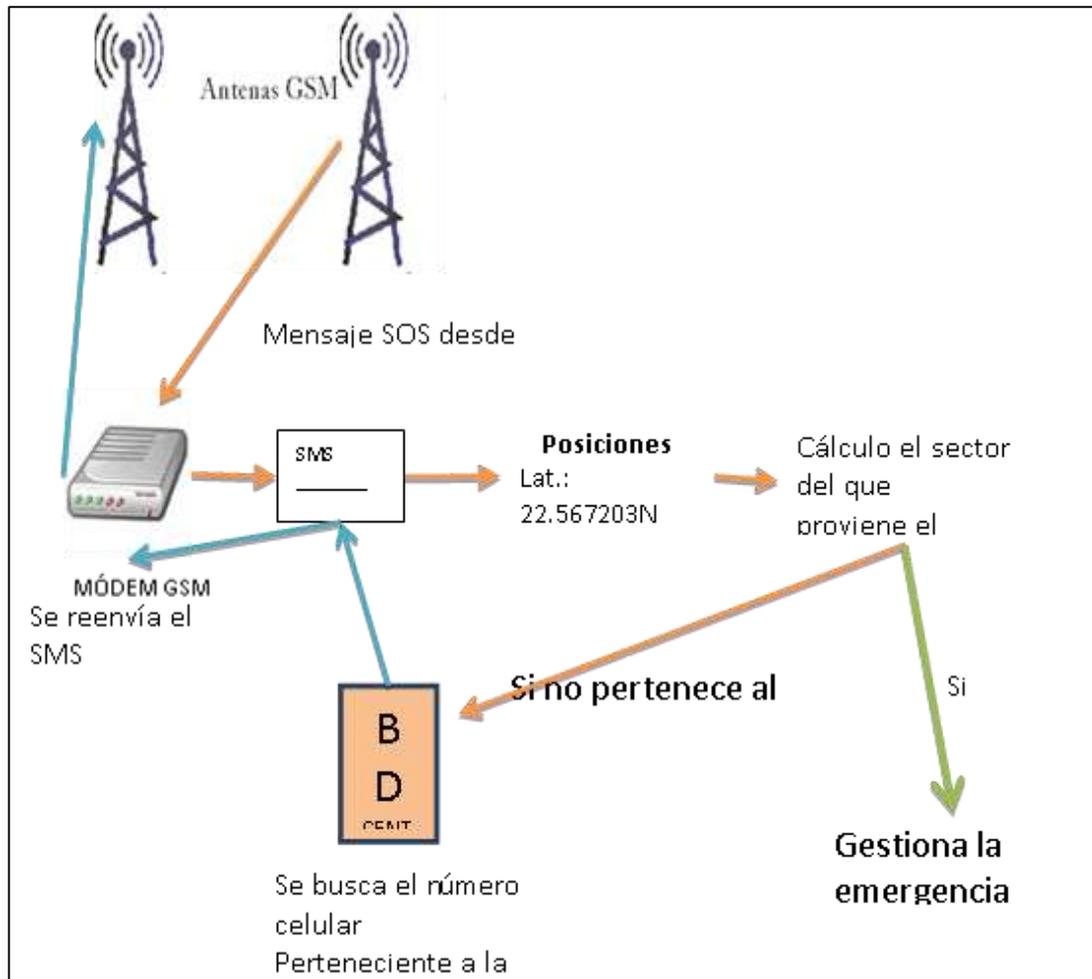
Nota: Gráfico informativo del proceso de envío del mensaje de emergencia desde su origen en el lugar de los hechos con la comunicación de la señal y la antena GPS, **Elaborado:** por los autores.

El mensaje SOS desde el vehículo es receptado en un número Central de Gestión de Respuesta, este filtra el mensaje los datos de posición del vehículo y se calcula el sector de la ciudad de origen del mensaje. Si el resultado determina que el punto de emergencia pertenece al mismo sector donde está ubicada la central de respuesta entonces de inmediato se gestiona; pero si no pertenece entonces se consulta a la base de datos el número del sector del origen de la emergencia y se procede el reenvío del mensaje hacia el nuevo destinatario (número del sector), como podemos observar en el Gráfico No. 4.11: Proceso de transmisión y recepción de mensaje en central.

El motivo por el cual se utiliza este método es que el dispositivo GPS puede almacenar un número para él envío de mensaje SOS; pero el vehículo puede estar en

cualquier sector de la ciudad y por ende cada sector debe estar provisto de un número para gestionar una respuesta a partir de un problema o en nuestro caso una emergencia.

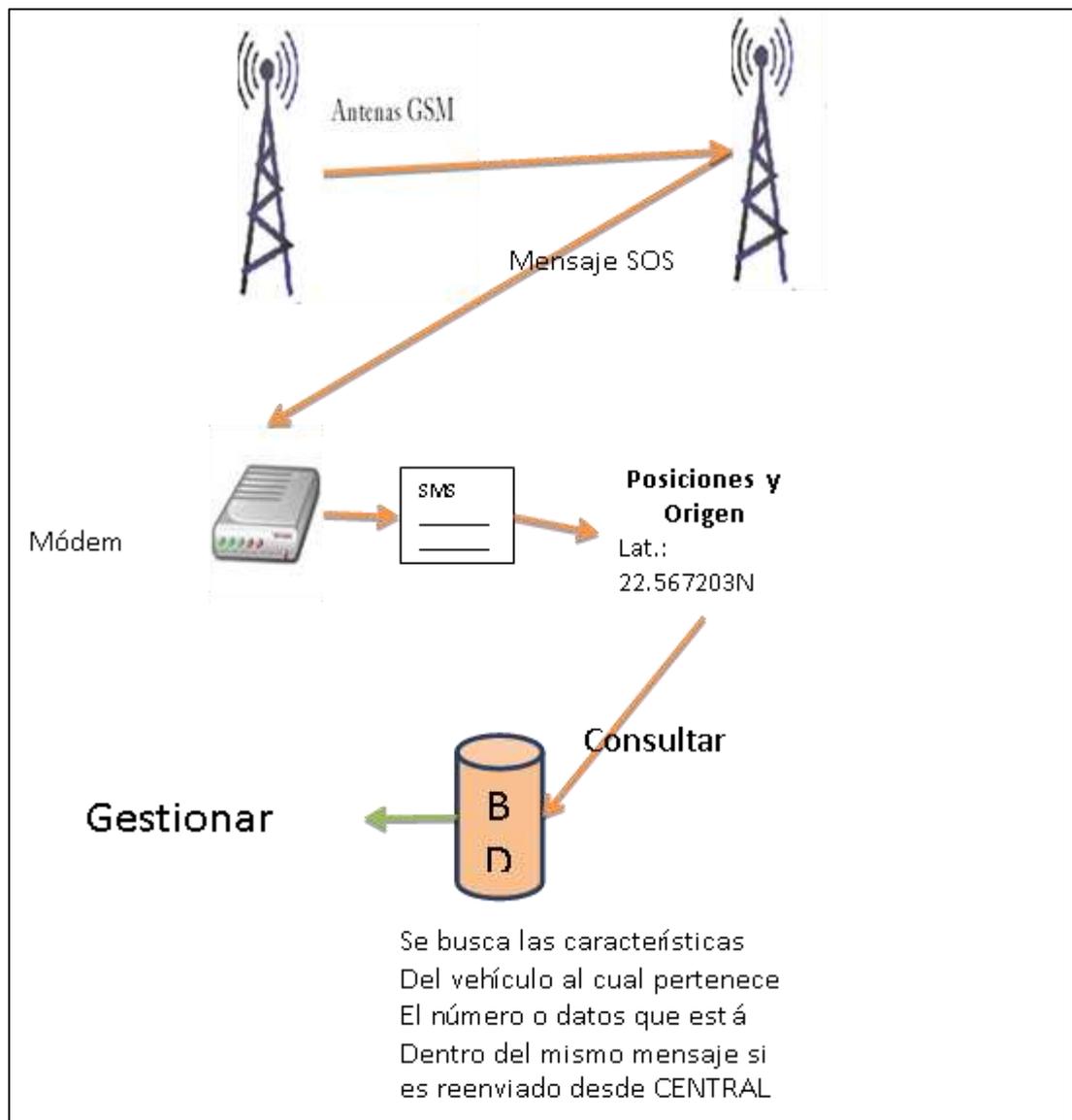
Gráfico No. 4.11: Proceso de transmisión y recepción de mensaje en central.



Nota: Esquema que presenta el proceso al que es sujeto el mensaje desde que se origina en la alerta hasta que es atendido y se da trámite a la llamada de emergencia, **Elaborado:** por los autores.

El mensaje reenviado llega al sector donde pertenece el origen de la emergencia y se filtra el mensaje para obtener el número origen y consultar en base las características del vehículo propietario del dispositivo GPS, ver Gráfico No. 4.12: Proceso de reenvío de SMS SOS a sector de emergencia.

Gráfico No. 4.12: Proceso de re-envío de SMS SOS a sector de emergencia.

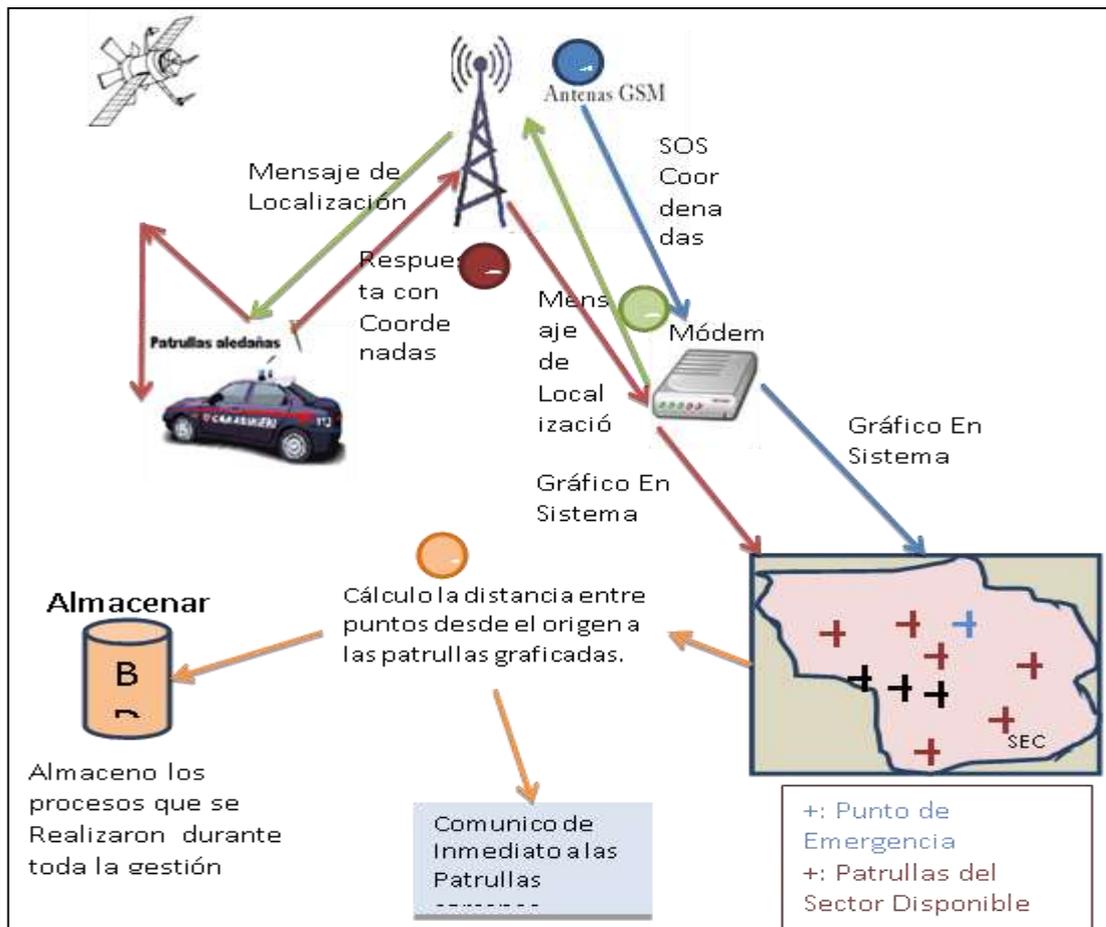


Nota: Gráfico informativo del proceso de reenvío de mensaje de alerta hasta la base de datos Central para determinar datos informativos detallados de la alerta, **Elaborado:** por los autores.

Una vez recibido y filtrado el mensaje SOS a la central del sector se procede a graficar las coordenadas obtenidas del mensaje en el Sistema, de inmediato se realiza la localización de las patrullas del sector; las patrullas realizan el mismo proceso de obtención de las coordenadas de su posición a través de un dispositivo GPS instalado en la misma patrulla. Así mismo se gráfica las patrullas en el Sistema para una gestión manual de parte de un usuario encargado o de modo automático si el caso lo requiere.

El cálculo de las posiciones cercanas es automático calculando la distancia entre puntos, esto facilita la gestión de emergencia para el usuario encargado. El usuario procederá a comunicar a las patrullas con las características del vehículo que originó el mensaje SOS, y todo proceso debe quedar almacenado en la base de datos asignada a la central Gráfico No. 4.13: Proceso de gestión de emergencia para dar una respuesta al proceso de gestión de emergencia para una respuesta.

Gráfico No. 4.13: Proceso de gestión de emergencia para dar una respuesta



Nota: Proceso de atención de la emergencia por parte de la Policía Nacional, desde el envío del mensaje hasta el gestionamiento para la atención de la llamada suscitada, **Elaborado:** por los autores.

Una Opción Adicional si el caso lo requiere es poder establecer desde el mismo sistema una conexión vía GPRS para poder ver el vehículo en problemas y su movimiento en tiempo real para una mejor eficiencia en la respuesta al vehículo.

4.1.2 Servicios que ofrece el Sistema de Rastreo en esta etapa

- Almacenamiento de todos los incidentes generados durante el día para un mejor control.
- Almacenamiento de coordenadas del llamado de auxilio.
- Confirmación de datos enviados y recibidos satisfactoriamente.
- Avisos y/o Alarmas de generarse algún tipo de suceso que atente contra el usuario del vehículo que esté involucrado en el sistema.

4.1.3 Desarrollo de aplicación

La aplicación de “Detección de Emergencias Cercana vía GPS” utilizara dos grandes módulos generales a nivel de software uno que será instalado como Servidor funcionara de manera des-atendida y un módulo cliente que será herramienta para tomar acciones con los datos que lleguen a nuestro servidor.

El módulo del Servidor tendrá varias funcionalidades como:

- Estar testeando la llegada de mensajes de Auxilio.
- Detectar las posiciones de los vehículos de auxilio pertenecientes a la zona de control.
- Realizar el cálculo de distancia entre el punto origen de Auxilio y las posiciones obtenidas de las patrullas.
- Registrar todas las consultas de posiciones de patrullas y de vehículo en emergencia en nuestra base de Datos.

En cambio, la aplicación Cliente tendrá como funcionalidad:

- Permitir la visualización de las transacciones registradas en la base de datos.
- Consultar cualquier tipo de novedades registradas y revisar el modo en que se atendió esa emergencia.

- Permitir la visualización en un Mapa geográfico de la Zona de Control y graficar los puntos registrados.

Todos los mensajes que se envíen y/o reciban serán manejados mediante comandos AT y todas las acciones de envíos y recepciones de SMS serán almacenados en la base de datos.

Todas las partes del software se manejan en tres capas:

- **Proyecto de Entidades:** Proyecto que incluye las clases de todos los objetos que poseen atributos.
- **Proyecto de Acceso a Base:** Posee todas las clases necesarias para tener el control de acceso a nuestra base de datos para el registro sobre ella y la obtención de los datos necesarios.
- **Proyecto de Formas:** Posee las clases que conforman los objetos de manera visual (Formas o Ventanas) y que para su funcionamiento dependerán de los anteriores proyectos.

En nuestro Proyecto de Entidades; como se lo menciona anteriormente; las clases serán orientadas a manejo de objetos (POO) y estarán incrustadas en *libEntidadesGPS*, los cuales manejarán las entidades de tipo:

- **SMS:** Clase que encapsula todos los atributos que posee una trama de mensaje.
- **PosicionGPS:** Clase que encapsula los atributos que posee las posiciones GPS sean estas: longitud, latitud, numero de mensaje origen, etc.
- **Usuario:** Clase que posee los atributos de login de los usuarios en la aplicación cliente.
- **Conexión:** Atributos Estáticos de Conexión hacia la base de datos MySQL.

Las clases encargadas de invocar a estos objetos y utilizarlos en varios métodos para darle la función a nuestra aplicación se encuentran en un el Proyecto de Acceso a Base nombrado *libDBGPS*.

Entre las que tenemos clases como:

- **ClaseConexion:** Clase encargada de realizar la conexión correspondiente hacia la base de Datos invocando el objeto “Conexion.cs”. Posee métodos de creación de la comunicación, testeo de comunicación, consultas generales de tablas maestras, logeo de usuarios, consultas a vistas.
- **ClasePosicionGPS:** Clase que posee métodos de obtención de coordenadas, registrar y obtener las posiciones desde la base de datos. Utiliza el objeto “PosicionGPS.cs” y “SMS.cs”.

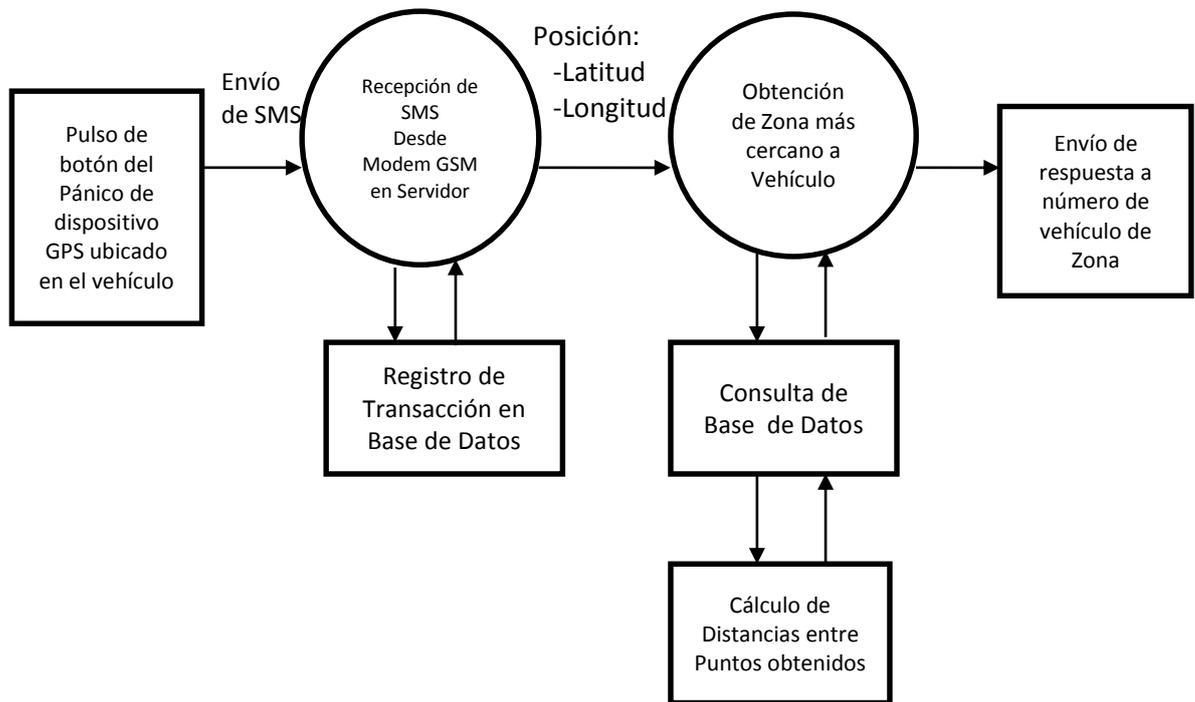
Y por último nuestro Proyecto de Formas o Ventanas como se les denomina comúnmente, estas clases representan de manera visual el funcionamiento de nuestra aplicación desde la Configuración de Conexión a la Base, Login, Servicio de Testeo SMS y respuesta por el mismo medio hasta la graficación sobre un componente de Mapas donde será representado los puntos que solicitan auxilio.

Se desarrolla este módulo utilizando un MDIForm; que es un formulario contenedor de otros formularios; además que los datos de conexión se almacenará localmente utilizando un archivo “.config“. Donde se encontrará las diversas llaves de manera encriptado, así nos evitamos la configuración de la conexión cada vez que se ejecute la aplicación y su respectiva seguridad de lectura únicamente por la aplicación.

Adicionalmente para acceder a este archivo de configuración, se ha creado la clase “AccedeConfig.cs” que posee los métodos necesarios para acceder a una llave determinada del archivo “.config” y devolver el registro si existe.

4.2 Diagrama de proceso

Gráfico No. 4.14: Diagrama de Proceso de localización de UPC en Zona de SOS.



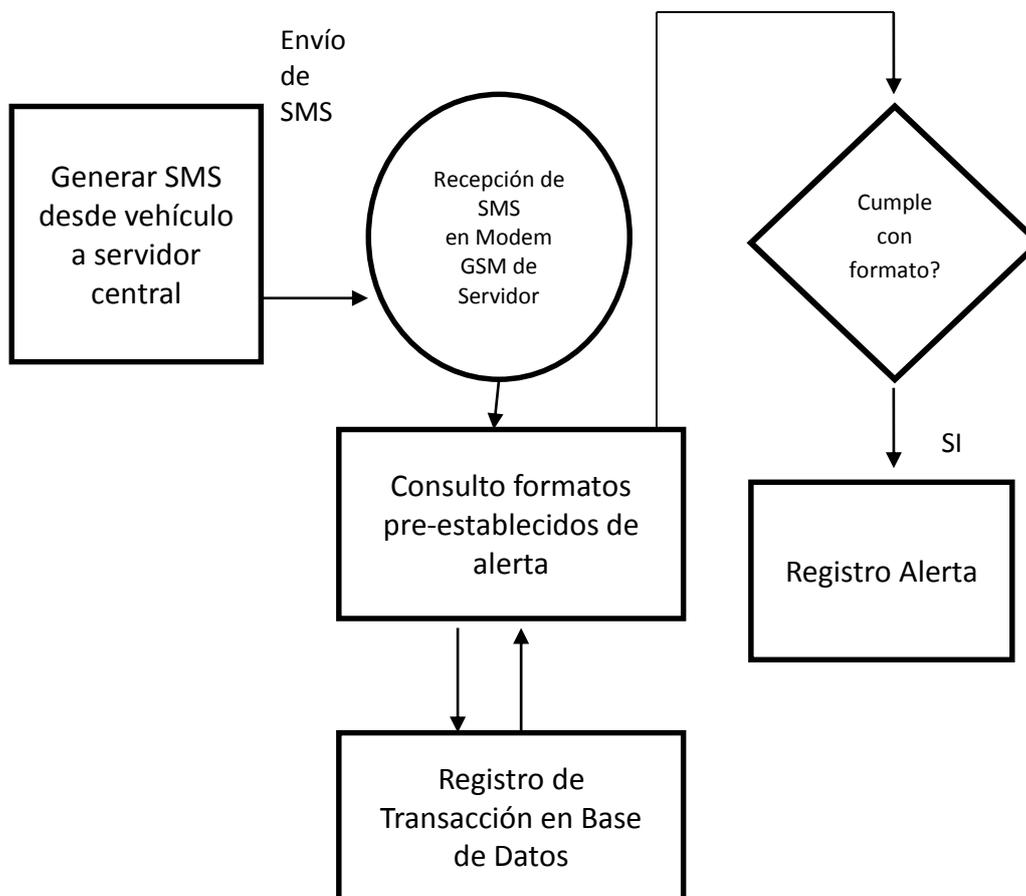
Nota: Diagrama de proceso de la llamada de emergencia la cual inicia desde la emisión de alerta a partir del botón de pánico, en envío del mensaje la obtención de los datos de quien emite la alerta y las coordenadas donde se da la alerta, **Elaborado:** por los autores.

Todo el proceso comienza desde que se activa un Mensaje SOS activado y enviado desde el vehículo en problemas, el cuál es enviado a un número predeterminado que nos direcciona hacia el Servidor donde se encuentra instalado un dispositivo Modem GSM.

Cuando llega es inmediatamente almacenado en la base de datos como registro de SMS, y después se procesa para verificar si posee una posición en Latitud y Longitud; estos datos deben formar parte del mensaje. Con la posición obtenida se procede a realizar el cálculo de la Zona (UPC) más cercano al punto de emergencia.

4.2.2 Diagrama de Proceso – Registro de Alerta de SMS en Servidor

Gráfico No. 4.15: Registro de Alerta de SMS recibido en Servidor



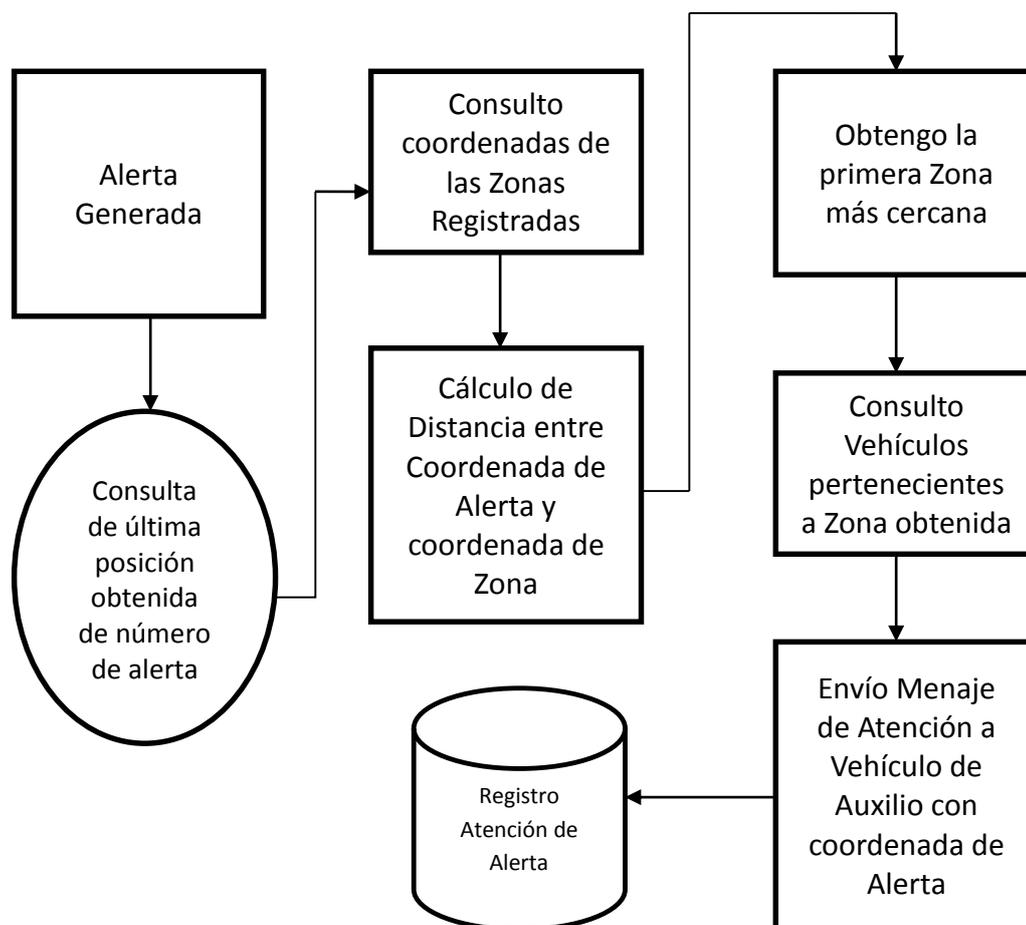
Nota: Gráfico informativo del proceso del sistema de auxilio y la comunicación entre el suceso dado como emergencia y la obtención de datos y respuesta por parte del ente policial, **Elaborado:** por los autores.

Para que una alerta sea tomada como tal, debe cumplir con un paso en particular que consiste en Sí el mensaje establecido cumple con ciertos formatos pre-establecidos para identificar una alerta.

En el caso de ser positiva se registra la alerta en el servidor, caso contrario se lo descarta; aunque todo mensaje que llegue al servidor queda almacenado en la base de datos.

4.2.3 Diagrama de Proceso – Atención de Vehículo.

Gráfico No. 4.16: Atención de Vehículo.



Nota: Gráfico del proceso de la atención de la alerta por parte de la policía Nacional según la zona originaria o su posición, **Elaborado:** por los autores.

Una vez generada la alerta procedemos con la atención debida, para esto necesitamos de la última posición obtenida de la alerta y seguido consultamos las posiciones de todas las zonas cercanas que tengamos registradas en la base de datos Con las coordenadas del punto de origen de la alerta y de las zonas podemos calcular la distancia entre cada uno y obtener una lista ordenada de las zonas más cercanas. Teniendo la zona más próxima consultamos que vehículos se encuentran registrados en aquella zona.

Se envía un mensaje al vehículo conveniente para que proceda con la atención debida y se registra la atención en la base de datos.

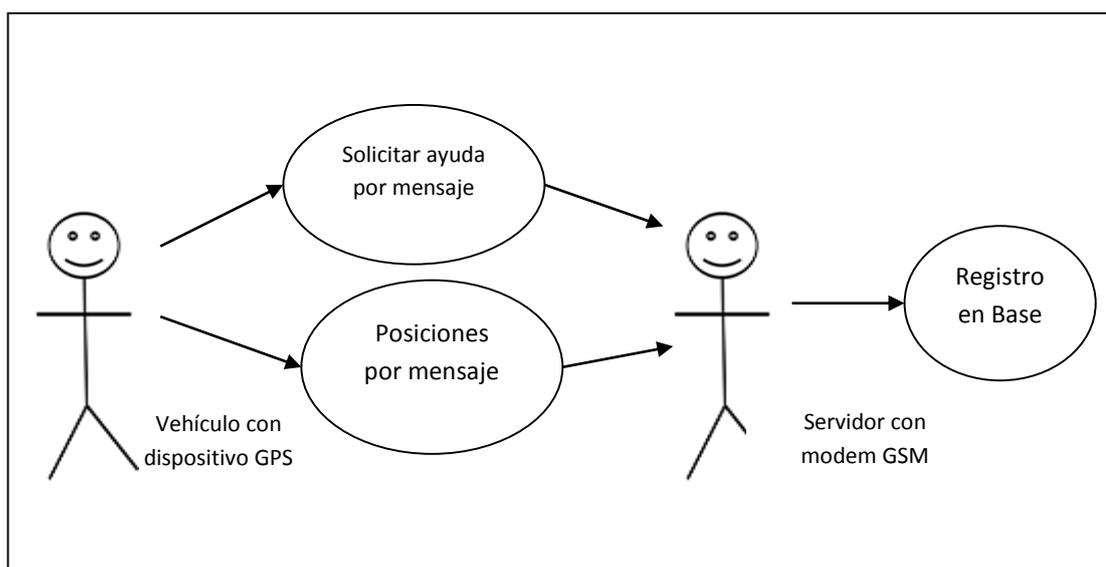
4.4 Metodología

4.4.1 Caso de uso

4.4.1.1 Recepción de Mensaje de SOS en Central

Representa las acciones que se realiza cuando un mensaje de alerta llega al servidor central y esta se almacena en la base de datos.

Gráfico No. 4. 18: Comunicación con Servidor desde GPS instalados en Vehículos.



Nota: Gráfico descriptivo del proceso de comunicación del servidor y el dispositivo GPS ubicado en el vehículo particular, **Elaborado:** por los autores.

En la cual, cuando un vehículo envía un mensaje de alerta al número del módem GSM instalado en el servidor central es recibido y procesado.

Para que la aplicación reconozca que el mensaje se debe procesar como alerta debe de cumplir cierto formato preestablecido dentro de la base de datos que ayuda a la identificación entre los mensajes de alerta y cualquier otro tipo de mensaje.

La identificación se logra separando los campos de Latitud y Longitud que son los primordiales y estos nos servirá para su posterior almacenamiento.

Tabla 4. 1: Comunicación entre dispositivo GPS y Servidor con módem GSM.

Caso de Uso	Solicitar Ayuda por mensaje
Actores	Vehículo con dispositivo GPS, Servidor Central
Propósito	Recepción de mensaje que lleguen al Servidor y

	almacenarlos en la base de Datos
Visión General	Cualquier vehículo que tenga registrado el número del modem del Servidor puede enviar mensajes y este los receptara y almacenará en caso de ser de Auxilio o que posean Posiciones de Longitud y Latitud.
Curso Típico de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Se presiona el botón del simulado en el dispositivo móvil e inmediatamente es enviado un mensaje a un número administrador registrado en el dispositivo.	2. El Servidor recibe el mensaje enviado desde el dispositivo. 3. La aplicación en el Servidor obtiene las posiciones de Longitud y Latitud. 4. Procede a almacenarlos en la base de Datos. 5. Si es de Tipo SOS envía la alerta.
6. Recibe alerta para estar enviando su posición cada cierto tiempo en minutos hacia el número del Servidor.	

Cursos Alternativos

Si el mensaje no es de SOS entonces lo almacena como mensajes recibidos en la base pero no realiza ninguna acción.

Nota:Tabla informativa de la comunicación y proveso de la comunicación entre dispositivo GPS y Servidor con módem GSM, **Elaborado:** por los autores.

El Gráfico No. 4. 18: Comunicación con Servidor desde GPS instalados en Vehículos. utiliza la interfaz *frmMonitor.cs*; un formulario encargado de recibir un SMS y grabarlo en la base dentro de la tabla *gpsregistro_sms*.

Para tener una visualización de cómo se trabaja en la lectura y envío de los mensajes se maneja el siguiente proceso de manera interna:

- Lectura de SMS de la tarjeta SIM puesta en el modem.
- Almacenamiento del Mensaje dentro de la SIM.
- Borrado de mensaje leído.

Este último paso se lo realiza debido a la capacidad de almacenamiento interno de una tarjeta SIM y sobre el cual llegan los mensajes tanto de entrada como de salida.

Con la siguiente línea nosotros establecemos la lectura de los mensajes SMS recibidos y almacenados directamente de la tarjeta SIM.

```
Stringstorage = PhoneStorageType.Sim;
```

Inicializamos un objeto que lo utilizaremos durante toda la sesión de la aplicación; los datos de inicialización propias del objeto son: puerto COM que está utilizando nuestro modem en el sistema operativo, nuestra velocidad de comunicación en baudio y un time out que nos indica el tiempo máximo de espera de respuesta a alguna orden que se le envíe al dispositivo.

```
GsmCommMaincomm=new GsmCommMain (puerto_modem,  
baudio_modem, timeout_modem);
```

Realizamos nuestra apertura de comunicación con nuestro dispositivo y verificamos si estamos con el dispositivo conectado, sino lo está entonces enviamos un estado de error en la conexión del dispositivo.

```
comm.Open (); // comunicación abierta  
  
If (!comm.IsConnected()) {  
  
    estado_error_modem = true;  
  
}
```

Como en toda función se maneja control de errores, en el nuestro no será la excepción, puede darse el caso de alguna lectura equivocada y una lista de mensajes de lectura mediante nuestro objeto *comm* para poder almacenarlo; todo mensaje que llegue será almacenado en la base de datos.

El proceso de esta lectura será creando un arreglo del tipo `DecodedShortMessage []` que nos ayudará a almacenar todos los mensajes que estén en el chip SIM.

```

try{

// Leo todos los mensajes de entrada del tipo de almacenamiento

DecodedShortMessage [] messages= comm.ReadMessages
(PhoneMessageStatus.ReceivedUnread, storage);

if (messages.Length> 0)

{

//Si existen mensajes recorro la lista

foreach (DecodedShortMessage message in messages){

Application.DoEvents ();

SmsDeliverPdu data = (SmsDeliverPdu) message.Data;

//Almaceno el mensaje

clMensaje.GuardarSMSEntrada (1, data.UserDataText,
data.OriginatingAddress, conn, outerror_mensaje);

}

}

estado_proceso = true;

}

catch (Exception ex)

{

estado_proceso = false;

RegistroEventosSistema.RegistrarEvento ("Error", "Transaccion de Recepcion:\n" +
error_mensaje + "\n" + ex.Message, 100);}//Elimino el mensaje

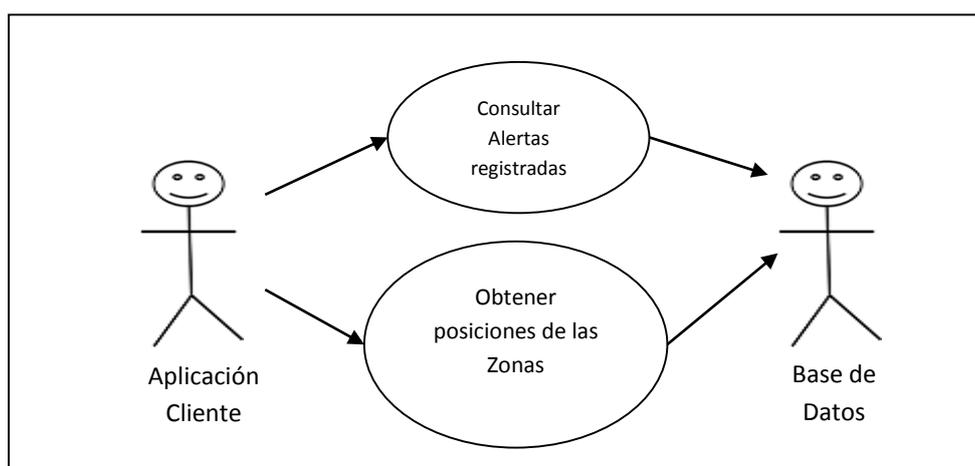
comm.DeleteMessages(DeleteScope.ReadAndSent, storage);

```

4.4.1.2 Localización de Zonas UPC y vehículos registrados

Representa la funcionalidad de localizar la zona en la que se encuentra el punto de origen de “solicitante de ayuda” y así mismo obtener los registros de solo los vehículos que se encuentran o pertenecen a dicho sector.

Gráfico No. 4. 19: Localización de Zonas de Control.



Nota: Diagrama del proceso de localización de la alerta en un rango de zonas especificadas, **Elaborado:** por los autores.

Conforme se almacena los mensajes receptados por SMS estos quedan como alertas inmediatamente, teniendo la última posición origen de alerta se puede realizar el cálculo de la Zona de Ayuda más cercana al mismo.

Se obtiene las posiciones de todas las zonas registradas y se realiza el cálculo matemático para obtener las más cercanas.

Tabla 4. 2: Localización de Zona Registrada

Caso de Uso	Localización de Zona registrada.
Actores	Aplicación Cliente, Base de Datos
Propósito	Consultar la zona desde donde precede la solicitud de auxilio
Visión General	Una vez obtenida las posiciones del origen de “Solicitud de Ayuda” debemos obtener en que zona de la ciudad se encuentra

y cuál es la entidad de ayuda más cercana; refiérase a los centro de Auxilio.

Curso Típico de Eventos

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

- | | |
|--|---|
| 1. La aplicación cliente envía una operación junto con las posiciones obtenidas del mensaje de alerta. | 2. Se realiza una consulta a la base obteniendo todas las zonas registradas. |
| | 3. Se realiza el cálculo de distancia entre la posición de alerta y las que poseen cada zona. |
| | 4. Devuelve el registro de la zona a la que pertenece la solicitud. |
-

Cursos Alternativos

Si no se encuentra ningún registro de zona a la que pertenezca la solicitud, se toma la acción de registrarse la solicitud como alerta sin atender.

Nota: Tabla referencial del proceso de localización de zonas, **Elaborado:** por los autores.

Para el cálculo de las posiciones recibidas a través del SMS de ayuda en formato “Help! lat: #long:# speed:# imei:#” o “Yoohoo! lat.# long.#” enviada desde un dispositivo GPS y mediante la acción del botón de SOS, será filtrada como alerta en nuestra base. Una vez almacenada en esta tabla se calculará la distancia del punto Origen hacia la posición de la Zona más cercana como se describe en Tabla 4. 2: Localización de Zona Registrada; que es una geo-posición estática y no variable (Zona UPC); para localizar los vehículos de auxilio pertenecientes a la misma y encontrar los cercanos y disponibles.

Para realizar este proceso se utiliza la Clase *Clase_Ubicacion.csy* el objeto que almacena la posición del punto origen y objeto Zona en *Posicion.cs*; entre los atributos de esta clase tenemos Latitud, Longitud y el método *DistanciaKm (PosicionposOrigen, PosicionposDetino)*.

Para realizar el cálculo de la Zona cercana al punto de origen se utiliza el siguiente fragmento de código:

```

string poslatitud, poslongitud;

double mayor = 1000000;

foreach (DataRow item indtZonas.Select())
{
    if (item["POS_LATITUD"] != DBNull.Value || item["POS_LONG"] !=
        DBNull.Value){

        poslatitud = Convert.ToString(item["POS_LATITUD"]);

        poslongitud = Convert.ToString(item["POS_LONG"]);

        poslatitud = (poslatitud.Contains("S")) ? "-" + poslatitud.Replace("S",
            "") : poslatitud.Replace("N", "");

        poslongitud = (poslongitud.Contains("W")) ? "-" +
            poslongitud.Replace("W", "") : poslongitud.Replace("E", "");

        Posicion PosZona = new Posicion(double.Parse(poslatitud,
            System.Globalization.NumberFormatInfo.InvariantInfo),
            double.Parse(poslongitud,
            System.Globalization.NumberFormatInfo.InvariantInfo));

        double distancia = PosZona.DistanciaKm(posOrigen);

        if (mayor >= distancia){

            mayor = distancia;

            objZona.id_zona = item["ID"] == DBNull.Value ? 0 :
                int.Parse(Convert.ToString(item["ID"]));

            objZona.zona = item["NOMBRE"] == DBNull.Value ? "" :
                Convert.ToString(item["NOMBRE"]);
        }
    }
}

```

```

        objZona.latitud_zona =
            Convert.ToString(item["POS_LATITUD"]);

        objZona.longitud_zona =
            Convert.ToString(item["POS_LONG"]);

    }

}

}

```

El proceso que realiza es primero realiza un recorrido de todas las zonas registradas en la base de datos junto con sus geo-posiciones y comienza a realizar el cálculo tomando la posición recibida-registrada del SMS de alerta con las posiciones de las zonas. Teniendo en cuenta que las coordenadas de LONGITUD al sur son negativas y al norte positivas, así mismo las coordenadas de LATITUD al oeste son negativas y al este son positivas.

Para el cálculo de la distancia entre dos puntos utilizaremos la Fórmula de Harvesine, debido a que se contempla la curvatura terrestre para dicho calculo.

En términos matemáticos es:

$$R = \text{radio de la Tierra}$$

$$\Delta\text{lat} = \text{lat2} - \text{lat1}$$

$$\Delta\text{long} = \text{long2} - \text{long1}$$

$$a = \sin^2(\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\Delta\text{long}/2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

Trasladando esta fórmula a programación nos queda la función DistanciaKM:

```

publicconstdouble RadioTierraKm = 6378.0F;

publicstaticdouble DistanciaKm(thisPosicion posOrigen, Posicion posDestino){

var difLatitud = (posDestino.Latitud - posOrigen.Latitud).EnRadianes();

    var difLongitud = (posDestino.Longitud -
    posOrigen.Longitud).EnRadianes();

    var a = Math.Sin(difLatitud / 2).AlCuadrado() +
    Math.Cos(posOrigen.Latitud.EnRadianes())

        * Math.Cos(posDestino.Latitud.EnRadianes()) * Math.Sin(difLongitud /
        2).AlCuadrado();

var c = 2 * Math.Atan2(Math.Sqrt(a), Math.Sqrt(1 - a));

return RadioTierraKm * Convert.ToSingle(c);

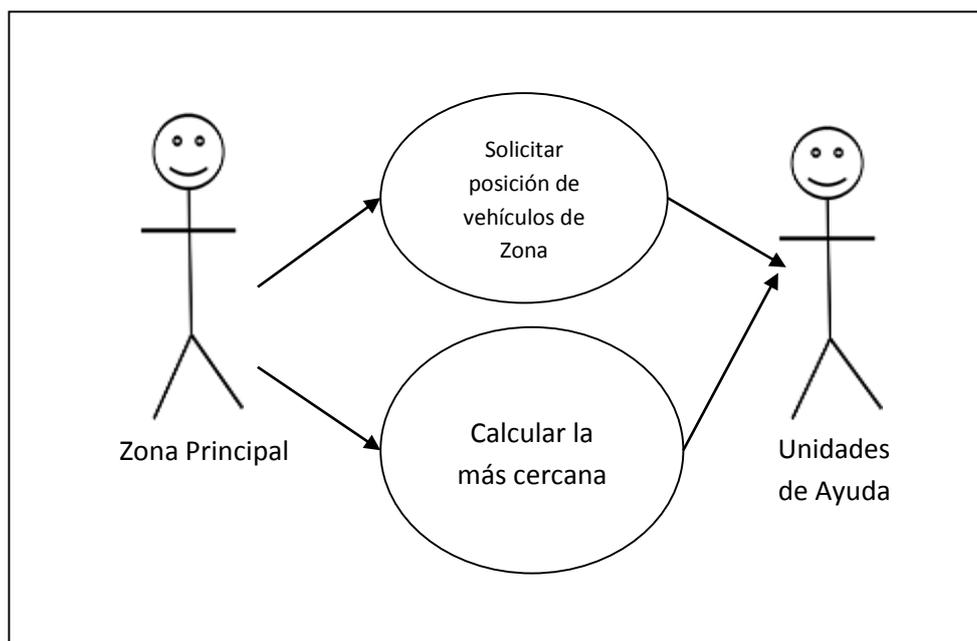
}

```

4.4.1.3 Atención de Vehículo de Apoyo

Representa la función de detectar el vehículo más cercano situado en la zona del problema y verificar si está disponible o se encuentra en alguna otra situación que no permita su disponibilidad.

Gráfico No. 4.20: Comunicación entre Zona y unidades de ayuda bajo su control.



Nota: Diagrama del proceso de comunicación entre el UPC principal y la unidad a atender la llamada de alerta,

Elaborado: por los autores.

Una vez localizada la zona cercana al punto de alerta, se procede a consultar a la base de datos todos los vehículos registrados a la zona obtenida.

Estos vehículos de auxilio envían sus posiciones periódicamente, por lo que tendremos almacenado en la base de datos sus últimas posiciones.

Se realiza el mismo cálculo que se generó con las zonas, así obtenemos los vehículos más cercanos de la zona más cercana al punto de alerta.

Tabla 4.3: Localización de Unidades cercanas

Caso de Uso	Localización de Unidades Disponibles cercanas al punto de solicitud.
Actores	Aplicación Cliente, Base de Datos, Unidades de Ayuda
Propósito	Obtener los vehículos más cercanos que están bajo la jurisdicción de la zona de control
Visión General	Obtener las posiciones
Curso Típico de Eventos	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Aplicación de Zona Principal, recibe el mensaje de SOS.	2. Consulta en la base las unidades que están bajo su cargo.
4. Solicita la disponibilidad de unidades.	3. Envía una petición de localización de las unidades registradas.
	5. Consulta en la base si alguna de las unidades registradas se encuentran en alguna operación anterior y no se encuentran disponibles.
7. Envía el aviso de la unidad más cercana desde la aplicación cliente.	6. Realiza el cálculo de distancia de las unidades disponibles.
Cursos Alternativos	
- Opción manual; contacto vía radio	

Nota: Tabla del proceso de localización de zonas cercanas a la llamada de emergencia considerando la ubicación del mismo, **Elaborado:** por los autores.

Gracias a la función del dispositivo GPS; este posee la configuración del modo *Track*. Esta función envía periódicamente un mensaje de posición hacia un número administrador, número de la zona central de recepción de alertas, y la interfaz *frmMonitor.cs* lo recibe y almacena.

Como se describe en el Gráfico No. 4.20: Comunicación entre Zona y unidades de ayuda bajo su control. Se encarga de calcular y localizar las unidades cercanas-disponibles registrados en la Zona cercana y utiliza la función *DistanciaKm ()* anteriormente revisada del objeto *Posicion.cs*.

En esta función está dentro de los atributos del objeto *Posicion* podemos realizar el cálculo de distancia entre dos puntos del mismo tipo *Posicion*.

4.4.2.1 Descripción del modelo entidad relación

El sistema fue desarrollado con la finalidad de atender a las necesidades de los ciudadanos por lo tanto como todo programa implementado en una institución este guardara en una base toda la información necesaria y se garantiza que no existirá duplicidad en los datos ingresados se contara con un campo de identificación única en todas la tablas maestro.

A partir de esto, se realiza la descripción de la estructura de la tabla y sus columnas en las cuales almacenaremos la información del proceso el mismo que se detallara en la sección 4.4.2.2 .

4.4.2.2 Diccionario de Datos de Modelo entidad-Relación

Las entidades (tablas) y campos con las cuales cuenta nuestra base de dato son:

- **Gpscontrol_alerta:** Almacena los números de SMS en estado de alerta.
 - **Id_control:** Identificador único de control.
 - **Número_control:** Número de origen del problema.
 - **Imei_control:** Número de IMEI del dispositivo.
 - **Id_dispositivo:** Id del dispositivo si es que posee.
 - **Estado_control:** Estado F= en atención, T= Atendido y finalizado.

- **Gpsdispositivo:** Almacena los dispositivos GPS almacenados.
 - **Id_disp:** Código identificador de dispositivo.
 - **Cod_disp:** Código de referencia del dispositivo.
 - **Desc_disp:** Descripción del dispositivo.
 - **Numero_disp:** Número de contacto directo con el dispositivo.
 - **Serie_disp:** Serie registrada en el dispositivo.
 - **Imei_disp:** Imei registrada con el dispositivo.

- **Tipo_operadora_disp:** almacena el tipo del operadora al que está registrado la SIM del dispositivo.
- **Fecha_crea_disp:** Fecha de creación del registro del dispositivo.
- **User_crea_disp:** Código del usuario que crea el registro del dispositivo.
- **Fecha_act_disp:** Fecha de actualización del registro del dispositivo.
- **User_act_disp:** Código del último usuario que modifica el registro del dispositivo.
- **Estado_disp:** Almacena la información del estado de registro del dispositivo.
- **Gpsimagen_veh:** Almacena la imagen del vehículo.
 - **Id_imagen:** Identificador de registro de imagen.
 - **Id_vehículo:** Código de vehículo.
 - **Imagen:** Imagen binaria del objeto.
 - **Fecha_crea_imagen:** Fecha que se crea el registro de imagen.
 - **User_crea_imagen:** Código de usuario que crea registro de imagen.
 - **Fecha_act_imagen:** Fecha de actualización de registro de imagen.
 - **User_act_imagen:** Código de usuario que actualiza registro de imagen.
 - **Estado_imagen:** Estado de registro de imagen.
- **Gpslog_movimiento:** Almacena todo tipo de movimiento sobre la base de datos.
 - **Id_log:** Identificador de registro.
 - **Id_tipo_movimiento:** Tipo de acción sobre la base de datos.

- **Descripción_log:** Descripción de log, acción o evento que se realice sobre los registros.
 - **Id_user_log:** Usuario que realizo el movimiento.
 - **Fecha_log:** Fecha de log de movimiento.
 - **Estado_log:** Estado de log, F= pasa a historial antiguo.
 - **Ip_pc:** Dirección IP de máquina desde donde se realizó la acción o evento.
 - **Nombre_pc:** Nombre de máquina desde donde se realiza la acción o evento.
 - **Mac_address_pc:** Dirección mac address desde donde se realizó la acción.
- **Gpslogin:** Almacena todos los usuarios que accedan al sistema.
 - **Id_login:** Código identificador de usuario.
 - **Cod_login:** Almacena el código del usuario.
 - **User_login:** Guarda el Nick o usuario de logeo.
 - **Pass_login:** Almacena la contraseña del usuario.
 - **Nombre_login:** Nombre del usuario.
 - **Apellidos_login:** Apellido del usuario.
 - **Fecha_crea_login:** Almacena la fecha de creación del registro.
 - **User_crea_login:** Almacena el código del usuario que crea el registro.
 - **Fecha_act_login:** Almacena la fecha de la última actualización del registro.
 - **User_act_login:** Almacena el código del último usuario que modifica el registro.

- **Estado_online:** Identifica un estado de conectado o desconectado del usuario.
- **Estado_login:** Estado del registro login.
- **Listar_login:** Estado adicional que permite la consulta en el mantenimiento del login.
- **Pass_adicional_login:** Contraseña adicional proporcionada por el desarrollador para logearse con el usuario o mostrar opciones adicionales.
- **Tipo_user:** Tipo de usuario al que pertenece el login.
- **Gpsmarca_vehiculos:** Almacena un maestro de marca de los vehículos.
 - **Id_marca:** Identificador de registro de marca.
 - **Marca_vehículo:** Descripción de la marca del vehículo.
 - **Fecha_crea_marca:** Fecha de creación de marca de vehículo.
 - **User_crea_marca:** Código del usuario que crea marca de vehículo.
 - **Fecha_act_marca:** Fecha de actualización de marca de vehículo.
 - **User_act_marca:** Código del último usuario que actualiza la marca de vehículo.
 - **Estado_marca:** Estado de registro de marca.
- **Gpsmodo_localizacion:** Almacena un maestro de modos de localizaciones (SMS).
 - **Id_modo_localización:** Identificador de registro.
 - **Modo_localización:** Descripción del tipo de localización.
 - **Fecha_crea_modos:** Fecha de creación de modo.
 - **Fecha_act_modos:** Fecha de actualización de modo.

- **User_act_modo:** Código de usuario de actualización de modo.
- **Estado_modo:** Estado de registro de modo de localización.
- **Gpsoperadora:** Almacena un maestro de operadoras registradas.
 - **Id_operadora:** Código único de operador.
 - **Nombre_operadora:** Almacena el nombre de la operadora que maneja el usuario.
 - **Estado_operadora:** Estado de registro de la operadora.
 - **Fecha_crea_operadora:** Fecha de creación del registro de la operadora.
 - **User_crea_operadora:** Almacena código del usuario que crea el registro de la operadora.
 - **Fecha_act_operadora:** Fecha de actualización del registro de la operadora.
 - **User_act_operadora:** Código del último usuario que modifica el registro.
- **Gpspermisos:** Almacena un maestro de los permisos del sistema.
 - **Id_permisos:** Código identificador único de permisos.
 - **Nombre_permiso:** Nombre del permiso/descripción.
 - **Fecha_crea_permiso:** Fecha de creación del permiso.
 - **User_crea_permiso:** Almacena código del usuario que crea el permiso.
 - **Fecha_act_permiso:** Fecha de actualización del permiso.
 - **User_act_permiso:** Código del último usuario que modifica los permisos.
 - **Estado_permiso:** Estado del permiso T= Activo, F= false.

- **Gpspermisos_usuario:** Almacena permisos de los usuarios.
 - **Id_permiso_user:** Identificador de permiso por usuario.
 - **Id_user:** Código de usuario.
 - **Id_permiso:** Código de permiso.
 - **Estado_permiso:** Todos los permisos son por defecto F, T= permitido.
 - **Fecha_crea_permiso:** Fecha de creación de asignación.
 - **User_crea_permiso:** Código del usuario que crea la asignación.
 - **Fecha_act_permiso:** Fecha de actualización de asignación.
 - **User_act_permiso:** Código del último usuario que actualiza la asignación.

- **Gpstipo_usuario:** Registra los tipos de usuarios.
 - **Id_tipo_user:** Identificador de registro de tipo de usuario.
 - **Tipo_usuario:** Descripción de tipo de usuario.
 - **User_crea_tipo_user:** Código del usuario encargado de crear el registro en el sistema.
 - **Fecha_crea_tipo_user:** Fecha de creación del registro de tipo de usuario.
 - **User_act_tipo_user:** Código del usuario que actualizo el registro de tipo de usuario.
 - **Fecha_act_tipo_user:** Fecha en que se actualiza el registro de tipo de usuario.
 - **Estado_registro:** Especifica el estado del registro del tipo de usuario.

- **Gpsvehiculo:** Almacena datos de vehículos ingresados en el sistema.

- **Id_vehículo:** Identificador de registro de vehículo.
- **Cod_vehículo:** Código del vehículo.
- **Id_tipo_vehiculo:** Código del tipo de vehículo.
- **Num_placa:** Almacena el número de placa vehicular.
- **Id_marca_vehículo:** Código de marca vehicular.
- **Modelo_vehículo:** Modelo del vehículo.
- **Descripción_vehículo:** Descripción del vehículo.
- **Ip_propietario:** Código del propietario del vehículo.
- **Id_dispositivo:** Código del dispositivo asignado al vehículo.
- **Id_zona:** Código de zona perteneciente al vehículo (patrullas).
- **Fecha_crea_vehículo:** Fecha de creación del registro del vehículo.
- **User_crea_vehículo:** Código del usuario que crea el registro del vehículo.
- **Fecha_act_vehículo:** Fecha de actualización del registro del vehículo.
- **User_act_vehículo:** Código del último usuario que modifica el registro del vehículo.
- **Estado_vehículo:** Estado del registro del vehículo.
- **Gpstipo_vehiculo:** Registra los tipos de vehículos.
 - **Id_tipo:** Código identificador de registro.
 - **tipo_vehículo:** Descripción del tipo del vehículo.
 - **Fecha_crea_tipo:** Fecha de creación del tipo de vehículo.
 - **User_crea_tipo:** Código del usuario que crea el tipo de vehículo.

- **Fecha_act_tipo:** Fecha de actualización del tipo de vehículo.
- **User_act_tipo:** Código del último usuario que modifica el tipo del vehículo.
- **Estado_tipo:** Estado de registro de tipo de vehículo.
- **Gpsposicionamiento:** Registra todos los SMS con las posiciones obtenidas.
 - **Id_posicionamiento:** Identificador de posición vehicular.
 - **Id_dispositivo:** Identificador del dispositivo vehicular.
 - **Sms_completo:** Mensaje de texto.
 - **Latitud_posicion:** Ubicación vehicular.
 - **Longitud_posicion:** Ubicación vehicular.
 - **Num_dispositivo:** Número del chip.
 - **Velocidad_dispositivo:** Velocidad de registro del dispositivo.
 - **Tipo_urgencia:** Normal, urgente
 - **Id_modo_localización:** Especifica si la localización se realizó mediante SMS o radio GPRS.
 - **Estado_posicionamiento:** Estado de registro de posicionamiento actual de dispositivo.
 - **Fecha_posicionamiento:** Fecha de recepción del posicionamiento.
- **Gpsmodo_localizacion:** Almacena un maestro de modos de localización SMS.
 - **Id_modo_localización:** Identificador de registro.
 - **Modo_localización:** Descripción del tipo de localización.
 - **Fecha_crea_modo:** Fecha de creación de modo.
 - **Fecha_act_modo:** Fecha de actualización de modo.

- **User_act_modulo:** Usuario de actualización de modo.
- **Estado_modulo:** Estado de registro de modo de localización.
- **Gpspropietario:** Almacena propietarios de los dispositivos.
 - **Id_propietario_vehículo:** Identificador único.
 - **Nombre_propietario:** Nombre del propietario del vehículo.
 - **Apellido_propietario:** Apellido del propietario del vehículo.
 - **Ident_propietario:** Guarda la cédula de identidad del usuario.
 - **Dirección:** Registra la dirección domiciliaria del usuario.
 - **Num_contacto:** Almacena un número telefónico para contacto.
 - **Fecha_crea_propietario:** Fecha de creación de registro de propietario.
 - **User_crea_propietario:** Código del usuario que crea el registro del propietario.
 - **Fecha_act_propietario:** Fecha de actualización del propietario.
 - **User_act_propietario:** Código del usuario que realiza la actualización del propietario.
 - **Estado_propietario:** Estado de registro del propietario.
- **Gpszona:** Almacena un maestro de las zonas de auxilio.
 - **Id_zona:** Identificador de zona.
 - **Zona:** Descripción de Zona.
 - **Num_principal:** Número de contacto de principal zona.
 - **Longitud_zona:** Coordenadas de la zona.
 - **Latitud_zona:** Coordenadas de la zona.

- **Fecha_crea_zona:** Fecha de creación de registro de zona.
- **User_crea_zona:** Código de usuario que realizo la creación del registro.
- **Fecha_act_zona:** Fecha de última actualización de la zona.
- **User_act_zona:** Código de usuario que realiza la actualización de zona.
- **Estado_zona:** Activa o inactiva.
- **Gpstipo_movimiento:** Registra todos los tipos de movimientos.
 - **Id_movimiento:** Identificador de movimiento.
 - **Descr_movimiento:** Descripción del movimiento.
 - **User_crea_tipo_mov:** Código de usuario que registra el tipo de movimiento.
 - **Fecha_crea_tipo_mov:** Fecha de creación del tipo de movimiento.
 - **User_act_tipo_mov:** Código del usuario que actualiza el tipo de movimiento.
 - **Fecha_act_tipo_mov:** Fecha de actualización de tipo de movimientos.
- **Gpsregistro_envio_sms:** Almacena todos los SMS que se enviaran.
 - **Id_registro:** Código identificador de registro único.
 - **Envio_sms:** Cuerpo de mensaje a enviar.
 - **Numero_origen:** Número de origen de envío.
 - **Numero_destino:** Número de destino SMS.
 - **Fecha_registro_enviosms:** Fecha de registro para envío de mensajes.
 - **Fecha_envio_sms:** Fecha de envío SMS tiempo real.

- **Estado_envio:** F= no enviado, T= enviado.
- **Gpsregistro_sms:** Almacena todos los SMS que fueron recibidos por el MODEM.
 - **Id_sms:** Identificador de mensajes.
 - **Contenido_sms:** Contenido de SMS.
 - **Numero_sms:** Número de origen de SMS.
 - **Dia_sms:** Día de mensaje.
 - **Mes_sms:** Mes de mensaje.
 - **Año_sms:** Año de mensaje.
 - **Fecha_download_sms:** Fecha de recibimiento de mensaje.
 - **Estado_registro:** Estado de registro, sin leer =F.

4.5 Visualización del sistema

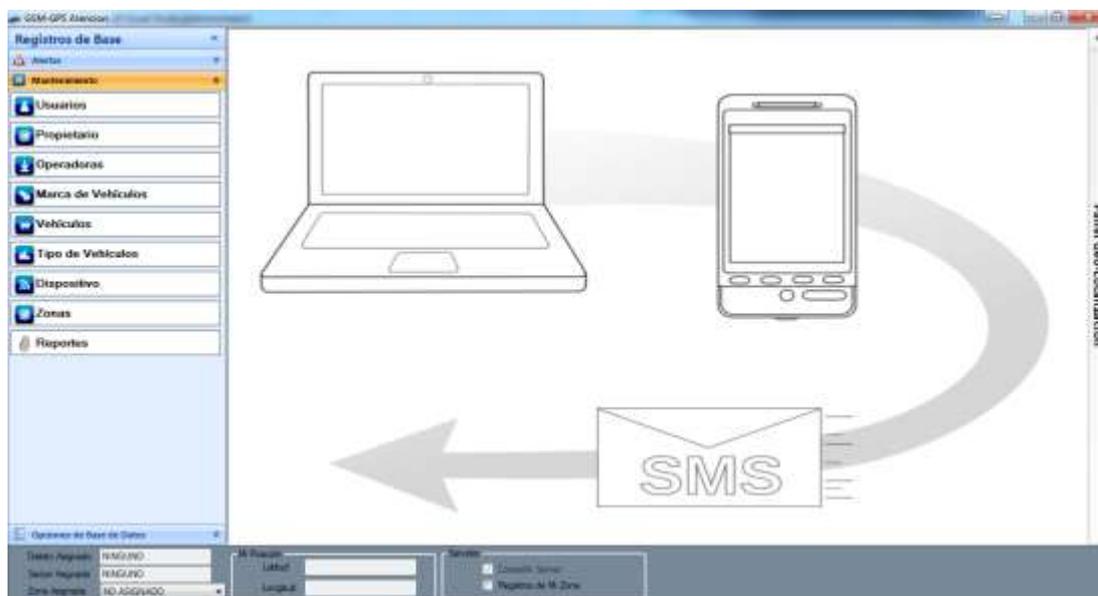
El sistema cuenta con una ventana de acceso fácil en la que el usuario registra su User y su clave personal, adicional selecciona la localidad en la que se encuentre, y pulsará el botón de Aceptar para ingresar al sistema como se visualiza en el Gráfico No. 4.22: Registro de Usuario.

Gráfico No. 4.22: Registro de Usuario

Nota:Formulario de ingreso a la aplicación, **Elaborado:** por los autores.

Una vez que se ingresa al sistema el usuario puede visualizar las diversas opciones dentro del programa servidor que tenemos al alcance para llevar un registro de los vehículos y usuarios que se encontraran a cargo del manejo del mismo.

Gráfico No. 4.23: Ventana Principal.



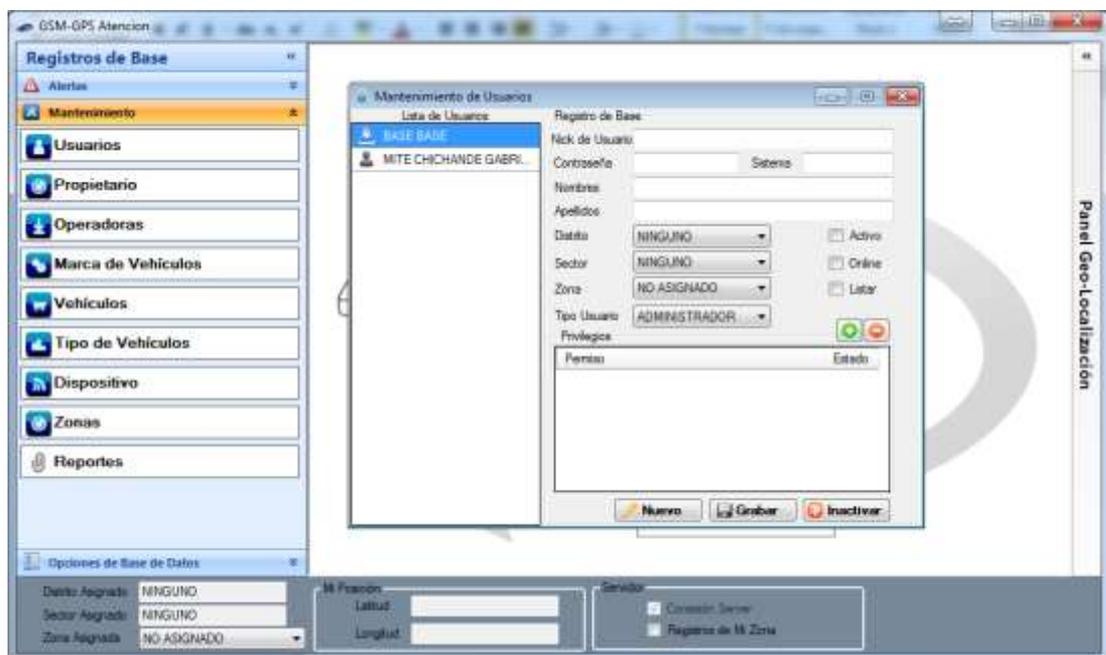
Nota: Ventana principal del sistema de localización, **Elaborado:** por los autores.

Una vez dentro de la aplicación del servidor contamos con una variedad de opciones que nos permitirán mantener un registro entre ellas están:

- **Usuario:** Permite registrar nuevos usuarios indicando el distrito, sector y zona a la que pertenecen y donde se encontraran brindado apoyo Gráfico No. 4.24: Mantenimiento de Usuario.
- **Propietario:** Registro a los dueños de los vehículos que se encontraran en nuestra base de datos Gráfico No. 4.25: Mantenimiento de Propietarios.
- **Operadora:** Registra las operadoras con las que se cuenta actualmente e incluso nos da la posibilidad de inactivar las registradas Gráfico No. 4.26: Mantenimiento de Operadoras.
- **Marca de vehículos:** Ingresamos las diversas marcas existentes para registro y control interno Gráfico No. 4.27: Mantenimiento de Vehículo.

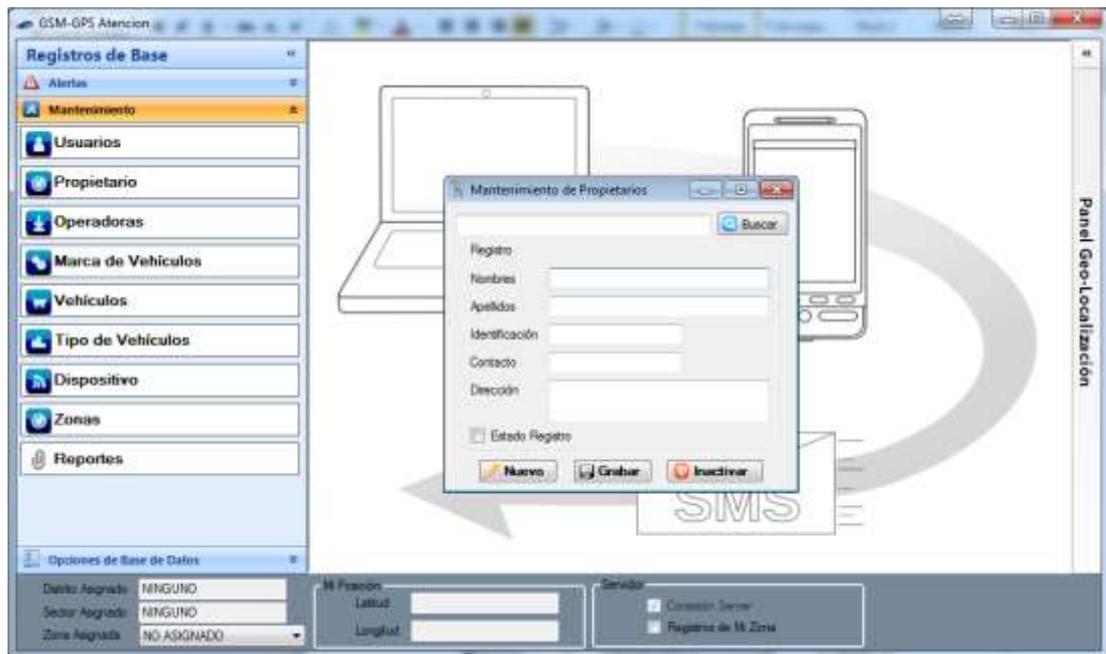
- **Mantenimiento de Vehículo:** Registro cada uno de los vehículos que serán incluidos en el sistema de alerta considerando todos los datos como la placa Gráfico No. 4.28: Mantenimiento de Vehículo.
- **Tipo de Vehículo:** Como el nombre lo indica especificamos si el vehículo ingresado será de auxilio, o particular Gráfico No. 4.29: Mantenimiento Tipo de Vehículo.
- **Dispositivo de Localización:** Se registran cada una de las patrullas que darán atención a las emergencias Gráfico No. 4.30: Dispositivo.
- **Zonas:** Registro de cada una de las zonas especificando su ubicación es decir latitud y longitud Gráfico No. 4.31: Zonas.
- **Reportes:** Permite la emisión de reportes de los registros de atención y una serie de tablas maestras para su posterior impresión o exportación a otra serie de tipos de archivos Gráfico No. 4.32: Reportes de Datos.

Gráfico No. 4.24: Mantenimiento de Usuario.



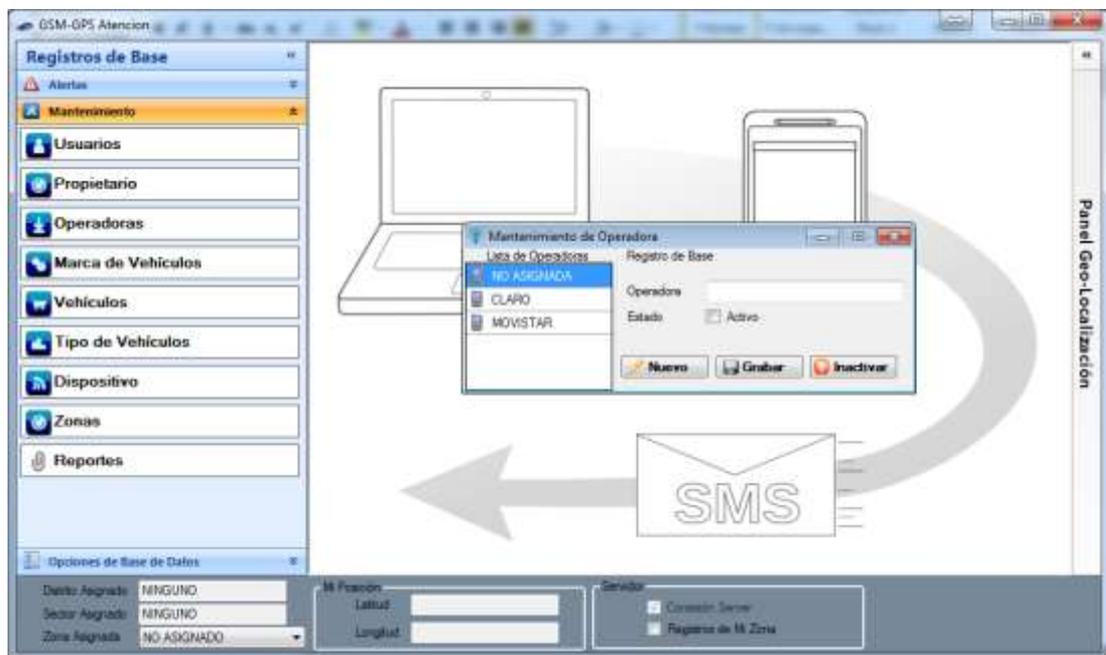
Nota: Ingreso de vehiculos particulares y de auxilio, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.25: Mantenimiento de Propietarios.



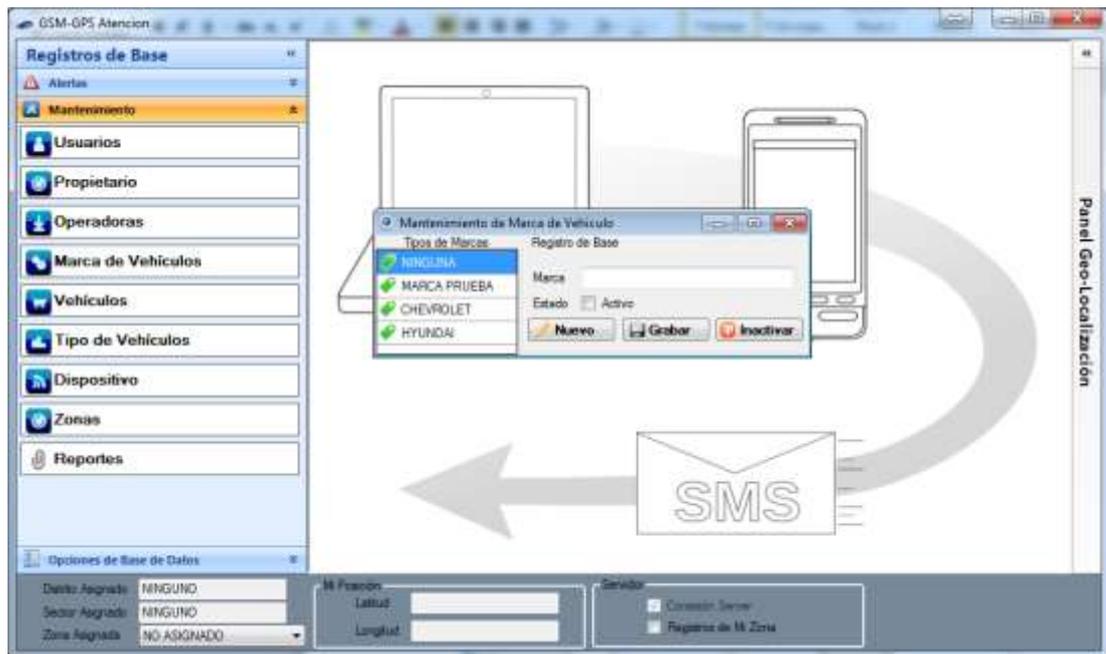
Nota:Registro de información de los propietarios vehiculares, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.26: Mantenimiento de Operadoras.



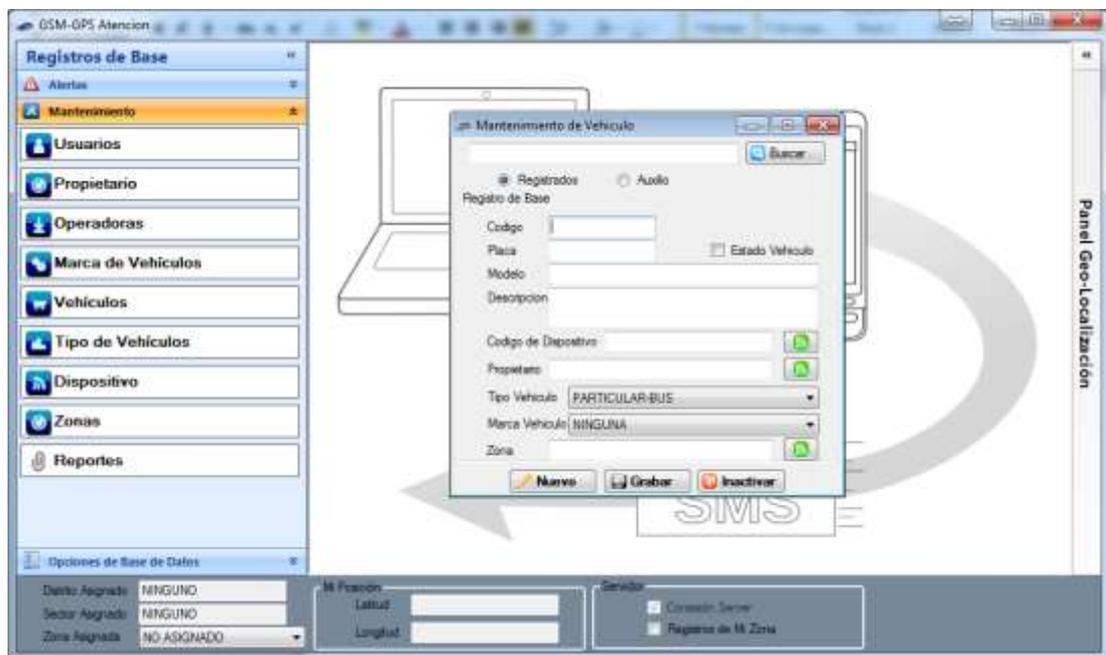
Nota:Registro de operadoras móviles, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.27: Mantenimiento de Marca de Vehículo.



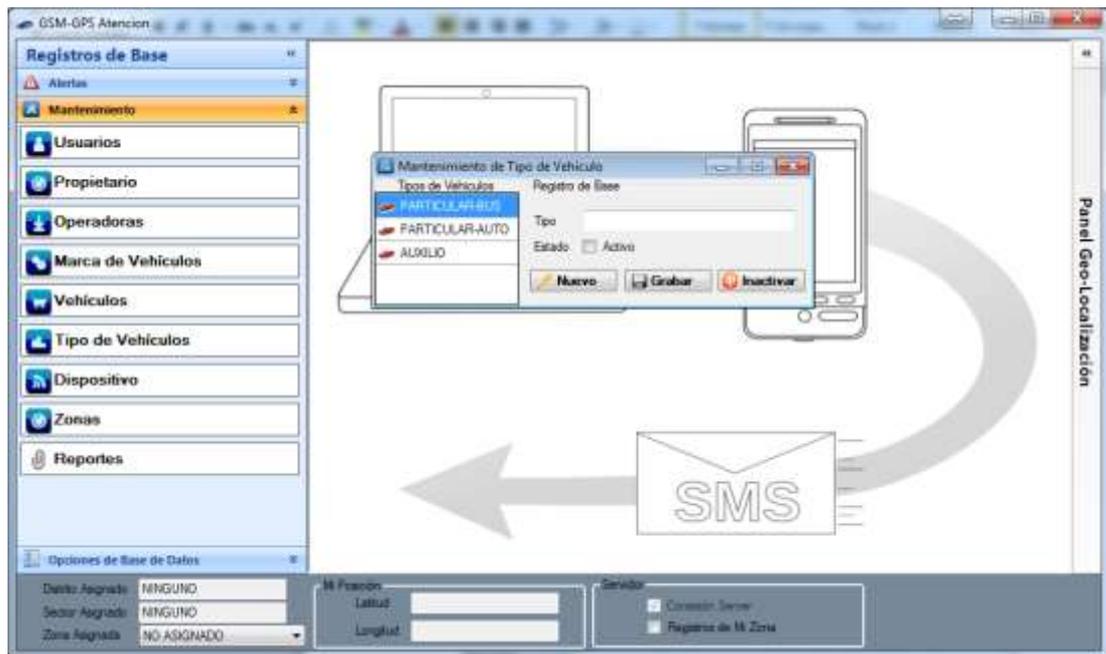
Nota: Ingreso de las marcas vehiculares registradas en el sistema **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.28: Mantenimiento de Vehículo.



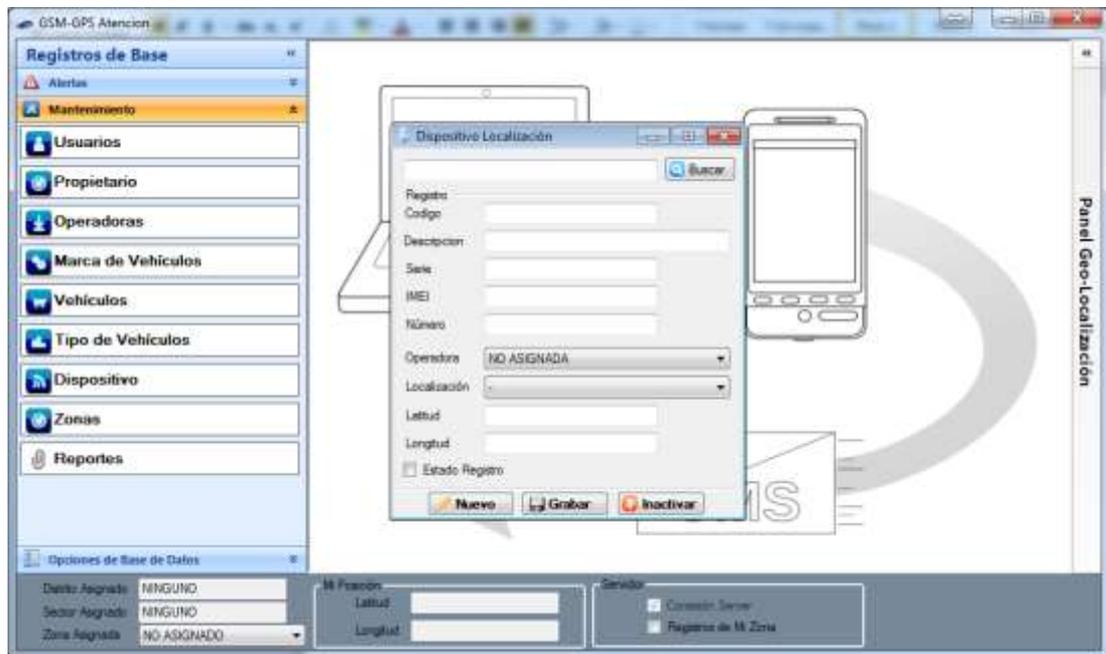
Nota: Ingreso de vehículos particulares y de auxilio, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.29: Mantenimiento Tipo de Vehículo.



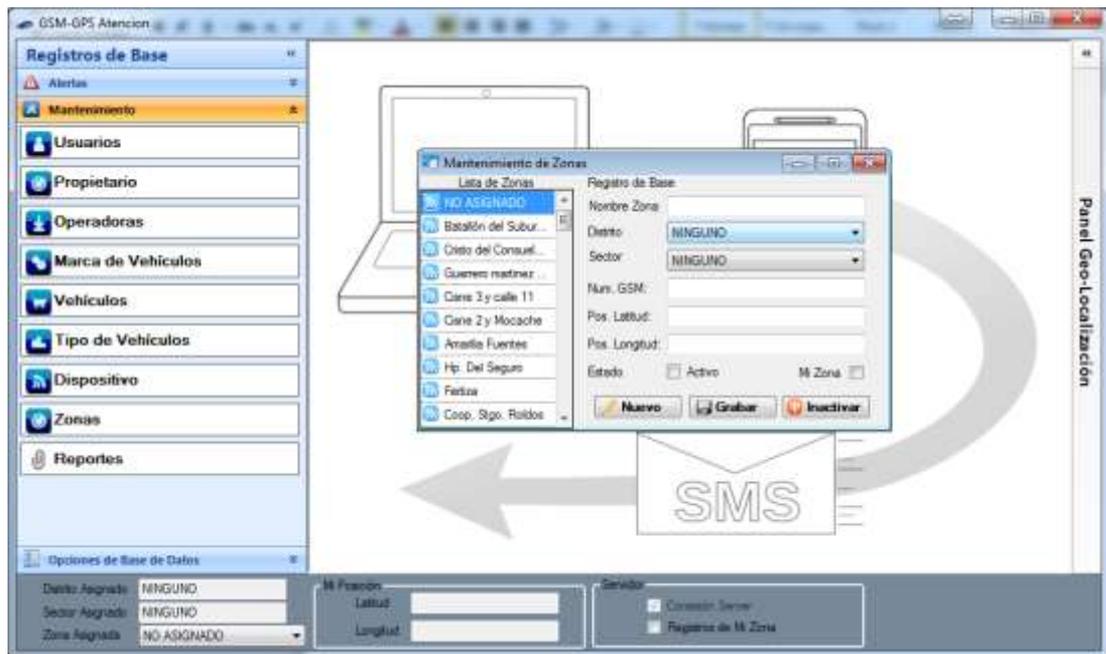
Nota: Registro de los diferentes tipos de vehiculos manejados en el sistema, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.30: Dispositivo.



Nota: Registro del dispositivo de control GPS, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.31: Zonas.



Nota:Control de los sectores de la ciudad de Guayaquil según especificaciones actuales de la Policía,
Elaborado: por los autores.

Gráfico No. 4.32: Reportes de Datos.



Nota:Presentación de informe general de las alertas atendidas en el sistema, **Elaborado:** por los autores.

Dentro de las opciones de a las que tenemos acceso en la Base de Datos se encuentran:

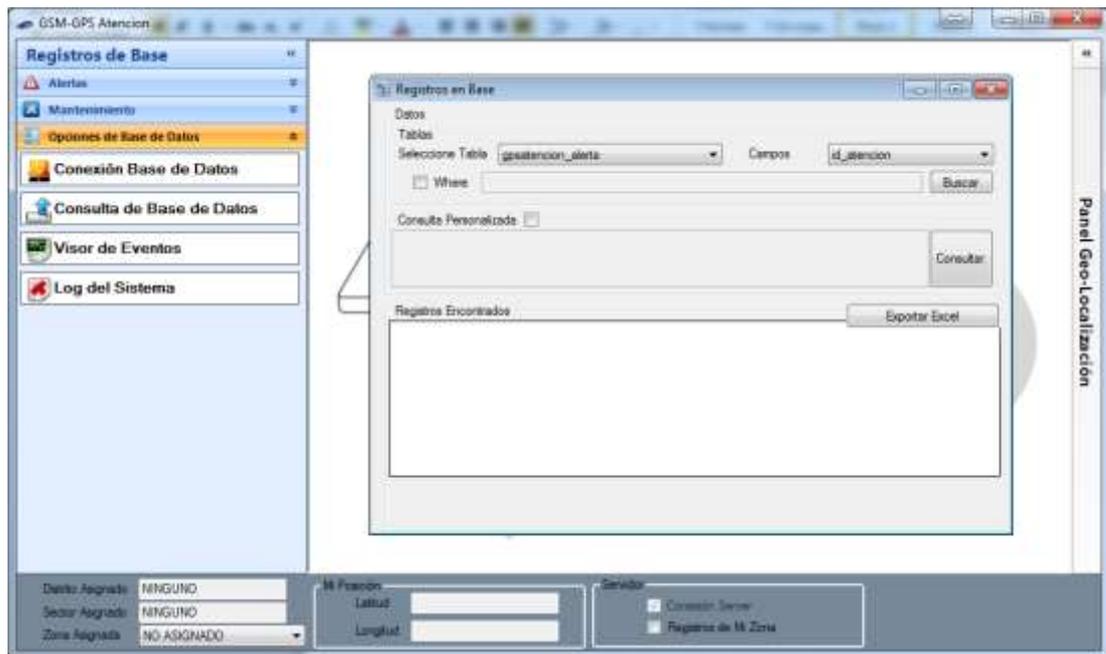
- **Conexión Base de Datos:** Permite establecer la conexión con nuestra base de datos a través de un módem Gráfico No. 4.33: Conexión a Base.
- **Consulta de Base de Datos:** Permite la visualización de la información en las tablas de nuestra base Gráfico No. 4.34: Consulta de Base.
- **Visor de eventos:** Nos muestra información detallada acerca de eventos importantes del sistema que incluso nos puede ser útil para solucionar problemas Gráfico No. 4.35: Visor de Eventos.
- **Log del sistema:** Permite visualizar quienes realizaron cambios dentro de nuestra base Gráfico No. 4.36: Log del Sistema.

Gráfico No. 4.33: Conexión a Base.



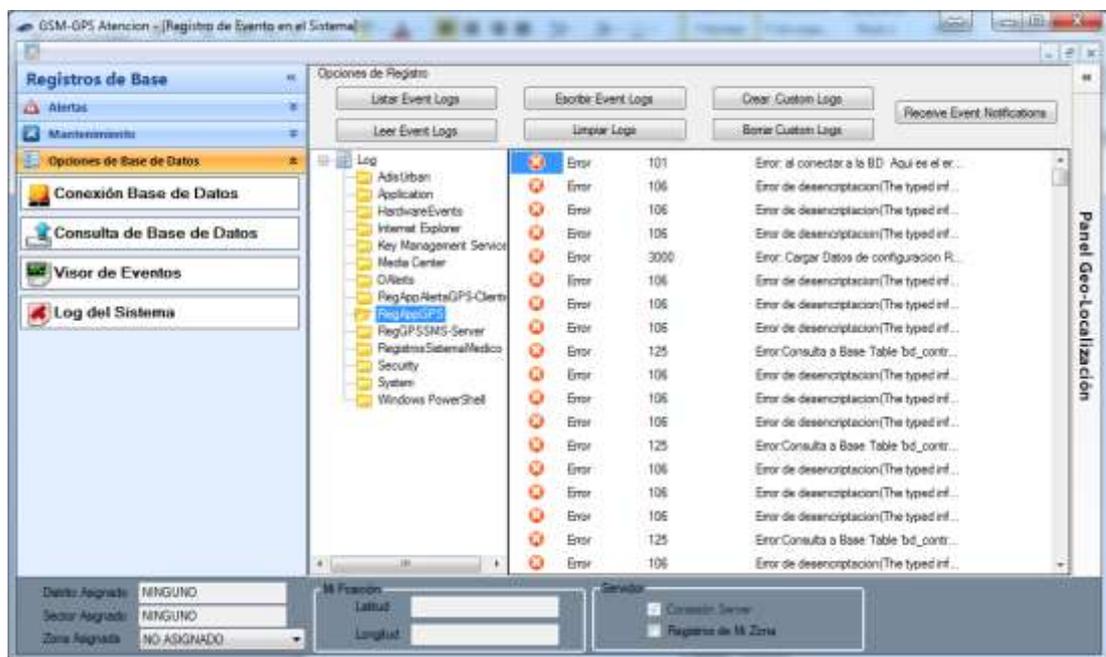
Nota: Configuración de archivo de conexión del sistema, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.34: Consulta de Base.



Nota: Consultas rápidas sobre tablas maestras de la base, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.35: Visor de Eventos.



Nota: Eventos de la aplicación registrados en el sistema Operativo, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 4.36: Log del Sistema.

The screenshot displays the 'Log del Sistema' window with the following components:

- Left Panel:** A sidebar menu with options: 'Registros de Base', 'Alertas', 'Mantenimiento', 'Opciones de Base de Datos', 'Conexión Base de Datos', 'Consulta de Base de Datos', 'Visor de Eventos', and 'Log del Sistema'.
- Search Options:** A section titled 'Opciones de Búsqueda' with a dropdown menu set to 'INSERCIÓN, MODIFICACIÓN, MO...', a 'Buscar' button, and search criteria for 'Descripcion', 'Usuario', and 'Pc'. Date filters are set for 'Desde: domingo, 04 de agosto' and 'Hasta: domingo, 04 de agosto'.
- Results Table:** A table with columns: 'TIPO', 'LOG', 'USUARIO', and 'FECH'. It contains 14 rows of 'INSERCIÓN' records from 'BASE' with various timestamps.
- Status Bar:** At the bottom, it shows 'N° de Registros: 1014' and fields for 'Datos Asignado', 'Sector Asignado', 'Zona Asignado', 'M. Posicion' (Latitude/Longitude), and 'Servicio' (Conexión Servidor, Registro de M. Zona).

A large 'SMS' label with arrows pointing left and right is overlaid on the bottom center of the screenshot.

Nota: Movimientos registrados, a nivel de base de datos, **Elaborado:** por los autores.

CAPITULO 5

5 Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Una vez realizado el presente proyecto hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- La conexión de la aplicación cliente con el servidor de base de datos al iniciar el sistema oscila entre 3 - 7 seg.
- Para atender una alerta de SMS desde la aplicación se necesita de la interacción de un usuario responsable, lo que conllevaría un tiempo de demora adicional si no es atendido de forma inmediata.
- El sistema realiza cálculos de distancia en línea recta entre coordenadas (alerta, zona) y por distancia en ruta tomando como referencia las vías vehiculares existentes.
- Existe un método de cálculo a la redonda, creando un radio de búsqueda desde el punto de alerta.
- Para el cálculo de distancia tipo Ruta se necesita de conexión a internet.
- Localizar la coordenada de auxilio más cercano en menos de 2 minutos como límite máximo; se incluye los vehículos pertenecientes a la zona cercana; teniendo una conexión a internet óptima en la PC cliente de:
 - Velocidad de Bajada: 2182 Kbps (272.8 KB/sec transfer rate) ,
 - Velocidad de Subida: 356 Kbps (44.5 KB/sec transfer rate).
- La recepción de los mensajes desde el origen de la emergencia depende de la calidad de señal de la red GSM, tiene un promedio de 2 segundos a 30 segundos. Se aclara que esta situación se da siempre que se posea las mejores condiciones a nivel de servicio de red móvil.
- El equipo que emite la alerta debe poseer GPS y tener saldo o paquete de mensajes SMS disponibles para el envío de las coordenadas.

- Permite llevar un registro en la base de datos de las últimas posiciones del número del cual es receptada la alerta.
- La aplicación móvil para enviar el SMS de alerta al número de atención tiene un tiempo de hasta 1,5 minutos en obtener la posición GPS y enviarlo por SMS.
- El tiempo promedio del proceso de recepción de SMS de alerta, cálculo de zona cercana, cálculo de vehículo cercano y respuesta de atención a vehículo de auxilio oscila en promedio de 30 seg a 2 minutos.

5.2 Recomendaciones

En base a las investigaciones realizadas y el desarrollo del sistema se dan las siguientes recomendaciones:

- Para efectuar un análisis éste debe basarse en la mayor cantidad de información posible de la institución a la que se encuentre orientada nuestro sistema, para evitar futuros inconvenientes en el funcionamiento de algún proceso.
- La manipulación del sistema debe ser con responsabilidad y disciplina para proporcionar un control y buena administración de todos los procesos y recursos.
- El proceso de análisis y diseño debe ser realizado y concretado en el tiempo necesario para evitar problemas al momento de realizar la implementación
- Realizar diseños novedosos y de fácil manejo, para que el usuario tenga la posibilidad de interactuar al mismo tiempo que se capta su atención e interés.
- Sacar de manera periódica resguardos de la información contenida en el sistema y contratar una persona especializada encargada del mantenimiento del sistema.
- El proyecto se basa en tecnología actual por lo que se recomienda que mantengan actualizada las aplicaciones y programas del equipo donde se encuentre instalado el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Regulación y Control Minero. (2012). Recuperado el 20 de Mayo de 2012, de ARCOM: <http://www.arcom.gob.ec/index.php/noticias/79-nacional-noticias-externas/143-operativo-para-controlar-la-actividad-minera-en-el-ecuador.html>
- Andrew-Troelsen. (2010). *Pro C# 2010 and the .NET 4 Platform* (5 ed.). (2. Apress, Ed.)
- Backpackers. (18 de Mayo de 2012). Manual de instalaciones de programas para Windows. (Backpackers, Ed.) *Manual de instalacion de programas*, pág. <http://hotelbackpackers.googlecode.com/files/manualdeinstalacionwindows.pdf>.
- Ciudadana, P. d. (14 de Mayo de 2012). *El ciudadano*. Recuperado el 20 de Mayo de 2012, de El ciudadano.gob.ec: http://www.elciudadano.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=32530:fuerzas-armadas-ratifican-su-involucramiento-en-la-seguridad-interna-del-pais-desde-2010&catid=40:actualidad&Itemid=63
- Daniel-Pecos. (s.f.). *PostgreSQL vs. MySQL*. Recuperado el 14 de mayo de 2012, de http://www.danielpecos.com/docs/mysql_postgres/index.html
- Ecuador, P. N. (s.f.). *Policia Nacional*. Recuperado el 14 de mayo de 2012, de <http://goe.policiaecuador.gob.ec/index.php?id=1642>
- GMap.NET - Great Maps for Windows Forms & Presentation*. (08 de 2008). Recuperado el 23 de 11 de 2011, de <http://greatmaps.codeplex.com/>
- Gregory-Ian-N, & Paul-Ell. (2007). *Historical GIS: Technologies, Methodologies, and Scholarship* (Ilustrada ed.). (2. Cambridge University Press, Ed.)
- Grinderud, K. (2009). *GIS: The Geographic Language of Our Age*. Tapir Academic Press.
- Harrison, G., & Feuerstein, S. (s.f.). *MySQL Stored Procedure Programming*. O'Reilly Media, Inc., 2009.
- ICM-ESPOL, C. d. (Febrero, 2013). *ESTADÍSTICAS DE DELITOS DENUNCIADOS EN EL MINISTERIO FISCAL EN GUAYAQUIL*. Recuperado el 06 de 2013, de http://www.icm.espol.edu.ec/delitos/Archivos/reportes_mensuales/2013/Inf_Mensual_Febrero2013.pdf
- Jay-Pipes, & Michael-Kruckenber. (2005). *Pro MySQL*. Apress, 2005.
- Jesse-Liberty. (2009). *Programming C#: Building .NET Applications with C#* (4 ed.). O'Reilly Media.
- Juan-Diego-Gutiérrez-Gallardo. (2009). *MySQL 5.1* (384 ed.). Anaya Multimedia-Anaya Interactiva.
- Mayr, S. (2004). *GSM Communication Library (GSMComm)*. Recuperado el abril de 2013, de Scampers.org: <http://www.scampers.org/steve/sms/index.htm>

- MSQL. (2011). *MySQL The world's most popular open source database*. Recuperado el 12 de mayo de 2012, de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/which-os.html>
- Municipalidad, L. (Junio de 2012). *Alcaldía de Guayaquil*. Recuperado el 25 de Junio de 2012, de [Guayaquil.gob.ec](http://www.guayaquil.gob.ec) La Municipalidad: <http://www.guayaquil.gob.ec/la-municipalidad/direcciones-municipales/direccion-de-la-policia-metropolitana-de-la-m-i-municipalidad-de-guayaquil>
- Paul-A.-Longley, Mike-Goodchild, David-J.Maguire, & David-W.-Rhind. (2010). *Geographic Information Systems and Science* (3, ilustrada ed.). (2. John Wiley & Sons, Ed.) Longley-University of Bristol, UK.
- Peng, Z.-R., & Hsiang Tsou, M. (2003). *Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks* (Ilustrada ed.). (2. John Wiley & Sons, Ed.)
- Thibaud, C. (s.f.). *MySQL 5: instalación, implementación, administración, programación*. (2. Ediciones ENI, Ed.)
- XatakAndroid. (08 de febrero de 2011). *XatakAndroid*. Recuperado el 15 de mayo de 2012, de <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>

ANEXOS

Manejo del sistema

El objetivo es otorgar soporte a los usuarios del sistema, teniendo un control e información oportuna a los diversos requerimientos que se soliciten.

Entre los requerimientos mínimos para el buen funcionamiento del sistema tenemos:

- Framework 4.0
- Equipo Pentium IV o superior
- Sistema Windows XP
- Conexión a internet

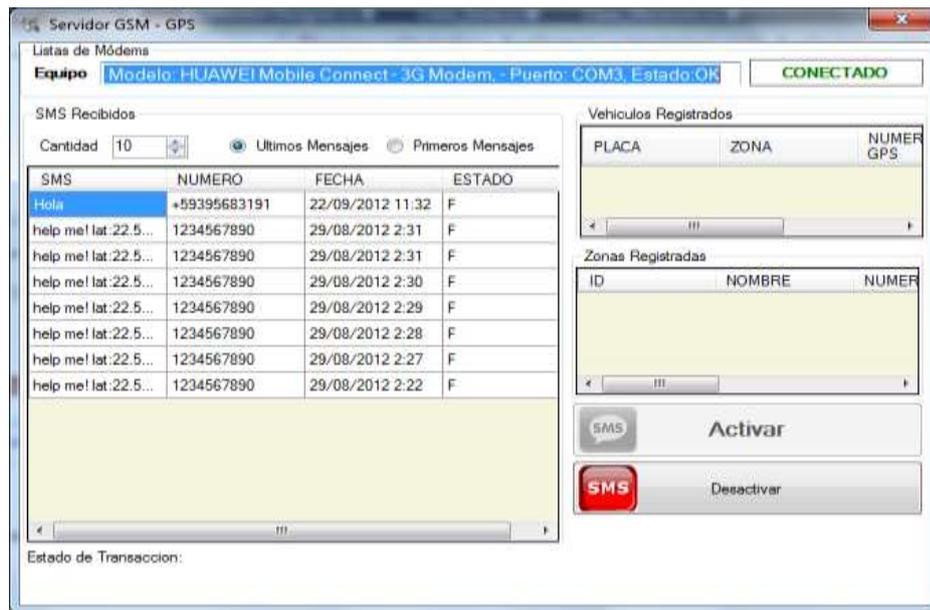
Sistema

Ingreso al sistema por parte del servidor

En la pantalla de inicio del sistema procedemos a registrar nuestro dispositivo (MODEM) a utilizar, para establecer la conexión; en caso de que no se establezca la conexión automáticamente damos clic en el botón situado en la esquina superior derecha de la **Lista de Módems**.

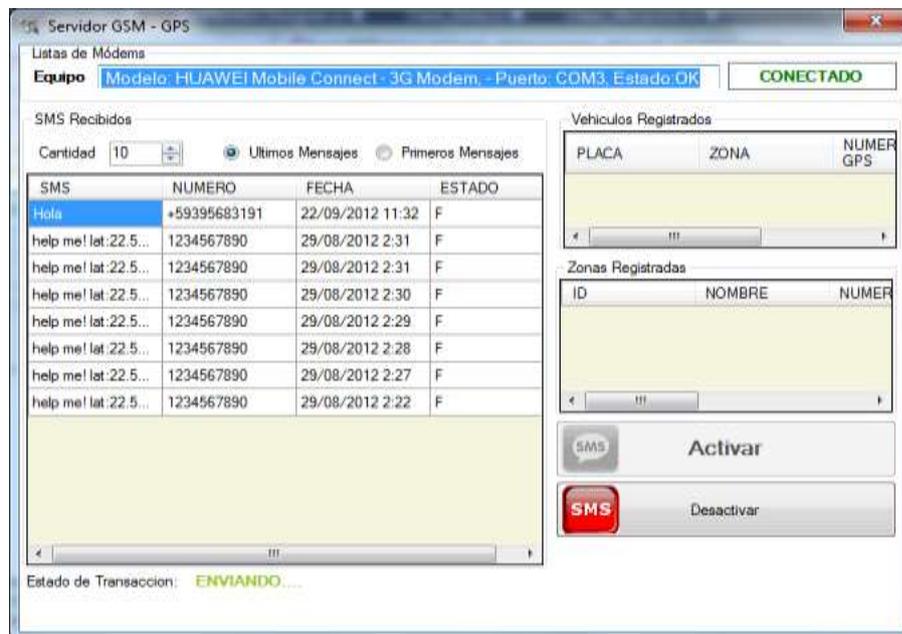
En la parte inferior **SMS Recibidos** podemos visualizar los mensajes recibidos a la central especificando el número del cual se recibió el mensaje de texto, la fecha y el estado. Al lateral derecho podemos visualizar los **Vehículos Registrados** indicando la placa, la zona en que se encuentran y el número del dispositivo GPS registrado; así mismo se pueden visualizar las zonas aledañas al UPC.

Gráfico No. 1: Ventana de Registros del UPC.



Nota: Ventana principal del monitor de alertas por SMS, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 2: Lista de SMS Recibidos.



Nota: Descripción de tablas de SMS receptados, **Elaborado:** por los autores.

Ingreso al sistema por parte de los Clientes

Al iniciar el Sistema de localización GPS se mostrara en pantalla lo siguiente
Gráfico No. 3: Carga de Aplicación y procesos de conexiones de BD.

Gráfico No. 3: Carga de Aplicación y procesos de conexiones de BD.



Nota: Ventana de carga de módulos del sistema, **Elaborado:** por los autores.

Una vez cargado nuestro sistema debemos ingresar al sistema para esto procedemos a digitar nuestro usuario y contraseña como se muestra en el Gráfico No. 4: Login. Donde se podrá acceder a la aplicación con sus respectivos permisos.

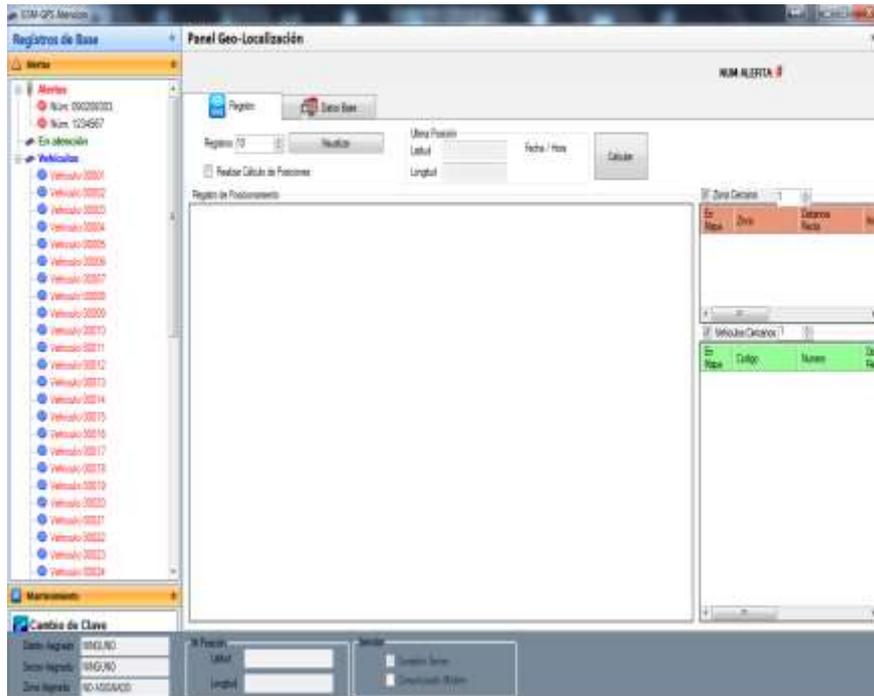
Gráfico No. 4: Login.



Nota: Ventana de ingreso al sistema, **Elaborado:** por los autores.

Luego de ingresar a la aplicación se nos mostrara la siguiente ventana Gráfico No. 5: Ventana principal. , la misma que nos da diversas opciones.

Gráfico No. 5: Ventana principal.

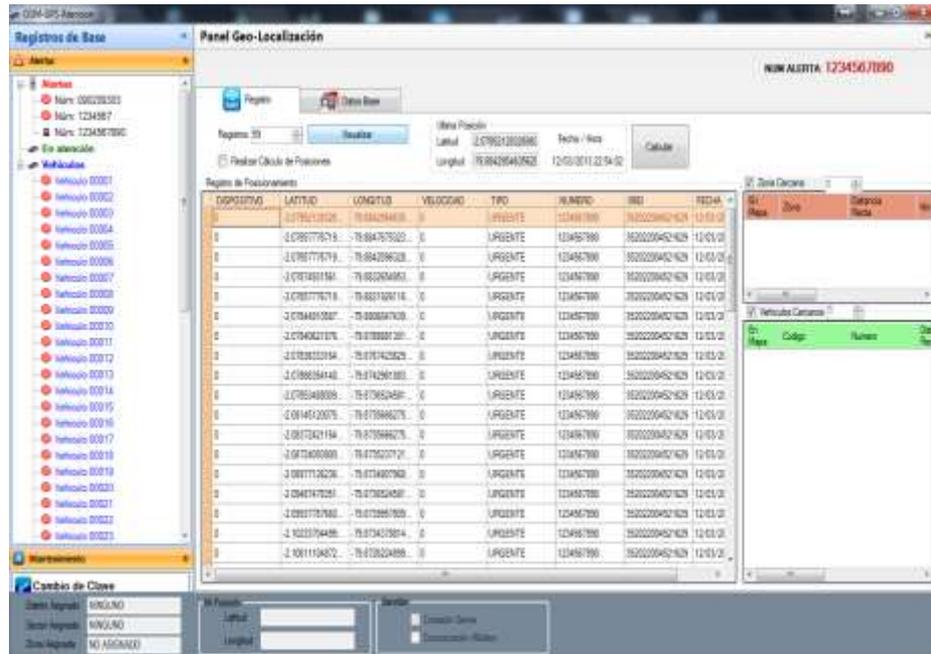


Nota: Ventana de menús aplicables para el control de alertas, **Elaborado:** por los autores.

- **Alerta:** Muestra aquellos números de los cuales hemos recibido las notificaciones y das doble clic para transferir los datos a la principal.
- **Atención:** En que visualizamos el vehículo que está siendo atendido en ese momento por las patrullas.
- **Vehículos:** Que nos indica las patrullas que se encuentran a disposición para atender las diversas emergencias.

De manera más detallada podemos visualizar el funcionamiento de la aplicación en el Gráfico No. 6: Visualización de alertas.

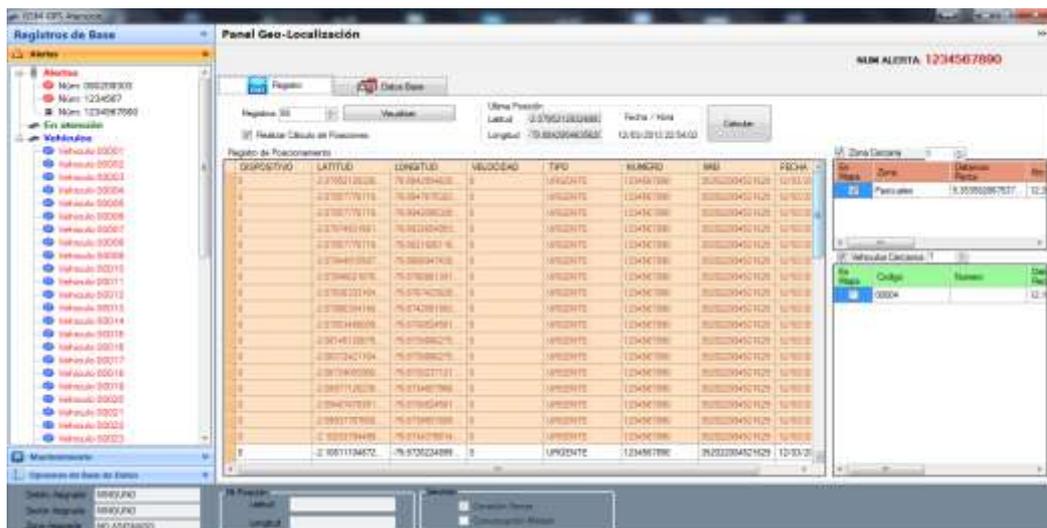
Gráfico No. 6: Visualización de alertas.



Nota: Tablas con registro de alertas para las atenciones,, **Elaborado:** por los autores.

En la ficha de Alertas nos aparecen los números que han enviado un SMS de “SOS” al número administrador central (Modem), para poder dar atención a evento escogemos la alerta dando doble clic en ese instante los datos son emitidos a la principal, entonces pasa de estado “ALERTA” a “ATENDIDO”.

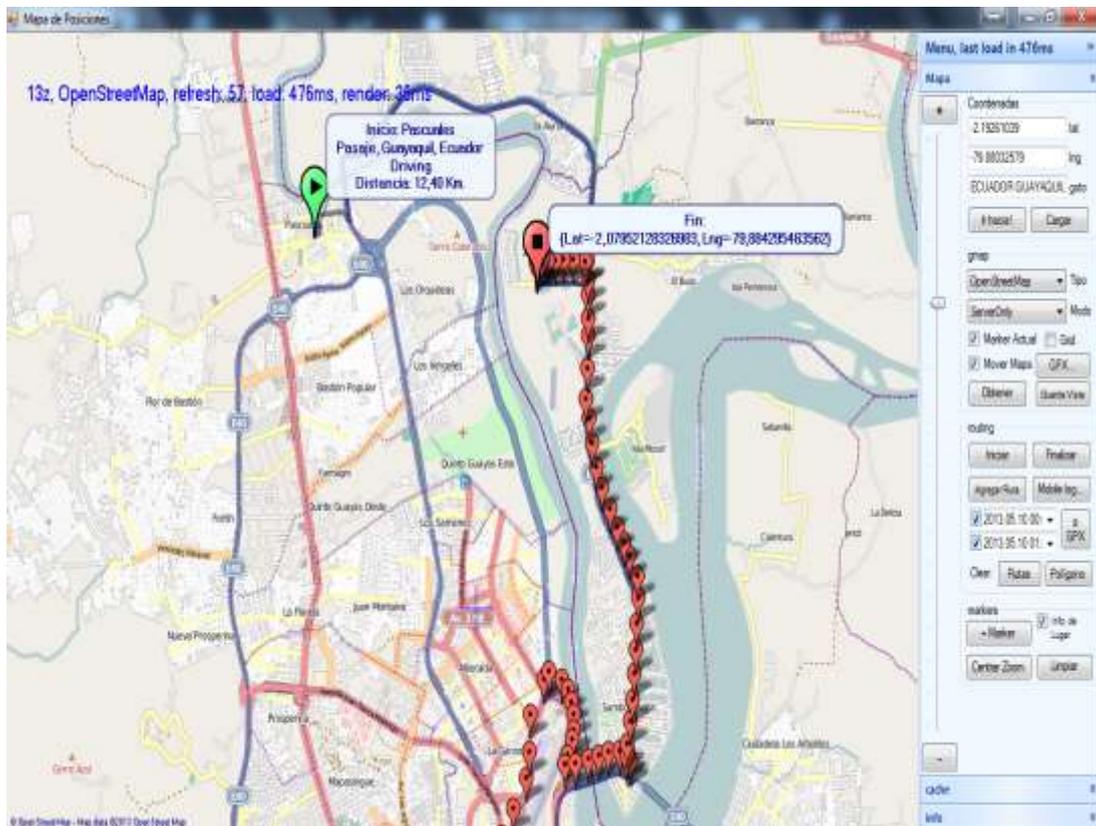
Gráfico No. 7: Registros de posicionamiento.



Nota: Tabla de registro de los diversos posicionamientos recibidos en el sistema, **Elaborado:** por los autores.

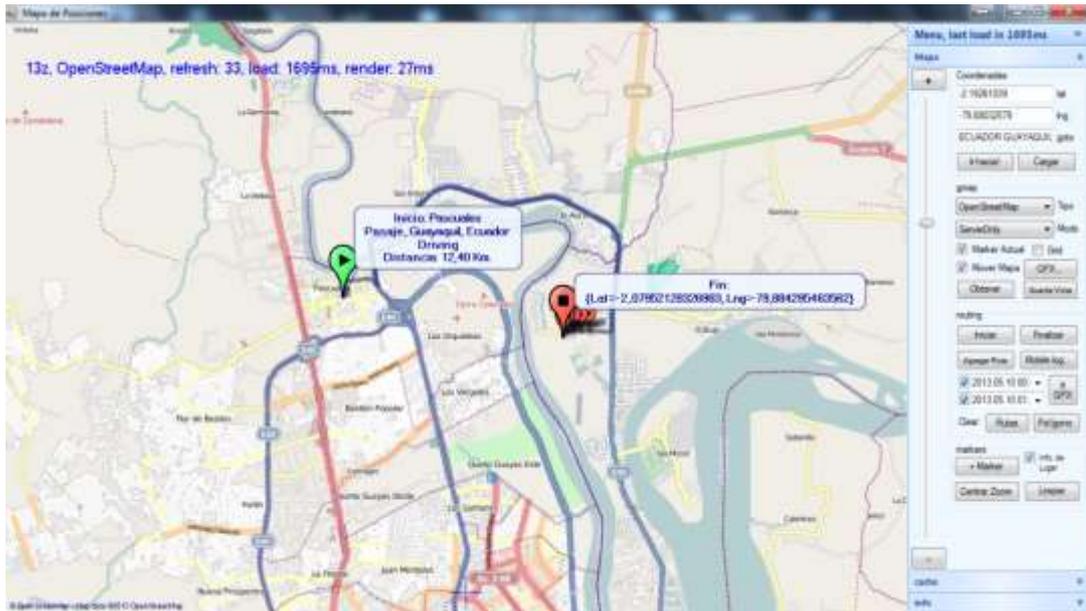
- **Ver Posición:** Solo grafica el punto que se desea visualizar en el mapa como muestra el Gráfico No. 10: Visualizar Punto en Mapa.
- **Visualizar Puntos:** Es el conjunto de todos los puntos que haya seleccionado de la tabla más la zona cercana y vehículos cercanos seleccionados como muestra Gráfico No. 11: Visualizar Punto.
- **Ver Posición:** Permite la visualización de la última posición enviada por el vehículo como se describe en Gráfico No. 12: Ver Punto.
- **A la redonda:** Permite visualizar los puntos más cercanos a la emergencia dentro de un radio que nosotros especificamos como se visualiza en el Gráfico No. 13: Visualización a la redonda.

Gráfico No. 9: Visualizar Movimientos.



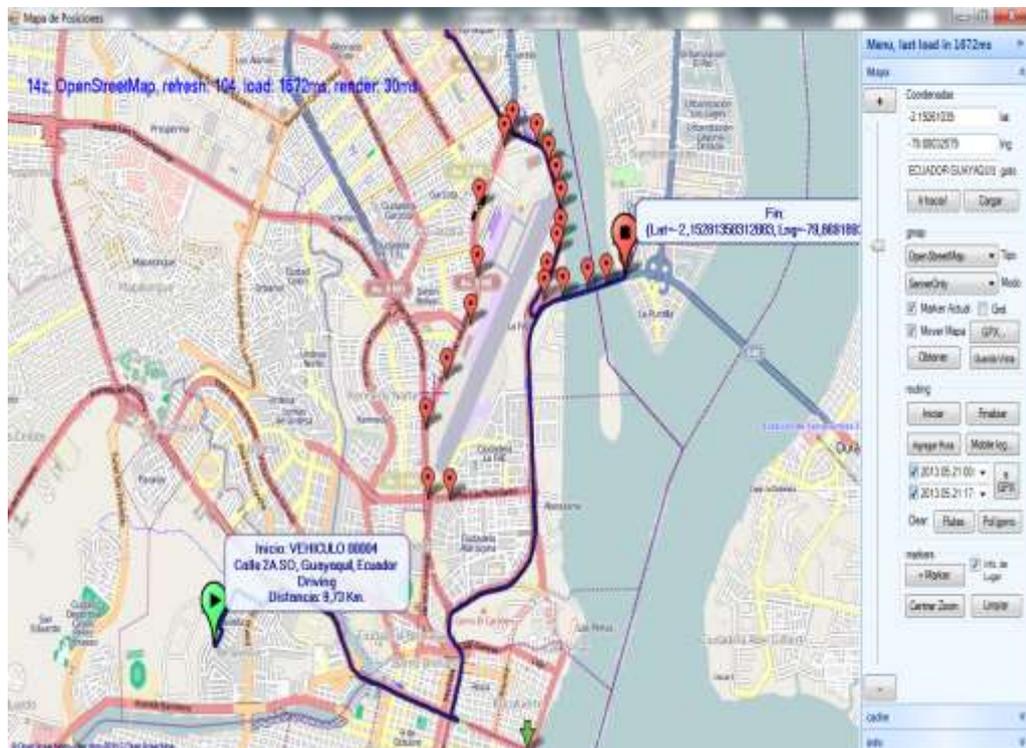
Nota: Mapa ilustrando la posiciones globales del vehículo, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 10: Visualizar Punto en Mapa



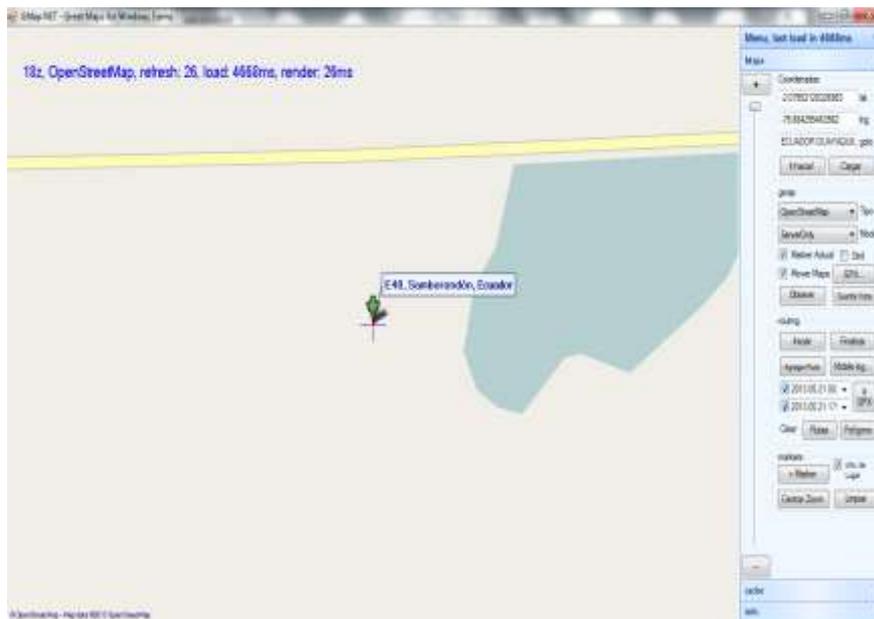
Nota:Localización de la zona mas cercana al vehiculo, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 11: Visualizar Punto.



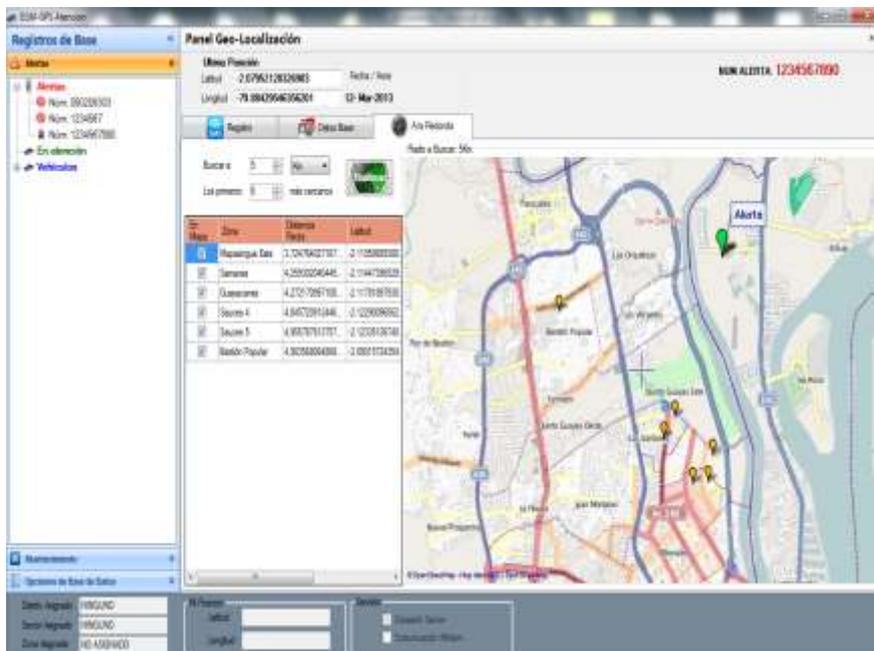
Nota:Localizaciomm del vehiculo mas cercno, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 12: Ver Punto



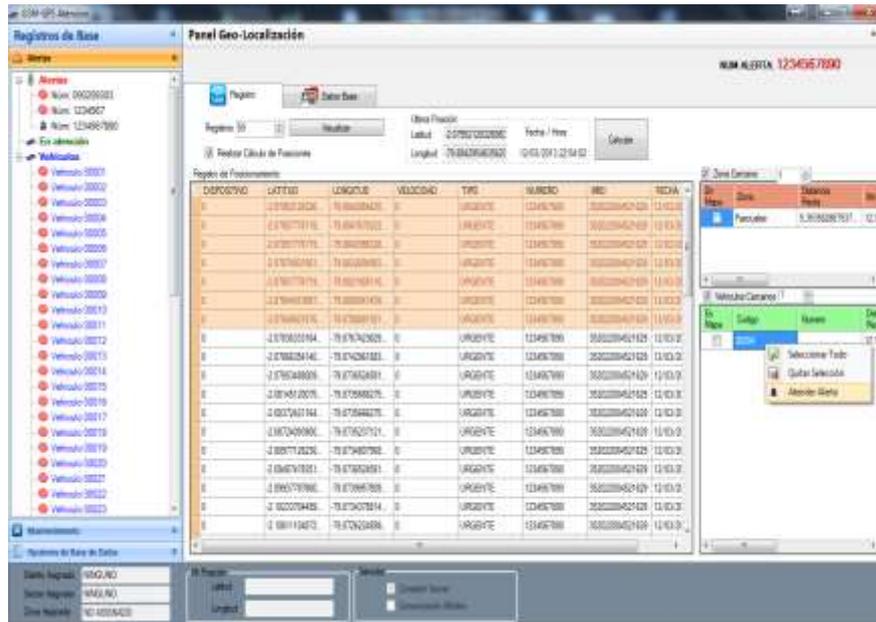
Nota: Visualización de la última posición del vehículo, **Elaborado:** por los autores.

Gráfico No. 13: Visualización a la redonda.



Nota: Búsqueda de zonas más cercanas a la redonda visualizada en kms o mts, **Elaborado:** por los autores.

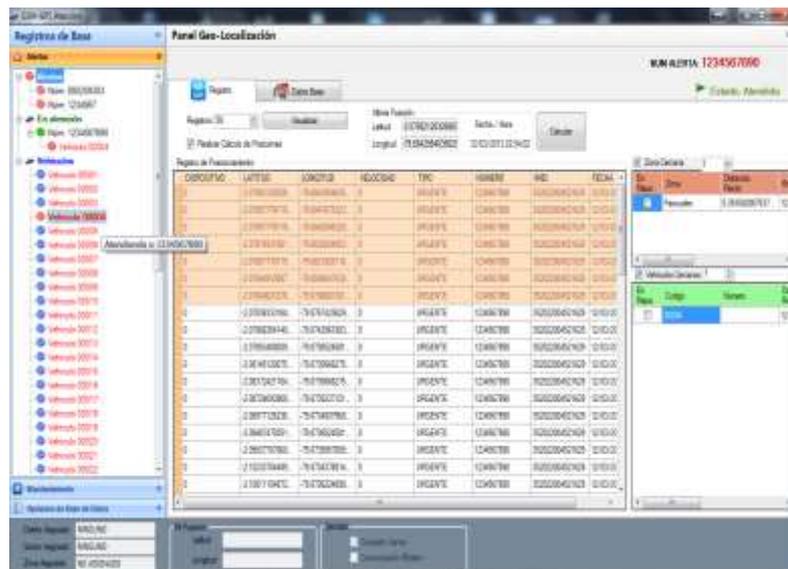
Gráfico No. 14: Atención de Alerta.



Nota:Proceso de atención del vehículo, **Elaborado:** por los autores.

Entre las opciones que tenemos dentro del panel de vehículos cercanos está el poder asignar manualmente un equipo para atender una alerta como visualizamos en Gráfico No. 14: Atención de Alerta.

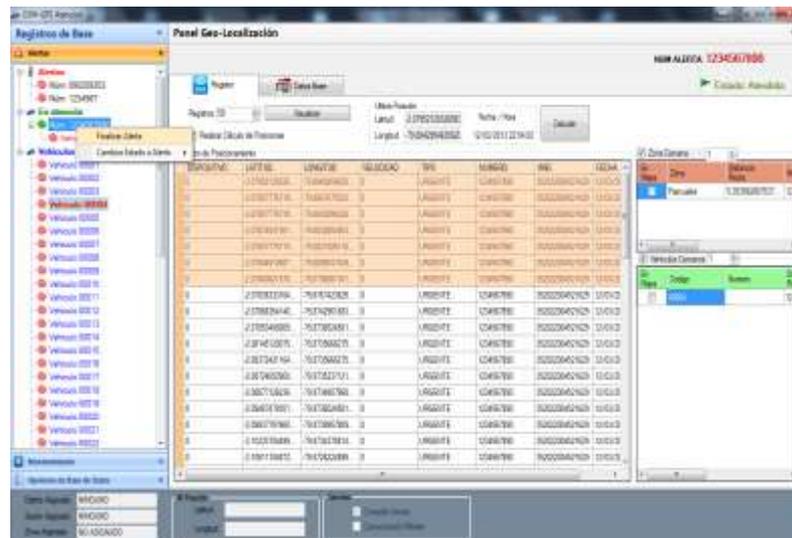
Gráfico No. 15: Visualización de vehículo ocupado.



Nota: Visualización de patrullas ocupadas y disponibles, **Elaborado:** por los autores.

Una vez que nosotros asignamos manualmente un vehículo para atención a una emergencia este se marcará de color rojo para indicar que se encuentra temporalmente ocupado como se visualiza en el Gráfico No. 15: Visualización de vehículo ocupado.

Gráfico No. 16: Finalización de alerta.



Nota:Finalizacion de estado de alerta, **Elaborado:** por los autores.

Una vez atendida la alerta podemos dar por finalizada la misma dando clic derecho sobre el número que la generó y escoger finalizar alerta Gráfico No. 16: Finalización de alerta.