

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRONICA

**“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE UBICACIÓN, MONITOREO
Y CONTROL DE UNA MÁQUINA VENDING DISPENSADORA DE BEBIDAS
AUTOMÁTICA MEDIANTE UN DISPOSITIVO AVL”**

**TÉSIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO ELECTRÓNICO**

Autores:

Víctor Oswaldo Matute Pinos.

Sandro Mauricio Uday Lupercio.

Director:

Ing. Esteban Fernando Ordóñez Morales.

CUENCA, NOVIEMBRE DE 2013

AUTORIA

Los autores son los únicos responsables por los contenidos, conceptos, ideas, análisis, resultados investigativos y manifestados en la presente tesis ***“DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE UBICACIÓN, MONITOREO Y CONTROL DE UNA MÁQUINA VENDING DISPENSADORA DE BEBIDAS AUTOMÁTICA MEDIANTE UN DISPOSITIVO AVL.”***, el patrimonio intelectual le pertenece a la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, Noviembre del 2013



Víctor O. Matute P.



Sandro M. Uday L.

CERTIFICO:

En calidad de DIRECTOR DE LA TESIS “*DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE UBICACIÓN, MONITOREO Y CONTROL DE UNA MÁQUINA VENDING DISPENSADORA DE BEBIDAS AUTOMÁTICA MEDIANTE UN DISPOSITIVO AVL.*”, elaborada por Oswaldo Matute y Sandro Uday, declaro y certifico la aprobación del presente trabajo de tesis basándose en la supervisión y revisión de su contenido.

Cuenca, Noviembre del 2013



Ing. Esteban Ordoñez.
DIRECTOR DE TESIS.

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento infinito a mis padres y a mi familia y en especial a mi Ale ya que su dedicación, esfuerzo y confianza hicieron posible cumplir una meta de resistencia, de manera especial a un gran amigo Juan Valverde que con su paciencia y enseñanzas se ha culminado con éxito los objetivos propuestos.

Oswaldo Matute P.

Agradezco el respaldo de mi familia, especialmente a mis tíos Cecilia, Rodrigo, César, Pablo, Mariana, Pedro y Tío Manu, quienes siempre me han brindado su apoyo y han depositado su confianza en mí, gracias familia por su apoyo incondicional, siempre se lo recordara como lo mejor de mi vida y por darme la oportunidad de alcanzar este logro. A mis profesores quienes han aportado en mi formación profesional, y a mis compañeros y amigos con quienes compartí esta etapa de mi vida.

Mauricio Uday L.

DEDICATORIA

El producto de este esfuerzo se lo dedico enteramente a Dios, mi esposa y mis hijos por ser el pilar fundamental dentro de mi vida, Oswaldo Jr. de aquí nace tu legado.

Víctor Oswaldo

Dedico este presente trabajo de Grado primordialmente a DIOS, a mi Familia, de una manera especial a mis señores padres Fanny, Víctor y mi hermano Tito, a la memoria de mi abuelita "***Mamita Julia***". Que desde el cielo siempre me ha cuidado en todos los momentos de mi vida.

Sandro Mauricio

INDICE

RESUMEN	1
1. CAPITULO 1: FUNDAMENTOS MÁQUINAS VENDING MACHINES.....	3
1.1. Características.....	3
1.1.1. Evolución histórica de las máquinas vending.....	3
1.1.2. Tipos de máquinas expendedoras por mecanismos.....	5
1.1.2.1. Máquinas Expendedoras Mecánicas.....	5
1.1.2.2. Máquinas Expendedoras Electrónicas.....	5
1.2. Tipos de máquinas expendedoras por productos.....	6
1.2.1. Máquinas Expendedoras de Dulces.....	6
1.2.2. Máquinas expendedoras de comida fría.....	7
1.2.3. Máquinas expendedoras de productos comestibles sólidos fríos.....	8
1.2.4. Máquinas Expendedoras de Productos Comestibles Sólidos Calientes.....	8
1.2.5. Máquinas Expendedoras de bebidas calientes.....	9
1.2.6. Máquinas expendedoras de productos no comestibles.....	9
1.2.6.1. Máquinas expendedoras de bolígrafos.....	9
1.2.6.2. Máquinas Expendedoras de Cigarrillos.....	10
1.2.6.3. Máquinas expendedoras de oro.....	10
1.3. Normas de Construcción y Funcionamiento.....	11
1.3.1. Dimensiones.....	13
1.3.2. Conexión Hídrica.....	13
1.3.3. Normas de Seguridad.....	14
1.3.4. Directrices de Salud.....	15
1.4. Características, técnicas y adquisición.....	17
1.4.1. Instalación.....	18
1.4.1.1. Funcionamiento.....	19
1.4.2. Solicitud de máquina en comodato a Nescafé®.....	20
1.4.3. Elementos de funcionamiento.....	21
2. CAPITULO 2: TECNOLOGIAS, SOFTWARE Y EQUIPOS.....	23
2.1. Introducción.....	23
2.2. Descripción del AVL.....	23
2.2.1. Elementos de un AVL.....	25
2.2.1.1. Pines Externos.....	25
2.2.1.2. Antena GSM.....	26
2.2.1.3. Antena GPS.....	27
2.2.1.4. Cable mini USB.....	27

2.3.	Características.....	28
2.3.1.	Descripción de puertos de entrada y salida [1].....	28
2.4.	Funcionamiento.....	29
2.4.1.	Guía de Uso.....	29
2.4.2.	Guía de puesta en funcionamiento.....	31
2.5.	Diseño de aplicaciones.....	33
2.5.1.	Configuración en funcionamiento.....	33
2.5.2.	Rastreo de un equipo móvil.....	34
2.5.3.	Configuración de GPRS.....	35
2.5.3.1.	Pasos.....	35
2.5.4.	Configuración del Punto de Acceso Móvil.....	37
2.5.5.	Tecnologías utilizadas por el AVL.....	39
2.5.5.1.	Arquitectura GPS.....	39
2.5.5.2.	Como funciona un equipo GPS.....	40
2.5.5.2.1.	Características de un equipo GPS.....	41
2.5.5.2.2.	Procedimientos de ubicación de un equipo GPS.....	41
2.5.5.3.	Cadenas de códigos GPS.....	42
2.5.5.3.1.	Frecuencias de códigos GPS.....	42
2.5.5.4.	Fuentes de error en los GPS.....	43
2.5.5.5.	Tecnología GSM.....	44
2.5.5.6.	Inicios y evolución GSM.....	44
2.5.5.7.	Elementos GSM.....	46
2.5.6.	Equipos receptores de visualización. GPRS.....	49
2.5.6.1.	Componentes del sistema GPS de visualización.....	49
2.5.6.1.1.	Receptores Secuenciales.....	50
2.5.6.1.2.	Receptores Continuos.....	50
2.5.6.1.3.	Receptores Multiplexados.....	51
2.5.7.	Software de programación para desarrollo de aplicación.....	51
2.5.7.1.	Sistema de información geográfica.....	51
2.5.7.2.	Elementos del GIS.....	52
2.5.7.2.1.	Equipo o hardware.....	52
2.5.7.2.2.	Software.....	52
2.5.7.2.3.	Datos.....	52
2.5.7.2.4.	Recursos Humanos.....	53
2.5.7.2.5.	Procedimientos.....	53
3.	CAPITULO 3: DISEÑO.....	55

3.1.	Introducción.	55
3.2.	Descripción del programa principal.	55
3.2.1.	Inicialización del software de aplicación.	59
3.2.2.	Parámetros de visualización y monitoreo.	62
3.2.3.	Opción programar APN:	63
3.2.4.	Opción programar IP/Ports:	64
3.2.5.	Opción programar DNS:	65
3.2.6.	Opción programar intervalo:	65
3.3.	Herramientas y programas utilizados.	66
3.3.1.	Wireshark.	66
3.3.2.	Simple Port Forwarding.	67
3.3.3.	Uso del NO-IP DUC.	68
3.3.4.	Google Maps API.	70
3.3.5.	Configuración mediante TZONECS	71
3.3.6.	Módem 3G.	72
3.4.	Circuitos Impresos.	73
3.4.1.	Diseño electrónico del teclado.	73
3.4.2.	Diseño electrónico de la tarjeta principal.	74
3.4.3.	Montaje de elementos	74
3.5.	Implementación.	75
3.5.1.	Servicios de transmisión.	75
3.5.2.	Implementación del sistema	75
3.6.	Montaje del sistema.	76
3.6.1.	Montaje AVL05.	76
3.6.2.	Montaje Circuitos Impresos.	77
3.6.3.	Conexiones eléctricas de elementos.	77
3.7.	Configuración.	78
3.7.1.	Opción programar I/O:	78
3.7.2.	Programar ingreso de un nuevo local.	78
3.7.3.	Programar trazar ruta.	80
3.7.4.	Programar generar reporte.	81
3.7.5.	Opción reportes SMS:	82
3.8.	Calibración del Sistema.	82
3.8.1.	Trazado de rutas entre un local y un técnico.	82
3.8.2.	Reporte de eventos.	83
3.8.3.	Reporte de eventos móvil.	84
3.9.	Circuito de batería de alimentación y respaldo.	85
3.10.	Análisis Económico del Sistema.	86
3.10.1.	Determinación de costos del prototipo.	86
3.10.2.	Calculo del PVP.	87

4. CAPITULO 4: RESULTADOS Y PRUEBAS FINALES.....	88
4.1. Funcionalidad.....	88
4.1.1. Tiempos de monitoreo determinados.....	88
4.1.2. Base de Datos.....	89
4.1.3. Resultado de Monitoreo.....	90
4.2. Robustez del Sistema.....	91
4.3. Etiquetas e identificaciones.....	92
4.3.1. Etiquetas y rutas definidas.....	92
4.3.2. High_Eficenty Mobile.....	93
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS.....	99
ANEXO A.....	100
MANUAL DE OPERACIÓN.....	100
ANEXO B.....	113
TZ-AVL05 USER GUIDE V4.1.2.....	113
ANEXO C.....	116
GASTOS E INVERSION.....	116

RESUMEN

El proyecto descrito cumple con los objetivos desde el inicio descritos tomando como base el desarrollo de nuevas aplicaciones en función de tecnología ya existente, sirve para dar un seguimiento más fiable y estricto de cada una de las vending machines encaminando a resultados excelentes como lo son: reducción en tiempos de respuesta de personal técnico y eficiencia y rapidez en facturación de requerimiento de producto.

Describe un control fiable en el manejo y transporte de equipos siendo monitoreados constantemente desencadenando como respuesta la seguridad al momento de adjudicar equipos en zonas en las cuales no se pudo haber colocado equipos por los problemas antes descritos.

Proyecta reducción significativa de pérdida en activos del cliente al cual se le asigna el monitoreo y servicio técnico.

Se ha implementado con éxito el sistema de control y monitoreo en dos equipos dispensadores que servirán como modelo para la presentación final a la empresa interesada.

Para la culminación y cumplimiento de los objetivos propuestos se ha definido cuatro capítulos los cuales describen a continuación:

El capítulo I plantea y describe las vending machines ya que al desarrollar el sistema de control y monitoreo para estas es necesario tener conceptos claros y bien definidos de sus aplicaciones usos y funcionamiento.

El capítulo II hace referencia a las características y funcionamiento de cada uno de los elementos y tecnologías inherentes en el funcionamiento de este sistema de monitoreo incluyendo conceptos fundamentales hasta cubrir configuraciones y aplicaciones de los mismos, se considera el capítulo base ya que del conocimiento y uso de cada uno de los elementos se llevó a cabo la culminación exitosa del sistema.

El capítulo III es catalogado como el más importante ya que todos los equipos y conceptos descritos en el capítulo anterior son utilizados para la elaboración del sistema, iniciando con la programación del software hasta la elaboración de la tarjeta, acople de elementos actuadores y sensores definiéndose en este capítulo la ubicación dentro de la vending machine y los parámetros de óptimo funcionamiento del equipo.

El capítulo final describe cada una de los parámetros y configuraciones a las cuales fue puesto a prueba el sistema definiéndose tiempos de monitoreo, se describe sobremanera resultados finales y robustez del sistema en base a pruebas, definiendo de sobremanera la eficacia y aplicabilidad del equipo representando un sistema que reduzca casi completamente la pérdida de equipos y una excelente respuesta en cuanto a servicio técnico y facturación.

Los resultados a gran escala se verán reflejados en función de la contratación y de la cantidad de equipos en el mercado al ser una aplicación novedosa y no existente brinda un gran valor y aporte al consumidor final detallándose en los anexos financieros la alta rentabilidad, dejando abierta la posibilidad de patente como modelo de utilidad.

CAPITULO 1: FUNDAMENTOS MÁQUINAS VENDING MACHINES.

1.1. Características.

Una máquina Vending Machine, como su nombre lo indica representa una máquina expendedora capaz de proveer al consumidor determinado producto. La característica fundamental de una máquina expendedora es la independencia de personal que cumpla la función de compra y venta siendo hasta determinado punto autónoma, haciendo únicamente necesaria la recarga del producto ofrecido y el retiro del dinero recolectado de venta.

Las aplicaciones más novedosas han sido implementadas hacia consumidores de productos previamente elaborados como por ejemplo: bebidas frías, bebidas calientes, snacks, comidas etc. En menos demanda también podríamos encontrar este tipo de máquinas en forma de dispensadores de: Prensa, libros, tickets de transporte, cigarrillos, preservativos, etc.

1.1.1. Evolución histórica de las máquinas vending.

Las características relevantes y su origen se remontan hasta Egipto ya que por documentación recogida se describe el diseño y construcción de la primera máquina de este tipo elaborada por Herón de Alejandría véase *fig. 1.1* para dispensar agua bendita en los templos de Tebas y el Alto Egipto como referencia del inicio de estas máquinas. Las máquinas expendedoras surgen a partir de la Revolución Industrial, a Principios de los años 80 los primeros registros hacen referencia a máquinas modernas que vendían tarjetas postales, incluso existen registros que en el año 88 en los Estados Unidos existían ya máquinas dispensadoras de gomas de mascar en los andenes del metro de la ciudad de Nueva York el marketing visual en este tipo de negocio fue desarrollándose en el año de 1897 para incentivar su compra siendo la base para las máquinas actuales que hoy en día disponen de una infinidad de artículos de expendio.

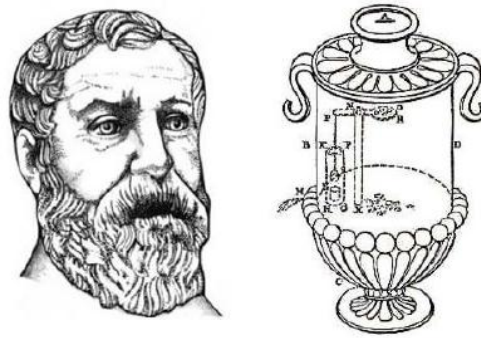


Figura 1.1 Primera máquina dispensadora automática y su inventor Herón de Alejandría¹.

La verdadera revolución se ve reflejada en el año de 1920, siendo máquinas mucho más automatizadas que ofrecían bebidas gaseosas en vasos desechables como indica la *fig. 1.2* y en el año de 1926 se construye la primera de venta de cigarrillos, Siendo el aporte más importante dentro de los dispensadores automáticos la puesta en funcionamiento de los primeros dispensadoras de café caliente en el año de 1946. Ya en el año de 1960 las máquinas fueron modernizadas permitiendo el pago tanto de billetes como de monedas con el desarrollo de la electrónica en el año de 1985 surge un gran adelanto tecnológico permitiendo desde entonces hasta la actualidad el pago mediante tarjetas de crédito incluso de debito².



Figura 1.2 Máquina dispensadora automática de servicios integrados².

¹ WALES, Jimmy. Vending Machine [en línea]. Fundación Wikimedia, Inc. 2013 [revisado. de 30 de Julio del 2013]. Disponible en Web: http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%Alqna_expended

² Ibid., p. 2.

1.1.2. Tipos de máquinas expendedoras por mecanismos.

Las máquinas expendedoras se pueden clasificar en dos tipos principales de expendedores que pueden ser:

1.1.2.1. Máquinas Expendedoras Mecánicas.

Este tipo de máquinas se caracterizan por que todo su funcionamiento es mecánico *véase fig. 1.3* sin el uso de ningún sistema eléctrico ni electrónico, máquinas de fácil utilización pero presentan demasiadas limitaciones por lo cual ha ido desapareciendo progresivamente.



Figura 1.3 Máquina dispensadora automática de pelotas de goma

1.1.2.2. Máquinas Expendedoras Electrónicas.

Las máquinas dispensadoras electrónicas han superado gradualmente el uso de los dispensadores mecánicos gracias a sus óptimas prestaciones cuentan con componentes y circuitos electrónicos y son dependientes de la energía eléctrica para su uso, convirtiéndolos en equipos de alta autonomía e independientes que predisponen monederos o sistemas de cobro automáticos inteligentes y en general tecnología de pagos y de control para venta, ofreciendo un equipo robusto, cómodo y efectivo en las diferentes situaciones que se puedan presentar, Estos equipos permiten transacciones automáticas ya sea cobrando en efectivo, monedas, billetes o tarjeta devolviendo cambio en caso que sea necesario, cobros

fiables sin la necesidad de personal en el punto una máquina de este tipo se puede observar en la *fig. 1.3*.



Figura 1.3 Máquina dispensadora automática electrónica de alimentos³.

1.2. Tipos de máquinas expendedoras por productos.

Para determinar el tipo de máquina a utilizar se debe analizar el tipo de mercado al cual pretendo llegar por ejemplo uno de los lugares óptimos para la colocación de máquinas dispensadores sería nuestro lugar de trabajo, como por ejemplo ofreciendo snacks o comida rápida disponible al instante, incluso lugares de alta afluencia de personas como por ejemplo hospitales, clínicas, museos, colegios, hoteles, moteles en los cuales las personas pasan determinados periodos de tiempo momentos en los cuales sea conveniente la disponibilidad inmediata de un aperitivo, incluso se los puede ubicar en una estación de servicio, talleres de reparación de automóviles pudiendo incluso incluir publicidad exterior siendo únicamente necesario el análisis de demanda de cierto producto para proceder con su instalación. Las máquinas se clasifican de la siguiente manera según el producto que ofrecen en las cuales incluye características generales:

1.2.1. Máquinas Expendedoras de Dulces.

Las máquinas encaminadas hacia ofrecer el servicio de dulcería véase *fig. 1.4*, se ven comúnmente instaladas en lavanderías terminales aéreos o terrestres en los cuales las personas puedan disfrutar de un aperitivo sin la molestia de la espera,

³ Ibid., p. 2, 3

son de por si lugares en donde las personas pasan largos lapsos de tiempo siendo conveniente la ubicación de este tipo de alimento.



Figura 1.4 Máquinas dispensadoras automáticas de dulce⁴.

1.2.2. Máquinas expendedoras de comida fría.

Las máquinas Expendedoras de comida fría ofrecen una alta rentabilidad y no se limitan solo a la venta de gaseosas o bebidas pueden incluir bocaditos, tazas de helado, yogurt, ensaladas envasadas alimentos que generalmente se mantienen en refrigeración, para las bebidas con gas se utilizan botellas de plástico o lata para evitar incidentes por el gas contenido en el recipiente.

Una de las máquinas interesantes dentro de esta categoría representa la máquina Bianchi BVM 561 se puede observar en la *fig. 1.5*, es capaz de expender botellas de 1.5 litros posee estructura anti vandálica panel iluminado y capacidad de 110 botellas.



Figura 1.5 Máquina dispensadora automática de bebidas frías⁴.

⁴ Ibid., p. 3, 4.

1.2.3. Máquinas expendedoras de productos comestibles sólidos fríos.

Este tipo de máquinas ofrecen amplia gama de productos comestibles representa una de las más funcionales ya que estas pueden ofrecer una amplia variedad de alimentos como; frutos secos, patatas fritas, chocolates, galletas, palomitas de maíz etc. Véase fig. 1.6.



Figura 1.6 Máquinas dispensadoras automáticas de alimentos sólidos fríos⁵.

1.2.4. Máquinas Exendedoras de Productos Comestibles Sólidos Calientes.

Las Máquinas expendedoras de alimentos sólidos calientes como se muestra en la fig. 1.7 son más dependientes de la energía eléctrica ya que los alimentos necesitan mantener cierta temperatura de venta para la conservación de los mismos dentro de este tipo de máquinas se podría expender alimentos tales como croissant, bocadillos, brioches, empanadas etc. a pesar de todas estas prestaciones las máquinas de alimentos sólidos calientes necesitan una mayor supervisión de higiene y mantenimiento y el periodo de mantenimiento de los alimentos es menos prolongado siendo compensado por la elevada utilidad que presenta una máquina de este tipo.



Figura 1.7 Máquinas dispensadoras automáticas de alimentos sólidos calientes⁵.

⁵ Ibid., p. 5.

1.2.5. Máquinas Exendedoras de bebidas calientes.

Ofrece una rentabilidad grande en comparación a los demás dispensadores, La máquina Rhea Prima Premix es su mejor representante es una máquina pequeña sus dimensiones son 65 cm de altura 40 cm de ancho, y una profundidad de 44 cm y su peso de 40 kilogramos vacía, con una capacidad de 200 tazas por hora un valor bastante considerable para puntos de alto tráfico de clientes, cubriendo incluso las horas pico, casos muy comunes en universidades y en oficinas donde se brinda este tipo de servicio véase fig. 1.8.



Figura 1.8 Máquina dispensadora automáticas de café caliente⁶.

1.2.6. Máquinas expendedoras de productos no comestibles.

1.2.6.1. Máquinas expendedoras de bolígrafos.

Se han diseñado y se han construido máquinas de bolígrafos como se observa en la fig. 1.9 aportando grandes mejoras a los sistemas de dispensadores automáticos ya que mediante estas soluciones no se ven limitadas a productos alimenticios. Un bolígrafo puede ser tan necesario en determinado sitio por lo tanto se implementaron máquinas que los despachan ofreciendo muy buenos beneficios diseñada para su ubicación en colegios, escuelas, lugares donde se realizan trámites sus características más relevantes incluyen alta rentabilidad alta capacidad de independencia chapa de seguridad bancaria.

⁶VEVEY. [en línea]. Copyright © Societé des Produits Nestlé S.A. [revisado julio 2013]. Disponible en Web: <http://ww1.nestle.com/ec/marcas/professional/unagranopci%C3%B3nensolucio nesenbebidascalientes>



Figura 1.9 Máquina dispensadora automáticas de Bolígrafos

1.2.6.2. Máquinas Exendedoras de Cigarrillos.

Es una de las máquinas más novedosas construidas, véase fig. 1.10 ya que la gran parte de la población consume cigarrillos, son máquinas adecuadas para ser instaladas en discotecas en bares universidades es una máquina utilitaria que tiene el beneficio de expender cigarrillos por unidades es pequeña ligera de fácil instalación.



Figura 1.10 Máquina dispensadora automática de cigarrillos.

1.2.6.3. Máquinas expendedoras de oro.

Aunque parezca un poco inusual se han instalado máquinas dispensadoras de oro funcionan similarmente a un cajero automático la máquina dispone de un sistema de red que actualiza el precio del oro en tiempo real siendo una excelente aplicación en función de la demanda de oro este tipo de máquina se puede apreciar en la fig. 1.11.



Figura 1.11 Máquina dispensadora automática de oro⁷.

1.3. Normas de Construcción y Funcionamiento.

Las normas de construcción fundamentales incluyen una guía práctica propuesta sobre la cual se basa la construcción de cualquier tipo de máquina dispensadora automática considerando de sobremanera la calidad e higiene que representa la puesta en funcionamiento de este tipo de máquina se citaran leyes a nivel de países.

Dentro de los conceptos técnicos principales de máquinas vending se podrá caracterizar los siguientes aspectos: Un dispensador automático premix deberá incluir contenedores de cada variedad de productos a ofrecer, Siendo estos mezclados al instante mismo en el cual el cliente realice la selección del producto que desea consumir, estos productos serán depositados automáticamente en una copa batidora el cual receptara los productos y realizara la mezcla con el líquido correspondiente previamente adecuado a la temperatura a servir una vez realizada la mezcla el producto ya listo será depositado en un recipiente de distribución, uno de los aspectos importantes a considerar se ve reflejado en la higiene y aseo ya que al realizarse una mezcla en el instante, es necesario un mantenimiento preventivo que será propuesto cada ciertos periodos de tiempo el modelo de mezcla de un dispensador automático es mostrado en la *fig. 1.12*.

⁷ Weblogs S.L. [en línea]. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 20,918, Libro 0, Folio 91, Sección 8, Hoja M370848, Inscripción 1. [revisado diciembre 2012]. Disponible en Web: <http://www.embelezia.com/shopping/gold-to-go-instala-la-primera-máquina-expendedora-de-oro-en-china>

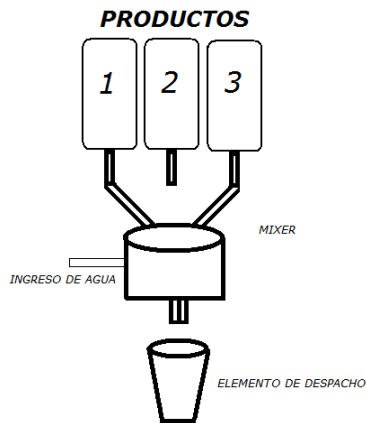


Figura 1.12 Diagrama Esquemático de Mezcla de Máquina dispensadora automática.

Fuente [Autores]

Una máquina Vending dispone de un teclado de selección generalmente ubicado en el panel frontal véase fig. 1.13. Con cada una de las mezclas identificadas, el entorno de selección es sencillo simplemente el cliente hace la selección y el teclado enviara la señal hacia el elemento controlador de la máquina previamente programado.

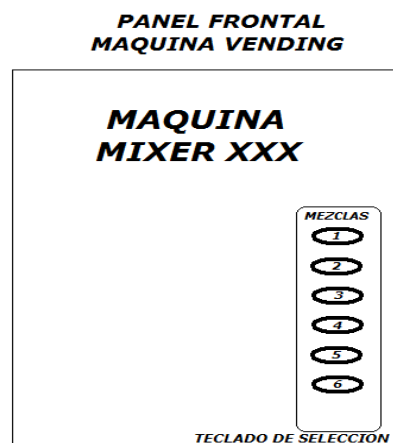


Figura 1.13 Diagrama esquemático de teclado de dispensador automática.

Fuente [Autores].

La descripción técnica de los dispensadores automáticos viene determinado por los siguientes parámetros centrándonos exclusivamente en los dispensadores de bebidas calientes que son los más comunes y disponibles en nuestro medio:

1.3.1. Dimensiones.

Las dimensiones estándar de un dispensador de café: altura 76 centímetros, ancho 41 centímetros y profundidad 54 centímetros con un peso aproximado de 27 kilogramos se observan en la *fig. 1.14*.



Figura 1.14 Máquina dispensadora automática de café⁸.

1.3.2. Conexión Hídrica.

La máquina dispensadora puede funcionar ya sea con la conexión a una toma directa de agua como se indica en la *fig. 1.15*, o mediante agua de botellón previa colocación de una bomba de succión de agua se utiliza tubería de grado alimenticio la presión a manejar se encuentra entre 1 y 9 bar.

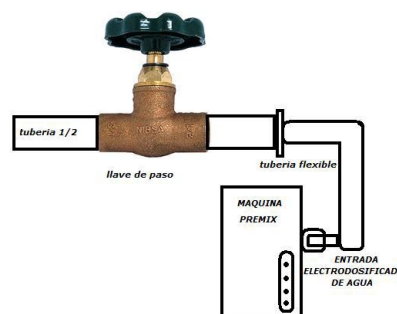


Figura 1.15 Diagrama de conexión hídrica de una máquina dispensadora.

Fuente [Autores].

⁸ Weblogs S.L. [en línea]. Rhea Projects S.p.A XS H - XS H/LIONESS GB- Installation and Maintenance Manual Flash electronics, CE Manual (XS H - XS H/LIONESS GB) [revisado febrero2013]. Disponible en Web: http://belsotech.com/XS_FLASH_INSTANT_GB.pdf

1.3.3. Normas de Seguridad.

Las máquinas dispensadoras también se rigen a normas de seguridad y certificados de uso daremos a conocer las normas de seguridad a las cuales se rige la máquina de marca Rheavendors modelo Lioness.

La directiva 73/23/CEE⁹.

Esta directiva hace referencia al cumplimiento sobre las normativas en equipos eléctricos utilizados con determinados fines y límites de tensión definidos, características que son aprobadas inmediatamente si el distribuidor diseña y construye bajo estas normas y estándares vigentes y definidos por el ente regulador.

La directiva 98/37/CEE⁹.

Esta directiva describe la regularización sobre máquinas definidas como un conjunto de elementos o piezas que consten de una o más de ellas móviles, pudiendo ser complementada por órganos de accionamiento, circuitos de mando y potencia asociados entre sí para una aplicación determinada siendo este el caso la elaboración de un producto previa venta. Incluyendo elementos que interactúen entre sí.

La directiva 89/336/CEE⁹.

Esta directiva se aplica a todos aquellos aparatos eléctricos y electrónicos que predispongan componentes eléctricos y electrónicos describe la regularización sobre máquinas definidas como un conjunto de elementos cuyo funcionamiento pueda verse afectado o a su vez genere perturbaciones electromagnéticas.

⁹ Directiva 73/23/CEE del Consejo, de 19 de febrero de 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DO L 77 de 26.3.1973,p. 29); Directiva modificada por la Directiva 93/68/CEE (DO L 220 de 30.8.1993, p. 1) [revisado febrero 2013].

Determinando características básicas de protección y regulación en su construcción antes de su venta.

1.3.4. Directrices de Salud.

Estándares.

Este tipo de normas o estándares ven su beneficio directamente ligado a calidad y salud en dispensadores automáticos ya que uno de los parámetros fundamentales en una Vending Machine es precisamente la higiene limpieza y calidad.

Parámetros de calidad.

Los alimentos que son utilizados en máquinas Vending independiente del tipo de servicio a ofrecer deben cumplir con requisitos y normas que van en beneficio del consumidor deben tener características propias de calidad y registro de higiene ya sean productos empaquetados o pre mezclas. Considerando los siguientes puntos:

-Los alimentos serán adquiridos en locales en los cuales se disponga de licencia y los permisos respectivos para preparar y vender comida en máquinas dispensadoras. -Los alimentos perecederos no tendrán que estar expuestos o a temperatura ambiente por un lapso superior a dos horas.

-La máquina debe ser colocada a una distancia prudencial del piso a una distancia no menor a 15 cm. Debe poseer capacidad de movilidad para la realización de la limpieza exterior.

-Todas las conexiones externas de la máquina en versiones que predispongan el uso de agua deberán ser probadas y certificadas para evitar la contaminación por agentes externos.

-Las partes de la máquina que tengan contacto con producto deberán estar correctamente identificados y esterilizados para el correcto uso de los mismos.

-La máquina debe poseer rejillas dispuestas para la ventilación deben ser de tamaño considerable no inferior a 2.5 cm para refrigeración de los elementos internos y para evitar el ingreso de insectos.

Productos de distribución y almacenamiento¹⁰.

- Una máquina dispensadora que incluya controles automáticos debe incluir un sistema que indiquen error en alimentos perecederos fríos que superen los 4 °C y productos calientes en el cual su nivel de temperatura sea inferior a 60°C.
- Debe poseer un sistema automáticos de control que hará que la máquina se detenga inmediatamente apenas surja desbordamiento de líquidos predispuestos.
- Los contenedores deben ser debidamente cubiertos y colocados de manera que se evite su contaminación.
- Todos los paneles de revisión y puertas de acceso hacia el interior de la máquina deben proveer de sistemas de aislamiento que eviten la contaminación de su interior.

Operaciones de uso y carga de producto¹⁰.

- El personal del local de venta debe tener un registro sanitario y de limpieza actualizado que vaya de acuerdo a las normas locales y nacionales.
- Debido a la exposición de humedad y altas temperaturas en el caso de una máquina cafetera y la susceptibilidad de los productos utilizados el equipo puede producir mal funcionamiento si es que se no existe adecuada ventilación disponible.
- Para el llenado se deberá utilizar únicamente producto especificado para distribuidores automáticos debido a que el uso de otros conlleva a un funcionamiento erróneo.
- Las normas vigentes de limpieza serán aplicadas de acuerdo a normas de aseo periódicas, las cargas de producto deberán ser realizadas luego de un correcto método de limpieza.
- La carga de los productos se realizara siempre con el dispensador automático apagado, y con los productos descritos anteriormente.

¹⁰ Ibid., 3, 4.

Operaciones de limpieza.

-La predisposición del desarrollo de bacterias será prevenida mediante el proceso de limpieza diaria exclusivamente en áreas en contacto con alimentos, un correcto lavado de manos antes de manipular los componentes utilizar de preferencia dos paños húmedos con agua potable, la limpieza debe realizarse con el distribuidor apagado. Los paños húmedos servirán para limpiar los elementos visibles del dispensador en el caso de una cafetera rampas de producto batidores y copas batidoras una vez realizado el proceso de limpieza proceder con el secado siendo necesario de ser posible el desmontaje de las partes móviles.

-Es necesario la realización de una limpieza extra semanal mediante el uso de un paño limpio por sobre y debajo de los la ubicación de los contenedores para evitar la infestación de plagas por productos sobrantes.

Operaciones de mantenimiento.

En el caso de manipulación por servicio técnico se prevé el contacto con partes del distribuidor recomendándose el uso de gel desinfectante o de guantes esterilizados, esta visita incluirá llenado del producto cambio de las partes móviles por desgaste siendo necesario el proceso mensual para garantizar la calidad e higiene del producto ofrecido.

1.4. Características, técnicas y adquisición.

Al tener marcas definidas en el mercado ecuatoriano y siendo el trámite de permiso por documentación muy extenso se describirá de la mejor manera el concepto de funcionamiento de una máquina distribuidora de café con marca café vending mostrada en la *fig. 1.16*, que representará una máquina genérica de este tipo de dispensadores.

Por lo general los dispensadores están fabricados para trabajar basado en ciertas condiciones siendo algunas de las más importantes:

- El dispensador no deberá trabajar a temperatura de ambiente inferior a los 5°C es decir deberá trabajar bajo condiciones ambientales normales.
- Todos los dispensadores de este tipo disponen de partes móviles y partes que entran en contacto con productos en estado sólido y líquido por lo tanto se recomienda el uso a temperaturas no superiores a 30° C y evitar humedades relativas superiores al 80%.
- Tener en cuenta que la temperatura máxima a la cual mantienen los distribuidores el agua es inferior a los 90° c.

El propietario debe asegurarse de utilizar el producto adecuado así como de cumplir con el proceso correcto de limpieza y desinfección.



Figura 1.16 Máquina dispensadora marca Vending.

1.4.1. Instalación.

Dependiendo el modelo y tipo de distribuidor se deberá elegir la infraestructura física para su colocación en este caso la máquina necesitará de un mueble que

soporte su peso de acuerdo a las características propias, pudiendo incluso elegir una que venga con soporte incluido¹¹.

La máquina deberá ser colocada aproximadamente con 15 cm de separación de la parte posterior para garantizar la circulación de aire debido a las altas temperaturas que se maneja en su interior, la máquina para esta prueba dispondrá de alimentación de agua de manera independiente es decir mediante uso de agua de botellón brindando capacidad de instalación en sitios en los cuales no existan instalaciones de agua potable estando a consideración del cliente la colocación de filtros que reduzcan la intervención de mantenimiento.

Se debe utilizar los cables de alimentación incluidos en el dispensador indicado en la *fig. 1.17*, evitando realizar empalmes ni colocar adaptadores.



Figura 1.17 Cable de Alimentación de una Máquina dispensadora¹¹.

1.4.1.1. Funcionamiento.

El funcionamiento va descrito de la siguiente manera se dispondrá de la máquina con alimentación de 120v con un consumo máximo de 1350 watt en etapa de inicialización luego un interruptor de encendido que alimentará todos los circuitos de la máquina, luego de pasar por tres fusibles de sobretensión la máquina se encenderá con un retardo de 3 segundos por programación, consta de un CPU de proceso de datos que podrá modificar parámetros de la máquina vía teclado de programación. Primeramente la máquina da la orden de inicialización con la alimentación de la electroválvula funcionando a 24 voltios dando paso al ingreso de agua con valores de presión entre 1 y 8 bares con acople de bronce de 3/8 o de 1/2 en nuestro caso la necesidad de reductor de presión no será necesaria ya que la máquina cuenta con una alimentación auxiliar de 24 volt para la alimentación de

¹¹ Rheaprojects, Op.cit.

una bomba de agua que servirá para el ingreso de agua desde un botellón o un depósito de agua alterno, luego de puesta en funcionamiento de la electroválvula el ingreso de agua se realizara a un caudal constante al ser el primer llenado de caldera tomara alrededor de cinco a siete minutos dependiendo de la capacidad de la bomba.

Sensores en la caldera indicarán el nivel bajo de agua, seguirá introduciendo agua hasta detectar el nivel alto, una vez determinado como positivo el valor en nivel alto la alimentación de la electroválvula cesa al igual que la alimentación a la bomba de agua procediendo la máquina a la etapa de calentado alimentando la Resistencia directamente con 120 volts de la red eléctrica permitiendo la entrada de la corriente mediante un opto transistor para aislar el circuito de la tarjeta, uno de los parámetros más importantes es el valor de temperatura ya que del correcto funcionamiento de la sonda de temperatura depende la cafetera, la máquina tiene una programación de temperatura limite que puede ser modificada por el usuario con el ingreso de una clave, el valor máximo de temperatura programado es de 84 grados centígrados para el batido y mezclado de producto una vez que la máquina ha llegado o determinado la temperatura máxima la caldera deja de calentar y esta visualiza el mensaje de dispensado pudiendo así seleccionar uno de las opciones disponibles.

El funcionamiento de la máquina se realiza de forma programada manualmente mediante la grabación de datos de gramos en función del tiempo de activación de cada motor al seleccionar un tipo específico de producto la máquina bombea agua desde la caldera mediante el motor de extracción y un selector de mangueras permite el paso a la copa seleccionada poniendo en funcionamiento a la par de un motor batidor y un motor de producto.

1.4.2. Solicitud de máquina en comodato a Nescafé®.

Nescafé® una marca tradicional que ha marcado un excelente desarrollo en el aspecto de dispensadores automáticos de bebidas calientes aprovechando conceptos de calidad y confianza sumado al desarrollo de la tecnología pone a disposición del cliente dispensadores con equipos que brindan características únicas, el servicio que se ofrece en el aspecto de dispensadores es un servicio

integral gratuito para el óptimo funcionamiento que engloba desde la entrega del producto en el propio local hasta el mantenimiento y servicio técnico necesario incluso asesoría comercial.

La rentabilidad promedio que ofrece la máquina es aproximadamente de un 40% y varía según el tipo de selección ofrecida al cliente. Se analiza el tipo de negocio y se hace la selección de la máquina según criterio del asesor comercial llegando incluso a posicionar su marca como una de las mejores en pequeños y grandes negocios incluso cadenas de comida.

La máquina propiedad de NESCAFÉ® ver *fig. 1.18*, se entrega al cliente en calidad de comodato, cumpliendo los requisitos necesarios la marca se asegurará que el negocio cuente con la estructura de servicio, siendo la máquina entera responsabilidad del cliente sin inversión y con la condición de que al término del contrato el dispensador automático regrese a NESTLÉ® como propietario único¹².



Figura 1.18 Máquina dispensadora entregada por Nescafé® en comodato¹².

1.4.3. Elementos de funcionamiento.

Los elementos de funcionamiento de la máquina son los siguientes:

Bomba de ingreso de agua, electroválvula de paso, sensores de nivel alto y bajo, Sensor de temperatura caldero de calentamiento, bomba de despacho de agua, motores de batido, motores dispensadores de producto, tarjeta de control.

Los elementos y sus voltajes de funcionamiento se describen en la *tabla 1.1*:

¹² Vevey, Op. Cit.

TIPO DE ACTUADOR O SENSOR	VOLTAJE REFERENCIAL O DE FUNCIONAMIENTO
Alimentación principal de la máquina.	120 Volts.
Alimentación de resistencia de caldera.	120 Volts.
Polarización de transistores T1-T10.	5 Vcc base 24 Vcc colector.
Alimentación de tarjeta de display.	5 Vcc.
Alimentación de teclado de selecciones.	5 Vcc.
Alimentación general de la tarjeta.	5 Vcc, 9 Vcc, 24 Vcc.
Alimentación CPU y procesador.	5 Vcc.
Alimentación de bomba de agua.	24 Vcc.
Alimentación de electroválvula de paso.	24 Vcc.
Alimentación de motores de producto.	24 Vcc.
Alimentación de motores batidores.	24 Vcc.

Tabla 1.1 Elementos genéricos de una máquina dispensadora marca vending.

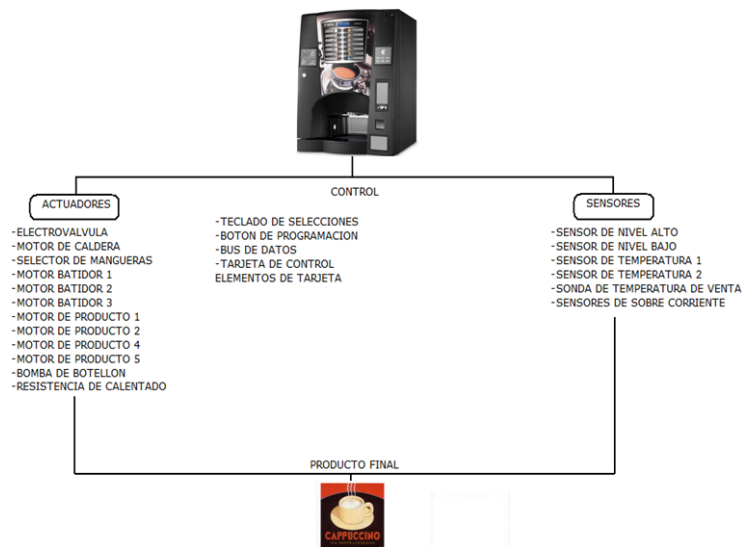


Figura 1.19 Esquema de elementos genéricos de una máquina dispensadora. Fuente [Autores].



Figura 1.20 Diagrama de bloques del funcionamiento de una máquina dispensadora. Fuente [Autores]

CAPITULO 2: TECNOLOGIAS, SOFTWARE Y EQUIPOS.

2.1. Introducción.

Este capítulo comprenderá el análisis de cada uno de los elementos inherentes en el desarrollo del sistema de control y monitoreo Vending, desde su funcionamiento hasta cada una de las partes físicas utilizadas, así como configuración y programación de software necesario para el desarrollo de la aplicación, secciones de programas y diferentes configuraciones de cada parte del equipo a fin de dar una conceptualización global del mismo.

2.2. Descripción del AVL.

Se considera como un sistema integrado denominado AUTOMATIC VEHICLE LOCATION que hace referencia a un equipo capaz de interactuar mediante su instalación en un vehículo para brindarnos las facilidades de su ubicación en determinado instante de tiempo. (Véase *fig.2.1*), siendo este sistema el elemento fundamental en el proyecto ya que utiliza y aprovecha al máximo las capacidades que brinda este equipo para la aplicación deseada [1].



Figura 2.1 Dispositivo AVL [1].

El dispositivo AVL utiliza el sistema GPS integrado cuyas siglas en inglés significan GLOBAL POSITION SYSTEM que además incluye un modem que al interactuar ofrecen un servicio de localización. Existen dos tipos de sistemas dentro de los AVL los sistemas inmediatos y los sistemas con retardo, siendo la

principal ventaja de los primeros de ser un sistema que me puede enviar señales de monitoreo casi instantáneas en comparación con el retardo ofrecido por el segundo tipo, el cual realiza internamente un análisis de señales previo al envío generando un retardo no deseado.

El dispositivo AVL es considerado un equipo de control y seguridad que posee puertos de entrada y salida de acuerdo a su programación, dentro de sus prestaciones permite interactuar con la red celular mediante servidor GPRS para la recepción y envío de información en dependencia de la aplicación.

El Equipo AVL de acuerdo a modelo o marca puede disponer de las siguientes prestaciones [1]:

- ✓ Ubicación y seguimiento de móviles.
- ✓ Alarmas de exceso de velocidad.
- ✓ Cercas virtuales.
- ✓ Alarmas.
- ✓ Función de socorro.
- ✓ Función GPRS.
- ✓ Puertos de entrada y salida.
- ✓ Alarma de batería baja.
- ✓ Indicador de corte de energía.
- ✓ Batería recargable de litio.
- ✓ Alarma antirrobo.
- ✓ Botón de emergencia.
- ✓ Interruptores.
- ✓ Entradas y Salidas digitales.

Monitoreo de puertas o ventanas mediante mensajes de texto o conexiones con plan de datos a través de sockets de entrada y salida, puerto USB de actualización, rastreo mediante un mapa digital, desactivación remota, memorias que podrían almacenar hasta 2000 datos, memoria no volátil, micrófono incorporado y monitoreo de temperatura.

2.2.1. Elementos de un AVL.

En general el AVL dispone de pines externos ya determinados según su función a continuación se definirá cada uno de ellos:

2.2.1.1. Pines Externos.

Los pines externos permiten la interconexión con otros elementos que permiten interactuar al equipo en función de determinada programación Véase fig. 2.2 y Tabla 2.1.



Figura 2.2 Partes Externas de un AVL [1].

a) Parte frontal. b) Parte Posterior.

Descripción:

Ítem	HARDWARE	FUNCIÓN
A	Interruptor de encendido	Encendido y apagado del equipo.
B	Conectores de entradas y salidas	Unidades de entrada y salida.
C	Conector de antena GSM	Conector exterior de antena GSM.
D	Conector de antena GPS	Conector exterior de antena GPS.
E	Contenedor de tarjeta SIM	Contiene el SIM.
F	Pin de extracción de tarjeta	Permite colocar y retirar el SIM.
G	Puerto USB	Conecta el equipo con computador para actualización.
H	Leds indicadores	Led izquierdo GSM, led derecho, led central parpadeando encendido.

Tabla 2.1 Descripción de los elementos externos [1].

2.2.1.2. Antena GSM.

Antena para uso en equipos con transmisión GSM, bajo aporte de ruido voltaje de entrada alta capacidad de ganancia, voltaje de uso estándar entre 1.5 y 3.1 Vcc y con baja pérdida de señal (Véase fig. 2.3) [1].



Figura 2.3 Antena GSM.

A continuación en la *Tabla 2.2a* se describe las características físicas de la antena GSM utilizada y en la *Tabla 2.2b* las características de operación.

DIMENSIONES	VALOR
LARGO	57.4 mm
PROFUNDIDAD	9.3 mm
ANCHO	6.6 mm
PESO	2 gr

Tabla 2.2a Dimensiones de la antena [1].

CARACTERÍSTICAS	VALOR
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	40°C A 80°C
HUMEDAD RELATIVA	95%
FRECUENCIA CENTRAL	1575.42 MHz
GANANCIA	15Db
ANCHO DE BANDA	10MHz
CONSUMO DE CORRIENTE	5 mA
IMPEDANCIA DE SALIDA	50 ohm
VOLTAJE VSWR MÁXIMO	2 V

Tabla 2.2b Características de operación de la antena [1].

2.2.1.3. Antena GPS.

Antena activa GPS (Véase fig. 2.4), funciona en cualquier aplicación ya sea vehicular o marítima, resistente al agua, sol, óxido y a exposición externa. En la *Tabla 2.3* se describe sus características de operación [1].

CARACTERÍSTICAS	VALOR
TEMPERATURA DE OPERACIÓN.	40°C A 80°C
VOLTAJE DE OPERACIÓN.	5 V
FRECUENCIA CENTRAL.	1575.42 Mhz
GANANCIA.	20 db
ANCHO DE BANDA.	45 MHz
CONSUMO DE CORRIENTE.	7 mA
IMPEDANCIA DE SALIDA.	50 ohm
VOLTAJE VSWR MÁXIMO.	1.8 V

Tabla 2.3 Características de operación de la antena GPS.



Figura 2.4 Antena GSM.

2.2.1.4. Cable mini USB.

En la *fig. 2.5* se observa un cable especial tipo Datos mini USB Conector Hembra a mini tipo B de 5 pines, certificado de calidad ROHS-UL color negro Cable UL2725, OD: 3.5-4.0mm.



Figura 2.5 Cable de Programación [1].

2.3. Características.

2.3.1. Descripción de puertos de entrada y salida [1].

Los pines de entrada y salida se distribuyen físicamente de la siguiente manera (véase fig. 2.6).



Figura 2.6 Puertos de Entrada y Salida.

En la *tabla 2.4* se identifica cada pin y la descripción de la función de cada uno será representada en la *tabla 2.5*.

2 GND	4 I/O	6 I/O	8 emergencia	10 I/O
1 emergencia	3 I/O	5 I/O	7 I/O	9 I/O
12 I/O	14 I/O	16 I/O	18 GND	20 VCC
11 I/O	13 I/O	15 I/O	17 I/O	19 I/O

Tabla 2.4 Descripción de pines.

Ítem	DESCRIPCION
PORT 1	Sirve Para el envío de datos de alarma que se transmite a una base de datos.
PORT 2	Utilizado para la alimentación de GND.
PORT 3	Cuando se alimenta con GND envía alarma GPRS al servidor.
PORT 5	Funciona como un interruptor remoto controlado desde el servidor.
PORT 7	Tiene las mismas funciones del puerto 5.
PORT 8	Funciona como un relé remoto.
PORT 9	Cuando se pierde conectividad envía alarma GPRS al servidor.
PORT 11	Envía una señal GPRS cuando el puerto se conecta a GND.
PORT 13	Envía una señal GPRS cuando el puerto se conecta a VCC.
PORT 15	Envía una señal GPRS cuando el puerto se conecta a VCC.
PORT 17	El AVL se reinicia cuando el puerto se conecta a GND.
PORT 18	Alimentación GND.
PORT 19	Alimentación VCC.
PORTS	No Citados se consideran puertos auxiliares.

Tabla 2.5 Función de pines.

2.4. Funcionamiento.

2.4.1. Guía de Uso.

Asegurarse de haber adquirido una tarjeta SIM compatible con el equipo (véase *fig. 2.7 a*) en este caso de la operadora CLARO, luego insertar un alfiler en el botón amarillo de extracción de socket (véase *fig. 2.7 b*), colocar la tarjeta con los conectores SIM hacia arriba luego volver a colocarla en el equipo asegurarse que la tarjeta disponga de saldo y esté en funcionamiento, vaciar contenido SMS y de directorio de la tarjeta. Conectar en el equipo las antenas GPS y GSM que vienen incluidas en el equipo asegurándose de que las conexiones queden firmes y correctas.



Figura 2.7 Ubicación de la memoria SIM [1].
 a) tarjeta SIM. b) Socket de tarjeta SIM.

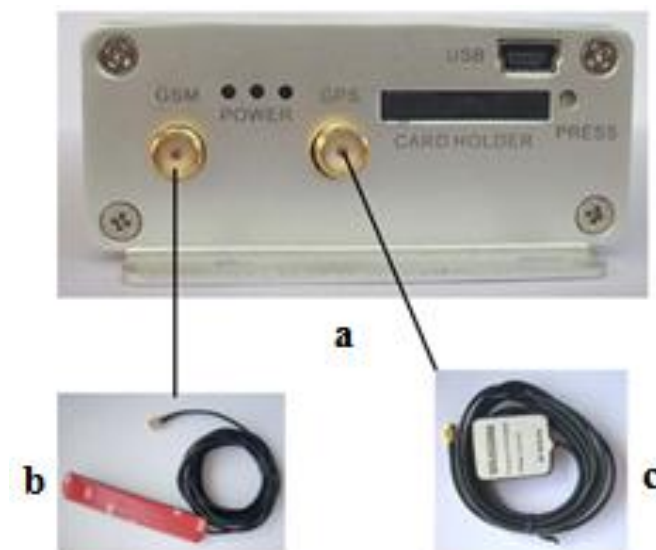


Figura 2.8 Ubicación de antenas: a) Conectores para antenas. b) Antena GSM.
 c) Antena GPS. [1].

Al Colocar la antena GPS como se indica en la *fig. 2.8c* se debe asegurar la disposición externa de la misma cuidando que quede lo más expuesta posible para la recepción de señales GPS o también verificando que no existan elementos electromagnéticos que puedan ocasionar interferencia en las señales.

El AVL se basa también en transmisión de señales GSM teniendo en cuenta una correcta conexión de la antena de GSM (*véase fig. 2.8 b*), antes de la colocación del SIM en el AVL se debe probar cobertura estableciendo conexión por medio de su uso en un teléfono celular, cabe recalcar que existen 24 satélites de posicionamiento alrededor de la tierra disponibles que envían la señal GPS al

AVL pudiendo enviar señales de posicionamiento con errores de hasta 10 a 15 metros para entornos con buena cobertura.

Posteriormente alimentamos el AVL con 12Vcc a 24 Vcc y se tendrá que colocar los cables de entrada y salida como se indica en la *fig. 2.9*.

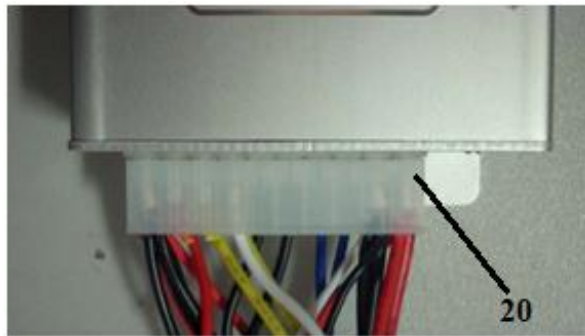


Figura 2.9 Conexión de cables de entrada y salida.

Fuente [Autores].

Al realizar las conexiones del AVL se debe asegurar que el pin 20 del AVL se conecte al ánodo de la batería y el pin 18 conectado a GND.

Teniendo en cuenta estas consideraciones podremos poner en funcionamiento el equipo, el AVL tiene una batería interna de litio que entra en funcionamiento cuando la alimentación desde la batería del vehículo es bloqueada, Una vez reconectado la batería interna se recargará una vez terminado el proceso de conectado y puesta en funcionamiento se deberá revisar minuciosamente conexiones y empalmes.

2.4.2. Guía de puesta en funcionamiento.

Luego de revisar cada uno de los parámetros fundamentales previos al uso del AVL a continuación se describirá paso a paso cada una de las consideraciones de inicialización y de puesta en funcionamiento de un equipo AVL.

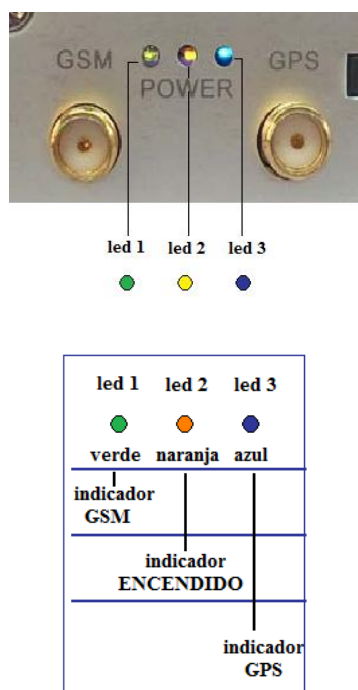


Figura 2.10 Leds indicadores del AVL.

Fuente [Autores].

Se procederá a encender el AVL comenzando por el proceso de inicialización dándose las siguientes secuencias (véase tabla 2.6) y fig. 2.10 cada una será descrita en función de su estado:

LED	ESTADO	SIGNIFICADO
LED NARANJA	Encendido y apagado a intervalos de 0.1 s	Sistema inicializando.
	Encendido	Sistema ok.
LED VERDE	Encendido y apagado a intervalos de 0.1 s	Sistema inicializando.
	Encendido 0.1 s y apagado 2.9 s	Receptor GSM funcionando.
	Encendido 1 s y apagado 2 s	Error GSM.
LED AZUL	Encendido y apagado a intervalos de 0.1 s	Sistema Inicializando.
	Encendido 0.1 s y apagado 2.9 s	Recepción GPS funcionando.
	Encendido 1 s y apagado 2 s	Error GPS.

Tabla 2.6 Interpretación de leds indicadores.

Fuente [Autores].

2.5. Diseño de aplicaciones.

2.5.1. Configuración en funcionamiento.

El AVL permitirá conocer la ubicación exacta de un móvil en este caso un equipo dispensador inclusive indica valores de latitud y longitud, dependiente de la programación con la que se le configure, por ejemplo para obtener como respuesta la posición se tendrá que enviar un mensaje direccionado hacia el AVL con el siguiente formato (*véase tabla 2.7*), configuraciones adicionales y variación de parámetros pueden ser definidos con la ayuda del **Anexo B** Manual de usuario.

<p>FORMATO DE MENSAJE: *+CLAVE+, +000# (LA CLAVE INICIAL ES : 000000) SE TENDRÁ QUE ENVIAR EL CODIGO: *000000,000#</p>

Tabla 2.7 Formato de solicitud de posición a un AVL.

El AVL responderá un SMS en el cual incluye latitud y longitud de la posición guardada en memoria, los valores 000 son números no letras y percatarse de no incluir espacios ni guiones en el SMS y constatar que el AVL esté en funcionamiento y no en modo de ahorro de energía [1].

<p>FORMATO DE MENSAJE: *+Clave+, +000+, @@@@#@# (LA CLAVE INICIAL ES : 000000) ENTONCES: SIN QUIERO CAMBIAR POR LA CLAVE : 654321 SE TENDRÁ QUE ENVIAR EL CODIGO: *000000,000,654321#</p>
--

Tabla 2.8 Cambio de clave.

Antes de proceder a probar y enviar datos con el AVL es necesario cambiar la clave de ingreso ya que predispone una clave de fábrica común que deberá ser cambiada para protección, el cambio de clave deberá realizarse de la siguiente manera (*véase tabla 2.8*) si el cambio de clave resulto exitoso se reenviara desde el AVL un mensaje “Recibir: “001”OK” que será el mensaje recibido al realizarse

un cambio de clave exitoso asegurarse de tener disponible la clave ya que esta se utilizará siempre.

2.5.2. Rastreo de un equipo móvil.

Se podrá activar o desactivar el monitoreo de acuerdo a conveniencia del usuario, bastará con el uso de la instrucción 002, podremos establecer un tiempo de intervalo (X) en función de los informes o eventos (Y), se podrá recibir la posición del equipo en el intervalo y los tiempos de evento hasta ese instante, en la *tabla 2.9*, se indica el formato de mensaje que se enviará para el reporte en el caso de que el AVL haya recibido con éxito la instrucción se recibirá de retorno un MSM para confirmar. Si enviamos un mensaje con el código descrito el AVL enviará como respuesta la posición 30 veces en un intervalo de tiempo de dos minutos.

<p>FORMATO DE MENSAJE: Contraseña * + +, 002 +, X, + Y #</p> <p>Por ejemplo: * # 000000,002,2,30</p>
--

Tabla 2.9 Código de rastreo de móviles en AVL.

Como información adicional tenemos los valores límites de programación de un AVL considerándose un valor de X= 0 para dejar de monitorear o un valor de Y=0 que realizará el monitoreo continuo hasta una nueva instrucción quedando la cadena de mensaje de la siguiente manera (*véase tabla 2.10*).

<p>El valor de X puede ser de 0 a 999, X = 0 significa dejar de seguir</p> <p>Y puede ser de 0 a 999, Y = 0 significa que no se detendrá hasta nueva instrucción</p>
--

Tabla 2.10 Códigos adicionales de rastreo.

2.5.3. Configuración de GPRS.

Mediante el uso de la función GPRS se podrá realizar el seguimiento de la máquina y ver el estado de cada uno de los sensores directamente desde el computador, la identificación del AVL utiliza como código el número IMEI del módulo GSM, para verificar el funcionamiento tendríamos que enviar el comando:

Comando: * 000000,801,0 # → enviado AVL para comprobarlo.

2.5.3.1. Pasos.

- a) Verificación de que la tarjeta SIM introducida en el AVL tenga la característica de funcionamiento GPRS.
- b) Establecer el APN, que en el caso de desarrollo será CLARO Ecuador [3] quedando **internet.claro.com.ec**, el formato del mensaje tendrá la siguiente estructura (véase *tabla 2.11*).

Formato SMS: *CLAVE, 011, APN , USUARIO,CONTRASEÑA #
--

Ejemplo de Formato Ecuador SMS: *000000, 011, internet.claro.com.ec , claro, claro
--

Tabla 2.11 Código para definir APN (operadora CLARO).

Se podrá conformar la correcta configuración una vez que recibamos el mensaje SMS de retorno para verificación.

- c) Se debe ajustar la dirección IP y el número de puerto que se va a utilizar, esta configuración se observa en la *tabla 2.12*:

<p>Formato SMS: *CLAVE, 015, IP, el puerto # Por ejemplo: * # 000000,015,145.162.2.18,3303</p>
--

Tabla 2.12 Código para definir dirección y puerto.

En la *tabla 2.12* se observa una dirección IP que será del servidor del propietario, siendo esta dirección a la cual el AVL enviará sus datos por medio de la red GPRS.

d) Luego se procederá a configurar los intervalos de tiempo (*véase tabla 2.13*). En el ejemplo citado el valor de X representa el intervalo de tiempo y el momento en que los datos han sido enviados, si enviamos el código expuesto el intervalo de tiempo será de cada 20 minutos durante 300 minutos.

<p>Formato SMS: *CLAVE, 018, X, Y # Por ejemplo: * # 000000,018,20,300</p>
--

Tabla 2.13 Código para definir intervalos de tiempo.

e) Habilitando la función GPRS.

<p>Formato SMS: *CLAVE, 016, X # Por ejemplo: * # 000000,016,1</p>
--

Tabla 2.14 Código para habilitar la función GPRS.

Si se envía el código de la *tabla 2.14*, tendremos el valor de X que podría ser de 0 o 1, el valor de 0 significa función GPRS deshabilitada y el valor de 1 me indica que el GPRS está habilitado.

f) Recepción de información tipo alarmas en el servidor, los datos que envía el AVL y son recibidos en el servidor tendrán la siguiente estructura (*véase tabla 2.15*):

\$\$+L+ID+0X9999+1B alarm types + GPRMC info +[+HDOP+]+ Status(5byte)+checksum(2byte)+/r/n

Tabla 2.15 Trama de datos enviados por el AVL.

En la trama de datos mostrada en la *tabla 2.15*, Se identifica un rango de datos que representan una alarma de tipo 1B que en función del valor recibido tendrá los siguientes significados (*véase tabla 2.16*):

Dato	Significado
0x01	SOS ha sido presionado
0x49	El botón A ha sido presionado
0x48	La fuente de alimentación primaria ha sido cortada
0x10	Alarma de batería baja
0x30	Alarma de señalización
0x40	Exceso de velocidad
0x41	Corte de exceso de velocidad
0x42	Alarma de geo-valla
0x43	Corte de alarma de geo-valla
0x50	Entrada o salida cerrada
0x51	Entrada o salida abierta
0x52	Entrada o salida cerrada
0x53	Entrada o salida abierta
0x54	Entrada o salida cerrada
0x55	Entrada o salida abierta
0x56	Entrada o salida cerrada
0x57	Entrada o salida abierta
0x88	Pulso de funcionamiento
0x91	Está funcionando en modo suspensión
0x92	finalizado de modo suspensión
0x95	Funcionamiento GPS
0Xaa	Intervalo de datos de GPRS funcionando

Tabla 2.15 Significado de alarma 1B.

2.5.4. Configuración del Punto de Acceso Móvil.

Un APN, definido como Access Point Name por sus siglas en inglés representa un punto de acceso configurado en el móvil para que se conecte a la red de una operadora registrada es decir conexión a internet, pudiendo incluso el uso de la red servir para la recepción y envío de mensajes multimedia el listado de APN a configurar en América Latina se encuentra detallado en la *fig. 2.11* se describe también el listado de APN para Europa (*véase fig. 2.12*) y concretamente para esta aplicación en el Ecuador en la *tabla. 2.16* [2].

AMERICA LATINA	
Telcel México APN:	internet.telcel.com Usuario: webgprs Contraseña: webgprs2002
Movilnet (Venezuela) APN:	int.movilnet.com.ve Usuario: Contraseña:
Movistar Argentina APN:	wap.gprs.unifon.com.ar Usuario: wap Contraseña: wap
Movistar México APN:	internet.movistar.mx Usuario: movistar Contraseña: movistar
Movistar Venezuela APN:	internet.movistar.ve Usuario: (numero) Ej: 04148885544 Contraseña: (Cedula o Rif) Ej: V10123456
Movistar Chile APN:	web.movil.cl Usuario: web Contraseña: web Entelpcs
Chile APN:	imovil.entelpcs.cl Usuario: entelpsc Contraseña: entelpsc
Digitel GSM Venezuela APN:	gprsweb.digitel.ve Usuario: dejar en blanco Contraseña: dejar en blanco
CTI APN:	wap.climovil.com.ar Usuario: ctigprs Contraseña: ctigprs999 o en blanco
CTI alternativa APN:	internet.climovil.com.ar Usuario: ctigprs Contraseña: ctigprs999 CTI
argentina APN:	internet.climovil.com.ar Usuario: Cligprs Contraseña: ctigprs99
Orange Republica Dominicana APN:	orangenet.com.do Usuario: orange Contraseña: orangenet
Personal Argentina APN:	gprs.personal.com Usuario: gprs Contraseña: adjg o gprs

Figura 2.11 Listado de códigos APN América Latina [2].

EUROPA	
Vodafone España APN:	airtelnet.es Usuario: vodafone Contraseña: vodafone
Movistar España APN:	movistar.es Usuario: MOVISTAR Contraseña: MOVISTAR
Orange España APN:	orangeworld Usuario: orange Contraseña: orange Orange España
alternativa APN:	internet Usuario: CLIENTE Contraseña:AMENA
Yoigo España APN:	Internet Usuario: dejar en blanco Contraseña: dejar en blanco
Euskaltel España APN:	internet.euskaltel.mobi Usuario: CLIENTE Contraseña: EUSKALTEL

Figura 2.12 códigos APN Europa

Configuración Wap Ecuador	MOVISTAR	CLARO
Nombre del perfil:	Movistar WAP	Porta WAP
APN:	wap.movistar.com.ec	wap.porta.com.ec
Nombre de Usuario:	movistar	portawap
Contraseña:	movistar	portawap2003
Dirección Proxy o el IP Gateway primario:	10.3.5.50	216.250.208.94
Número de Puerto:	9001	9201

Tabla 2.16 Códigos y configuración APN en Ecuador [2].

2.5.5. Tecnologías utilizadas por el AVL.

2.5.5.1. Arquitectura GPS.

GPS, es un sistema Global de Navegación Mediante el uso de Satélites (véase fig. 2.13) Que permite localizar en si cualquier objeto ya sean vehículos, móviles, naves e incluso personas con una precisión de hasta centímetros este sistema fue desarrollado y puesto en marcha por el Gobierno de Defensa de los Estados Unidos.



Figura 2.13 Distribución de satélites GPS.



Figura 2.14 dispositivos GPS a) GPS TomTom. b) GPS Garmin. c) GPS Etrex. d) GPS Holux. ¹³.

¹³ Jaume Martin .TODO SOBRE EL GSM, [en línea]. MICROCAOS.NET. [ref. de 21 de Agosto del 2013]. Disponible en Web <http://www.microcaos.net/informatica/gsm-todo-sobre-el-gsm>

Es un sistema basado en 27 Satélites de los cuales están en funcionamiento veinte y cuatro y tres se encuentran de respaldo a aproximadamente 20.200 KM dispuestos de tal manera que en su órbita cubren toda la tierra, Cuando se desea conocer la posición el equipo ubica automáticamente los satélites siendo el mínimo tres, de los cuales recibe señales de ubicación al mismo tiempo. En función de esas señales el equipo GPS (*véase fig. 2.14 a, b, c, d*), calcula la distancia a la que el satélite que envía la información se encuentra, utilizando como parámetro de cálculo los retardos de señales. Realiza luego la triangulación entre los satélites disponibles determinando la distancia entre satélites teniendo estos valores de posición relativa del equipo obteniendo así la posición absoluta del equipo GPS referenciando a la exactitud de los relojes atómicos que maneja cada satélite.

2.5.5.2. Como funciona un equipo GPS.

Para determinar su ubicación exacta un equipo GPS recibe la información precisa de la hora y posición de cualquier satélite o satélites a los cuales se haya enganchado, esta información ya se encuentra almacenada en una base de datos en cada satélite la información que el GPS reciba dependerá de la hora y posición en el operación con cuantos satélites sea posible la interacción. Cuando el equipo ha captado la señal de al menos tres satélites calcula distancia y posicionamiento en la tierra mediante el proceso de triangulación, ofreciendo luego datos de Longitud Latitud y Altitud Calculados. Cuantas más señales recibe más exacto será el cálculo de posición ofrecido.

Este sistema fue desarrollado con su concepción inicial para uso exclusivamente militar, y fue denominado, servicio de posicionamiento preciso. De este concepto se entiende que cada elemento disponible en el mercado que se podría adquirir son de uso civil y popular sujetos por su puesto a errores de medida que pueden ser de hasta 100 metros en función de la calidad de señal satelital recibida falla en la medida está sustentada por el departamento de defensa de los Estados Unidos por simple estrategia durante las operaciones militares.

En el caso de aplicaciones cotidianas no representara un problema este error ya que no saldrán fuera de nuestro alcance de vista siendo datos confiables, en el

caso que la aplicación o uso que le queramos dar sea de precisión existen dispositivos extras como DGPS y antenas opcionales disminuyendo estos valores de error hasta unos escasos metros¹⁴.

2.5.5.2.1. Características de un equipo GPS.

Los receptores GPS tienen que brindar las siguientes características y prestaciones:

- Identificación y selección de los Satélites.
- La medida distancia en función de las frecuencias.
- La decodificación y uso de los mensajes de Navegación.
- Coordenadas instantáneas, velocidad y error de cronómetro.

2.5.5.2.2. Procedimientos de ubicación de un equipo GPS.

Los receptores GPS utilizan los siguientes procedimientos para la ubicación del equipo en la superficie terrestre:

- Mediante el uso de las pseudo-distancias entre el receptor y los diferentes satélites.
- Por medio de la obtención de la distancia Receptor-Satélite por medio de la medición del efecto Doppler entre una frecuencia portadora recibida del satélite y la misma frecuencia generada por nuestro receptor.
- Por medio de la medición del efecto Doppler en las portadoras.
- Por el uso conjunto de los métodos anteriores.

Con tres satélites conoceríamos la situación y la hora. Con cuatro satélites conoceríamos los mismos datos además de la altura del observador, cuestión importante en montañas o aviones aunque en barcos al no necesitar valores de altura no afecta las mediciones¹⁴.

¹⁴ Ibid., 6, 7.

2.5.5.3. Cadenas de códigos GPS.

- Existe un código enviado considerado Código Pseudo-Aleatorio que se compone de tres tipos de arreglos descritos de la siguiente manera:
- El código *C/A* que significa *Coarse/Adquisition* el cual opera en frecuencia de 1.023MHz que es utilizado para las aplicaciones civiles.
- El código *P* “*Precisión Code*” que es utilizado exclusivamente en aplicaciones militares, con una frecuencia 10 veces mayor que la del código *C/A* para mayor eficiencia.
- El código *P* es el código que se envía encriptado en lugar del código de uso militar cuando se utiliza un modo a prueba de decodificación.

2.5.5.3.1. Frecuencias de códigos GPS.

Los satélites envían su información en frecuencias definidas exactamente en dos frecuencias:

- La frecuencia Portadora L1, que transmite a 1575.45 MHz sirviendo para realizar la transmisión de los códigos *C/A* y *P*.
- La frecuencia Portadora L2, que transmite a 1227.60 MHz sirviendo para enviar la información militar modulada en código *P*.
- Adicionalmente el satélite transmite una señal a una frecuencia de 50Hz incluida en ambas portadoras L1 y L2 que incluye las efemérides y las correcciones por desviación de reloj¹⁵.

¹⁵ Ibid., 9.

2.5.5.4. Fuentes de error en los GPS.

Como todo Sistema el AVL no se encuentra libre de susceptibilidades que produzcan error por lo tanto se considerará los factores más comúnmente presentados y que generen errores significativos en las medidas de los GPS:

➤ ***Perturbaciones ionosféricas.***

Al ser descrita la ionósfera como una capa de partículas cargadas eléctricamente que forma parte de la atmosfera permanente ionizada debido a la fotoionización que provoca la radiación solar, genera variaciones que modifican las velocidades de las señales de radio que la atraviesan al enviarlas desde el satélite.

➤ ***Perturbaciones meteorológicas.***

A nivel de la troposfera, en donde se generan los efectos meteorológicos principalmente el vapor de agua afecta a las señales electromagnéticas disminuyendo la velocidad, este tipo de alteraciones tienen un efecto sobre la señal en similar magnitud que los provocados por la ionosfera, pero su recuperación es prácticamente imposible.

➤ ***Imprecisión en los relojes.***

Generalmente son presentados debido a los relojes atómicos presentes en los satélites y en los receptores terrestres es casi incorregible incluso se presentan a pesar de su inmejorable control pese a ello son fiables y presentan excelentes resultados.

➤ ***Interferencias eléctricas imprevistas.***

Principalmente este tipo de interferencias generan correlaciones erróneas de los códigos pseudo-aleatorios enviados o presentándose también en forma de un redondeo inadecuado en el cálculo de orbitas si la desviación o los errores se presentan en función de grandes valores es sencillo detectarlos y corregirlos pero cuando los errores representan desviaciones de hasta metros o centímetros es mucho más difícil¹⁶.

¹⁶ Ibid., 12

➤ ***Error multisenda.***

Las señales transmitidas desde los satélites hacia los receptores en tierra pueden sufrir reflexiones antes de llegar con su señal, en el caso de los equipos modernos actuales utilizan técnicas de procesamiento de señales y antenas de diseño optimizado para minimizar este error y va a estar siempre en función de su ubicación¹⁶.

➤ ***Interferencia de disponibilidad selectiva.***

Las interferencias de disponibilidad selectiva son consideradas la mayor fuente de error voluntario ya que no se da por un efecto físico o eléctrico natural si no es el grado de error introducido a propósito por regulaciones militares.

2.5.5.5. Tecnología GSM

El sistema global para las comunicaciones móviles (del inglés Global System for Mobile communications, GSM, es el estándar más extendido en el mundo, con un 82% de los terminales mundiales en uso. GSM cuenta con más de 3000 millones de usuarios en 212 países distintos, siendo el estándar predominante en Europa, América del Sur, Asia y Oceanía, y con gran extensión en América del Norte, a continuación se realizara una descripción más específica de este sistema.

2.5.5.6. Inicios y evolución GSM.

Los inicios de GSM surgen en el año de 1982 con la iniciativa de la CACT, siendo esta entidad la encargada de iniciar un equipo con el nombre de GSM para el desarrollo de normas y estándares Europeos para las proyectadas redes futuras en Europa [5].

Esta misma entidad dispuso la reservación de dos bandas de frecuencias próximas propuestas a 900 MHz para el sistema a desarrollar esta proposición fue decisiva ya que se deseaba estandarizar en contra respuesta al desorganizado desarrollo de sistemas móviles celulares independientes en países sin estándar e incompatibles, en 1984 se desarrolla aún más y con el aumento de equipos celulares de primera generación que vendrían a agravar el problema, en el año de 1986 se presentó el

primer indicio de saturación, se propuso utilizar las bandas reservadas para la expansión, pero se dio inicio a la utilización de estas bandas a partir del año de 1991 dejando explícito que cualquier tipo de sistema que utilicen estas sub bandas y pertenezca al grupo de móviles celulares analógicos de primera generación deben dejar de utilizarlas ya que eran reservadas. Dejando por sentado la desaparición de los equipos analógicos en su gran mayoría hasta el año 2001 en todo ese tiempo se iban agregando mejoras en el planteo y desarrollo de los estándares quedando definido que el sistema seria digital (véase fig. 2.15) que representaría mejoras en el aspecto de redundancia, calidad de transmisión y la aplicación de nuevos servicios que se podrían agregar además mejoras en seguridad [5].

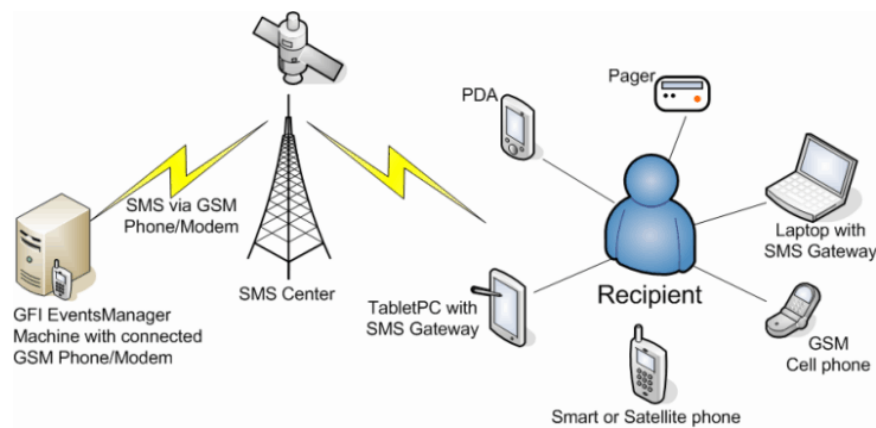


Figura 2.15 Elementos de la comunicación GSM.

Permitiéndonos la aplicación de integración a gran escala con la posibilidad de implementación de equipos más reducidos y fiables alcanzando una viabilidad con el desarrollo de la RDSI. Luego de muchos acuerdos y con ciertas modificaciones y con un avance progresivo en fases en junio de 1992 salieron a la luz los primeros equipos GSM asentándose definitivamente el servicio. Dándose la cantidad de un millón de abonados a nivel mundial ya para el 1993 a excepción de América del Norte y Japón al expandirse por todo el mundo la concepción de las siglas fueron modificadas es decir ampliadas a GSM [5].

2.5.5.7. Elementos GSM.

Cada uno de los elementos presentes en la comunicación GSM se pueden observar en la *fig. 2.16*, y describen parámetros importantes de funcionamiento del sistema en conjunto por lo tanto se explicará brevemente su función dentro del sistema [5]:

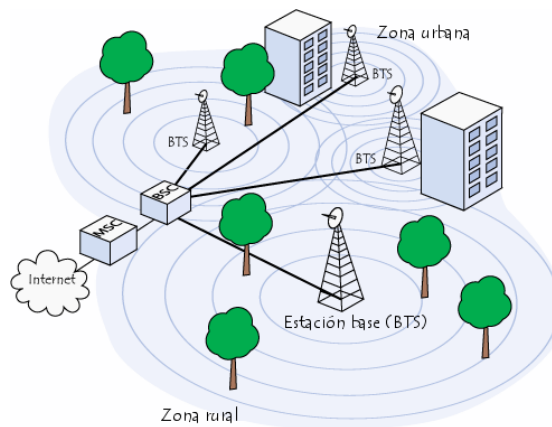


Figura 2.16 Elementos GSM.

➤ *El Mobile Switch Center.*

El Centro de Conmutación Móvil (*véase fig. 2.16*) tiene la función similar a la de una Central Telefónica compleja permitiendo la conmutación de llamadas Administración de Movilidad y servicios de GSM para los móviles dentro de su área de cobertura permitiéndonos transmisión de voz datos y MSM.

Este elemento es capaz de recibir y procesar toda la información de datos y fax en formato digital únicamente en la MSC es convertida en una señal PCM de 64 kbit/s. Por lo general el MSC se conecta a base de datos que son el soporte necesario para el cumplimiento de las funciones adicionales estas bases de datos pueden describirse de la siguiente manera [5].

➤ ***La Célula.***

Desde el principio se proyectaba un gran crecimiento de usuarios celulares GSM una sola antena para dar servicio hubiera saturado el mismo o habría sitios en los cuales no exista cobertura es decir el espacio sería un limitante, como una solución primaria se considera la reutilización de frecuencias es decir varias antenas separadas por valores de frecuencia distintas pero con valores iguales a antenas que no se encuentren en su rango además cada antena de la red tiene la capacidad para comunicarse con un sistema principal de control que realice la gestión de interfaz de radio, el área de cobertura es denominada célula (*véase fig. 2.16*) por lo general las células en áreas urbanas pueden tener cobertura de varios cientos de metros hasta un máximo de 35 km en zonas rurales en función de la potencia de cada célula, la potencia está regulada y no puede superarse los 320 watt como valor máximo. Nominal por lo general se colocan valores lo más pequeños posibles para evitar interferencia por lo general en áreas grandes no se supera los 40 watt y en áreas densamente pobladas se colocan más radio bases con valores de hasta 2.5 watt que favorece la reutilización de frecuencias [5].

➤ ***Móvil Station.***

Dentro de todo el sistema se podría considerar como la única parte de todo el sistema es la parte que el usuario entra en contacto e interactúa estas estaciones pueden presentarse de diferentes maneras como sistemas móviles para vehículos y móviles personales en definitiva equipos celulares [5].

El módulo de identificación del Abonado SIM es básicamente la tarjeta que se coloca en el equipo que se rige bajo normas reguladas principalmente incluye toda la información inclusive la confidencial del usuario.

➤ ***Base Station Controler.***

El momento que el cliente se desplace o se movilice la comunicación no debería interrumpirse incluso si este sobrepasa su zona de cobertura, los niveles de potencia en una radio base son calibrados para evitar interferencias

entre celdas además varias radio bases pueden enlazarse a la vez con el equipo determinado así a qué nivel de potencia se saldrá de una zona para entrar en otra y no perder recepción el proceso de cambio de celda se denomina HANDOVER es una de las funciones de la BSC permitir el desplazamiento entre celdas.

Otra de las características relevantes de la BSC (*véase fig. 2.16*) es permitir el cambio de celda de un móvil en el caso de que la celda principal a la que se encuentra conectada se encuentre saturada siendo este el caso cuando todos los canales de la radio base están en uso incluso garantizando conexión mediante el aumento de potencia en el equipo móvil pero cuidando principalmente el consumo de energía [5].

➤ ***Base Transceiver Station.***

Es la encargada dentro de la BTS de realizar el enlace de radiofrecuencia hacia los terminales celulares móviles realiza la transmisión de la información entre la celda y la estación de control y conmutación, cumple la función de monitorear la comunicación entre clientes está conformada por los siguientes elementos:

- Unidad de Control.
- Unidad de Energía.
- Antenas Sectoriales.
- Terminal de Datos.
- TRAU.

➤ ***Authentication Center.***

Sirve como un elemento de protección ya que se encarga de evitar que un suscriptor no autorizado utilice o tenga disponible la información de otro siendo restringido el número de suscripción y accesible únicamente por su propio usuario utilizando como base de datos el registro de su red local [5].

➤ ***Equipment Identification Register.***

Este registro sirve para almacenar las identidades de los equipos móviles que se clasifican en tres tipos diferentes de listas:

- Lista Blanca

Es aquella lista que contiene todos los identificativos de equipos que tienen el estado de homologados.

- Lista Gris

Es aquella lista que contiene el registro de equipos con necesidad de localizar debido a alguna razón técnica.

- Lista Negra

Es aquella lista que contiene todos los identificativos de equipos robados o ilegales además de equipos que no pueden acceder al sistema por que podrían ocasionar problemas en el aspecto técnico de la red.

2.5.6. Equipos receptores de visualización. GPRS

2.5.6.1. Componentes del sistema GPS de visualización.

El esquema genérico de la mayoría de equipos de visualización GPS viene dado por el siguiente esquema:

- ***ANTENA RECEPTORA***

Toma las señales que emiten los satélites están en el orden de microondas por lo tanto sus dimensiones son relativamente pequeñas. Uno de los aspectos más importantes y relevantes es la ubicación de las antenas necesitando siempre tener visibilidad hacia las orbitas satelitales y que no se encuentren cubiertas por elementos metálicos [6].

- ***RECEPTOR GPS***

Representa un procesador ya que tomará las señales adquiridas por las antenas y mediante software sincronizará su reloj interno con el reloj del

satélite del cual está utilizando la información para poder ubicar distancias y proceder al cálculo de posiciones.

- ***DISPLAY DE VISUALIZACION DE COORDENADAS Y MAPA.***

Todos los datos adquiridos son procesados y luego de almacenarlos se podrán visualizar mediante una pantalla o indicador dependiendo de la robustez del sistema que se maneje, se ubicará el equipo en un mapa digital o mediante la representación de la dirección, la velocidad, rutas y destinos, estos últimos pueden definirse mediante software adicional.

Se pueden catalogar los equipos receptores en tres tipos, que se describen de la siguiente manera:

2.5.6.1.1. Receptores Secuenciales.

Se denominan así debido a que utilizan un único canal de radio y por lo tanto recibirán la señal de un solo satélite a la vez, realizando una especie de barrido entre cuatro de todos los satélites que se enganchen a su recepción tomándole al menos un segundo en la lectura de datos de cada satélite, este tiempo de medición hace que este tipo de receptor sea de los más económicos y con medidas inexactas.

2.5.6.1.2. Receptores Continuos.

Este equipo receptor dispone de cuatro canales o más que son utilizados a la vez para recibir los datos de cada satélite independientemente para de esta manera obtener medidas y posiciones mediante el cálculo con valores fiables, Los retardos medidos se adquieren simultáneamente ofreciendo como prestaciones: rapidez, aplicaciones más exigentes es decir aplicaciones de gran aerodinámica. Presentan su ventaja respecto al anterior principalmente en el uso de un solo canal físico.

2.5.6.1.3. Receptores Multiplexados.

Para la ubicación mediante este método tenemos un solo canal físico que representa el hardware además se complementa con más de cuatro bucles de seguimiento representados por medio de software pudiendo monitorear todos los satélites disponibles en periodos de tiempo inferiores a 20ms este tipo de equipo obtiene sus mediciones mediante un sistema de procesamiento más robusto y la variación de retardos entre canales lógicos difieren entre sí.

2.5.7. Software de programación para desarrollo de aplicación.

2.5.7.1. Sistema de información geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica se basan en la elaboración de mapas descritos por puntos, líneas y polígonos. Basado en este sistema es capaz de describir de manera muy semejante el entorno en el cual se desarrolla la aplicación. Son tecnologías de manejo de información geográfica descrita por hardware software datos personas y procedimientos (véase fig. 2.17) organizados para capturar, almacenar, actualizar, manejar, analizar y desplegar eficientemente rasgos de información referenciados.



Figura 2.17 Esquema GIS¹⁷.

¹⁷ GUTIÉRREZ, Puebla . Sistemas de Información Geográfica.[en línea]. [revisado 30 de Julio del 2013]. Disponible en Web: http://www.gbif.es/ficheros/Guion_SIG.pdf

2.5.7.2. Elementos del GIS.

Los cinco componentes del sistema que describen su funcionamiento son: Hardware, software, datos geográficos, usuarios y metodología, descritos de la siguiente manera.

2.5.7.2.1. Equipo o hardware.

Se basa principalmente en el computador para el procesamiento de información, siendo necesario un hardware con alta velocidad de procesamiento y capacidad de almacenamiento de datos digitales en el caso de aplicaciones corporativas los equipos utilizados generalmente son servidores conectados en red siendo estos enlazados en conjunto con terminales como: plotters para impresión de mapas, mesas digitalizadoras, scanner, impresoras y unidades de almacenamiento¹⁷.

2.5.7.2.2. Software.

Se basa principalmente en las funciones y herramientas necesarias para almacenar utilizar acceder analizar visualizar cartográficamente la información geográfica permitiendo el uso y manipulación de la información de hecho se describe de la siguiente manera:

- Herramientas que soporten consultas espaciales y estadísticas, análisis y visualización.
- Una interfaz gráfica (GUI) para que el usuario acceda fácilmente a las herramientas.

2.5.7.2.3. Datos.

Descrito como el componente más importante en un sistema GIS de esta base de datos va a depender la información geográfica, datos estadísticos integrados de

una manera específica para poder ser utilizada almacenada y manipulada de acuerdo a las diferentes aplicaciones específicas.

2.5.7.2.4. Recursos Humanos.

Se considera recursos humanos y muy importantes a los administradores del sistema, personas que realizan el análisis sobre la información geográfica que representen problemas del mundo real, siendo incluidos en esta parte del sistema desde los técnicos que diseñan y dan mantenimiento del sistema, usuarios expertos tales como geólogos, cartógrafos y urbanistas, hasta aquellos usuarios que hacen uso del mismo para fines exclusivamente informativos. La operación exitosa de un sistema de información geográfica depende de un plan y metodología de uso, siendo los modelos y prácticas de operación exclusivas de la organización. Los procedimientos determinan cómo realizar tareas, tales como la forma de introducir la información en formato digital, la forma de almacenamiento y los formatos de salida de información que serán manipulados por el administrador.

2.5.7.2.5. Procedimientos.

Los Sistemas de Información Geográfica almacenan su información en un modelo de capas geográficas ordenadas descritas como layers relacionadas entre ellas mediante el uso de temas, siendo posible el uso de esa información para el almacenamiento de carreteras curvas de nivel y cualquier evento físico medible mediante el GIS, los trazos y mapas pueden ser integrados y utilizados fácilmente con todos los datos existentes cualquier información almacenada o adquirida puede analizarse instantáneamente y cualquier problema propuesto puede analizarse las veces necesarias, una de las ventajas es que los mapas en el GIS pueden variar dinámicamente es decir a medida que se actualizan los datos posibilitando el análisis de patrones o secuencias con tendencias. Aporta significativamente en la toma de decisiones basado en análisis y experiencia, Además se menciona que la información geográfica puede contener una referencia geográfica explícita, tal como latitud y longitud, coordenadas nacionales o una

referencia implícita como una dirección, un código postal o un identificador de carretera. Un proceso llamado geo codificación es empleado para crear referencias geográficas explícitas a partir de referencias implícitas. La tecnología GIS integra operaciones de bases de datos comunes tales como búsquedas o análisis estadísticos apoyados por la ayuda y beneficios ofrecidos por la disponibilidad gráfica de dicha información. De esta manera, dicho proceso permite la localización de características geográficas tales como un edificio particular.

CAPITULO 3: DISEÑO

3.1. Introducción.

Los conceptos analizados enfocan el objetivo del diseño del proyecto dando amplia información acerca del sistema y de la robustez que se desea implementar siguiendo los parámetros descritos se inicia el desarrollo del sistema. El sistema prevé el monitoreo y control de máquinas dispensadoras pudiendo ampliar su uso en cualquier equipo eléctrico y electrónico pero fundamentando su aplicación por el momento en una vending machine. El sistema tiene la función de ser parte fundamental en la mejora absoluta de servicio técnico y crecimiento en eficiencia de ventas (véase fig. 3.1).

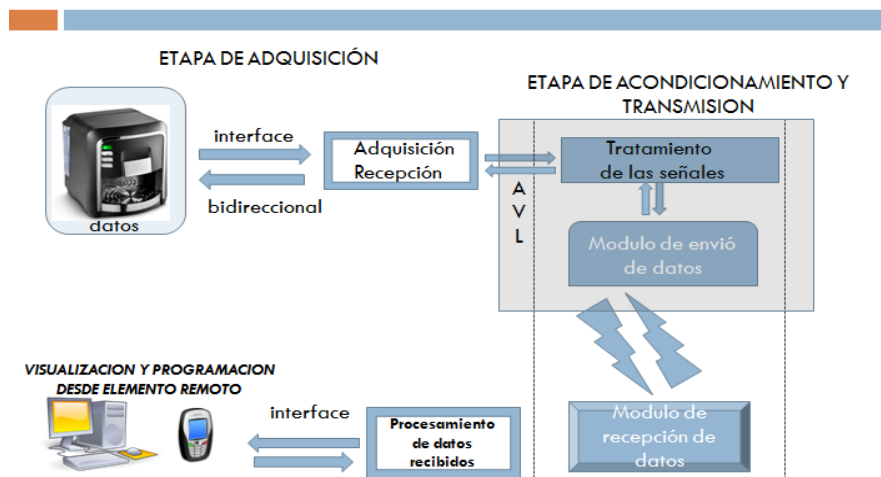


Figura 3.1 Diagrama de funcionamiento del proyecto.

3.2. Descripción del programa principal.

Cada uno de los parámetros importantes son registrados en una base de datos donde se almacenan, su diagrama de bloques se muestra en la fig. 3.2, siendo estos datos requeridos para la inicialización del mapa y la ubicación en tiempo real del icono en cada máquina estos valores se irán actualizando en función de si la maquina requerida sufrió algún evento o fue manipulada para su traslado.

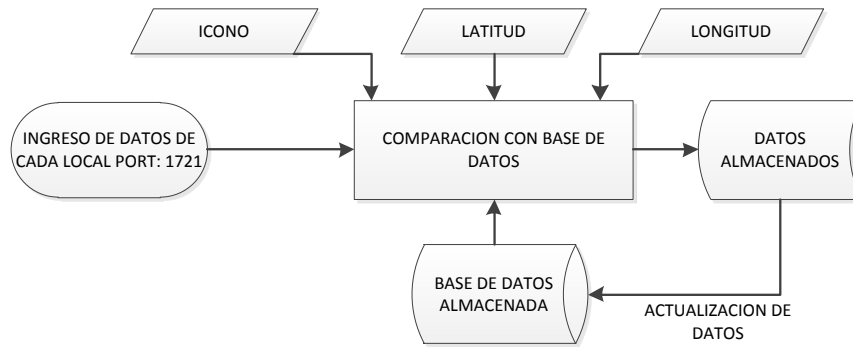


Figura 3.2 Diagrama de bloques del mapa y locales en base de datos.

Al observar el diagrama de bloques se puede definir que se realiza una lectura del puerto en este caso el puerto 1721 (véase fig. 3.3) por el cual está ingresando los datos luego de las configuraciones correspondientes, ingresa como trama de datos normalizado por el AVL una secuencia de bits que delimitara cada parámetro del equipo.

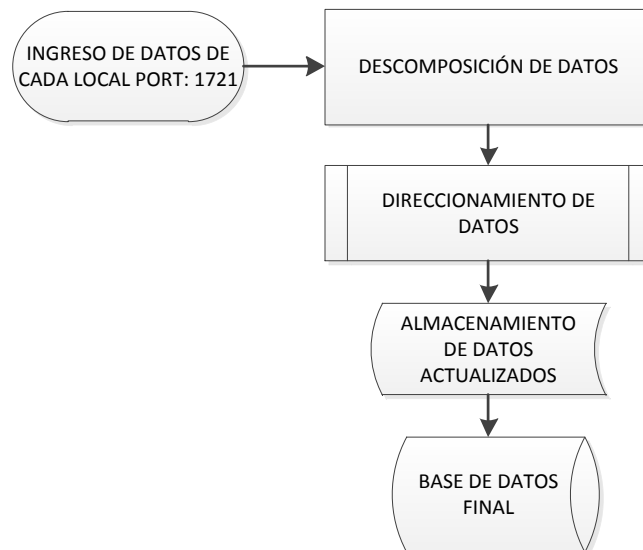


Figura 3.3 Diagrama de bloques de la lectura del puerto de ingreso de datos simulado en LabView Development System.

Esta parte del programa define la lectura de todos los datos de ingreso y su correspondiente almacenamiento en función de sus parámetros, es decir separa y

almacena los datos por tipo de evento fecha hora, y en el caso de que el evento registre modificación en el dato de puerta abierta enviará una alarma a pantalla de tipo audio y con acercamiento al posible local en riesgo este esquema está representado en la *fig. 3.4*.

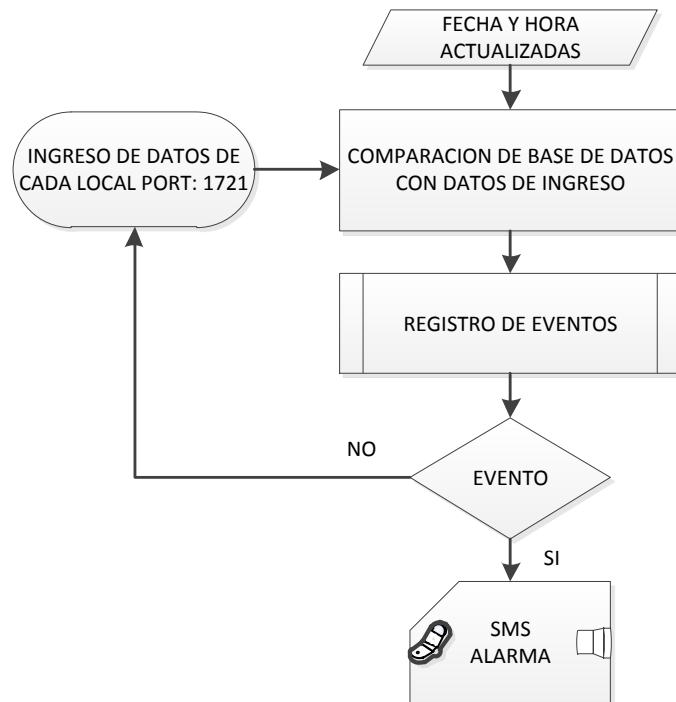


Figura 3.4 Diagrama de bloques de la clasificación de eventos por tipo y alarma simulado en LabView.

Los tres tipos de indicadores son determinados en el diagrama de bloques donde constan tres tipos de indicadores el primero por falta de producto, el segundo por requerimiento de servicio técnico y el tercero por intento de apertura de la maquina estos tres estados son determinados en función de los datos de entrada procesados y servirán para posteriormente re direccionar mensajes de solicitud a cada responsable este esquema y sus procesos son definidos en la *fig. 3.5*.

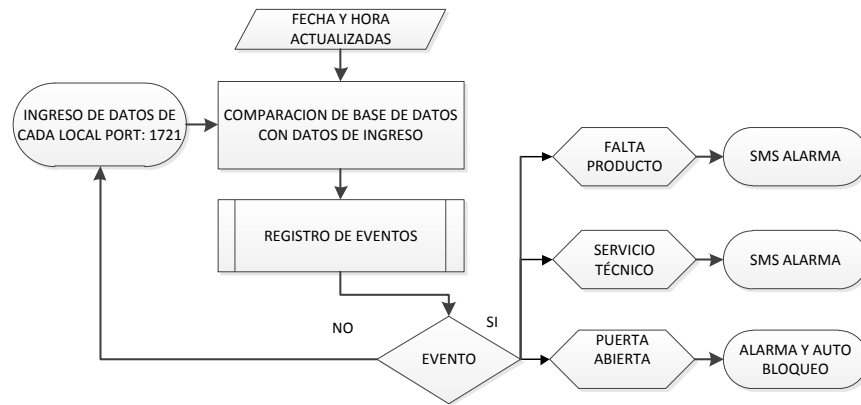


Figura 3.5 Diagrama de bloques de la detección de los tres tipos de indicadores simulado en LabView Development System.

Esta parte del programa trabaja en concordancia con el API de google y sirve para definir la ruta a seguir entre dos puntos o entre la oficina central y un punto siendo posiblemente ser aplicada en un vehículo móvil para indicar que calles se debería tomar para llegar al Local en caso de ser una persona no familiarizada con la ciudad su funcionamiento se encuentra esquematizado en la fig. 3.6.

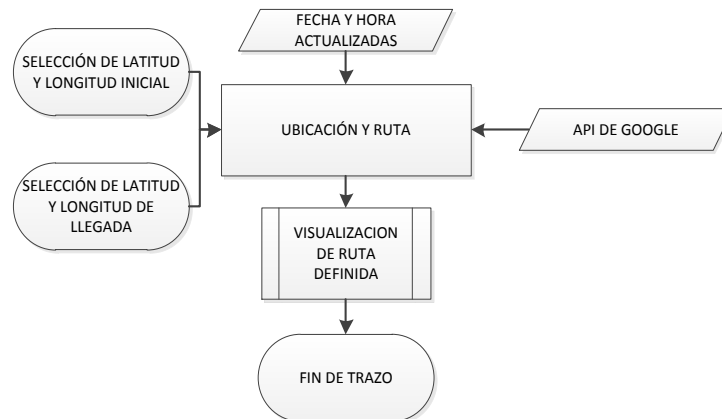


Figura 3.6 Diagrama de bloques del trazo de ruta entre dos local o entre un móvil y un local simulado en LabView Development System.

Como se describió el sistema una vez sea monitoreado un posible riesgo, es decir apertura de la puerta posterior o desconexión del equipo para su traslado el sistema enviara una alarma de apertura que indicará que la seguridad ha sido violentada siendo el sistema el encargado de automáticamente enviar un código de bloqueo que hará que el equipo deje de funcionar no obstante el equipo seguirá

transmitiendo ubicación a intervalos prácticos para su ubicación el diagrama de funcionamiento de esta sección viene determinado en la *fig. 3.7*.

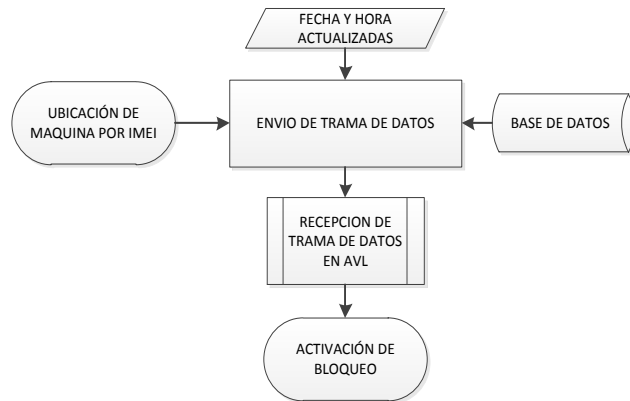


Figura 3.7 Diagrama de bloques de bloqueo de un local en riesgo simulado en LabView Development System.

3.2.1. Inicialización del software de aplicación.

Antes de ejecutar el software de monitoreo y control tomar en cuenta las siguientes configuraciones importantes:

- Tener conectado el módem al computador que va a servir como interfaz principal de control.
- Tener los puertos del computador abiertos (puertos con los cuales se quiera trabajar).
- Tener acceso a internet desde nuestro puesto de control.

Se describirá y se suministrará una sola carpeta que contendrá todos los elementos indispensables para la ejecución del proyecto una vez abierta la Carpeta se activará el icono main desde donde se inicializará todo el programa de monitoreo obteniendo la ventana (*véase fig. 3.8*).

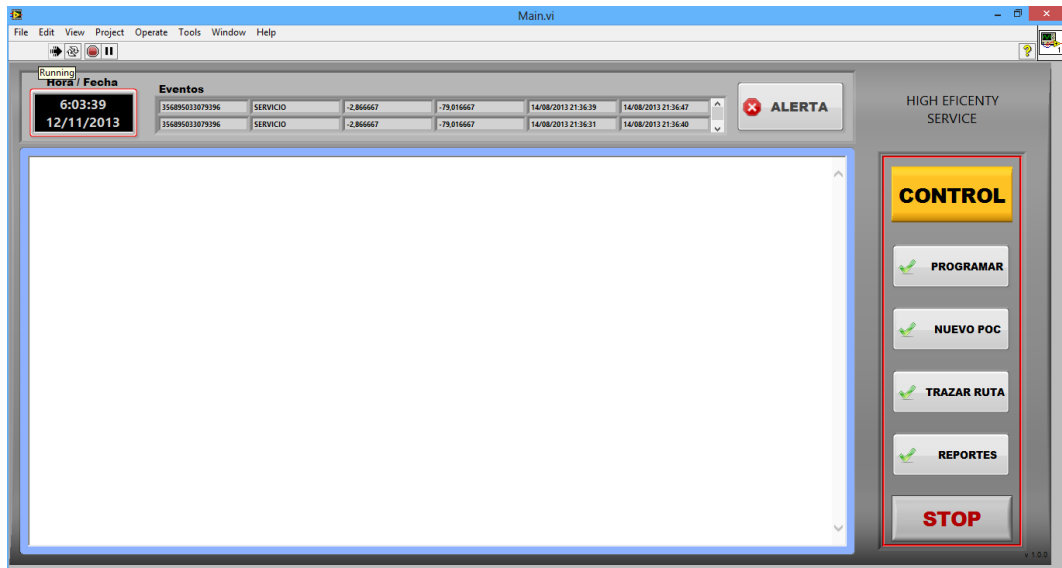


Figura 3.8 Programa principal desarrollado en LabView Development System.

Una vez abierto seleccionamos iniciar para el inicio del programa:

Como se puede observar en la *fig. 3.9*, la pantalla de inicio propone un entorno amigable de acuerdo a los requerimientos de un usuario estándar:

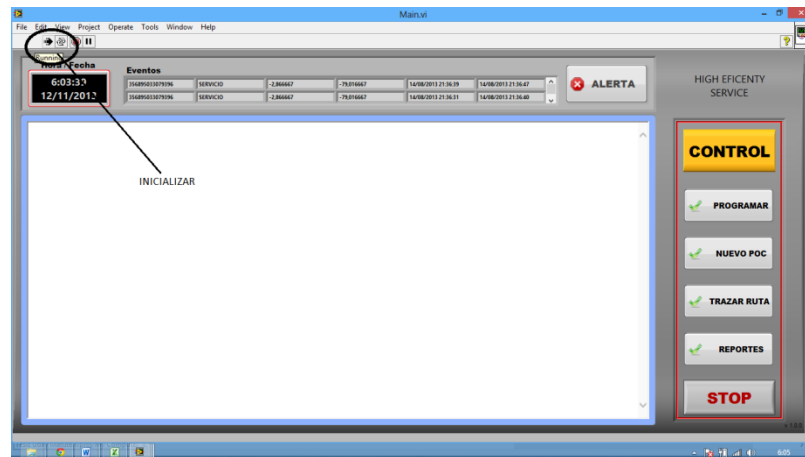


Figura 3.9 Ejecución del programa principal simulado en LabView Development System.

Obtenemos como resultado las siguientes opciones véase *fig. 3.10*:

8.- Esta opción permite determinar la ruta más óptima ya sea a pie o en vehículo entre el taller técnico y un local o entre dos locales.

9.- La opción reportes permitirá generar un archivo en el cual se detallará los eventos sucedidos en un lapso de tiempo con la máquina seleccionada.

3.2.2. Parámetros de visualización y monitoreo.

Al pulsar la opción seis permite modificar una a una las máquinas seleccionadas, se indica en la fig. 3.11.

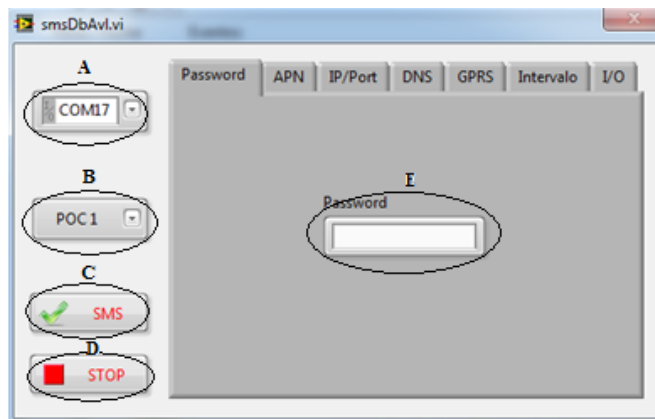


Figura 3.11 Pantalla de modificación de un local simulado en LabView Development System.

Cada botón se describirá a continuación:

- A. En este ítem se definirá el puerto al cual se tiene conectado el módem que servirá para la programación remota vía SMS.
- B. Aquí se determina el local comercial que va a ser modificado o la maquina asignada a ese local en sí.
- C. Esta opción envía el mensaje de programación con los parámetros seleccionados.
- D. Da por terminada la configuración.
- E. Permite enviar clave al equipo para ser programado únicamente por el administrador del sistema.

3.2.3. Opción programar APN:

Se describirá el procedimiento para la configuración del APN en nuestro software a continuación una vez seleccionado el botón APN se obtendrá la siguiente pantalla de configuración representada en la *fig. 3.12*:



Figura 3.12 Pantalla de modificación del APN simulado en LabView Development System [4].

Pudiendo seleccionar de los siguientes ejemplos dependiendo con el operador del país en el que estemos trabajando.



Figura 3.13 a (pantalla de configuración simulado en LabView operadora movistar). b (pantalla de configuración simulado en LabView operadora claro).

Al finalizar selecciono SMS para programar y STOP para salir.

3.2.4. Opción programar IP/Ports:

Al determinar la programación de los IP-Ports se hace referencia a la configuración de interconexión que dispondrá el equipo, es decir implica la definición de la IP utilizada y el puerto por el cual se recibirá la información la programación de IP/Ports también será configurada directamente desde el programa principal siendo su modificación de la siguiente manera (véase fig. 3.14).

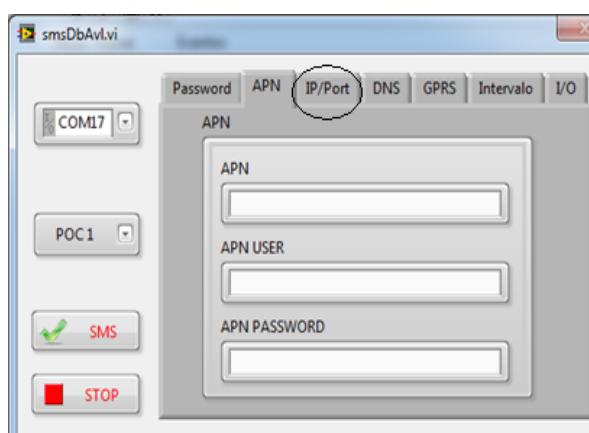


Figura 3.14 Pantalla de configuración del puerto simulado en LabView Development System [4].

Una vez Seleccionada la opción IP/PORTS se configurarán los siguientes parámetros (véase fig. 3.15):



Figura 3.15 Pantalla de configuración No-IP simulado en LabView Development System [4].

Como se observó en la *fig. 3.15* no se realiza el direccionamiento basado en una IP sino en un DNS y el puerto asignado por el software utilizado para la recepción de datos.

3.2.5. Opción programar DNS:

Cuando el administrador disponga de los servicios de IP fija pagada se podrá definir los siguientes parámetros propios de una IP contratada para evitar re direccionamientos y uso del no-ip (*véase fig. 3.16*):

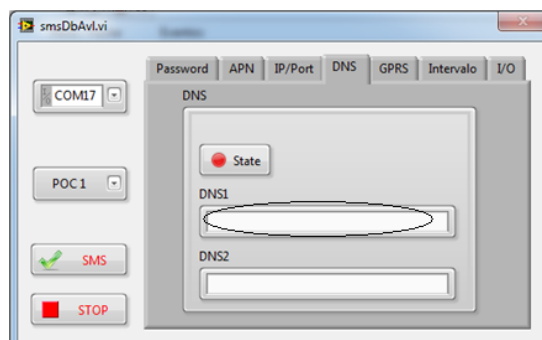


Figura 3.16 Pantalla de configuración DNS simulado en LabView Development System [4].

3.2.6. Opción programar intervalo:

Este parámetro determinará los intervalos entre envío de datos de cada máquina, pudiendo una vez que esta se encuentre perdida ser configurado para que los datos que se envíen instantáneamente y así tener una percepción de que el monitoreo se realiza en tiempo real y con trazo de ruta de movimiento del equipo.

Para el ejemplo de la *fig. 3.17* se puede evidenciar un intervalo de treinta segundos y cinco repeticiones por intervalo.



Figura 3.17 Pantalla de configuración intervalo de monitoreo simulado en LabView [4].

3.3. Herramientas y programas utilizados.

Una herramienta fundamental en el desarrollo y configuración del proyecto, es el analizador de tráfico Wireshark definido como un analizador de protocolos de código abierto desarrollado por Gerald Combs. Su principal objetivo es el análisis de tráfico, además de ser una excelente aplicación didáctica para el estudio de las comunicaciones y para la resolución de problemas de red.

3.3.1. Wireshark.

Permite realizar monitoreo de envío y recepción de datos incluso mediante un filtro que indica y describe el tráfico por cada uno de los más de 1100 protocolos descritos en la actualidad determinando estos parámetros por medio de interfaces sencilla y en capas descriptivas los paquetes enviados y recibidos todas sus características pueden ser apreciadas en la *fig. 3.18*.

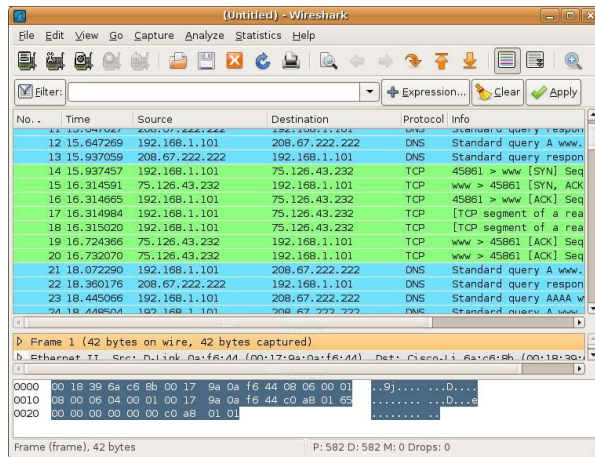


Figura 3.18 Pantalla de monitoreo de datos mediante Wireshark [6].

3.3.2. Simple Port Forwarding.

Mediante el uso de este sencillo programa *fig. 3.19*, se podrá configurar los puertos del computador del administrador desde cualquier router utilizado, independientemente del tipo y de la marca ya que este programa presenta una gran variedad de base de datos de modelos y fabricantes de Router, se podrá configurar las IP ya sea esta estáticas o dinámicas, apertura de puertos, esta herramienta se puede usar de una manera ilimitada en esta aplicación en particular se ha determinado la apertura del puerto 1721.



Figura 3.19 Pantalla de configuración del puerto mediante simple port forwarding.

3.3.3. Uso del NO-IP DUC.

Por lo general un proveedor de servicios de Internet proporciona una dirección IP dinámica, eso genera un problema al no poder tener en el ordenador ciertos servicios que requieren una IP fija, como un servidor FTP, un servidor web, etc.

Este problema tiene solución en gran parte con el No-IP DUC, se trata de un pequeño programa que se puede descargar gratuitamente y que se instala en el computador principal de monitoreo este programa, periódicamente va accediendo a la conexión y comprueba la dirección IP, si esta dirección ha cambiado la actualiza es decir direcciona todos los servicios a la nueva IP para evitar pérdida de conexión, para ello coloca un dominio o nombre a nuestro ordenador, que se actualizará incluso si la IP varía evitando la pérdida de datos de recepción.

Para obtener un host propio se tendrá que entrar en el siguiente link web <http://www.no-ip.com> la pantalla del programa se observa en la *fig. 3.20*, registrarse y descargar la versión gratuita del No-IP DUC.

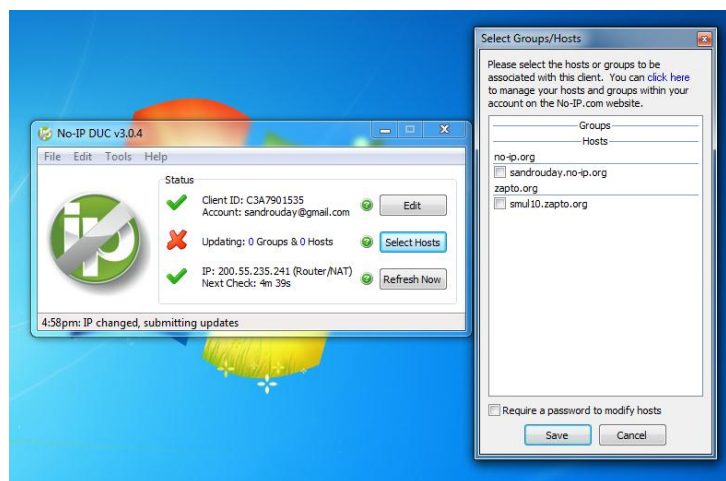


Figura 3.20 Pantalla de configuración del programa DUC No-IP.

Esta herramienta permite la creación de una cuenta que direcciona mediante un host que en esta aplicación se denomina sandrouday.no-ip.org y el proceso de creación de Host se mostrará a continuación:

El servicio de DNS dinámica de No-IP permite identificar un PC con un nombre de dominio fácil de recordar, como TuNombre.no-ip.com en lugar de con un número extraño del tipo 213.171.218.201 y poder montar un servidor sin complicaciones independientemente de si tenemos o no una IP estática, en la comunicación cliente-servidor se lleva a cabo, por ejemplo, cada vez que se visita una página en la red. En el caso de Google, la IP del computador dónde se aloja su web es 216.239.37.99. Ahora bien, sería muy complicado para una persona recordar la IP de todos los PCs a los que se quiere conectar.

Un nombre de dominio, entonces, no es más que una cadena de caracteres utilizada para referir a una máquina. Pero existen servicios alternativos como No-IP o DynDNS que ofrecen dominios derivados se tendrá URLs de la forma miweb.dominio, como por ejemplo miweb.no-ip.com de forma gratuita. Para el registro lo primero, es crear una nueva cuenta en www.no-ip.com y rellenar los datos requeridos. Luego se recibirá un correo electrónico el cual indicará que se ha creado una cuenta y donde ingresar para activar el usuario.

Una vez realizado los pasos anteriores, se ingresa a www.no-ip.com se introduce el usuario y contraseña, realizando el logueado, luego se siguen los pasos de adicionar host, En hostname se escribe un nombre conveniente, y se elige también el dominio que mejor convenga. En “Host Type” se selecciona “DNS Host (A)” y en “IP Address” introduce la IP propia si es que el programa no la detectó automáticamente.

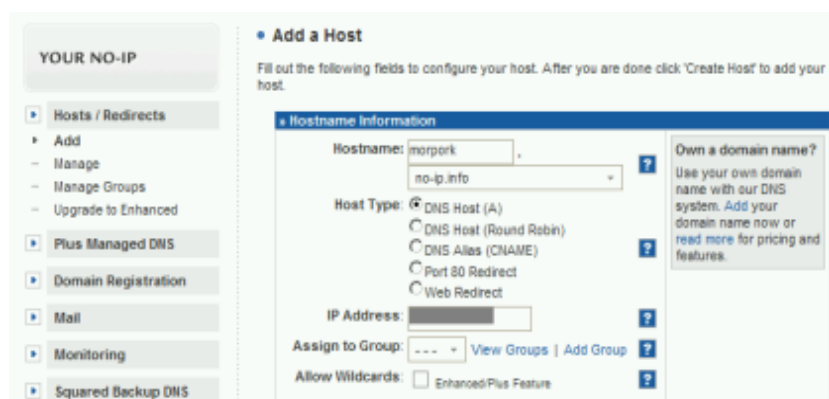


Figura 3.21 Pantalla de configuración del programa DUC No-IP para creación de un host.

Pulsar sobre “Create Host” véase fig. 3.21 para proceder, el programa informará de que se necesitarán unos cinco minutos antes de que el nuevo subdominio se

añada al servidor DNS, y por lo tanto, ese será el tiempo necesario para que el dominio derivado haya direccionado a la IP correspondiente.

Si la IP es dinámica, como se comentó, se podrá instalar el cliente de actualización que se encuentra en la sección “downloads” para que este se encargue de notificar al programa cuando la dirección IP del computador cambie.

Seleccionar el sistema operativo e iniciar el programa de instalación. Al arrancar por primera vez el programa requerirá la cuenta de correo y contraseña con la que se realizó el registro en No-IP ver *fig. 3.22*.

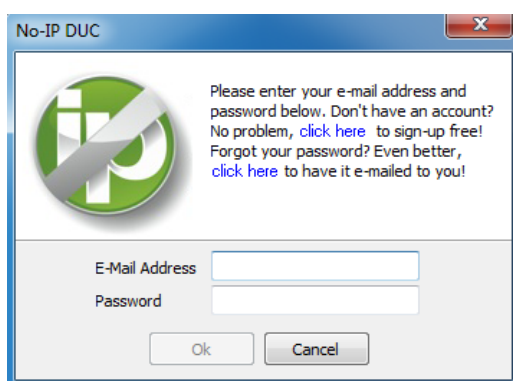


Figura 3.22 Pantalla de puesta en marcha del host en el programa DUC No-IP

Una vez ingresado, el programa mostrará los distintos subdominios registrados en No-IP para esa cuenta.

3.3.4. Google Maps API.

Es una interfaz de programación sencilla nos permite la creación de aplicaciones propias utilizando aplicaciones ya definidas, en este proyecto servirá sobremanera la API de Google ver *fig. 3.23*, ya que permitirá el uso y acceso a los datos de mapas, calles, ubicación e información de Google Maps para ser reutilizado en una aplicación propia basada en la programación ya existente. Este servidor de mapas en la Web, Ofrece imágenes desplazables y en 3d incluso de contornos, así como fotos satelitales del mundo y ruta entre diferentes puntos. Es idéntico a Google Earth. Ofrece además la posibilidad de que cualquier propietario de una página Web integre muchas de sus características a su sitio. API, entonces es una interfaz para dar un acceso limitado a la base de datos de un servicio web,

evitando que se conozca o acceda al propio código fuente de la aplicación original, para el desarrollo de aplicaciones Google dispone de un sitio web donde documenta paso a paso la utilización de GOOGLE MAPS API en el siguiente enlace: <https://developers.google.com/maps/>

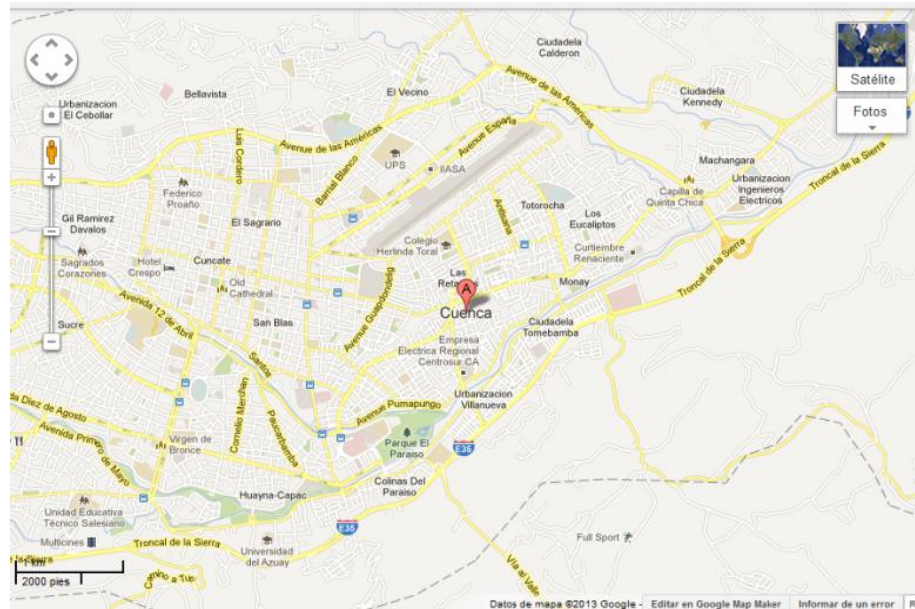


Figura 3.23 Pantalla de la API de Google Maps.

3.3.5. Configuración mediante TZONECS

TZONECS es un software diseñado en China véase fig. 3.24, que permite la configuración de dispositivos AVL, colocar los parámetros de configuración del dispositivo, tiempo de transmisión GPRS, número de veces de envío de datos, crear cercas virtuales, así como activar las salidas y entradas del dispositivo, además cuenta con la configuración del SIM, IP y DNS, tanto para el envío de SMS y GPRS respectivamente.

Este software se conecta a través del puerto COM del PC.

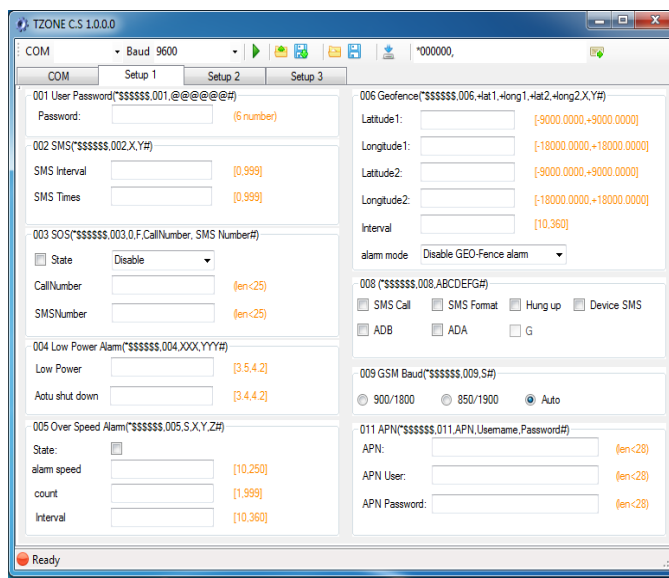


Figura 3.24 Pantalla de configuración del programa TZONECS.

3.3.6. Módem 3G.

La transmisión AVL-SERVIDOR se da a través de la nube de datos, para la implementación de este sistema se requiere la contratación de un paquete de SMS, ya que en momentos cuando se requiera tanto servicio técnico y asistencia de producto, el servidor enviará un mensaje de texto requiriendo la asistencia de un auditor y vendedor respectivamente [3].

Utiliza un módem HUAWEI de la operadora CLARO *fig. 3.25*, con un paquete mensual de SMS contratado.

Es un dispositivo que se conecta mediante puerto USB, este en su interior cuenta con una memoria interna SD y con un slot para un SIM el cual permitirá la conexión a internet, siempre y cuando se cuente con un paquete de datos contratado siendo fácil de portar y existiendo conexión donde esté presente señal de telefonía celular (de acuerdo a la zona de cobertura de la operadora dueña de la SIM).



Figura 3.25 Módem USB Operadora CLARO. [3]

3.4. Circuitos Impresos.

El uso de elementos en el diseño tales como; pulsantes, relés de estado sólido y fin carrera disponen la necesidad de un circuito integrador el cual sirva de interconexión entre todos los elementos de ahí la necesidad del diseño y elaboración de un circuito electrónico.

3.4.1. Diseño electrónico del teclado.

Si bien existen diferentes tipos de teclados en el mercado por rendimiento, durabilidad y sobretodo estéticos, en el proyecto se propondrá la elaboración de un teclado diseñado exclusivamente para esta aplicación quedando el teclado definitivo de la siguiente manera (véase fig. 3.26).

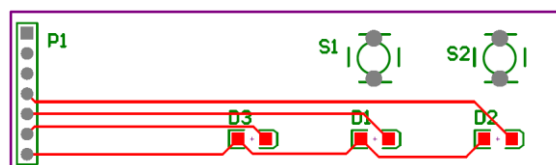


Figura 3.26 Diseño final del teclado del sistema.

Fuente [Autores]

3.4.2. Diseño electrónico de la tarjeta principal.

El diseño de la tarjeta como se observa en la *fig. 3.27* viene definido por la aplicabilidad del modelo en varios campos es decir surge la necesidad de estandarizar elementos de entrada y de salida mediante el uso de sockets y conectores que puedan ser utilizados en varios campos de ahí que se ha propuesto la tarjeta diseñada de la manera más cómoda posible incluyendo en su diseño los respectivos indicativos luminosos y de conexión teniendo tres leds indicadores de eventos que el cliente no va a tener acceso a simple vista pero que nos servirán a nosotros como servicio técnico para pruebas y configuración de un cliente. El led A representa un evento de falta de producto, el led B representa un requerimiento de servicio técnico y el led C un evento de corrupción o intento de ingreso al equipo interior. Finalmente dispone de un led indicador de funcionamiento y puertos para los conectores de ingreso y salida del sistema.

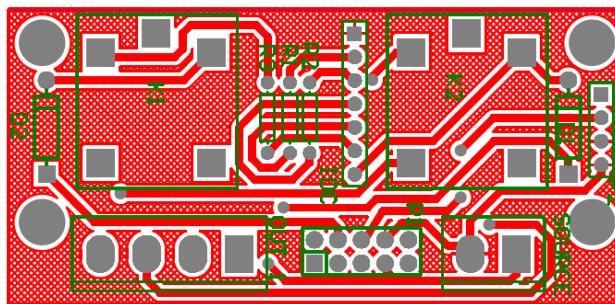


Figura 3.27 Diseño final de la tarjeta principal.

Fuente [Autores].

3.4.3. Montaje de elementos

A continuación en la *fig. 3.28* se puede apreciar cada uno de los elementos tales como resistencias leds indicadores relés y conectores en una tarjeta ya terminada y con todos los elementos ya incorporados lista para interactuar en el sistema de monitoreo Vending.

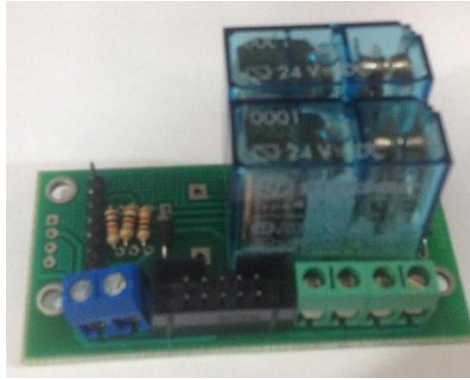


Figura 3.28 Placa con elementos incorporados.

Fuente [Autores].

3.5. Implementación.

El proyecto requiere la contratación de servicios como: internet, servicio de paquetes de datos para los dispositivos móviles, contratación de paquetes de SMS y serán definidos a continuación.

3.5.1. Servicios de transmisión.

El proyecto requiere el servicio de internet con una IP fija para su funcionamiento y debido a los altos costos de la misma, se selecciona realizar el servidor con un host en no- ip, en el cual se nos asigna una IP dinámica representando un ahorro de al menos diez veces en el costo final. Se procede a contratar los siguientes servicios:

- Servicio internet ETAPA.
- Plan de datos mensajes con CONECEL S.A.

3.5.2. Implementación del sistema

Una vez descrito cada uno de los elementos correspondientes al funcionamiento del proyecto se procede a la adhesión de secciones y sincronización de funciones para el objetivo descrito el esquema se ve reflejado en la *fig. 3.29*.

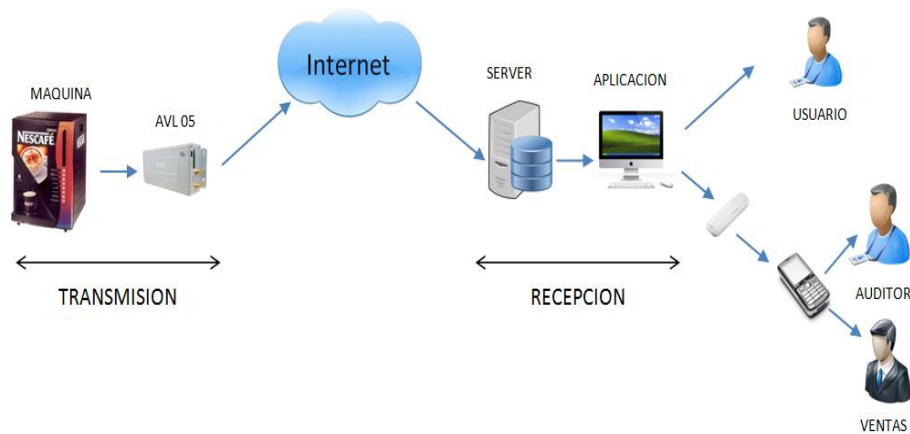


Figura 3.29 Esquema de implementación del sistema.

Fuente [Autores].

3.6. Montaje del sistema.

La posición de cada uno de los elementos del sistema dentro del dispensador automático se ven incluidas en las imágenes siguientes:

3.6.1. Montaje AVL05.

La implementación se realizará con el montaje de la tarjeta diseñada primeramente sobre el equipo AVL como se observa en la *fig. 3.30*.

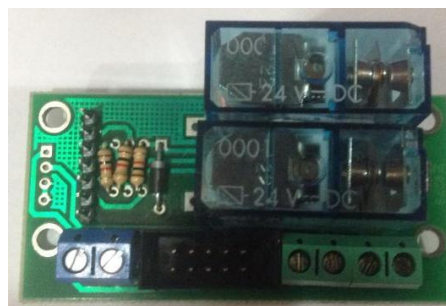


Figura 3.30 Placa con elementos incorporados.

Fuente [Autores].

3.6.2. Montaje Circuitos Impresos.

El sistema completo ya integrado en cubrirá una superficie no mayor a 50 cm² ya con todos los elementos activos en funcionamiento, siendo este un espacio aceptable ya que el equipo dispensador cuenta con él, como se observa en la en la *fig. 3.31* la tarjeta principal y el AVL se colocan integrados siendo los únicos elementos presentes en el interior de la máquina.

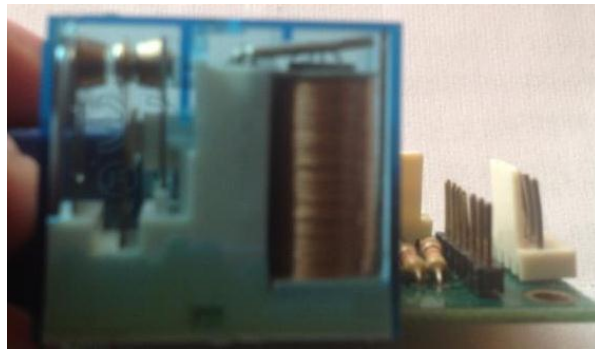


Figura 3.31 AVL y placa instalados en el equipo dispensador.

Fuente [Autores].

3.6.3. Conexiones eléctricas de elementos.

Las conexiones de los elementos y alimentaciones del equipo se realizará en base al siguiente sistema integrado de alimentación véase *fig. 3.32*, con sistema de recarga automática de batería.



Figura 3.32 Sistema de alimentación del equipo con recarga automática de batería.

Fuente [Autores].

3.7. Configuración.

Al haber realizado todas las conexiones antes indicadas procedemos a inicializar nuestro programa definiendo una a una las configuraciones disponibles.

3.7.1. Opción programar I/O:

Una vez el hardware instalado al 100% se dispone de programación directa mediante el uso del mismo interfaz evitando así complicaciones y pérdida de tiempo mediante software de equipos tales como TZONECS (véase fig. 3.33) la terminación del monitoreo para un equipo en los siguientes casos a continuación descritos.

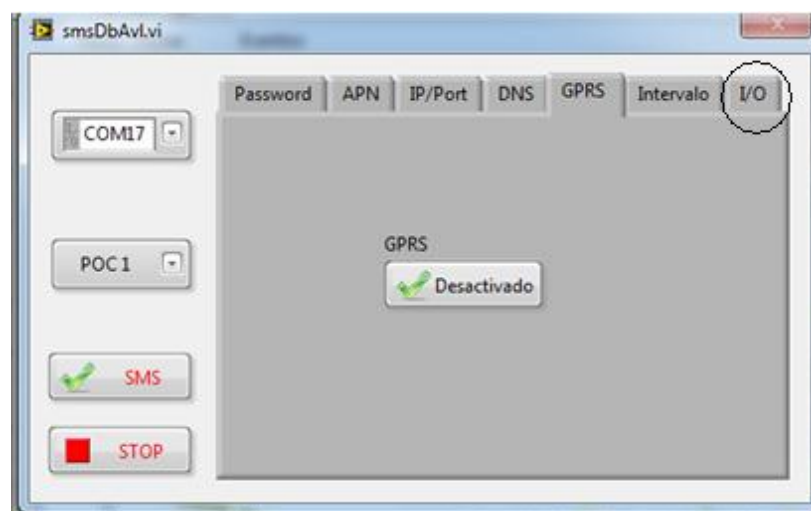


Figura 3.33 Eliminación de monitoreo de un equipo simulado en LabView Development System.

Una vez Seleccionada la opción I/O se podrá seleccionar la opción GPRS activado en el caso de que se incluya una maquina con el sistema en un nuevo cliente y la opción desactivado cuando este bajo la responsabilidad de un técnico o en taller para evitar monitorear máquinas en mantenimiento.

3.7.2. Programar ingreso de un nuevo local.

El Programa permite ingresar o eliminar del monitoreo instantáneamente alguna máquina independientemente de que si es nueva o no, basta habilitar remotamente

haciendo clic en la pestaña nuevo local (véase fig. 3.34), para ingresar sus datos y empezar su seguimiento.

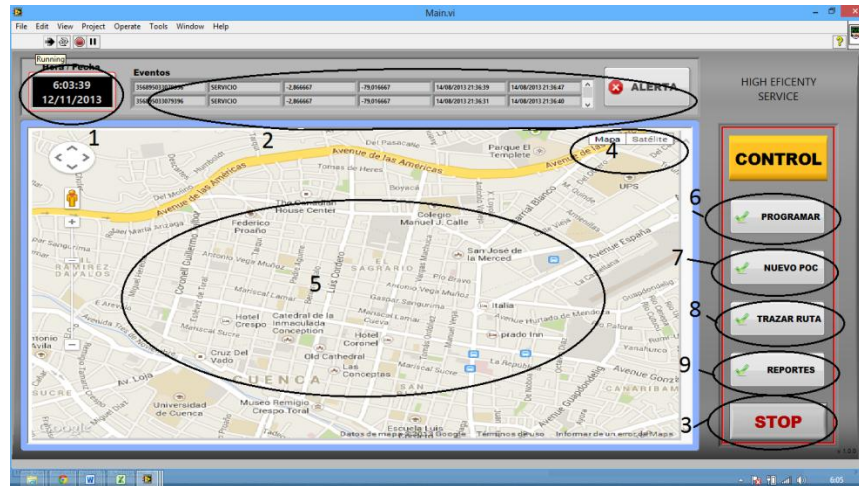


Figura 3.34 Ingreso en modo de monitoreo de un nuevo equipo simulado en LabView Development System

Figura 3.35 Parámetros de configuración de monitoreo de un nuevo equipo simulado en LabView Development System.

Seleccionando la opción nuevo POC se habilitarán y se definirán la siguiente configuración ver fig. 3.35:

Se colocará el código IMEI único para cada máquina, determinado de fábrica, el número de SIM del equipo de cualquier operador, una clave de seis dígitos que

podría ser el código de cliente en este caso descripción de la máquina, el nombre del administrador, razón social o nombre fantasía, dirección, ciudad, número de teléfono del propietario, el nombre, número del técnico de esa ruta pudiendo definir un icono específico para ese local.

3.7.3. Programar trazar ruta.

Seleccionando la opción ocho trazar ruta se habilitarán y se definirán las siguientes opciones ver *fig. 3.36*:

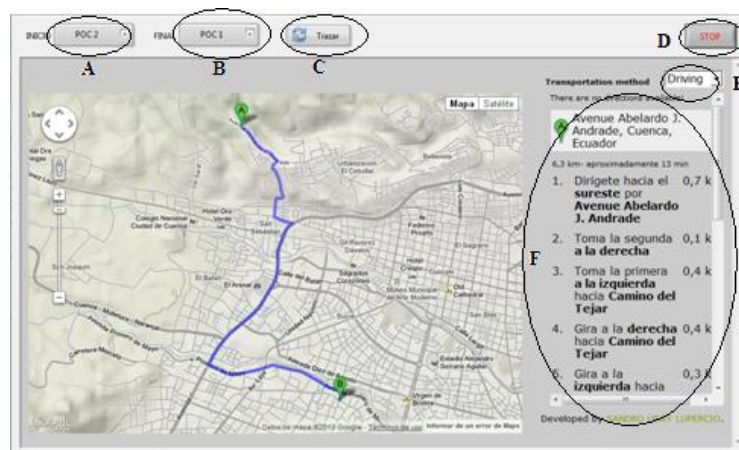


Figura 3.36 Pantalla con una ruta trazada simulado en LabView Development System.

- A. Esta ventana permite seleccionar el local de partida o la ubicación actual del técnico.
- B. Esta ventana permite seleccionar el local de llegada o el destino del técnico.
- C. Inicializa el trazado de ruta.
- D. Finaliza la aplicación.
- E. Permite seleccionar el tipo de trazado ya sea a pie o en vehículo trazando la ruta más corta.
- F. Visualiza la ruta brindada por el sistema.

3.7.4. Programar generar reporte.

Como todo equipo de control y monitoreo se tendrá una opción sobre la cual el administrador o usuarios del sistema podrán observar y archivar un resumen de los eventos generados en un determinado periodo, basta con seleccionar la opción nueve de la pantalla de configuración (véase fig. 3.37).

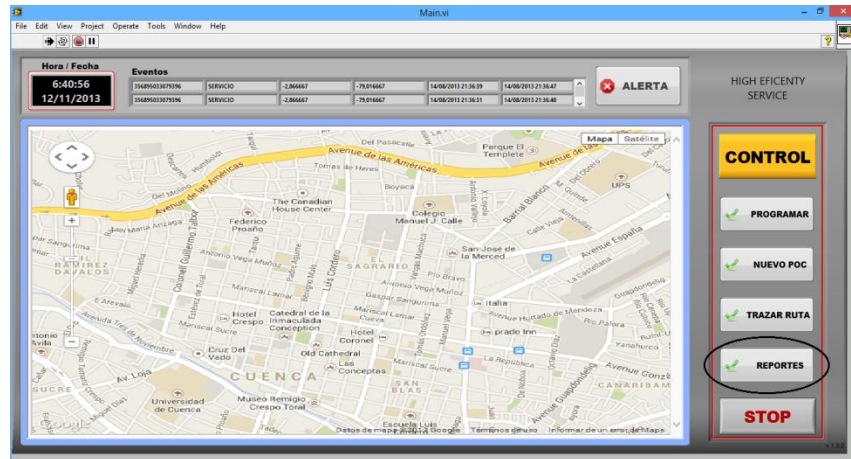


Figura 3.37 Pantalla principal de configuración de opciones simulado en LabView Development System.

Luego de presionar la selección reportes, obtendremos un informe con el formato de la fig. 3.38.

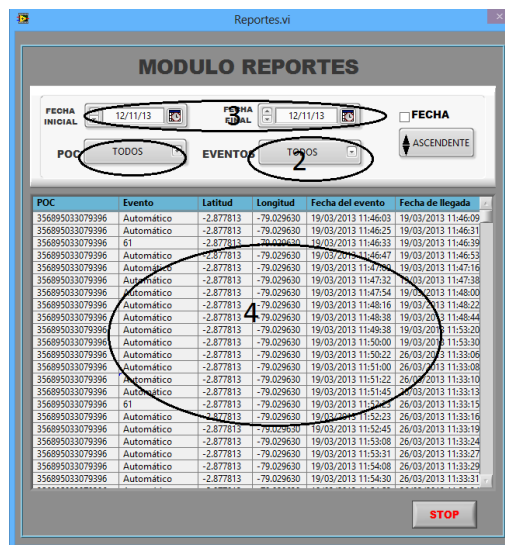


Figura 3.38 Pantalla generada de reportes simulado en LabView Development System.

1. Aquí seleccionaremos el tipo de evento que quiero monitorear ya sea máquina abierta, requerimiento técnico o producto.
2. Aquí se define el local del cual se desea ver los eventos reportados.
3. Determina el lapso de tiempo entre el cual se va a visualizar los eventos.
4. Descripción de cada uno de los parámetros de los eventos.

3.7.5. Opción reportes SMS:

Al ser el objetivo del sistema reducción de tiempos de respuesta y servicio el software tiene integrado un reporte automático para enviar un SMS al supervisor técnico en el caso de que el cliente requiera servicio técnico o un mensaje al asesor comercial en el caso de que el local necesite producto (*véase fig. 3.39*), este reporte incluirá los datos indispensables del local además llegará un link que disponiendo de un plan de datos se podrá ver físicamente sobre un mapa el punto de ubicación de la máquina que refirió el evento.

3.8. Calibración del Sistema.

Las prestaciones que brinda el sistema se definen en función del análisis económico quedando definidos parámetros constantes encontrados mediante un gasto reducido y eficiencia considerable, como por ejemplo seleccionar tiempos de monitoreo es decir de envío de datos en intervalos de tres minutos siendo suficiente tiempo entre datos para realizar revisiones y monitoreo constante siendo este valor alterable una vez se presente un evento emergente.

3.8.1. Trazado de rutas entre un local y un técnico.

Se ha procedido a la ubicación de cada máquina virtualmente mediante el uso de sus coordenadas cartesianas siendo valores que mediante prueba y error se han ido situando de manera acertada, el trazado de rutas se ha programado

mediante la API de Google por lo tanto las rutas y trayectos se consideran prudentes un ejemplo de trazo de ruta puede observarse en la *fig. 3.39*.

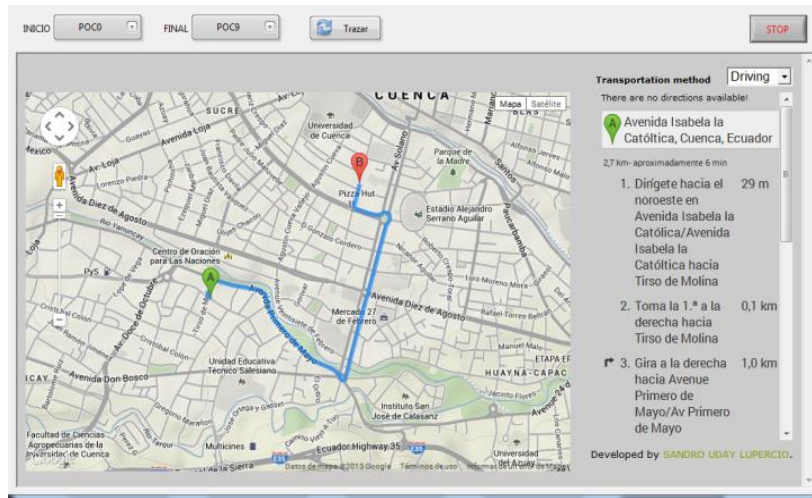


Figura 3.39 Trazo de rutas entre locales propuesto por el sistema.

Fuente [Autores].

3.8.2. Reporte de eventos.

Los eventos se han clasificado mediante el uso de filtros mediante los cuales se puede ubicar una máquina específica, un evento específico Véase *fig. 3.41*, incluso en fechas y horas determinadas como se puede observar en la *fig. 3.40*.

Reportes.vi

MODULO REPORTES

FECHA INICIAL: 12/11/13 FECHA FINAL: 12/11/13 FECHA

POC: TODOS EVENTOS: TODOS ASCENDENTE

POC	Evento	Latitud	Longitud	Fecha del evento	Fecha de llegada
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:46:03	19/03/2013 11:46:09
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:46:25	19/03/2013 11:46:31
356895033079396	61	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:46:33	19/03/2013 11:46:39
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:46:47	19/03/2013 11:46:53
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:47:09	19/03/2013 11:47:16
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:47:32	19/03/2013 11:47:38
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:47:54	19/03/2013 11:48:00
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:48:16	19/03/2013 11:48:22
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:48:38	19/03/2013 11:48:44
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:49:38	19/03/2013 11:53:20
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:50:00	19/03/2013 11:53:30
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:50:22	26/03/2013 11:33:06
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:51:00	26/03/2013 11:33:08
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:51:22	26/03/2013 11:33:10
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:51:45	26/03/2013 11:33:13
356895033079396	61	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:52:23	26/03/2013 11:33:15
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:52:23	26/03/2013 11:33:16
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:52:45	26/03/2013 11:33:19
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:53:08	26/03/2013 11:33:24
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:53:31	26/03/2013 11:33:27
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:54:08	26/03/2013 11:33:29
356895033079396	Automático	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:54:30	26/03/2013 11:33:31

STOP

Figura 3.40 Reporte generado por el sistema en función de los eventos de una máquina.

Fuente [Autores].

POC	Evento	Latitud	Longitud	Fecha del evento	Fecha de llegada
356895033079396	Falta Producto	-2.877882	-79.029648	26/03/2013 11:36:46	26/03/2013 11:40:04
356895033079396	Falta Producto	-2.877882	-79.029648	26/03/2013 11:44:09	26/03/2013 11:44:24
356895033079396	Falta Producto	-2.877882	-79.029648	26/03/2013 11:57:04	26/03/2013 11:57:30
356895033079396	Falta Producto	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:33:17	19/03/2013 11:34:29
356895033079396	Falta Producto	-2.877813	-79.029630	19/03/2013 11:38:12	19/03/2013 11:38:18
356895033079396	Falta Producto	No Signal	No Signal	02/05/2013 19:27:55	02/05/2013 19:28:05
356895033079396	Falta Producto	-2.873105	-79.022778	02/05/2013 21:35:22	02/05/2013 21:35:30

Figura 3.41 Reporte generado por el sistema filtrando solo maquinas falta de producto.

Fuente [Autores].

3.8.3. Reporte de eventos móvil.

Un parámetro fundamental en el sistema será la optimización de tiempos, de ahí la importancia de tener un informe instantáneo acerca de los eventos ocurridos en determinado cliente, el sistema brinda un informe a la persona responsable con el siguiente formato véase fig. 3.42.

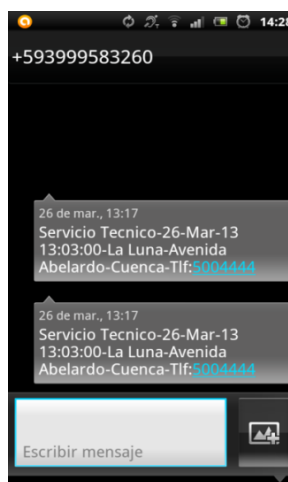


Figura 3.42 Imagen de mensaje recibido por un evento (SMS Teléfono Celular).

Fuente [Autores].

3.9. Circuito de batería de alimentación y respaldo.

El circuito de alimentación, Véase *fig. 3.45* se convierte en una parte fundamental del sistema ya que de este dependerá la cantidad de tiempo que funcione fiablemente en caso de robo de un equipo la batería seleccionada es una Batería IBT 12 volt 1.3 A/h, Véase *fig. 3.43*. Que para el consumo regular de nuestro AVL dará una fiabilidad de 12 horas en máximo funcionamiento con corte de energía y de 26 horas en estado de espera.



Figura 3.43 Batería de respaldo seleccionada.

Fuente [Autores].

Se ha propuesto la colocación de una base fija como soporte para la batería de respaldo ya que al brindar una considerable independencia tendrá un peso aproximado a 500 gr la base tendrá las características que se muestran en la *fig. 3.44*.



Figura 3.44 a) Base para la batería de respaldo. b) Sistema de alimentación con batería de respaldo y auto recarga. c) Sistema de alimentación ya instalado.

Fuente [Autores].

3.10. Análisis Económico del Sistema.

Sin duda el objetivo de un proyecto es la aplicación práctica y los diferentes usos que pudiera ofrecer, sin embargo los réditos económicos o las ganancias que este brinde vendrán en conjunción con la robustez y la aplicabilidad, como desarrollador de un proyecto se prevé el mínimo periodo de tiempo en el cual la elaboración del sistema compense la inversión y empiece a generar ganancias.

Siendo el análisis de los siguientes indicadores económicos necesario para determinar en un determinado lapso de tiempo la rentabilidad del proyecto.

3.10.1. Determinación de costos del prototipo.

Para realizar las proyecciones de Ganancias es necesario realizara la descripción de gastos se indica en la *tab. 3.1*, se describirá los gastos de manera global siendo profundizado en el **Anexo C**. La ganancia del proyecto en periodos determinados los valores has sido referenciados en función del precio en el año establecido y en valores a compra por menor sin descuentos puesto que solo se diseñaron y se construyeron los prototipos.

Los valores de ganancia pueden parecer demasiado prometedores pero es la expectativa real de ganancia al considerar un proyecto de alta aplicabilidad de cero competencias y de alta eficiencia.

DESCRIPCION	DETALLE	TOTAL
COSTO DEL HARDWARE, MATERIALES		1320
COSTO DEL SOFTWARE, DESARROLLO		1540
	SUBTOTAL	2860
	TOTAL INVERSION INICIAL	\$ 2.860

Tabla 3.1 Listado de Gastos.

3.10.2. Calculo del PVP.

El precio de venta al público, PVP está determinado en función de los siguientes parámetros: costo de hardware, costo de implementación y ganancia estos valores se pueden observar en la *tab. 3.2*.

DESCRIPCION	DETALLE	TOTAL
COSTO DEL HARDWARE	GASTOS DE ELEMENTOS	\$ 2320
GASTOS DE IMPLEMENTACION	BASADO EN 10 EQUIPOS	\$ 500
GANANCIA		\$ 3000
	SUBTOTAL	\$ 5820
	PVP	\$ 5820

Tabla 3.2 determinación del PVP.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y PRUEBAS FINALES.

4.1. Funcionalidad.

El sistema se probó realizando monitoreo constantes y en tiempo real para lo cual se ha instalado el sistema definitivo en una maquina en operación como se observa en la *fig. 4.1* y un sistema adicional en otra ubicación para tener la apreciación del sistema en dos Vending Machines.



*Figura 4.1 Sistema instalado y funcionando en un dispensador.
Fuente [Autores].*

4.1.1. Tiempos de monitoreo determinados.

Como se definió anteriormente la presencia de un evento genera prioridad en el envío de datos, siendo recibidos instantáneamente en cualquiera de los tres casos considerados como prioridad ya sea: solicitud de producto Véase *fig. 4.2a*, requerimiento técnico Véase *fig. 4.2b* o robo de máquina Véase *fig. 4.2c*.



Figura 4.2 Formato de mensaje a) Con requerimiento de producto, b) con requerimiento técnico y c) con evento de robo

Fuente [Autores].

El sistema prevé la modificación de los tiempos de monitoreo es decir el tiempo y la cantidad de información que envíe en un determinado periodo puede ser modificado permitiendo fiabilidad en caso de un control más estricto de determinado cliente o en el caso de que existiera robo de un equipo se puede realizar un seguimiento minucioso para determinar su ubicación y recuperación de la Vending Machine, Véase fig. 4.2c.

4.1.2. Base de Datos

Como se indicó anteriormente en la base de datos definitiva constan los parámetros necesarios y de alta prioridad para la solución de un determinado requerimiento como se puede observar en la, Tabla. 4.1.

Poc	Imei	Lat	Lon	F_H_eve	F_H_rec	Razon_Social	Direccion	Propietario_N	Ciudad
0	0	-2.911349	79.017101			PRINELEC CItda	Isabel la Catolica y Tirso de Molina	2857042	Cuenca
1	359772033694416	-2.877852	79.029577	03-abr-13	03-abr-13	Chuzos Don René	Av. Abelardo J. Andrade y huasipichana	4081496	Cuenca
10	000000000000010	-2.908788	79.007272	03-abr-13	03-abr-13	AUSTROIMAGENES MONTE SINAI	CALLE MIGUERL CORDERP 6-140 AV,SOLANO	072885595	Cuenca
11	000000000000011	-2.910312	-78.99142	03-abr-13	03-abr-13	BAR DE ODONTOLOGIA U. ESTATAL NESCAFE	AV DEL PARAISO S/N	087220693	Cuenca
12	000000000000012	-2.91739	78.995723	03-abr-13	03-abr-13	LA ESQUINA DEL YOGURT	CAJABAMBA I- 92	07 4097037	Cuenca
13	000000000000013	-2.920658	79.011228	03-abr-13	03-abr-13	BODY CARE NESCAFE	AVENIDA CIRCUNVALACION 15-74	72455852	Cuenca
14	000000000000014	-2.906691	79.002122	03-abr-13	03-abr-13	MINIMARKET MALU	CORNELIO MERCHAN 2-45	072841584	Cuenca

Tabla 4.1 Extractos de la base de datos final del sistema

La base de datos se presenta en Microsoft Access por facilidad de utilización mediante LabView, Esta base de datos determina los parámetros fundamentales que se deben conocer sobre la adjudicación de una maquina como Ubicación, latitud, longitud, dirección, teléfono, responsable, encargado de ruta.

4.1.3. Resultado de Monitoreo.

El sistema presenta múltiples ventajas ya que al tener un monitoreo constante se podrá tener control inmediato ante cualquier evento suscitado, por ejemplo al recibir un mensaje de texto con el requerimiento el procedimiento de facturación o de servicio técnico podrá generarse en un tiempo estimado de 5 minutos, siendo rápido, confiable y eficiente. Y al tener todas las maquinas en un enlace gráfico y amigable podremos tener una perspectiva clara del mercado de dispensadores automáticos que la empresa supervise en la *fig. 4.5* se observa el mensaje enviado cuando se ha movida una maquina lejos de la geo cerca para la cual fue habilitada.



Figura 4.5 Formato de mensaje funcionando con activación de geo cerca.

Fuente [Autores].

4.2. Robustez del Sistema.

El enlace del programa mediante el uso del API de Google provee al sistema de un entorno sencillo fácil de manejar y amigable, considerado una aplicación simple desde el punto de vista del usuario se puede observar la pantalla de monitoreo en la *fig. 4.6*.

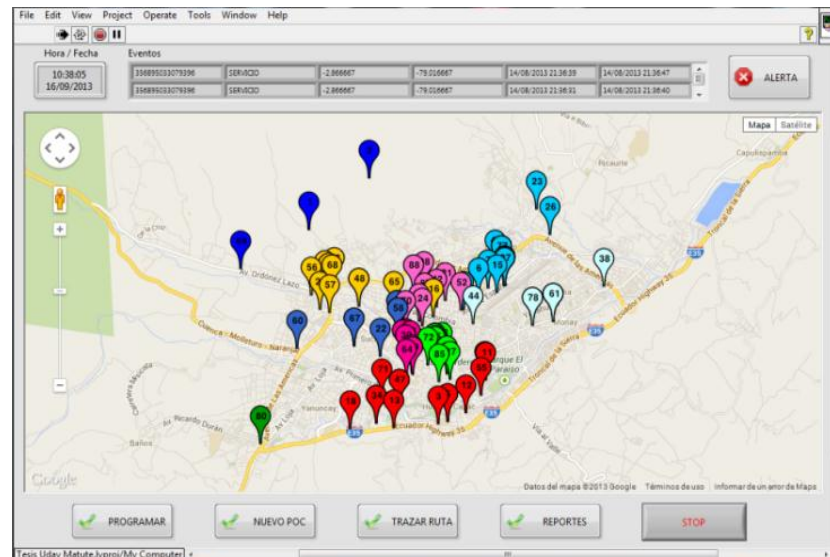


Figura 4.6 Enlace grafico del sistema funcionando con monitoreo del parque total de máquinas.

Fuente [Autores].

4.3. Etiquetas e identificaciones.

4.3.1. Etiquetas y rutas definidas.

En concordancia con la base de datos cada local dispondrá de una etiqueta inteligente Véase *fig. 4.10*, que me brindará parámetros específicos de cada cliente como nivel de prioridad, dirección, propietario, incluso el número de teléfono de contacto para solución de inconvenientes mediante llamada telefónica.

Se ha determinado la aplicación de rutas diferenciadas por colores como se indica en la *fig. 4.11*, ya que ayudará en el momento de definir al técnico perteneciente a cada una o al asesor responsable de la facturación.

Todo el proceso de configuración del sistema está definido en el **Anexo A** que refiere al manual de usuario.



Figura 4.10 Entorno grafico del sistema con etiquetas inteligentes de cada local.

Fuente [Autores].

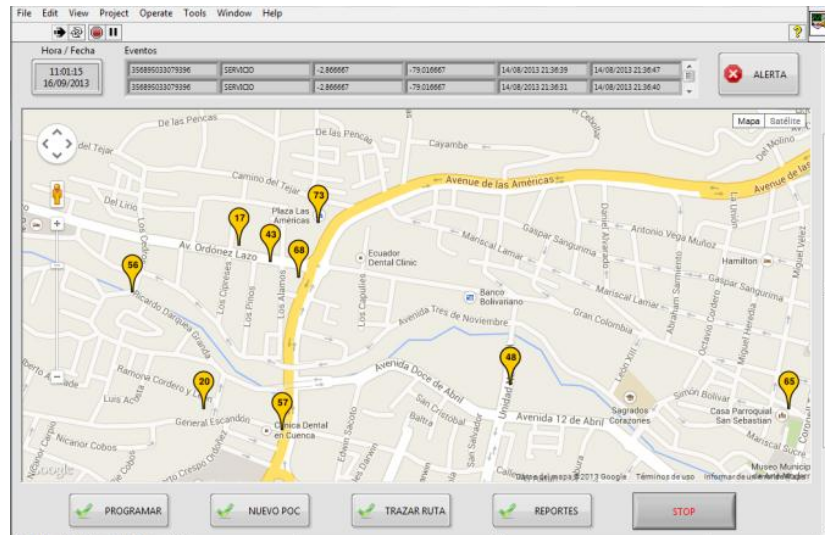


Figura 4.11 Entorno grafico del sistema con filtro de locales por ruta.

Fuente [Autores].

4.3.2. High_Eficenty Mobile.

Debido al alto nivel de movilización que debe manejar la parte técnica y la fuerza de ventas se ha desarrollado una aplicación para equipo celular, la única característica relevante es la disponibilidad de un plan de datos activo para tener disponible todo el servicio compactado y al instante en el dispositivo móvil haciendo mucho más eficiente el uso del sistema el ejecutable del programa ya instalado en un móvil puede observarse en la fig. 4.12a. Las figs. 4.12b y 4.12c, muestran el programa ya en ejecución y con definición de rutas.

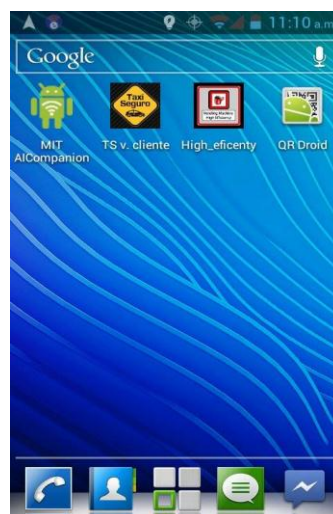


Figura 4.12a Ejecutable instalado en un móvil con plan de datos High_Eficenty.

Fuente [Autores].



Figura 4.12b Programa High_eficenty funcionando en un móvil.

Fuente [Autores].

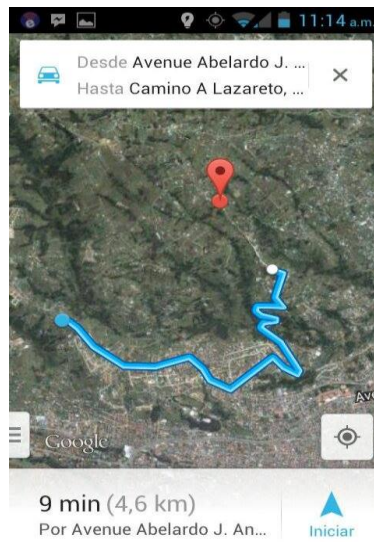


Figura 4.12c Trazo de ruta generado por el programa High_eficenty en un móvil.

Fuente [Autores].

CONCLUSIONES.

A continuación se destaca cada uno de los puntos sobre los cuales se han definido parámetros irrelevantes y de alta aplicabilidad durante el desarrollo del sistema:

- ✓ El sistema nace con una necesidad y al ser un campo no definido ni explotado presenta grandes ventajas a largo plazo.
- ✓ El capítulo tres hace referencia a todo el desarrollo del sistema basándose específicamente en el desarrollo de un sistema soportado por una tecnología ya existente, al tener como punto de partida un equipo ya definido la importancia del proyecto se hace evidente en la innovación y en la aplicabilidad en la cual se basa.
- ✓ El mantener el capítulo uno de introducción se presentan ideas claras de los autores y el objetivo de relacionar a las personas con las diferentes tecnologías y equipos utilizados durante el desarrollo.
- ✓ Uno de los apartados más importantes es el del análisis financiero
- ✓ El diseño de una aplicación móvil permite generar mayor robustez en el sistema brindando la capacidad de monitoreo instantáneo y desde cualquier parte del mundo significando ahorro de tiempo.
- ✓ El uso de la red como en un plan de datos cumple con su objetivo de abaratar costos.
- ✓ El primer prototipo posee gastos elevados los cuales se reducirán a medida que se construya el sistema a gran escala.
- ✓ La producción a gran escala nos permitirá una disminución considerable de inversión ya que el precio de compra del equipo depende de la cantidad.
- ✓ La versatilidad del sistema proporciona funcionalidad en una gran cantidad de aplicaciones similares.
- ✓ El diseño del sistema presenta alta aplicabilidad es decir se enfoca en una vending machine pero puede funcionar en cualquier equipo.
- ✓ Debido a que el equipo se enfoca principalmente en equipos vending se promueve en la empresa interesada no solo la adquisición del equipo si no se busca brindar el servicio en paquete es decir venta del equipo, monitoreo y mantenimiento.

- ✓ El vasto conocimiento de servicio técnico y asesoría comercial brindo un aporte significativo en el desarrollo del sistema.

RECOMENDACIONES.

Si bien el proyecto tuvo el impacto deseado en cuanto a índices tecnológicos y financieros siempre se determinan ciertos parámetros a mejorar en función del desarrollo diario, Siendo el Sistema funcional y robusto se denota que el objetivo principal se superó con creces siendo necesario mejorar ciertos aspectos que iremos detallando a continuación.

A medida que el proyecto se fue realizando se vio conveniente contratar el servicio de paquete de datos y mensajes ya que económicamente nos genera ahorro en el monitoreo.

Al realizar la importación de los equipos se comunicó que sobre la compra de 100 modem GPRS existiría un descuento de al menos el 30% siendo beneficioso proyectar la compra del equipo base para la producción del sistema a gran escala incluso ya considerando nuevas aplicaciones.

Para la aplicación en máquinas vending de una compañía con más de 50 equipos es conveniente adquirir la licencia del software ya que evitaremos inconvenientes en derechos y uso del mismo.

Se ha hecho el estudio y análisis de patentes mediante el IEPI quedando bajo responsabilidad de los autores la necesidad de adquirir una patente en función de los pro y los contra que se aplican según el tipo de sistema.

Se recomienda la construcción de un módulo cerrado que contenga el Sistema completo.

Se prevé la venta del software y del equipo para varios ordenadores pero proyectando el mantenimiento y actualización de software brindados por nosotros.

Se precisa una inducción profunda y concreta sobre el funcionamiento del sistema a las personas operarias del mismo, este presenta una interfaz con el usuarios amigable y de fácil uso.

Se propone generar un plan piloto de implementación en la ciudad de Cuenca ya que al ser una ciudad grande y de concentración elevada, se podrá definir parámetros para ciudades incluso más grandes como Guayaquil y Quito.

REFERENCIAS.

[1] AVL, TZ-AVL05 USER GUIDE, [Manual en línea]. [Revisado el 21 de Agosto del 2013]. Disponible en Web: <http://daten.securtech24.de/handbuch/GPS-Tracker/TZ-AVL05%20user%20guide%20V4.1.5.pdf>

[2] TRUSTe.CONFIGURACIÓN APN MUNDIAL, [en línea]. Appbb Inc. [revisado el 21 de Agosto del 2013]. Disponible en Web: <http://www.appbb.co/configuracion-mundial-de-todo-el-mundo-de-apn-para-telefonos-moviles-y-conexiones-a-internet/>

[3] Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones. Servicios de Televisión Digital, Internet Fijo y Telefonía. [en línea]. CONECEL S.A, Inc. 2013 [revisado el 11 de septiembre de 2013]. Disponible en Web: <http://www.claro.com.ec/wps/porta>

[4] NATIONAL INSTRUMENTS. Software NI LabVIEW [Programa de Computador]. National Instruments Corporation, [revisado el 30 de Julio del 2013]. Disponible en Web: <http://www.ni.com/labview/buy/esa/>

[5] M.G.T. OCHOA FIGUEROA, Edgar. [INTRODUCCION A LAS TELECOMUNICACIONES II]”. Comunicaciones II. Cuenca: UPS. 2009[revisado de 30 de Julio del 2013].

[6] ASTUDILLO, Klever. VIZUETE, Marcos. Localizador vehicular de un móvil mediante GPS-GSM-SMS. Capítulo 1, [revisado el 20 de marzo del 2013]. Cuenca-Ecuador: UPS. 2009.

MANUAL DE OPERACIÓN

2013

MANUAL DE OPERACIÓN

Versión 1.1. Español

ESPECIFICACIONES:
100-220V* 50/60 Hz

Consumo de Corriente
5mA. en reposo 100 mA. en
etapa de Funcionamiento.



[SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO]

*Disponible en el primer modelo

PARTES BASICAS:

Las partes básicas del sistema se ven descritas en la *fig. 1.1*.

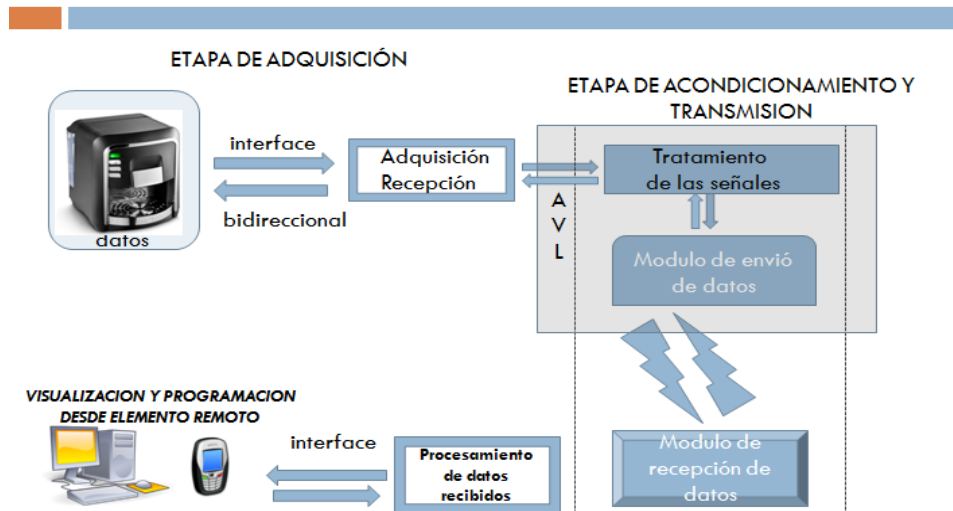


Figura 1.1 Partes básicas del sistema de monitoreo.

ALIMENTACION DEL SISTEMA:

Si el sistema de monitoreo va a ser utilizado en un dispensador Vending recuerde los parámetros básicos de seguridad y aseo, como por ejemplo usar guantes para alimentar el equipo de la red eléctrica las conexiones de alimentación se observan en la *fig. 1.2*, lavarse las manos antes de manipular cualquier parte del sistema o del equipo dispensador.

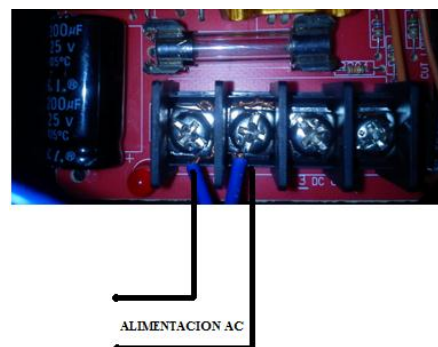


Figura 1.2 Conexión de la alimentación de energía.

INICIALIZACION DEL SOFTWARE DE APLICACIÓN

Antes de ejecutar el software de monitoreo y control tomar en cuenta las siguientes configuraciones importantes:

- Tener conectado el modem al computador que va a servir como interfaz principal de control.
- Tener los puertos del computador abiertos (puertos con los cuales se quiera trabajar).
- Tener acceso a internet desde el puesto de control.

Inicializar el MAIN de su nuevo equipo de monitoreo adjunto en el software de compra. (Es necesario tener activo el software LabView) la pantalla de inicio que se ejecutara está representada en la *fig. 1.3*.

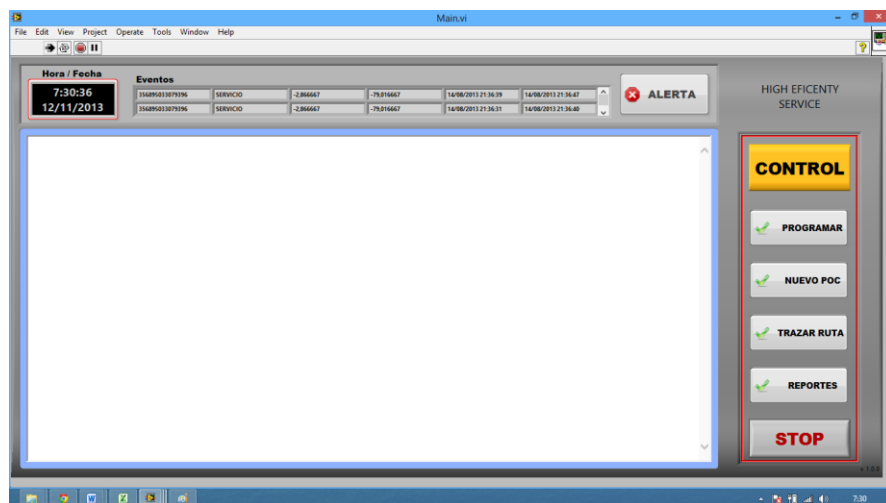


Figura 1.3 Pantalla de inicio del sistema de control y monitoreo.

Una vez abierto seleccionamos iniciar para el ejecutar el programa véase *fig. 1.4*:

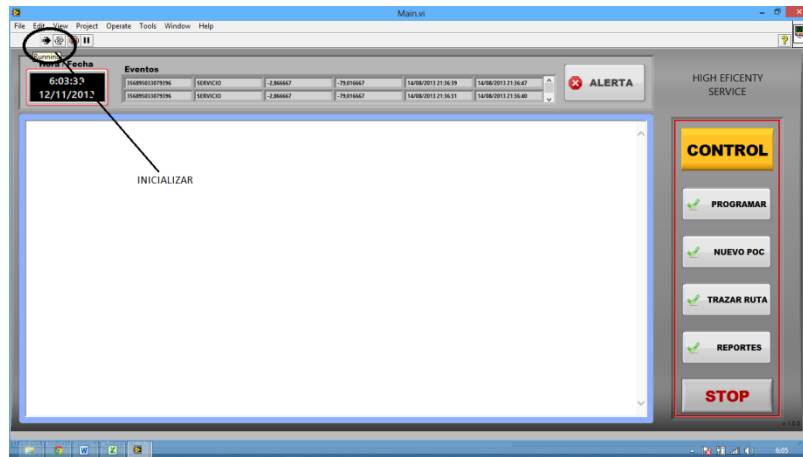


Figura 1.4 Pantalla inicial de ejecución del sistema.

Obtiene como resultado la pantalla de la fig. 1.5:

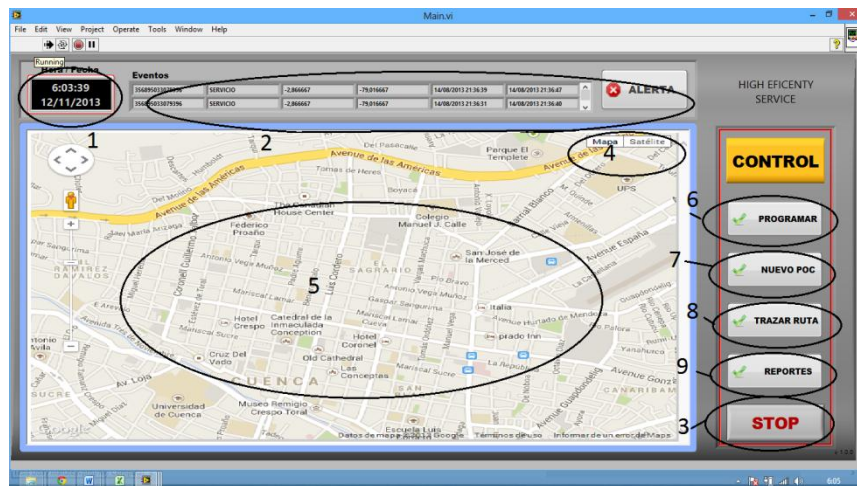


Figura 1.5 Elementos de la pantalla de monitoreo.

- 1.- Este indicador muestra la hora y fecha actual para de esa manera determinar tiempos de monitoreo y de respuesta.
- 2.-este ítem es importante ya que determina que máquina describe un evento ya sea apertura, servicio técnico, o solicitud de producto.
- 3.-define la finalización del proceso del monitoreo de las máquinas.
- 4.-esta opción nos permite definir el tipo de vista de nuestro mapa ya sea en modo satelital con el detalle de calles y edificaciones o a su vez el mapa con calles y descripción.

5.-Este espacio está definido como el entorno de visualización en el cual se trazara rutas y se ubicaran las máquinas, su aplicación está definida mediante Google por lo que el monitoreo se podrá realizar en cualquier parte del mundo

6.-Opción que permitirá definir parámetros individuales en cada máquina seleccionada se detallara capacidad de modificación más adelante.

7.-Servirá para agregar una nueva máquina para ser monitoreada por el sistema.

8.-Esta opción facilita el determinar el camino más óptimo ya sea a pie o en vehículo entre el taller y un local o entre dos locales.

9.-La opción reportes permitirá generar un archivo en el cual se detallará los eventos sucedidos en un lapso de tiempo con la máquina seleccionada.

MODIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE VISUALIZACIÓN Y MONITOREO.

Al seleccionar la opción 6 se dispone de los siguientes parámetros a modificar como se muestra en la *fig. 1.6.*:

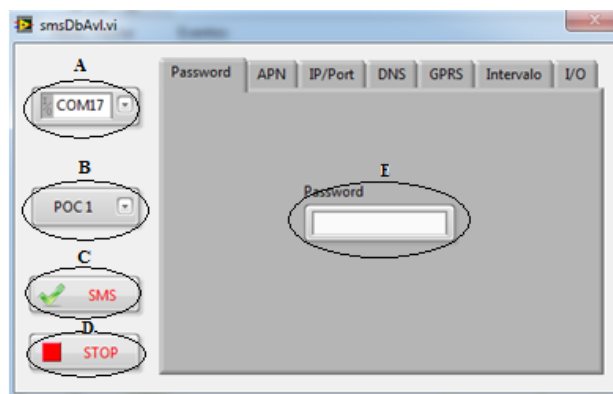


Figura 1.6 Menú del sistema de la opción modificar.

A. En este ítem se define el puerto al cual se tiene conectado el modem que servirá para la programación remota vía SMS.

- B. Aquí se selecciona la máquina que voy a modificar, o la maquina asignada a ese local.
- C. Esta opción envía el mensaje de programación con los parámetros seleccionados.
- D. Da por terminada la configuración.
- E. Permite enviar clave al equipo para ser programado únicamente por personal autorizado.

OPCIÓN PROGRAMAR APN:

Al seleccionar la opción APN el software permitirá visualizar los siguientes parámetros mostrados en la *fig. 1.7*.

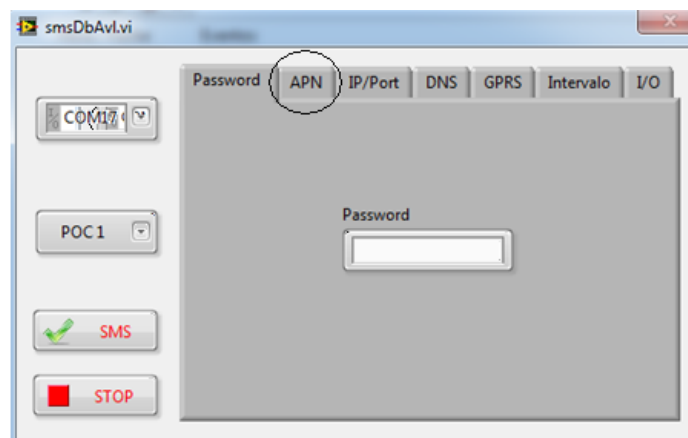


Figura 1.7 Menú del sistema de la opción APN.

Una vez seleccionado el botón APN se obtendrá la siguiente pantalla de configuración mostradas en la *fig. 1.8*:

Pudiendo seleccionar las siguientes opciones dependiendo con el operador del país en el que estemos trabajando.

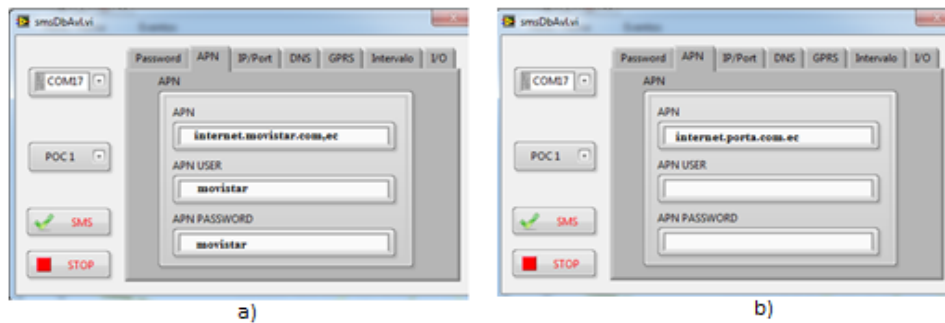


Figura 1.8 a) Configuración APN opción movistar. b) Configuración APN opción claro.

Al finalizar seleccionamos SMS para programar y STOP para salir.

OPCIÓN PROGRAMAR IP/PORTS:

Una vez seleccionada la opción IP/PORTS como se muestra en la *fig. 1.9 a* se configura los siguientes parámetros véase *fig. 1.9 b*:

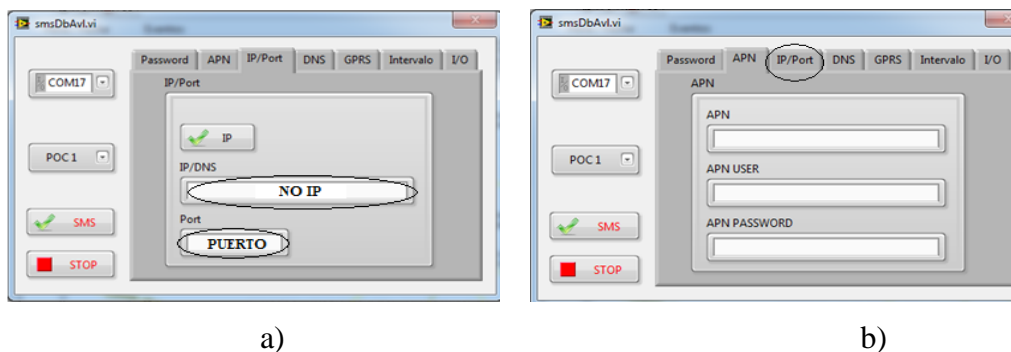


Figura 1.9 a) Pantalla de selección IP-PORTS. b) Pantalla de configuración IP-PORTS.

Nota: La opción IP-PORTS se realiza por la necesidad de evitar gastos innecesarios en la contratación de una IP fija.

OPCIÓN PROGRAMAR DNS:

Únicamente en el caso de que se contrate los servicios de IP fija pagada se puede configurar mediante el uso de un DNS privado como puede observarse en la *fig. 1.10*.

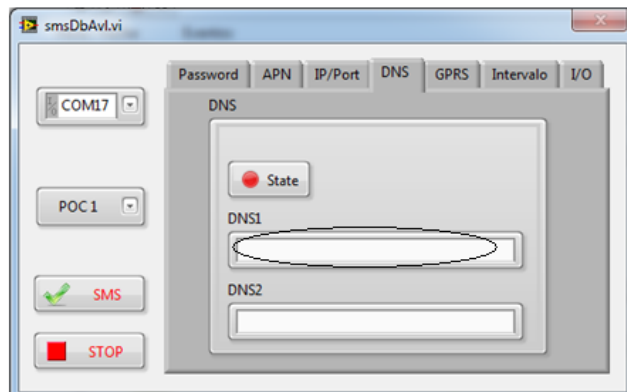


Figura 1.10 Pantalla de configuración de DNS.

OPCIÓN PROGRAMAR INTERVALO:

El intervalo de tiempo de monitoreo puede ser establecido mediante la opción intervalo como se muestra en la *fig. 1.11*.

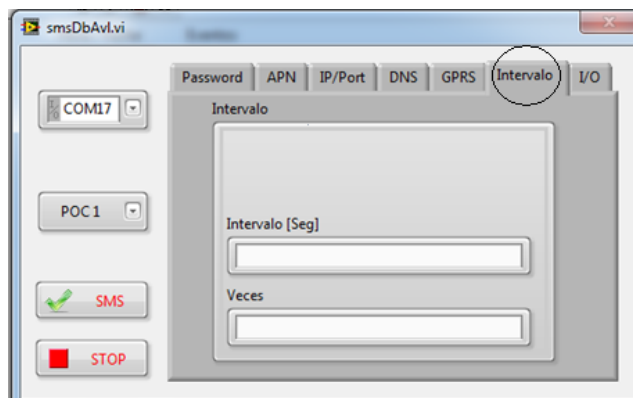


Figura 1.11 Pantalla de configuración de Intervalo.

Este parámetro determinará los intervalos entre envío de datos de cada máquina y redundancia, siendo configurable en equipos perdidos para que los datos que se envíen instantáneamente y lograr un monitoreo aproximado a tiempo real y con trazo de ruta de movimiento de la máquina.

OPCIÓN PROGRAMAR I/O:

Una vez seleccionada la opción I/O se podrá seleccionar las opciones véase *fig. 1.12*. GPRS activado en el caso de que la máquina quede en funcionamiento en un

local y la opción Desactivado cuando este bajo la responsabilidad de un técnico o en taller para evitar monitorear máquinas en mantenimiento.

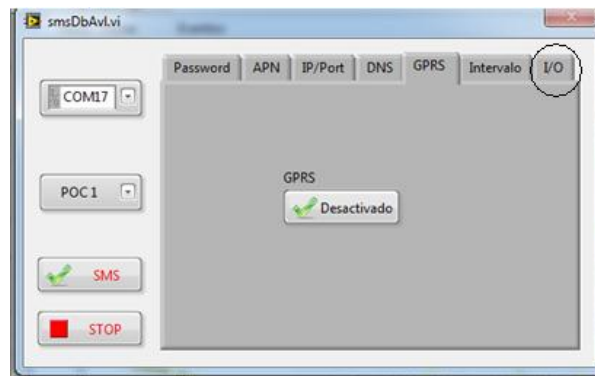


Figura 1.12 Pantalla de configuración activación y desactivación de equipos.

OPCIÓN SIETE PROGRAMAR INGRESO DE UN NUEVO POC:

La opción siete puede ser identificada en la parte inferior izquierda de nuestra pantalla principal de programación mostrada en la fig. 1.13.

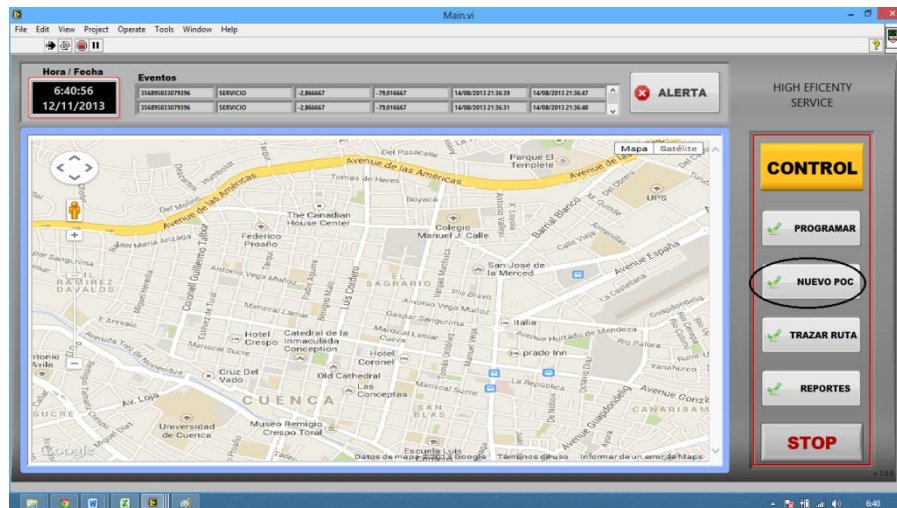


Figura 1.13 Pantalla de configuración activación y desactivación de equipos.

Seleccionando la opción siete nuevo POC se habilitarán y se definirán las siguientes opciones básicas descritas en la fig. 1.14.



Figura 1.14 Pantalla de configuración de parámetros de un nuevo equipo.

Se registra el número IMEI único para cada máquina ya determinado de fábrica, el número de SIM del equipo chip de cualquier operador, una password de seis dígitos que podría ser el código de cliente la marca en este caso descripción de la máquina, el nombre del propietario, razón social o nombre fantasía, dirección ciudad teléfono del propietario o administrador, el nombre del técnico de esa ruta, número del técnico, a que ruta pertenece y el identificación de ruta pudiendo definir un icono específico para ese local.

OPCIÓN OCHO PROGRAMAR TRAZAR RUTA:

La opción ocho puede ser identificada en la parte inferior central de nuestra pantalla principal de programación mostrada en la fig. 1.15.

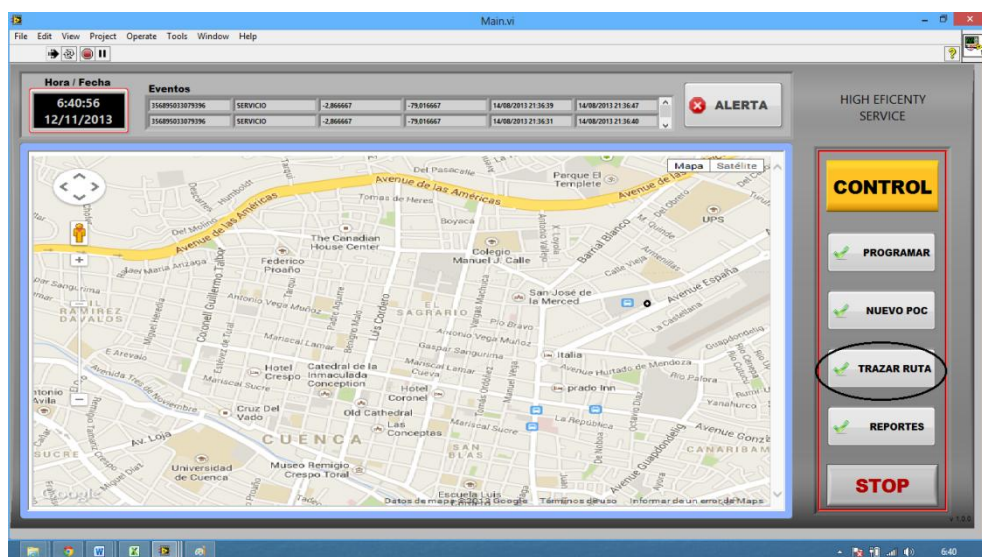


Figura 1.15 Pantalla de configuración de rutas y clientes.

Seleccionando la opción ocho trazar ruta se habilita y se define las siguientes opciones mostradas en la *fig. 1.16*.

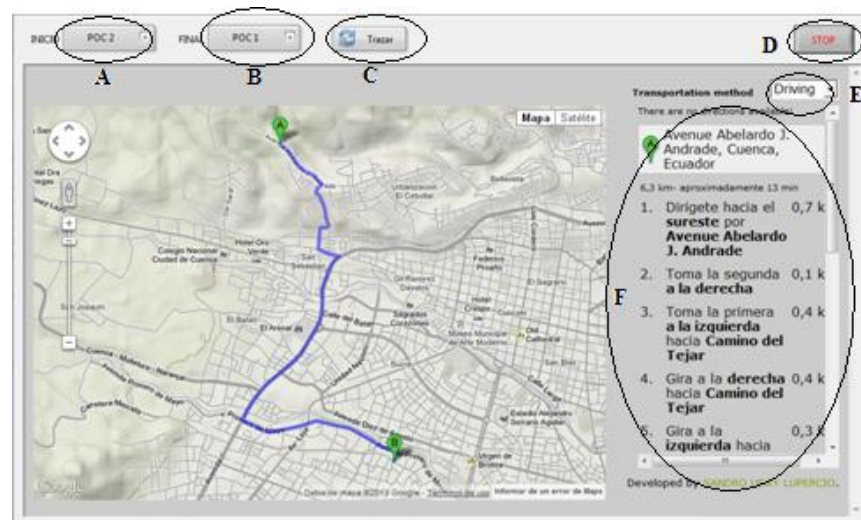


Figura 1.16 Pantalla de trazo de ruta del sistema entre dos locales.

- A. Esta ventana permite seleccionar el local de partida o la ubicación actual del técnico.
- B. Esta ventana permite seleccionar el local de llegada o el destino del técnico.
- C. Inicializa el trazado de ruta.
- D. Finaliza la aplicación.
- E. Permite seleccionar el tipo de trazado ya sea a pie o en vehículo trazando la ruta más corta.
- F. Visualiza la ruta brindada por el sistema.

OPCIÓN NUEVE PROGRAMAR GENERAR REPORTE:

Al seleccionar la opción nueve véase *fig. 1.17*. El sistema brinda un reporte de eventos definidos en función de los parámetros requeridos.

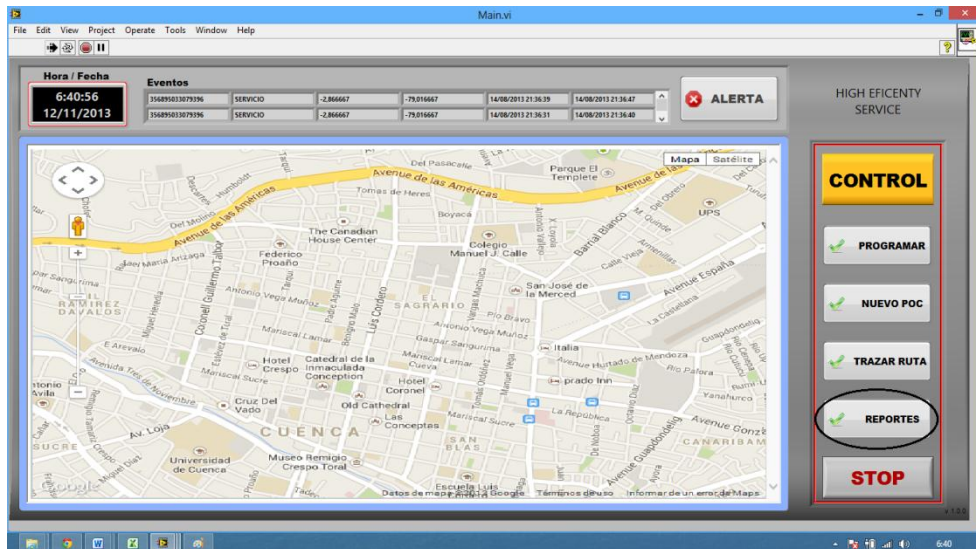


Figura 1.17 Pantalla de opción para generar reportes.

Esta opción brinda los siguientes parámetros configurables para el reporte:

- 1.-Selección del tipo de evento
- 2.-Selección del cliente
- 3.-Selección de fechas y horas para revisión del evento.
- 4.-Descripción de cada uno de los parámetros de los eventos.

Estas opciones pueden ser observadas en la *fig. 1.18*.

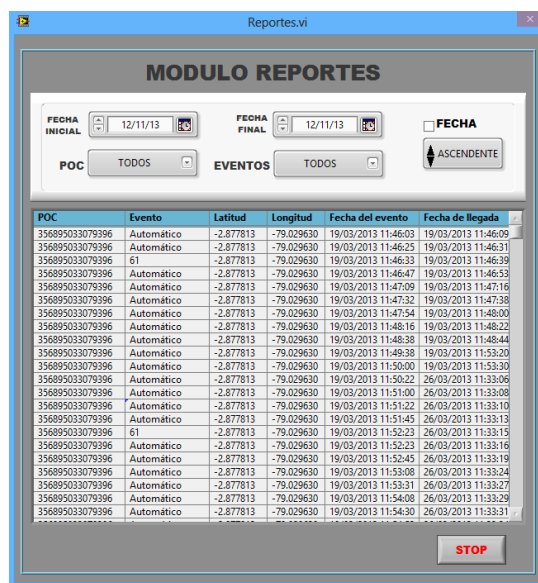


Figura 1.18 Pantalla de reporte generado y parámetros requeridos.

OPCIÓN REPORTES:

El sistema tiene integrado un reporte automático para enviar un SMS al supervisor en caso de haber configurado correctamente las opciones se tendrá un SMS de llegada con el formato indicado en la *fig. 1.19*.

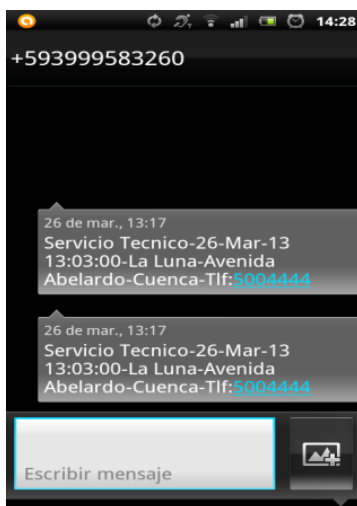


Figura 1.19 Pantalla de mensaje recibido por supervisor.

ANEXO B

TZ-AVL05 USER GUIDE V4.1.2

1 INTRODUCTION

Welcome to use this car product. We keep the final explanation right on this User Guide.

Please don't unfold or maintain it, for fear damaging it, if you don't operate it according to the user's manual, it may damage the product or cause hurt to you, our company would not take responsibility for the loss in this situation.

Our tracking devices may not be used to violate the privacy rights of others, or in violation of local, county, state or federal statutes, and our company will not be responsible for inappropriate use of these products.

AVL is a device that uses the Global Positioning System to determine the precise location of a vehicle, moving house, trailer or other asset which AVL is installed on and to record the position of the AVL at regular intervals.

With Sirf Star III GPS systems, it records not only position, but also velocity, Date time, direction, status of digital output ports, etc.

The main purpose of using AVL is not only to locate the vehicles, but also to obtain information about the status of doors, windows and ignition, etc. Or remotely monitor cutting off gas and power supply, etc.

Sometimes, if users want to upgrade the AVL version, then we will give users new software firmware to update it. In this situation, please contact our service center.

In order to acquire more important details, you should pay much attention to some signs and supplementary information, such as:

Note: Means you must pay much attention, it includes many important details which you may overlook.

Caution: Warning information on relative topic, you should read it carefully, for fear causing unwanted loss.

More relative information about a certain topic, sometimes it is another easy way for the same purpose.

And if some words are marked in red color, that indicates the words should be paid much more attention.

1.1 Key Feature

In the Basic Version, by using the AVL, user can track the vehicle via SMS or GPRS and monitor the status of the door, window, and engine of the car through I/O sockets. The more detailed function as below:

- Internal Polymer Lithium Ion Battery in the AVL
- Can be charged by exterior DC 12 - 24 V
- Exterior battery cut off alarm
- Support mini USB port to update firmware
- Low power consumption
- Over-speed alarm
- Geo-fence alarm
- Low power alarm
- With SIMCOMGSM/GPRS module and Sirf-StarIII GPS chipset
- Support single location and continual tracking
- Can Real-time tracking your vehicle via map on PC
- GPRS function, receiving position data and alarm data on Server
- Anti-theft alarm, support alarm when someone tremble your car once you park it and send an alarm report to you via SMS or GPRS data
- Remotely detect the status of the Windows or Doors or Engine close/open through the Digital Input sockets.
- Remotely cut the Oil/Engine power through the Digital Output socket.
- SOS button send out exact location for immediate rescue. After user press SOS button in the AVL, AVL unit will send out the location and SOS alarm to the preset number via SMS or a Server via GPRS
- With 4M memory, this can store about 2000 PCS data. When GPRS is lose

connection, those data will be store and send when GPRS connection is recover.

- Calculate the milemeter of the car from the GPRS data.
- Detect the car of the fuel.
- With Temperature sensor (Optional).
- With Microphone and listen-in function.

1.2 Accessories

Thank you for your purchase of the AVL, after you get it, please checking all the accessories in the box:

	Accessories
GSM Antenna	✓
GPS Antenna	✓
Cables	✓
User Manual CD	✓
Below is Optional:	
Configure Cable (Optional)	✓
Car Charge (Optional)	✓

If there is any part damaged or absent, please contact your dealer as soon as possible, and if you have any questions or problems when using it, you can contact our service center.

1.3 Specification

Feature	Characteristics
Dimension	110mm*66mm*27mm
Exterior Power Supply	DC 12V – 24V
Inner lithium battery	DC 3.8V -- 4.2V
Exterior GSM antenna	Receive GSM signal better
Exterior GPS antenna	Receive GPS signal better
Power Consumption when exterior voltage is 12V	Active mode(avg.) < 100mA Sleep mode < 5mA
Operating Temperature Range	-20°C to +60°C
Air pressure	860Kpa –1060Kpa
Humidity	Up to 75% non-condensing
Position accuracy	10 –15 meters

ANEXO C

GASTOS E INVERSION

1. DESGLOCE DE GASTOS DE INVERSIÓN

a. COSTO DE HARDWARE, MATERIALES.

DESCRIPCION	VALOR	CANTIDAD	DETALLE	TOTAL
AVL	350	2	EQUIPO PARA TRASMISION DE DATOS	600
CHIP TELEFONIA	10	3	CHIPS PARA CONFIGURAR EL AVL	30
PAQUETE DE DATO	5	10	SALDO UTILIZADO PARA PRUEBAS Y VERIFICACION	50
CIRCUITO DE ALIMENTACION	60	2	PARA LOS 2 AVL DE PRUEBA	120
DISEÑO DE PLACAS, TECLADO Y ELABORACION	250	1	SE REALIZO PARA VARIOS EQUIPOS POR LOS VALORES	250
MODEM GSM	120	1	PARA CONFIGURACION DE AVL VIA SMS	120
GASTOS ARTICULOS DE OFICINA	100	1	DURANTE EL DESARROLLO DEL SISTEMA	100
COSTOS REPUESTOS Y ELEMENTOS VARIOS	50	1	ELEMENTOS Y REPOSICIONES EMERGENTES	50
			SUBTOTAL	2780
			TOTAL INVERSION HARDWARE	\$ 1320

b. COSTO DE SOFTWARE, DESARROLLO.

DESCRIPCION	VALOR	CANTIDAD EN MESES	DETALLE	TOTAL
GASTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE	\$ 60	9	DESARROLLO DEL PROGRAMA EN LABVIEW	540
COSTOS DE MANO DE OBRA	\$50 /semana	18	CHIPS PARA CONFIGURAR EL AVL	900
GASTOS EN DESARROLLO DE APLICACION MÓVIL	\$50 /semana	2	SALDO UTILIZADO PARA PRUEBAS Y VERIFICACION	100
			SUBTOTAL	\$ 1.540
			TOTAL SOFTWARE	\$ 1.540

c. TOTAL GASTOS DE DESARROLLO.

DESCRIPCION	DETALLE	TOTAL
COSTO DEL HARDWARE, MATERIALES		1320
COSTO DEL SOFTWARE, DESARROLLO		1540
	SUBTOTAL	2860
	TOTAL INVERSION INICIAL	\$ 2.860

d. DETERMINACION PVP.

DESCRIPCION	DETALLE	TOTAL
COSTO DEL HARDWARE	GASTOS DE ELEMENTOS	2320
GASTOS DE IMPLEMENTACION	BASADO EN 10 EQUIPOS	500
GANANCIA		3000
	SUBTOTAL	5820
	PVP	5820