

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE: INGENIERO ELECTRÓNICO**

TEMA:

**“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GEOPORTAL DE
RASTREO SATELITAL PARA LA EMPRESA DAVID & EMILY IMPORT
COMPANY S.A.”**

AUTOR:

CRISTIAN RICARDO CHICAIZA MORA

DIRECTOR:

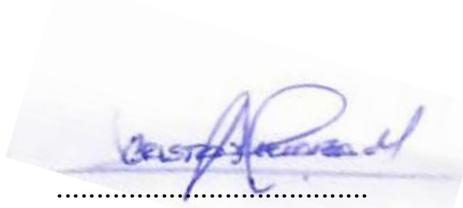
JOSÉ LUIS AGUAYO MORALES

Quito, octubre de 2016

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo Cristian Ricardo Chicaiza Mora, con documento de identificación No. 1718437955, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación intitulado: “ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GEOPORTAL DE RASTREO SATELITAL PARA LA EMPRESA DAVID & EMILY IMPORT COMPANY S.A”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Electrónico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Nombre: Cristian Ricardo Chicaiza Mora

Cédula: 171843795-5

Fecha: 17 de octubre 2016

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR/A

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación “ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GEOPORTAL DE RASTREO SATELITAL PARA LA EMPRESA DAVID & EMILY IMPORT COMPANY S.A” realizado por Cristian Ricardo Chicaiza Mora, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, 17 de octubre 2016



.....
José Luis Aguayo Morales

Cédula de identidad: 1709562597

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios quien ha sido el motor de mi vida, a mis padres quienes han sido un ejemplo de vida y de superación; y un apoyo incondicional en todo momento y a lo largo de mi carrera, siendo una luz que guía mi camino ya que siempre me han dado el apoyo moral y económico para que pueda cumplir con mis objetivos.

A mi esposa quien me han brindado la ayuda necesaria acompañándome en cada uno de mis logros.

Cristian

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios quien me dio sabiduría e inteligencia para culminar con mi vida universitaria

A mis padres quienes ha sido mi pilar fundamental.

Expreso mi más sincero agradecimiento al Ingeniero José Luis Aguayo Morales docente tutor del Trabajo de Investigación quien además de ser un excelente profesional, es un excelente ser humano y amigo, quien me ha tenido paciencia y comprensión a lo largo del desarrollo, gracias por toda su ayuda, tiempo, consejos y conocimientos brindados que me han impulsado a ser mejor persona y mejorar en el ámbito académico.

A todos mis docentes quienes formaron parte de mi vida académica.

Cristian

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	ii
DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR/A	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO 1	1
ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.1.1 Formulación del problema.....	2
1.1.2 Sistematización del problema	2
1.2 Objeto de estudio teórico	2
1.3 Objeto de estudio práctico.....	3
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 Justificaciones	3
1.6 Análisis de los requerimientos.....	4
1.6.1 Antecedentes de la empresa.....	4
1.6.2 Implementación de un sistema GPS para los vehículos de reparto de la empresa David & Emily Import Company S.A.	5
1.6.3 Ruta actual de los vehículos de reparto	6
1.6.4 Entrevista gerente de la empresa.....	7
CAPÍTULO 2	8
MARCO TEÓRICO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	8
2.1 Marco teórico	8
2.1.1 Herramienta de visualización de los mapas.....	8
2.1.2 Tipos de datos a utilizar.....	9
2.1.3 Base de datos espacial a utilizar.....	9
2.1.4 Lenguaje de desarrollo	10
2.1.5 Historia de tecnología GSM	10
2.1.6 Sistema de posicionamiento global (GPS)	11
2.1.7 Geoportal.....	12
2.2 Requerimientos y planificación	12

2.2.1	Metodología general.....	12
2.2.2	Método	13
2.3	Selección instrumentos de investigación.....	14
2.4	Procesamiento de datos	14
CAPÍTULO 3		15
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....		15
3.1.	Introducción	15
3.2.	Comparación de software.....	15
3.3	Dispositivo GPS G-801.....	17
3.4	Finalidad del geoportal.....	17
3.5	Metodología de desarrollo.....	17
3.6	Software del sistema	17
3.7	Software de programación	17
3.8	Diseño del sistema para el proyecto.....	18
3.8.1	Pantalla principal	18
3.9	Transferencia de datos desde SMS	25
3.10	Aplicación SMS.....	34
3.11	Flujo de proceso.....	37
CAPÍTULO 4		39
ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO.....		39
4.1	Implementación y pruebas	39
4.2	Análisis económico.....	39
4.2.1	Costos de implementación del dispositivo	39
4.2.2	Desarrollo Geoportal	40
4.2.3	Instalación y mantenimiento.....	40
4.2.4	Inversión total de implementación de la herramienta.....	40
4.3	Análisis y tiempos de rutas.....	41
CONCLUSIONES		46
RECOMENDACIONES		48
LISTA DE REFERENCIAS.....		49
ANEXOS.....		52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Pantalla principal software de transferencia.....	18
Figura No. 2 Código página index.....	19
Figura No. 3 Código página index.....	19
Figura No. 4 Visualización del index- página principal.....	20
Figura No. 5 Código de conexión.....	20
Figura No. 6 Almacenamiento datos referenciales.....	21
Figura No. 7 Consulta de datos.....	21
Figura No. 8 Consulta de datos.....	22
Figura No. 9 Fechas de referencia.....	22
Figura No. 10 Inicio / fin base de datos.....	23
Figura No. 11 Carga de mapa.....	23
Figura No. 12 Compatibilidad de datos.....	24
Figura No. 13 Verificación.....	24
Figura No. 14 Definición tamaño mapa.....	24
Figura No. 15 Geoportal.....	25
Figura No. 16 Transferencia de datos SMS.....	25
Figura No. 17 Verificación de información.....	26
Figura No. 18 Identificación tipo archivo.....	26
Figura No. 19 Formato de página.....	27
Figura No. 20 Consulta para visualización.....	27
Figura No. 21 Verificación datos para visualización.....	28
Figura No. 22 Visualización de archivo.....	28
Figura No. 23 Orden de almacenamiento.....	29
Figura No. 24 Identificación columnas y filas.....	29
Figura No. 25 Consulta de los datos de las tablas.....	30
Figura No. 26 Tabla de datos principales.....	30
Figura No. 27 Tabla "geo 1".....	31
Figura No. 28 Tabla procesar.....	31
Figura No. 29 Identificación de tabla.....	31
Figura No. 30 Identificación de datos en columnas.....	32
Figura No. 31 Almacenamiento de variables.....	32
Figura No. 32 Consulta a la base de datos almacenada.....	33
Figura No. 33 Detalle de la consulta a la base de datos.....	33
Figura No. 34 Lectura de los datos para graficar las rutas.....	34
Figura No. 35 Selección de información.....	34
Figura No. 36 Aplicación SMS.....	35
Figura No. 37 Exportación de mensajes SMS.....	35
Figura No. 38 Formato .csv.....	36
Figura No. 39 Formato Excel.....	36
Figura No. 40 Formato de ordenamiento.....	37
Figura No. 41 Flujo de proceso.....	37
Figura No. 42 Análisis de la ruta Quitumbe.....	42
Figura No. 43 Ruta Quitumbe - geoportal.....	42
Figura No. 44 Análisis ruta Carcelén.....	43
Figura No. 45 Ruta Carcelén / geoportal.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Costo dispositivo	39
Tabla No. 2 Desarrollo Geoportal.....	40
Tabla No. 3 Instalación y mantenimiento.....	40
Tabla No. 4 Rutas de reparto.....	41
Tabla No. 5 Análisis de la ruta Quitumbe	41
Tabla No. 6 Análisis ruta Carcelén	43

RESUMEN

En la empresa David & Emily Import Company S.A., existe un alto consumo de combustible en los vehículos de entrega, lo cual incrementa los gastos de transporte y la cantidad de viajes para el despacho de mercaderías. Un sistema de rastreo de las rutas transitadas y que registre el tiempo empleado en las mismas, permitiría mejorar los tiempos de entrega y obtener un ahorro económico considerable.

Este proyecto propone el desarrollo e implementación de un geoportal, el mismo que permita monitorear constantemente los camiones de reparto que utilizan en la entrega de mercancías con una aplicación en tiempo real de rastreador satelital, que ayudará a conocer las rutas seleccionadas para la entrega de las mercancías y sus tiempos de entrega.

Una vez implementado el geoportal, los resultados mostraron que las rutas empleadas para la entrega no estaban siendo utilizadas correctamente, y que el tiempo que se destinaba a este proceso era alto. Con esta herramienta se determinaron las rutas y los tiempos de despacho, con los cuales se pueden rediseñar las rutas, para ahorrar la cantidad de viajes y los tiempos de entrega.

Los resultados mostraron que si se optimiza el tiempo de entrega se puede ahorrar el 31.48% del costo anual por despachos.

ABSTRACT

The David & Emily Import Company S.A., has a high consumption of fuel on delivery vehicles, which increases transportation costs and the amount of travel for the clearance of goods. A tracking system of the busiest routes and also records the time spent on them, would improve delivery times and may get cost economic savings.

This project proposes the development and implementation of a geoportal, that it can constantly monitor the delivery trucks used in the delivery of goods with a real-time application for satellite tracking, which will reveal the selected routes for the delivery of goods and get their times of deliveries.

Once implemented the geoportal, the results showed that the routes used for delivery were not being used properly, and that the delivery time was high. The routes can be redesigned with this tool's paths and get better times of deliveries, with which to reduce the amount of travel and their costs.

The results showed that with the optimized delivery time can save until 31.48% of the annual cost for sends.

CAPÍTULO 1

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Este capítulo describe el problema de la empresa David & Emily Import Company S.A., contiene los antecedentes y detalla las trabas que tiene la empresa en la entrega de sus mercancías.

1.1 Planteamiento del problema

Los beneficios principales de implementar un geoportal según Miguel Ángel Bernabé y Carlos López es ofrecer al usuario, de forma práctica e integrada el acceso a una serie de recursos y servicios basados en información geográfica, con la instalación de geoportales se resuelve la conexión física hacia los servicios de rastreo satelital los mismos que cumplen un papel cada vez más importante en el intercambio de información y así poder evitar la duplicación de esfuerzos, la incoherencia de la información, las demoras, la confusión y desperdicio de recursos, lo que permitirá bajos costos y mejoras en la logística de operación de la empresa, una ventaja importante del geoportal reside en la capacidad de desarrollar nuevas aplicaciones al servicio de la empresa.

Al no contar con un geoportal en la empresa David & Emily Import Company S.A., para el sistema de rastreo satelital se evidencian pérdidas económicas por logística, mantenimiento y recursos para la movilización, ya que al no tener información de las rutas de los vehículos las unidades se están deteriorando de manera más rápida.

Por esta razón, como lo indicó Fernando Raúl Tamayo, gerente general, por medio de una entrevista, a través de un estudio realizado el 20 de noviembre del 2014, por la empresa, el mismo que tiene un carácter de confidencial, reveló que el tiempo que utilizan en la entrega de la mercancía no está bien registrado, lo cual implica una duplicación de esfuerzos.

¿Es posible resolver el problema implementando un sistema de rastreo satelital con el uso de un geoportal para la visualización de las rutas de los vehículos de transporte y con esto mejorar el problema del tiempo?

1.1.1 Formulación del problema.

La empresa David & Emily Import Company S.A., actualmente tiene dificultades y demoras en la entrega de mercancías, ya que solo estima el tiempo que le va a tomar a cada vehículo la entrega

La implementación de un geoportal, permitirá que la empresa pueda verificar el recorrido del vehículo y determine el tiempo real que toma la entrega de las mercancías, lo que permitirá mejorar las entregas y disminuir gastos innecesarios.

¿Cómo diseñar e implementar un geoportal que permita el rastreo satelital de los vehículos de la empresa David & Emily Import Company S.A.?

1.1.2 Sistematización del problema

¿Cuál es el dispositivo de rastreo satelital más adecuado para la implementación en la empresa David & Emily Import Company S.A.?

¿Cuál es el proceso para el desarrollo del geoportal que verifique las rutas e recorrido de los camiones de reparto?

¿Cómo evaluar y medir el nivel de beneficio económico que obtendrá la compañía con la implementación de esta herramienta?

1.2 Objeto de estudio teórico

Desarrollar un análisis, para el diseño e implementación de un geoportal de rastreo satelital para la empresa David & Emily Import Company S.A.

1.3 Objeto de estudio práctico

Diseñar e Implementar un geoportal de rastreo satelital para la empresa David & Emily Import Company S.A para disminuir los tiempos de transporte de mercadería.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar, Diseñar e Implementar un geoportal de rastreo satelital para la empresa David & Emily Import Company S.A para disminuir los tiempos de transporte de mercadería.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de geoportales y su implementación en sistemas locales.
- Determinar el uso de las herramientas y tecnologías de software libre para la utilización en el geoportal.
- Implementación de módulos de rastreo satelital con el uso de tecnologías GPS y GSM para los vehículos de la Empresa David & Emily Import Company S.A.
- Diseñar el geoportal para la Empresa David & Emily Import Company S.A.
- Realizar un análisis técnico y económico a partir de la implementación del geoportal con el uso del sistema de rastreo satelital.
- Verificar el funcionamiento del sistema.

1.5 Justificaciones

El beneficio principal de implementar un geoportal es ofrecer al usuario, de forma práctica e integrada el acceso a una serie de recursos y servicios basados en información geográfica, con la implementación de geoportales se resuelve la conexión física hacia los servicios de rastreo satelital los mismos que cumplen un

papel cada vez más importante en el intercambio de información y así se evita la duplicación de esfuerzos, la incoherencia de la información, las demoras, la confusión y desperdicio de recursos, lo que permitirá bajos costos y mejoras en la logística de operación de la empresa, una ventaja importante del geoportal reside en la capacidad de desarrollar nuevas aplicaciones al servicio de la empresa (JCDEVIL, 2010).

Por esta razón, como lo indico Fernando Raúl Tamayo, gerente general, por medio de una entrevista, a través de un estudio realizado el 20 de noviembre del 2014, por la empresa, el mismo que es de carácter confidencial, reveló que el tiempo que utilizan en la entrega de la mercancía no está bien registrado, lo cual implica una duplicación de esfuerzos.

¿Es posible resolver el problema implementando un sistema de rastreo satelital?,
¿Con el uso de un geoportal para la visualización de ruta de los vehículos de transporte se solucionará el problema de tiempo de entrega?

1.6 Análisis de los requerimientos

Por medio de una entrevista a Fernando Raúl Tamayo, gerente de la empresa, se conoció que la empresa David & Emily Import Company S.A, sus principales clientes se encuentran en el Oriente y en las provincias del norte de la capital, por tal motivo constantemente realiza despachos de mercancías mediante las empresas de transporte ubicadas en el terminal terrestre de Quitumbe y de Carcelén.

Este constante movimiento de sus medios de transporte genera la necesidad de implementar rutas de acceso rápido que permitan tener una mejor distribución de sus productos y sobre todo generar ahorro en el tiempo de entrega del producto a sus clientes finales.

1.6.1 Antecedentes de la empresa

David & Emily Import Company S.A. es una importadora de llantas y repuestos para motocicletas, que opera desde hace 13 años en el país. Esta empresa, de propiedad

del matrimonio conformado por Gladys Mora y Raúl Tamayo (Cámara de Comercio de Quito, 2012).

La principal motivación para abrir este negocio son sus hijos David y Emily, jóvenes con capacidades especiales. Por ellos, este matrimonio decidió incursionar en el mundo del comercio, con tesón y trabajo constante. En los 13 años de existencia de su negocio, han conseguido la distribución exclusiva para Ecuador de las llantas UNILLI y de las baterías para motocicleta KOYO, productos revolucionarios de última generación provenientes de Taiwán.

En un futuro próximo traerán motos de la casa taiwanesa Kymco, llantas para camiones y, desde la India, zapatas de la marca DUNLOP (Entrevista Cámara de Comercio de Quito, 2012).

1.6.2 Implementación de un sistema GPS para los vehículos de reparto de la empresa David & Emily Import Company S.A.

Con la finalidad de disminuir los tiempos en la entrega de pedidos, y disminuir el costo de transporte, la empresa David & Emily Import Company S.A, ha decidido implementar un dispositivo de rastreo satelital GPS en cada una de las unidades de reparto, para controlar rutas y tiempos de entrega.

El dispositivo será instalado en cada una de las unidades, en un lugar donde los choferes y acompañantes no lo puedan manipular, el dispositivo estará enlazado a un teléfono celular que se quedará en las oficinas de la empresa y el sistema será monitoreado por el gerente de la empresa.

GPS – G 801

- Equipo de rastreo y localización GPS.
- Antenas GPS / GSM incorporado.

El gerente de la empresa David & Emily Import Company S..A., solicito la implementación de este modelo de dispositivo, ya que lo habían adquirido con

anticipación al desarrollo del geoportal, por esta razón se va a trabajar con el dispositivo GPS – G 801.

1.6.3 Ruta actual de los vehículos de reparto

Para la entrega de los pedidos, la empresa selecciona una ruta para la entrega, la misma que se estima tiene una duración de 1 hora 45 minutos, tiempo en el cual el vehículo sale de la empresa, recorre una ruta, llega al terminal, descarga la mercancía, y retorna a la empresa.

Lo que se espera conseguir con la implementación del dispositivo es confirmar si la ruta designada es la que en realidad se está siguiendo, determinar si el tiempo es el adecuado para cada entrega,

Para cada vehículo se dispone de dos personas.

RUTA 1

Parte de las oficinas centrales (César Endara y Alfredo Baquerizo Moreno puente desvió de la Armenia por la autopista General Rumiñahui hacia Avenida Simón Bolívar hasta llegar al terminal Quitumbe.

Frecuencia 5 semanales

RUTA 2

Parte de las oficinas centrales (César Endara y Alfredo Baquerizo Moreno puente desvió de la Armenia por la autopista General Rumiñahui hacia Avenida Velasco Ibarra, Avenida Coruña, Avenida 10 de agosto luego Galo Plaza Lasso hasta llegar al terminal de Carcelén.

Frecuencia 2 semanales

1.6.4 Entrevista gerente de la empresa

Para poder desarrollar el proyecto, se realizó una entrevista al gerente de la empresa David & Emily Import Company S.A., cuyo resultado permitió conocer la situación actual de la empresa y con esto proponer una solución para disminuir los tiempos de entrega de las mercancías.

Durante el desarrollo de la entrevista, se pudo conocer que actualmente cuenta con dos camiones para la entrega de la mercancía hacia los terminales terrestres de la ciudad de Quito, ya que los clientes más importantes están ubicados en el Oriente y en las provincias del norte del país.

La empresa envía a cada uno de sus camiones a los terminales tanto del sur como del norte, cada uno cuenta con dos personas: el chofer y el ayudante, la empresa genera un tiempo de recorrido y semanalmente asigna un valor para combustible y mantenimiento de los camiones.

Sin embargo después de un estudio realizado el 20 de noviembre del 2014 por la gerencia de la empresa, el mismo que es de carácter confidencial, pudieron determinar que existe una duplicación de esfuerzos, ya que no se cuenta con un registro adecuado de las rutas de reparto que realiza cada camión, la información proporcionada por cada chofer es diferente en cuanto a tiempo que le toma en la entrega de los pedidos, demoras en las entregas, ya que no se están siguiendo las rutas correctamente, y como consecuencia la empresa tiene un desperdicio de recursos tanto materiales como económicos.

Para el gerente de la empresa es muy importante poder ser más eficiente en la entrega de la mercancía ya que sus clientes son el sustento de la empresa, por tal razón, está decidido a implementar un mecanismo o herramienta que le permita ser más eficiente en sus entregas.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Este capítulo contiene una introducción de los sistemas de posicionamiento global, sistemas GPS, antecedentes, y comparativos de bases de datos que serán utilizadas para el desarrollo del geoportal. Se detallará todo el procedimiento utilizado para el desarrollo e implementación del mismo.

2.1 Marco teórico

El GPS es un equipo de rastreo utilizado para localizar o conocer la ubicación de un objeto. Se prioriza su utilización en medios de transporte, ya que permiten determinar si las rutas o recorridos son los adecuados, con esta información las empresas pueden mejorar sus tiempos de entrega y tener mejores costos (Henao Melo, 2014).

2.1.1 Herramienta de visualización de los mapas

El Geovisualizador GET SDI Portal v3.0., es una aplicación de mapas web que ofrece una plataforma integral para la visualización, descarga, análisis, consulta y edición de datos procedentes de múltiples fuentes geoespaciales. Constituye una solución sencilla para cualquier organización que quiera configurar un geoportal basado en las Normas ISO/OGC (Open Geospatial Consortium, 2011).

Las ventajas de la utilización de esta aplicación son disponibilidad, dominio público y no tiene costo, esto sería un plus para la empresa David & Emily Import Company S.A., ya que no tendría que invertir en la implementación de la herramienta, a pesar de esto tiene una limitación y es que necesita internet para poder visualizar los mapas y capas. La herramienta permite trabajar con Google Maps y OpenStreetMap (Geospatial Enabling Technologies, 2012).

2.1.2 Tipos de datos a utilizar

Se utilizará las coordenadas geográficas con los datos de longitud y latitud para cada punto de localización y así dibujar punto a punto la ruta deseada.

Longitud: calcula el ángulo a lo largo del Ecuador desde un punto en la Tierra. (Arnal, 1977)

Latitud: calcula el ángulo entre un punto y el Ecuador. (Arnal, 1977).

2.1.3 Base de datos espacial a utilizar

En este tipo de bases de datos es imprescindible establecer un cuadro de referencia (un SRE, Sistema de Referencia Espacial) para definir la localización y relación entre objetos, ya que los datos tratados en este tipo de bases de datos tienen un valor relativo, no es un valor absoluto (Luis Alberto Casillas Santillán, 2010).

La base de datos utilizada para el desarrollo del geoportal es MySQL.

Ventajas

- Facilidad de uso.
- Alto grado de estabilidad y desarrollo.
- Adaptable a cualquier lenguaje de programación.
- Confiable y reconocida.

Desventajas

- No cumple del todo el conjunto de propiedades ACID (atomicidad, coherencia, aislamiento, durabilidad) con ninguno de sus motores, excepto por la combinación de al menos dos de ellos.
- Para el control de acceso, le hace falta: protección ante Ataques de Fuerza bruta, compatibilidad con directorios corporativos, reglas para la complejidad de password y certificación de seguridad.

- No es intuitivo como otros programas (Luis Alberto Casillas Santillán, 2010).

Justificación

El sistema de referencia espacial que se utiliza es el georreferenciado, el mismo que se establece sobre la superficie terrestre. Es el que normalmente se utiliza, ya que es un dominio manipulable, perceptible y que sirve de referencia (Luis Alberto Casillas Santillán, 2010).

MySQL es una base de datos de código abierto, es la base de datos número uno para web y es una excelente base de datos embebida. Los principales proveedores de software de todo el mundo confían en MySQL como base de datos de sus productos (Luis Alberto Casillas Santillán, 2010).

2.1.4 Lenguaje de desarrollo

Para el desarrollo del geoportal se utilizó un lenguaje de código abierto como lo es PHP, el mismo que da la facilidad de programar páginas web (Campbell, 2015).

2.1.5 Historia de tecnología GSM

El Global System for Mobile communications GSM nació ante la necesidad de mejorar la sencillez y disminuir las limitaciones que tenía la tecnología de primera generación de tecnología móvil analógica llamada AMPS (Advanced Mobile Phone System o Sistema Avanzado de Telefonía Móvil), la cual permitía solo la transmisión de voz. Dicha tecnología fue creada por Laboratorios Bell e implementada en los Estados Unidos en 1982, y posteriormente en Inglaterra bajo el nombre de TACS (Total Access Communications System o sistema de comunicación de acceso total) (Porrás, 2012).

Desde 1982 se crea el Grupo de trabajo (Groupe Special Mobile o GSM), con el objetivo de desarrollar un estándar europeo de telefonía móvil que se encargó de la configuración técnica de una norma de transmisión y recepción para la telefonía

celular europea. Para el año 1991 se presentan los primeros prototipos de equipos telefónicos GSM y en 1992 las redes europeas implementan la tecnología y lanzan al mercado, en noviembre, el Nokia 1001 siendo el primer teléfono celular GSM (Porrás, 2012).

En la década de los 90s, empresas de operadores móviles que implementaron técnicas como TDMA (Acceso múltiple por división de tiempo) y CDMA (acceso múltiple por división de código) sobre sus redes de tecnología AMPS, convirtiéndolas en redes de señal digital (D-AMPS), tuvieron una gran ventaja al no tener que invertir en nuevas torres, cableado, antenas y demás, ya que se podía transmitir en los mismos canales y frecuencias de radio existentes de la red analógica. Esta conversión hizo posible la técnica de multiplexión permitiendo transmitir varias conversaciones simultáneas por en la misma celda (Porrás, 2012).

En esa época el estándar europeo GSM marcó el inicio de la segunda generación (2G), se introdujo la capacidad de transmitir voz y datos a una velocidad de 9,6 kbit/s, lo que permitió proveer el servicio de mensajes cortos (SMS) diseñado como parte del estándar GSM. Esta tecnología tan conocida nació bajo principios de (Porrás, 2012):

- Buena calidad de voz (gracias la señal digital).
- Habilitar el servicio de itinerancia o roaming.
- Deseo de implantación internacional.
- Terminales “teléfonos celulares” realmente portátiles a un precio accesible.
- Compatibilidad con la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).
- Restauración de un mercado competitivo con multitud de operadores y fabricantes.

2.1.6 Sistema de posicionamiento global (GPS)

El sistema de posicionamiento global, conocido como GPS (Global Positioning System), fue creado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el

mismo que proporciona la ubicación de puntos en cualquier parte del planeta. (INEGI, sin fecha)

2.1.7 Geoportal

Un geoportal o Portal Geoespacial es un punto de acceso vía Internet a información geográfica.

Los datos que presenta un geoportal pueden ser diferentes, y estos determinan de que tipo es: turístico, informativo, comercial, y otros. Un geoportal utiliza la red para tener acceso a información que permita obtener puntos de ubicación.

Actualmente, con la aparición de las Infraestructuras de Datos Espaciales, estos servicios han aumentado considerablemente su potencialidad, tanto por los nuevos servicios que pueden incluir (desarrollos sobre Web Map Service (**WMS**), Web Feature Service (**WFS**), Servicio de Catálogo (**CSW**), Catálogos,...) como por la posibilidad de ser invocados tanto desde el portal propio como desde otros externos (Creacion Geoportal, 2010).

Es un tipo de portal web usado para búsqueda y acceso de información geográfica (información geoespacial) y los servicios geográficos asociados (visualización, edición, análisis, etc...) a través de internet. Los geoportales son importantes para el uso eficaz de los sistemas de información geográfica (SIG) y un elemento clave de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) (Instituto Geografico Militar, 2013).

2.2 Requerimientos y planificación

Se revisa a continuación la metodología, el nivel de estudio, la modalidad de investigación y el método.

2.2.1 Metodología general

Comprende el nivel de estudio y la modalidad de investigación.

2.2.1.1 Nivel de estudio

Para este estudio se utilizará la investigación exploratoria y la investigación descriptiva.

2.2.1.2 Modalidad de investigación

Las modalidades de investigación en este proyecto son la documental y la científica.

La investigación documental bibliográfica: es una descripción de estudios previamente elaborados por otros autores, de manera que permita encaminar la investigación (Soto, 2015).

La investigación de campo: es la observación de los acontecimientos, los mismos que permiten determinar causas, consecuencias para poder generar posibles recomendaciones sobre el tema investigado (Soto, 2015).

2.2.2 Método

Para este proyecto se utilizará el método Analítico-Sintético.

Analítico-Sintético:

Análisis. – Es descomponer un todo en partes, para poder determinar, causas y efectos del problema, lo cual permite tener un mayor conocimiento del problema (Ruiz, 2006).

Síntesis. – Nos permite comprender el porqué del problema de investigación a partir del análisis realizado (Ruiz, 2006).

2.3 Selección instrumentos de investigación

La entrevista: La entrevista es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga, tiene importancia desde el punto de vista educativo; los resultados a lograr en la misión dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes en la misma (Soto, 2015).

2.4 Procesamiento de datos

Una vez obtenidos los datos durante la investigación, luego se los procesará para generar resultados, entonces serán agrupados y ordenados para la evaluar el cumplimiento de objetivos e hipótesis.

Se utilizará el paquete informático Microsoft Office: Excel, Word y Power Point, para presentar de manera clara los resultados, mediante gráficos o cuadros que puedan explicar el resultado de la investigación.

CAPÍTULO 3

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

El capítulo contiene el detalle del diseño del geoportal para la empresa David & Emily Import Company S.A., se describen las herramientas utilizadas en el desarrollo.

3.1. Introducción

Este trabajo tiene la finalidad de implementar un Geoportal, que ayude a determinar si las rutas de reparto están siendo utilizadas correctamente por los choferes de los vehículos, y de esta forma optimizar el tiempo de reparto de la Empresa David & Emily Import Company S.A.

3.2. Comparación de software

ArcGIS

- ArcGIS incluye Living Atlas of the World, que consta de mapas y datos acreditados sobre miles de temas.
- Se puede visualizar grandes cantidades de datos, compartir información visualmente con un mapa facilita que otros capten ideas.
- Incluye lo que se necesita para controlar y administrar personas y contenidos. Desde la asignación de roles personalizados y privilegios hasta la gestión de licencias y contenidos para visualizar el estado del sistema.
- Ahorra tiempo en la configuración de mapas, aplicaciones y plataforma específicos para cualquier sector. Usa las plantillas para configurar las aplicaciones de ArcGIS e implementar aplicaciones web y prácticas recomendadas. Las soluciones de ArcGIS están disponibles para diversos sectores como el gobierno local y estatal, la gestión de emergencias, los

servicios públicos, las telecomunicaciones, el ejército y los servicios de inteligencia.

- ArcGIS Online se ha diseñado como un sistema seguro con acceso controlado.
- Los planes se renuevan anualmente.
- Puede agregar más usuarios a la suscripción en cualquier momento.
- Puedes agregar más créditos de servicio a la suscripción en cualquier momento.

Geoportalcompany

Geoportalcompany es un software realizado a partir GET SDI Portal v3.0 que permite

- Localiza el vehículo al instante en el celular.
- Es un sistema personalizado para graficar rutas.
- Alimenta la base de datos mediante los SMS recibidos en el celular.
- Sirve específicamente para el control de rutas y manejo de tiempos de la empresa David & Emily Import Company.

Beneficios del sistema creado para la empresa

- El costo del sistema creado es menor a uno contratado porque no hay que pagar suscripciones de usuarios ni pagar créditos por servicios anualmente.
- Las características de Geoportalcompany son específicas y personalizadas para la empresa David & Emily Import Company.
- El sistema puede ir creciendo según las necesidades de la empresa sin gastos adicionales.
- Privado completamente para ser utilizado solo por la empresa.

3.3 Dispositivo GPS G-801

Según (Genius Advanced Technologies, 2015) el dispositivo GPS G-801 integra un módulo GSM y un módulo GPS. Por lo que logra muchas de las funciones tales como la ubicación del vehículo, historial, seguimiento, y, tiene incorporado al módulo una batería recargable de polímero (800mAh) para proteger de cortes de energía, también se localiza el vehículo por SMS.

3.4 Finalidad del geoportal

Mediante un interfaz GPS permite conocer la posición geográfica, velocidad y estado del vehículo, con el desarrollo de un software que interprete los datos obtenidos del GPS y la red GPRS. Se podrá visualizar la ubicación del vehículo en un mapa digital, por medio del uso de un dispositivo móvil y finalmente, obtendrá una base de datos que permita generar reportes detallados y estadísticos de la información recibida (Creacion Geoportal, 2010).

3.5 Metodología de desarrollo

Las coordenadas de ubicación que envía el dispositivo GPS G-801 a la central se clasifican en varios pasos: captura de coordenadas satelitales, procesamiento de datos, visualizar en un mapa, y generar una base de datos que permita elaborar detalles de la información (Creacion Geoportal, 2010).

3.6 Software del sistema

Para el desarrollo de este proyecto se utilizan dos softwares, el primero para transferir los SMS que recibe el celular con la ubicación del módulo y el segundo para visualizar las rutas en un mapa.

3.7 Software de programación

My Phone Explorer versión 1.8.4, es un software gratuito para transferir los SMS a un archivo que permitirá subirlo a la base de datos del Geoportalcompany.



Figura No. 1 Pantalla principal software de transferencia
Fuente: My phone explorer

3.8 Diseño del sistema para el proyecto

La función del geoportal es graficar rutas transitadas de los vehículos de la empresa David & Emily Import Company SA., para mejorar el sistema de entregas de mercancía y a continuación se describe como se lo desarrollo:

3.8.1 Pantalla principal

El Geovisualizador GET SDI Portal v3.0., tiene Google, java, html y php que son las herramientas que le dan forma y cuerpo al Geoportal, con lo cual se puede llegar a obtener los resultados requeridos para el proyecto y ayuda a la búsqueda de puntos geográficos, referencias y la página de inicio, el *index.php* la primera página del sistema, hace referencia a librerías y datos relacionados para poder observar el mapa y sus herramientas como se puede observar en la figura 2.

```
index.php x
-->
<html>
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-
scale=1.0, user-scalable=0">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=EmulateIE8" />
  <meta name="apple-mobile-web-app-capable" content="yes">
  <title>GEOPORTAL</title>
  <script src="<?php echo $GLOBALS["_default_portal_url"];?>tools/proj4js/lib/
proj4js.js"></script>
  <?php
    echo _init_load_Proj4JSScripts();
  ?>
  <?php
    if ($GLOBALS["_googleMaps_Enable"]==true)
    {
      echo "\t<script src='http://maps.google.com/maps/api/js?
v=3&sensor=false&language=el'></script>\r\n";
    }
  ?>
```

Figura No. 2 Código página index

Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

```
<script src='http://www.google.com/jsapi?key=myGoogleEarthDomainKey'></script>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo $GLOBALS
["_default_portal_url"];?>css/main.css"/>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo $GLOBALS
["_default_portal_url"];?>css/scalebar-thin.css"/>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo $GLOBALS["_default_portal_url"];?
>tools/ext-3.3.1/resources/css/ext-all.css"/>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo $GLOBALS
["_default_portal_url"];?>tools/ext-3.3.1/resources/css/xtheme-gray.css"/>
<script>
  var language="<?php echo $ _init_fetch_region_settings["language"]; ?>";
  var logopic="<?php echo $ _init_fetch_region_settings["logo"]; ?>";
  var getsdiportal_URI="<?php echo $GLOBALS["_default_portal_url"];?>";
  <?php
    echo _init_write_EPSG_BBOX();
    echo _init_default_Projection();
    echo _init_google_enabled();
    echo _init_load_Proj4JSEPSG();
    echo _init_default_Display_Projection();
    echo _init_default_Projection_Systems();
    echo _init_default_digit_format();
```

Figura No. 3 Código página index

Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

El código que utiliza GET SDI Portal v3.0 es claro y como se observa en los gráficos anteriores, llama a todas las funciones principales: un sitio web, Google.Maps, una región, un lenguaje, un logo y todo lo demás que conllevan a formar el menú, el mapa y sus funcionalidades.

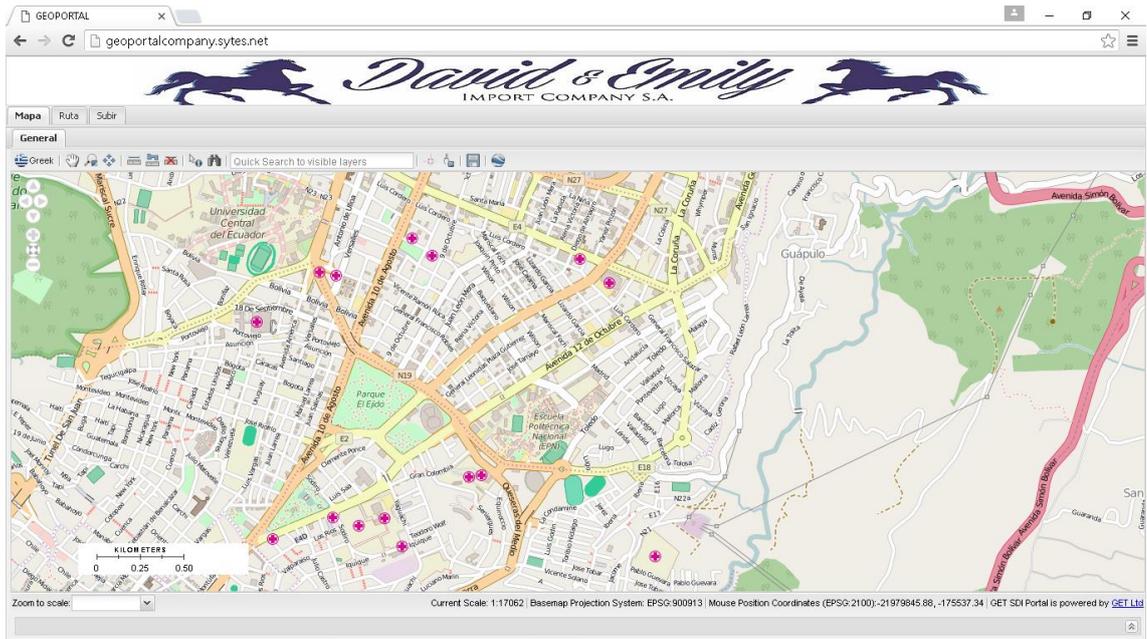


Figura No. 4 Visualización del index- página principal
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Para obtener la ruta mediante una fecha y hora registrada de la base de datos MySQL con la que se está trabajando se hizo lo siguiente:

1. Se realizó una conexión a través de `mysql_connect()` para conectar el geoportal con la base de datos y `mysql_select_db()` para seleccionar la base de datos creada para el sistema.

```
graficaruta.php x
<?php
session start();
mysql_connect("localhost","root","geo100geo") or die("No se puede conectar");
mysql_select_db("prueba") or die ("No se ha podido seleccionar la Base de Datos");
```

Figura No. 5 Código de conexión
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

2. Posteriormente se realiza sesiones para poder guardar datos referenciales que se utilizarán para marcar el inicio y el fin de una ruta, `$_SESSION[]`, y guarda el ID de una sesión. `$_REQUEST[]` permite capturar variables enviadas desde formularios, donde se almacenara la selección de una variable (fecha) en este caso.

```

//Recuperacion de las variables convertidas en sesiones
$edo=$ SESSION['edo2']=@$ _REQUEST['edo'];
$str = $edo;
$edo =explode('|', $str, 2);

$muni=$ SESSION['muni2']=@$ _REQUEST['muni'];
$str = $muni;
$muni =explode('|', $str, 2);

```

Figura No. 6 Almacenamiento datos referenciales
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

3. Se utilizará la conexión con la base de datos ya establecida y se realizara un select para obtener los datos y se colocara en \$query y con mysql_query() se enviará una consulta a la base de datos para ser almacenado en \$res.
4. Se establece una sesión “edo”, se realiza un proceso de verificación que no este vacío el combo “(edo[0]!="")” y que haya una selección de rango de fecha, se carga los datos desde la base \$row=mysql_fetch_array(), se identifica la selección, se guarda en una variable.

```

//QUERY COMBO 1
$query="select * from geol";
$res=mysql_query($query);
?>
<p>Elige una fecha:
<select name="edo" onchange="this.form.submit()" >
  <?php if($edo[0]!=''){ ?>
    <option value="<?php echo $edo[0]."|".$edo[1]; ?>"><?php echo $edo[3]; ?></option>
    <?php } else { ?>
    <option > Elige</option><?php ?>
    <?php while($row=mysql_fetch_array($res))
    {?>
      <option value="<?php echo $row['ID']."|".$row['FECHA']?>"> <?php echo htmlentities($row
['FECHA']);?></option>
      <?php
    }
  }
?>

```

Figura No. 7 Consulta de datos
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

5. El mismo proceso anterior se realiza para la otra selección del combo donde el primer combo marcaría el inicio de la ruta y el siguiente combo el final de la ruta.

```

//QUERY COMBO 2
$query2="select * from geo1";
$res2=mysql_query($query2);
?>
Especifica otra fecha
<select name="muni" onchange="this.form.submit()">
  <?php if($muni[0]!=''){ ?>
    <option value="<?php echo $muni[0].".".$muni[3]; ?>"><?php echo $muni[3]; ?></option><?php
  } else { ?>
    <option > Elige</option><?php }?>
    <?php while($row2=mysql_fetch_array($res2))
      {
        ?>
        <option value="<?php echo $row2['ID'].".".$row2['FECHA']; ?>"><?php echo htmlentities
($row2['FECHA']);?></option>
        <?php
      }
    ?>
  }
?>

```

Figura No. 8 Consulta de datos

Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

6. En el siguiente código se visualiza en pantalla lo que está en las variables \$sedo[1] y \$muni[1] lo cual sería respectivamente la fecha inicio y la fecha fin.

```

Fecha Inicio: <?php echo $sedo[1];?><br />
Fecha FIN: <?php echo $muni[1];?><br />

```

Figura No. 9 Fechas de referencia

Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

7. A continuación se va a tomar las variables anteriores para identificar el inicio y fin en la base de datos, y con `if($inicio<=$fin)` en esta condición ya se marcará la limitación desde donde empezará y hasta dónde llegará, \$query se guardará la selección de la base de datos con el ID almacenado en la variable \$inicio, dando así la selección de una fila en específico de la base de datos, \$row=mysqli_fetch_array() obtendrá la consulta que se pidió y la separará en latitud y longitud que se utilizará para marcar la ruta en el mapa, a \$inicio le agregará uno para continuar con el recorrido de la base de datos hasta llegar a su \$fin.

```

$inicio=$edo[0];
$fin=$muni[0];

if($inicio<=$fin){

    $query="SELECT * FROM geol WHERE ID=$inicio";
    $resultado=$mysqli->query($query);

    while($row = mysqli_fetch_array($resultado))
    {

        $LON1=$row['LONGITUD'];

        $LAT1=$row['LATITUD'];

        $inicio=$inicio+1;

    }
}

```

Figura No. 10 Inicio / fin base de datos

Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

8. El siguiente código carga el mapa en la pantalla para utilizarlo al dibujar la ruta ya seleccionada.

```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml">
<head>
<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=ISO-8859-1">
<title>Mapa de Google</title>
<form name="nuevo_punto" method="POST" action="dibujoprueba.php">
    <table width="50%">
    <input type="submit" name="enviar" value="Borrar" />
    <script src="http://maps.google.com/maps?
file=api&v=2&key=ABQIAAAUnJY3ChJhF0YgyTSDJuVfBTqu-
zEVMNfNvaqfAe9FKyfKhfBExSs9LrIQ7G0uBeSnaddg05sRmEBxQ"
type="text/javascript"></script>

<script type="text/javascript">
//
</pre>
</div>
<div data-bbox="302 612 504 628" data-label="Caption">
<p>Figura No. 11 Carga de mapa</p>
</div>
<div data-bbox="302 628 651 644" data-label="Text">
<p>Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany</p>
</div>
<div data-bbox="190 677 889 793" data-label="List-Group">
<ol style="list-style-type: none;">
<li>9. Se verifica la compatibilidad del navegador, se guarda el mapa en una variable para utilizarlo de una mejor manera y se lo centra en un sector en específico para que se visualice cuando cargue la página. Se guardan las variables que se utilizaron anteriormente para longitud y latitud, y ya se las podrá utilizar para graficar la ruta.</li>
</ol>
</div>
<div data-bbox="519 923 547 940" data-label="Page-Footer">
<p>23</p>
</div>
```

```

function load() {
    if (GBrowserIsCompatible()) {
        var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
        map.setCenter(new GLatLng(-0.170694, -78.480577),14);

        var lon="<? echo $LON1 ?>";
        var lat="<? echo $LAT1 ?>";
    }
}

```

Figura No. 12 Compatibilidad de datos
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

10. Se verifica que las variables no estén en “0” para proceder a graficar punto a punto con una línea. En este caso se utiliza un lenguaje Java lo que hace más fácil el graficar.

```

if(lon1!=0&&lon2!=0){
    var inicio = new GLatLng(lon, lat);

    var fin = new GLatLng(lon2, lat2);

    var polyline = new GPolyline([inicio, fin], "#0000dd", 6, 0.4);
    map.addOverlay(polyline);
}

if(lon2!=0&&lon3!=0){
    var inicio = new GLatLng(lon2, lat2);

    var fin = new GLatLng(lon3, lat3);

    var polyline = new GPolyline([inicio, fin], "#0000dd", 6, 0.4);
    map.addOverlay(polyline);
}

```

Figura No. 13 Verificación
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

11. Se cierra el html y se marca el tamaño del mapa que se desea observar en la pantalla.

```

window.onload=load
//]]>
</script>
</head>
<body>
<div id="map" style="width: 1350px; height: 565px"></div>
</body>
</html>

```

Figura No. 14 Definición tamaño mapa
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

12. Este es el resultado de lo anteriormente explicado en el código.

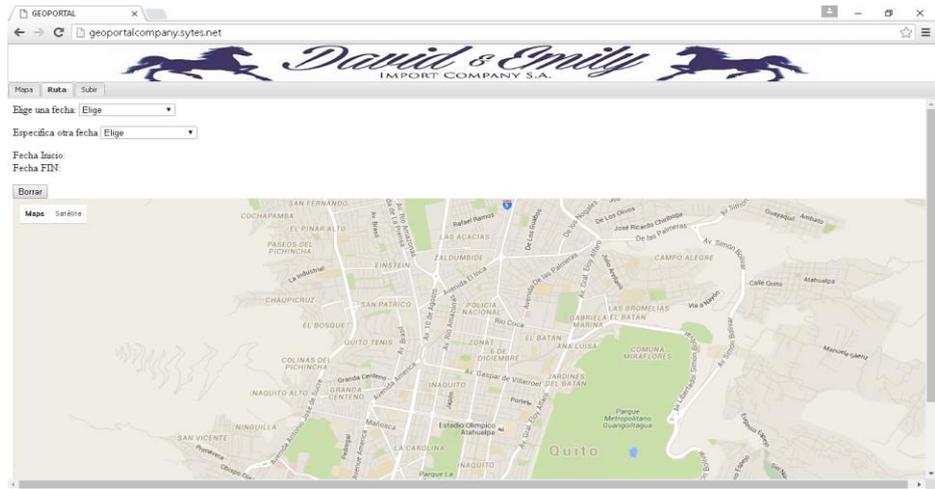


Figura No. 15 Geoportal
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

3.9 Transferencia de datos desde SMS

Código para subir archivo CSV de Excel con los SMS recibidos en el celular, enviados por el dispositivo GPS, para cargar la base de datos procesando dichos SMS y tomando el dato requerido.

Se realiza una conexión con la base de datos para detectar la base a utilizar y las tablas a llenar respectivamente para los procesos consiguientes.

```

db.php x importar.php x vista.php x label.php x save.php x
// Definiendo el Host
define("DB_HOST", "localhost");
// Usuario
define("DB_USER", "root");
// Password
define("DB_PASS", "geol00geo");
// Nombre de la base de datos
define("DB_NAME", "prueba");

class DB extends mysqli {

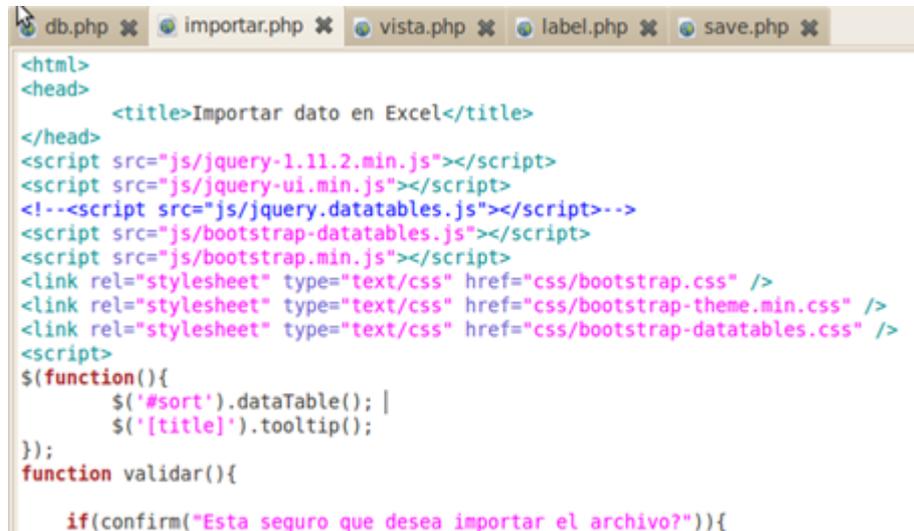
    function __construct(){
        parent::__construct(DB_HOST, DB_USER, DB_PASS, DB_NAME);
    }

    public function execute($query) {
        $result = $this->query($query);
        if(!$result){
            printf("Error: %s\n", $this->error);
        }else{
            return $result;
        }
    }
}

```

Figura No. 16 Transferencia de datos SMS
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Para que los datos sean leídos correctamente es necesario que se verifique la información que se va a almacenar, ya que la misma debe tener el formato correcto para que los procesos no se alteren.



```
db.php x importar.php x vista.php x label.php x save.php x
<html>
<head>
  <title>Importar dato en Excel</title>
</head>
<script src="js/jquery-1.11.2.min.js"></script>
<script src="js/jquery-ui.min.js"></script>
<!--<script src="js/jquery.datatables.js"></script>-->
<script src="js/bootstrap-datatables.js"></script>
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/bootstrap.css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/bootstrap-theme.min.css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/bootstrap-datatables.css" />
<script>
$(function(){
  $('#sort').dataTable(); |
  $('#title').tooltip();
});
function validar(){
  if(confirm("Esta seguro que desea importar el archivo?")){
```

Figura No. 17 Verificación de información
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

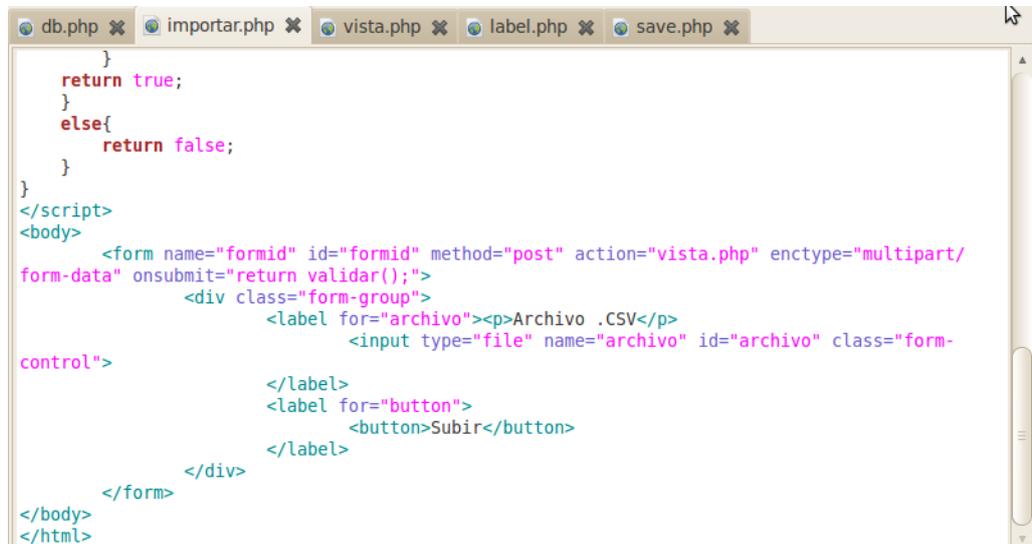
Se identifica que el tipo de archivo sea el correcto para imprimirlo en pantalla.



```
db.php x importar.php x vista.php x label.php x save.php x
/**
 * verificamos si se selecciono algun archivo
 */
if($("#archivo").val()==""){
  alert("Seleccione un archivo .csv");
  return false;
}
var nombreArchivo=$("#archivo").val().split(".");//recuperamos la extension del
archivo a subir
/**
 * verificamos si la extension es .csv
 */
if(nombreArchivo[nombreArchivo.length-1]!="csv"){
  alert("ARCHIVO NO VALIDO");
  return false;
}
return true;
}
else{
  return false;
}
}
</script> |
```

Figura No. 18 Identificación tipo archivo
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

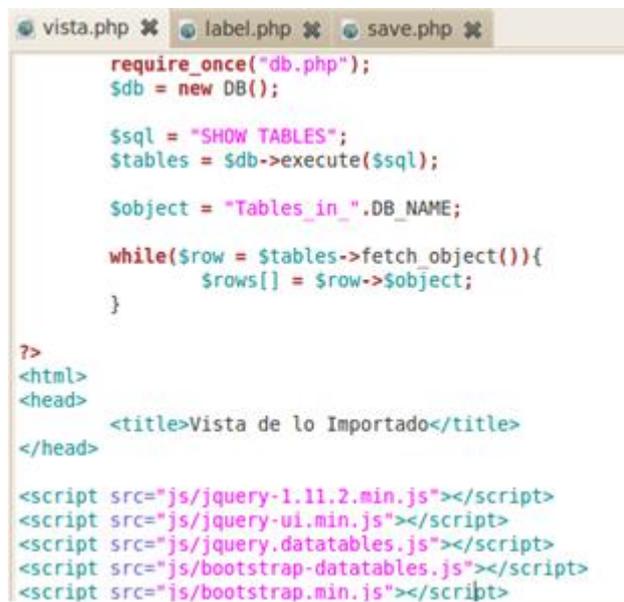
Se le da forma a la página para su fácil manipulación, creando los botones y cuadros a visualizar.



```
    }
    return true;
  }
  else{
    return false;
  }
}
</script>
<body>
  <form name="formid" id="formid" method="post" action="vista.php" enctype="multipart/
form-data" onsubmit="return validar();">
    <div class="form-group">
      <label for="archivo"><p>Archivo .CSV</p>
      <input type="file" name="archivo" id="archivo" class="form-
control">
      </label>
      <label for="button">
        <button>Subir</button>
      </label>
    </div>
  </form>
</body>
</html>
```

Figura No. 19 Formato de página
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Se hace la consulta de lo que se quiere subir para verlo en pantalla.



```
require_once("db.php");
$db = new DB();

$sql = "SHOW TABLES";
$tables = $db->execute($sql);

$object = "Tables_in_".DB_NAME;

while($row = $tables->fetch_object()){
  $rows[] = $row->$object;
}

?>
<html>
<head>
  <title>Vista de lo Importado</title>
</head>

<script src="js/jquery-1.11.2.min.js"></script>
<script src="js/jquery-ui.min.js"></script>
<script src="js/jquery.datatables.js"></script>
<script src="js/bootstrap-datatables.js"></script>
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
```

Figura No. 20 Consulta para visualización
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Se revisan formatos y demás códigos para darle una visualización correcta y ordenada.

```

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/bootstrap.css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/bootstrap-theme.min.css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/bootstrap-datatables.css" />

<script>
$(function(){
    $('#sort').dataTable();
});
function manda(id)
{
    var posicion = id;
    var valor = $('#tablas_'+id).val();
    $('#carga_'+id).load('label.php?t='+valor+'&id='+id);
}
</script>
<style type="text/css">
p{
    font-size:11px;
}
#subtitulo{
    font-size: 14px;
}
</style>

```

Figura No. 21 Verificación datos para visualización
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Siempre y cuando el tipo de archivo sea el correcto y se cumpla con lo requerido, se podrá visualizar de igual manera el archivo.

```

<h3>Detalle de lo Importado</h3>
<p id="subtitulo">A continuacion configure donde ingresaran los datos</p>

<table class="table table-bordered table-condensed">
<?php

//SI EL ARCHIVO SE ENVIA Y ADEMÁS SE SUBIO CORRECTAMENTE
if (isset($_FILES["archivo"]) && is_uploaded_file($_FILES['archivo']
['tmp_name']))
{

//SE ABRE EL ARCHIVO EN MODO LECTURA
$fp = fopen($_FILES['archivo']['tmp_name'], "r");

//SE RECORRE
$c=0;
$cuantos = 0;

// Realizando Barrido
while (!feof($fp)){

// Extrayendo los datos y especificando el separador
$data = explode(",", fgets($fp));

```

Figura No. 22 Visualización de archivo
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Luego, se le da un orden a los datos leídos del archivo seleccionado para seguir con el proceso de almacenamiento, de forma que todo sea de fácil manipulación y se grabe de acuerdo al requerimiento.

```

vista.php x label.php x save.php x
<?php $columnas2 = count($dato); ?>
<p id="subtitulo">Detalle de los encabezados</p>
<p id="subtitulo"><strong>Primero seleccionamos la tabla y luego seleccionamos la
columna</strong></p>
<form name="form1" method="post" action="save.php">
<table class="table table-bordered table-condensed">
<tr>
<td>
<?php for($i=0; $i<$columnas2; $i++){ ?>
<select name="tablas[<?=$i; ?>]" id="tablas_<?=$i; ?>"
onchange="manda(<?=$i; ?>)">
<option value="0">-- Seleccione --</option>
<?php foreach ($rows as $id => $value){ ?>
<option value="<?=$value; ?>"><?=$value; ?></option>
<?php } ?>
</select>
</td>
<?php } ?>
</tr>
<tr>
<td><p><strong><?=$i; ?> utf8_encode($dato[$i]); ?></strong></p></td>
<?php } ?>

```

Figura No. 23 Orden de almacenamiento
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Entonces, se identifican a las columnas asignándoles sus nombres y se recorren las filas para imprimirlas, a cada una de ellas, de forma ordenada. El control de errores del archivo que se quiere subir, se hace por medio de la información insertada en el archivo (fecha y hora), para detectar la presencia de errores.

```

<?php } ?>
</select>
</td>
<?php } ?>
</tr>
<tr>
<td><p><strong><?=$i; ?> utf8_encode($dato[$i]); ?></strong></p></td>
<?php } ?>
</tr>
<tr>
<td><div id="carga_<?=$i; ?>"></div></td>
<?php } ?>
</tr>
</table>
<input type="hidden" name="filas" id="filas" value="<?=$cuantos; ?>">
<input type="hidden" name="info" id="info" value="<?=$base64_encode(serialize
($informacion)); ?>">
<input type="submit" name="enviar" id="enviar" value="Guardar Datos">
</form>
</body>
</html>

```

Figura No. 24 Identificación columnas y filas
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Al hacer una consulta, se trae a pantalla las tablas que se tienen en la base de datos, como se tienen que procesar los SMS para adquirir solo la información que necesita ser ingresada. En este caso se escogerá la tabla PROCESAR ya que necesita modificarse.

```

<?php
    require_once("db.php");
    $db = new DB();

    $tabla = addslashes(trim($_GET['t']));
    $id = addslashes(trim($_GET['id']));

    $consulta = "SHOW COLUMNS FROM $tabla";
    $resultado = $db->execute($consulta);

    ?>
    <select name="labels[<?=$id; ?>]" id="labels_<?=$id; ?>"
    <option value="0">-- -- --</option>
    <?php while($rowes = $resultado->fetch_object()){ ?>
    <option value="<?=$rowes->Field; ?>"><?=$rowes->Field; ?></option>
    <?php } ?>
    </select>

```

Figura No. 25 Consulta de los datos de las tablas
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Para finalizar este proceso se debe guardar tabla. Para ello se tendrá primero que identificar la tabla seleccionada por medio del nombre.

En la imagen se puede observar las tablas que se están utilizando en el sistema de Geoportal, “geo1” donde se almacena los datos principales para dibujar la ruta deseada y “procesar” para obtener los datos desde los archivos .csv y guardarlos en “geo1”.

Tabla	Acción	Registros	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
geo1		34	MyISAM	utf8_spanish_ci	3.7 KB	-
procesar		0	MyISAM	utf8_spanish_ci	1.0 KB	-
2 tabla(s) Número de filas		34	MyISAM	utf8_spanish_ci	4.7 KB	0 Bytes

Marcar todos/as / Desmarcar todos
 Para los elementos que están marcados: ▼

Figura No. 26 Tabla de datos principales
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

En la tabla “geo1” se observa los campos ID que es la identificación principal de cada dato generado automáticamente, LONGITUD, LATITUD y FECHA que son los datos principales para dibujar la ruta de un punto a otro con referencia de la fecha y hora.

Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/> ID	int(10)			No	None	auto_increment	
<input type="checkbox"/> LONGITUD	varchar(15)	utf8_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> LATITUD	varchar(15)	utf8_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> FECHA	varchar(20)	utf8_spanish_ci		No	None		

Acción	Nombre de la clave	Tipo	Único	Empacado	Campo	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
	PRIMARY	BTREE	Sí	No	ID	34	A		

Figura No. 27 Tabla "geo 1"
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

La tabla “procesar” está conformada por un ID que es la identificación de cada dato que se va a ir guardando temporalmente en esta tabla generado automáticamente, campo body y time los que vienen directo del sms recibido por el modulo GPS y los cuales serán procesados para utilizar solo lo que se necesita en este caso será la longitud, latitud y fecha, después de procesarlos la tabla quedara en cero.

Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/> id	int(4)			No	None	auto_increment	
<input type="checkbox"/> body	varchar(200)	utf8_spanish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/> time	varchar(40)	utf8_spanish_ci		No	None		

Acción	Nombre de la clave	Tipo	Único	Empacado	Campo	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
	PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	0	A		

Figura No. 28 Tabla procesar
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

```

require_once("db.php");

$db = new DB();

function _multiple_búsqueda($needle, $haystack)
{
    if(is_array($haystack))
    {
        $cuanto = count($haystack);
        for($i=0;$i<$cuanto;$i++)
        {
            if(in_array($needle, $haystack))
            {
                $find = array_search($needle, $haystack);
                $valor[] = $find;
                unset($haystack[$find]);
            }
        }
        return $valor;
    }
    else
    {
        return FALSE;
    }
}

```

Figura No. 29 Identificación de tabla
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Se selecciona la tabla PROCESAR, para poder moverse dentro de ella y así identificar a que columna va cada dato.

```
$tablas = $_POST['tablas'];
$labels = $_POST['labels'];

$columnas = count($tablas);

$info = unserialize(base64_decode($_POST['info']));
|
$cuantos = $_POST['filas'];
$cuantos = $cuantos-1;

// Las veces que se repiten las tablas
$repeticiones = array_count_values($tablas);
// print_r($repeticiones);

// echo "<br>";

// Aca estan las tablas reales
$keys = array_keys($repeticiones);
```

Figura No. 30 Identificación de datos en columnas
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Con el nombre de las columnas se identifican los campos de la base, donde se van guardando los datos de las variables en sus respectivos registros, para luego manejarlos de forma más fácil.

```
foreach ($keys as $key => $value) {
    // Buscando los duplicados
    $slave = _multiple_búsqueda($value, $tablas);

    $i = 0;
    $contador = count($slave);

    // Iniciando la consulta {

    $concatena = "";
    $concatena .= "(";

    // Moviendo dentro de las claves
    foreach ($slave as $keyc => $valuec) {

        $concatena .= "". $labels[$valuec]."";

        $i++;
        if($i < $contador){
            $concatena .= ", ";
        }
    }
}
```

Figura No. 31 Almacenamiento de variables
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

En este último paso se guarda cada dato en la base, una vez que se haya seleccionado e identificado la tabla y cada columna.

```

echo "<pre>";
echo "<br>";
$consulta = "INSERT INTO ".$value." ".$concatena." VALUES ".$cc;
echo $consulta;
echo "</pre>";

// Ejecutando la consulta
$db->execute($consulta);
}

// Algoritmo finalizado, redireccionar a donde gusten!
exit("Fin del algoritmo.");
?>

```

Figura No. 32 Consulta a la base de datos almacenada
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Todo el código anteriormente explicado lleva al siguiente resultado:

Mapa | Ruta | Subir

Detalle de lo Importado

A continuación configure donde ingresaran los datos

From	Body	Time
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.181073&lng=-078.495830&en	03/12/2015 12:00
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.180916&lng=-078.496050&en	03/12/2015 12:27
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.183680&lng=-078.495546&en	03/12/2015 15:32
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.183741&lng=-078.502585&en	03/12/2015 15:39
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.160236&lng=-078.498705&en	03/12/2015 15:48
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.160281&lng=-078.498865&en	03/12/2015 16:26
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.185671&lng=-078.507865&en	03/12/2015 16:41
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmegs.mobilmapp.aspx?lat=-00.210733&lng=-078.514195&en	03/12/2015 19:54

Detalle de los encabezados

Primero seleccionamos la tabla y luego seleccionamos la columna

-- Seleccione -- -- Seleccione -- -- Seleccione --

From	Body	Time
------	------	------

Figura No. 33 Detalle de la consulta a la base de datos
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

El código de la figura 31 corresponde al proceso de lectura de los datos guardados en la tabla PROCESAR, para utilizarlos luego en el dibujo de las rutas



```
procesacsv.php
<html><head><meta charset="utf-8"> </head>
<body>
<?php

function mostrarDatos ($resultados) {
    if ($resultados !=NULL) {
        $lat=substr($resultados['body'],41,10);
        $lng=substr($resultados['body'],56,10);
    }
}
```

Figura No. 34 Lectura de los datos para graficar las rutas
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Se necesita de igual forma conectarse con la base de datos, identificar columnas y filas, enviar los resultados y recorrer toda la base, para luego tomar la información y enviarla como un nuevo archivo de datos, ya solo con lo requerido y lo que se va a utilizar en el geoportal.



```
$link = mysqli_connect("localhost", "root", "geol00geo");
mysqli_select_db($link, "prueba");
$result = mysqli_query($link, "INSERT INTO geo1 (LONGITUD, LATITUD) VALUES ('$lat','$lng')");
}
else {echo "<br/>No hay más datos!!! <br/>";}
}
$link = mysqli_connect("localhost", "root", "geol00geo");
mysqli_select_db($link, "prueba");
$tildes = $link->query("SET NAMES 'utf8'"); //Para que se muestren las tildes correctamente
//$result = mysqli_query($link, "INSERT INTO geo1 (LONGITUD, LATITUD) VALUES ('$lat','$lng')");
$result = mysqli_query($link, "SELECT * FROM procesar");

while ($fila = mysqli_fetch_array($result)){
    mostrarDatos($fila);
}
mysqli_free_result($result);
mysqli_close($link);
?>
</body></html>
```

Figura No. 35 Selección de información
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

3.10 Aplicación SMS

Al abrir la aplicación con la que el celular y la PC se conectan por medio de WIFI, se podrá observar los SMS recibidos que fueron enviados por el dispositivo GPS, aquí es necesario filtrar los datos que van a ser exportados al formato del geoportal, además de organizarlo por fecha y hora.

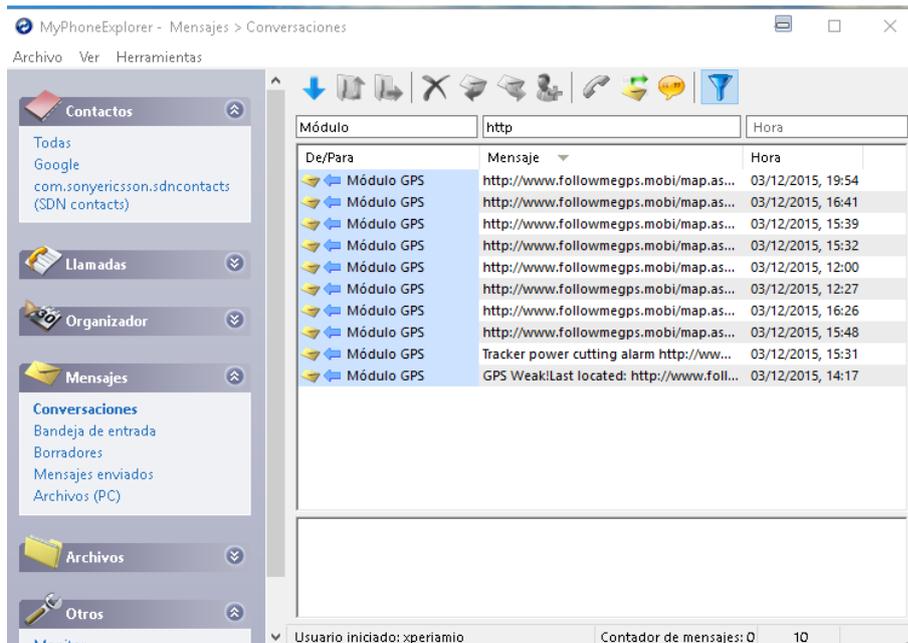


Figura No. 36 Aplicación SMS
Fuente: MyPhoneExplorer.

Se deberán tomar todos los SMS, se dará click derecho para ver un menú en el cual se utilizará la opción de Exportar – Exportar los mensajes seleccionados.

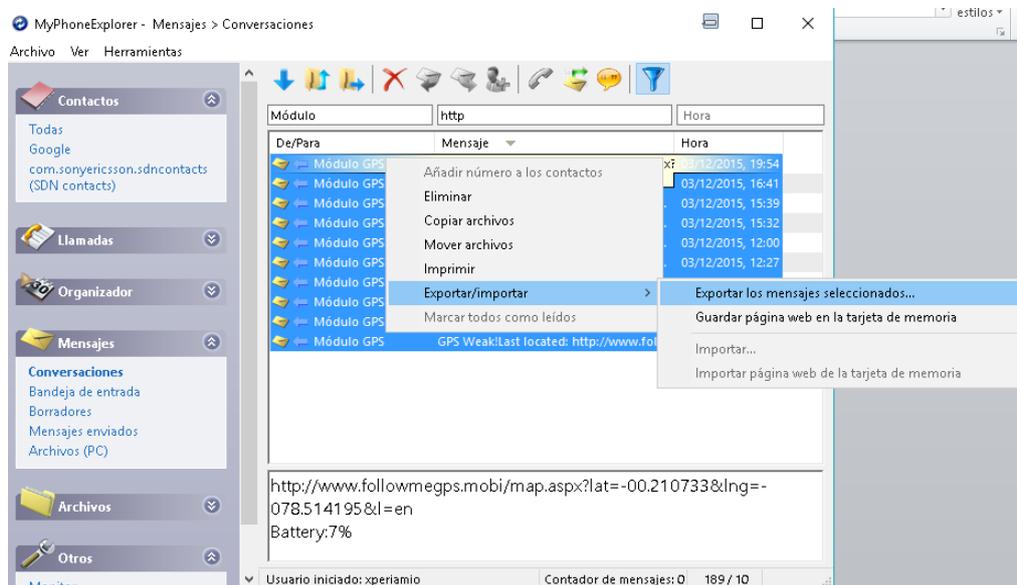


Figura No. 37 Exportación de mensajes SMS
Fuente: MyPhoneExplorer

Aparecerá la opción donde se guardará el archivo, al igual que la opción de formato que se necesita, en este caso se seleccionará .csv que es el formato que requiere el Geoportal.

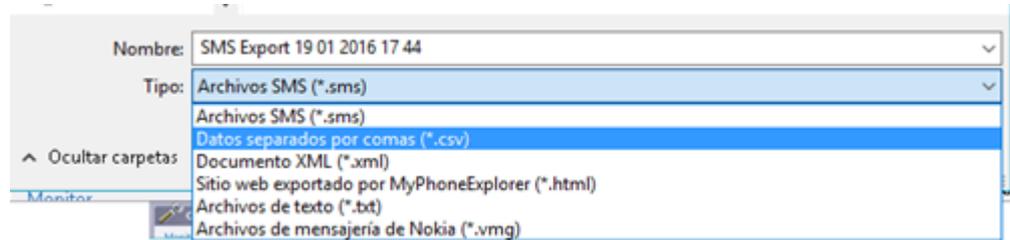


Figura No. 38 Formato .csv
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Se guardará de la siguiente forma.



Y tendrá el siguiente formato, el cual se hará un proceso aparte del importar al geoportal para utilizar solo los datos necesarios.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	From	To	Body	Time	Storage	PDU				
2	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121309145520A53683A1DAE7BBDEE				
3	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121306114310A54683A1DAE7BBDEE				
4	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121305193320A54683A1DAE7BBDEE				
5	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121305123600A54683A1DAE7BBDEE				
6	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121302100820A54683A1DAE7BBDEE				
7	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121302172950A54683A1DAE7BBDEE				
8	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121306162540A54683A1DAE7BBDEE				
9	Módulo GPS [+593998761(	http://www	#####			1 00000C9195938967013400005121305184050A54683A1DAE7BBDEE				
10	Módulo GPS [+593998761(	Tracker	#####			1 00000C9195938967013400005121305113600A5D547978BC2ECB41F				
11	Módulo GPS [+593998761(	GPS	#####			1 00000C9195938967013400005121304171530A6B47E814742D87D72				

Figura No. 39 Formato Excel
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

Al abrir el archivo de texto plano con el block de notas tendrá el siguiente formato, el cual se identifica en el sistema para ordenarlo en el Geoportal.

```

SMS Export 19 01 2016 17 44: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
"From","To","Body","Time","Storage","PDU"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.210733&lng=-078.514195&enBattery:7%","03/12/2015 19:54:25","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.185671&lng=-078.507885&enBattery:27%","03/12/2015 16:41:13","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.183741&lng=-078.502585&enBattery:45%","03/12/2015 15:39:23","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.183680&lng=-078.495546&enBattery:53%","03/12/2015 15:32:06","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.181073&lng=-078.496830&enBattery:12%","03/12/2015 12:00:28","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.180916&lng=-078.496050&enBattery:12%","03/12/2015 12:27:59","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.160281&lng=-078.498865&enBattery:28%","03/12/2015 16:26:45","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.160236&lng=-078.498705&enBattery:41%","03/12/2015 15:48:50","1","00000C919593896701340"
"Módulo GPS [+593998761043]","Tracker power cutting alarmhttp://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-&lng=&enBattery:53%","03/12/2015 15:31:06","1","00000C919593"
"Módulo GPS [+593998761043]","GPS Weak! Last located:http://www.followmegs.mobi/map.aspx?lat=-00.180785&lng=-078.497111&enBattery:37%","03/12/2015 14:17:35","1"

```

Figura 1

Figura No. 40 Formato de ordenamiento
Fuente: El autor, del aplicativo Geoportalcompany

3.11 Flujo de proceso

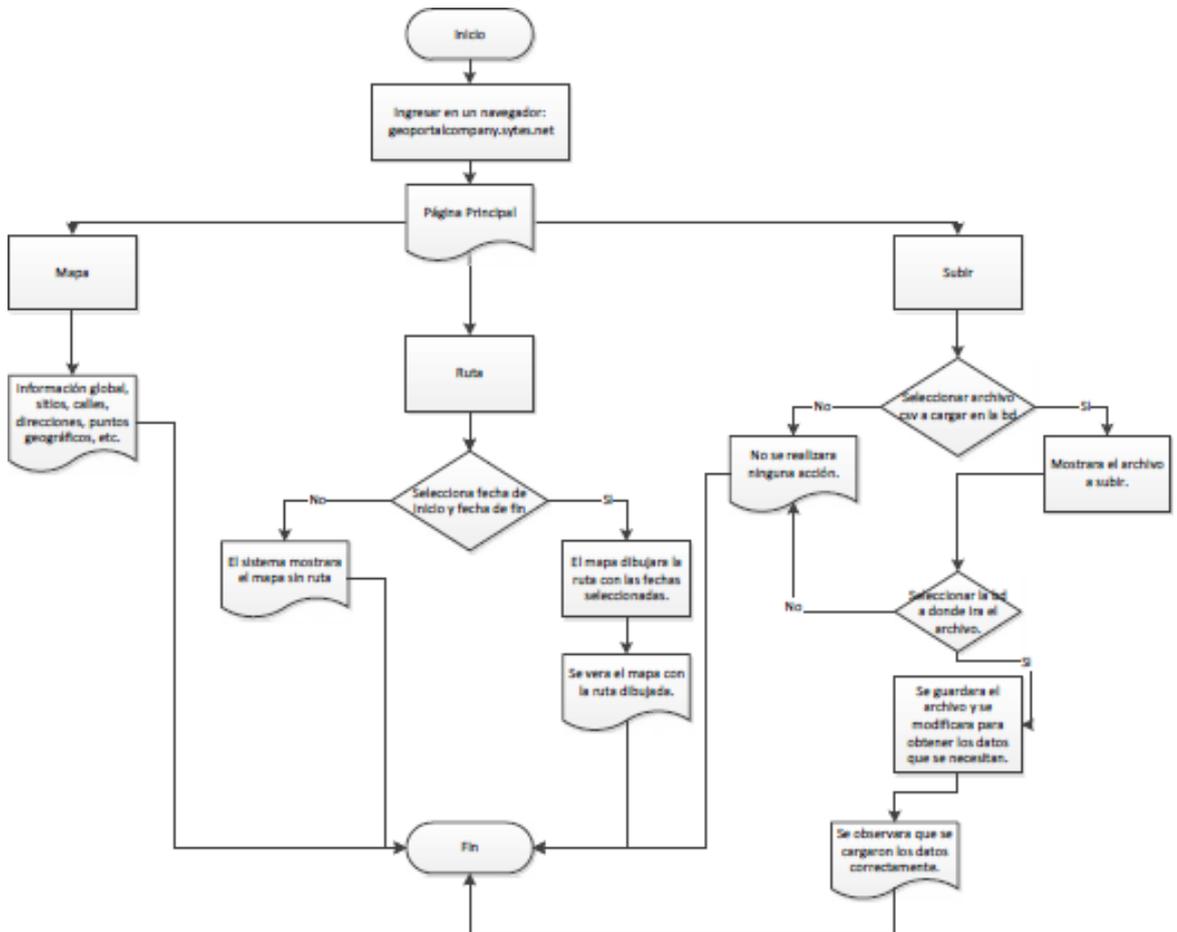


Figura No. 41 Flujo de proceso
Elaborado por: Cristian Chicaiza

En el flujograma se observa el proceso lógico del sistema en funcionamiento lo que va a realizar en cada selección, en cada opción y en cada proceso, de forma más sencilla se explica la función de cada paso que se da en el sistema.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

4.1 Implementación y pruebas

La empresa ha decidido ser más eficiente en la entrega de los pedidos para sus clientes, por lo tanto, busca la posibilidad de disminuir sus tiempos de entrega y consecuentemente sus costos.

Con la finalidad de mejorar los tiempos de entrega de pedidos, y disminuir sus costos de transporte, la empresa David & Emily Import Company S.A., ha decidido implementar un dispositivo de rastreo satelital GPS en cada una de las unidades de reparto, para controlar rutas y tiempos de entrega.

Lo que se espera conseguir con la implementación del dispositivo es verificar que la ruta actual de los vehículos sea la adecuada, determinar si el tiempo asignado es correcto para cada entrega, y verificar si la ruta asignada es la que en realidad se está siguiendo.

4.2 Análisis económico

4.2.1 Costos de implementación del dispositivo

Como se mencionó en el capítulo anterior, la empresa dispone de 3 vehículos de reparto, los mismos que deben tener instalado un dispositivo cada uno.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
GPS G – 801	168.00	336.00

Tabla No. 1 Costo dispositivo
Elaborado por: Cristian Chicaiza

4.2.2 Desarrollo Geoportal

La empresa requiere el diseño de un Geoportal, el cual permita la lectura e interpretación de los datos generados por el GPS, y mediante este graficar las rutas recorridas por los vehículos de reparto.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Desarrollo geoportal (120 horas)	700.00	700.00
Implementación dispositivo (16 horas)	300.00	300.00

Tabla No. 2 Desarrollo Geoportal
Elaborado por: Cristian Chicaiza

4.2.3 Instalación y mantenimiento

Para que la implementación del GPS y geoportal funcionen adecuadamente, es necesario realizar la instalación de un dispositivo GPS en los vehículos y realizar un mantenimiento constante al Geoportal, para que este pueda cumplir su finalidad sin problema.

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Instalación de dispositivos	75.00	150.00
Mantenimiento geoportal	200.00	200.00

Tabla No. 3 Instalación y mantenimiento
Elaborado por: Cristian Chicaiza

4.2.4 Inversión total de implementación de la herramienta

Se requiere una inversión única para poder implementar la nueva herramienta de seguimiento y control. Al inicio del proceso el costo es algo elevado para la empresa, lo que contradice el fin de la implementación que es reducir costos y tiempos en la entrega, sin embargo una vez que se analicen las rutas se podrá determinar el ahorro de recursos que le genera a la empresa el mejoramiento de rutas y tiempos de entrega de sus productos.

La inversión que debe realizar la empresa David & Emily Import Company S.A es de 1,686.00 dólares, se debe tomar en cuenta que el mantenimiento es un rubro que deberá ser pagado anualmente.

4.3 Análisis y tiempos de rutas

	Frecuencia de rutas semanal	Tiempos por ruta	Horas semanales	USD	Galones	Kilómetros por ruta	Kilómetros semanales
Terminal terrestre Quitumbe	5	1 hora 45	8.75	17.15	11.36	56	280
Terminal terrestre Carcelén	2	2 horas	4	7.84	6.06	72	144
			12.75	25.00	16.67	188	544

Tabla No. 4 Rutas de reparto
Elaborado por: Cristian Chicaiza

En la tabla anterior, se puede verificar que los tiempos designados para la entrega de mercancías en ruta Quitumbe correspondo a 1 hora 45 minutos , y para ruta Carcelén es de 2 horas, con esta información, se podrá demostrar el tiempo real que toma a cada camión la entrega de mercancía con la utilización del dispositivo de rastreo.

Mes	T. Empresa	T. Geoportal	Tendencia	Promedio
Enero	1:45	1:42	1:40	1:40
Febrero	1:45	1:40	1:40	1:40
Marzo	1:45	1:38	1:40	1:40
Abril	1:45	1:44	1:41	1:40
Mayo	1:45	1:39	1:39	1:40
Junio	1:45	1:42	1:40	1:40
Julio	1:45	1:38	1:38	1:40
Agosto	1:45	1:40	1:38	1:40
Septiembre	1:45	1:38	1:40	1:40
Octubre	1:45	1:38	1:40	1:40
Noviembre	1:45	1:45	1:41	1:40
Diciembre	1:45	1:38	1:40	1:40
AÑO			Promedio	Desviación
			1:40	0:02:31
Días en el año	minutos ganados	minutos año	horas	días
260	5	1300	21.66666667	0.90277778
1 viaje por día		viaje toma	1.666666667	

Tabla No. 5 Análisis de la ruta Quitumbe
Elaborado por: Cristian Chicaiza

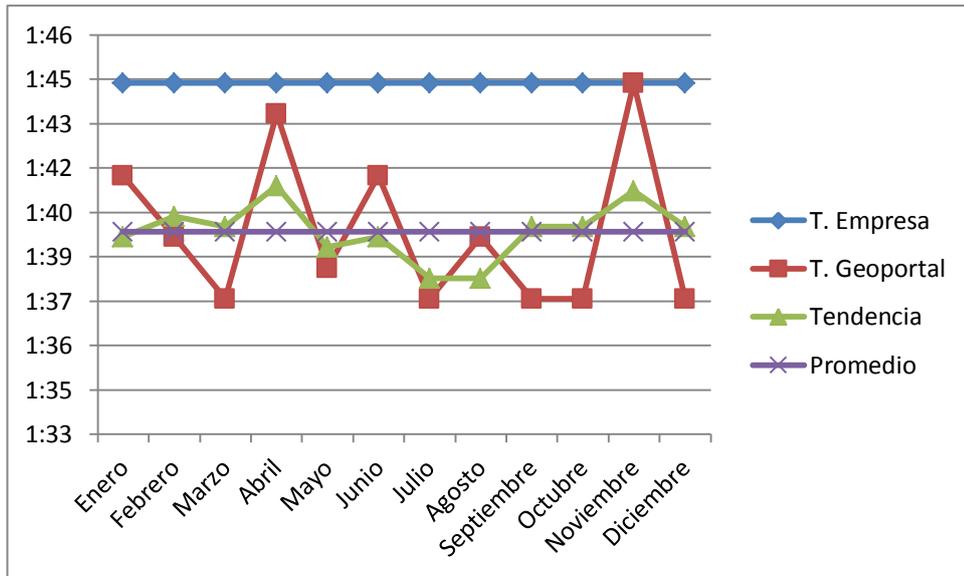


Figura No. 42 Análisis de la ruta Quitumbe
Elaborado por: Cristian Chicaiza

Luego del análisis de la ruta, se pudo determinar que la empresa tendrá un ahorro de 5 minutos por el recorrido de la ruta, este ahorro significa que la empresa podrá realizar 13 viajes adicionales a los que realiza actualmente.

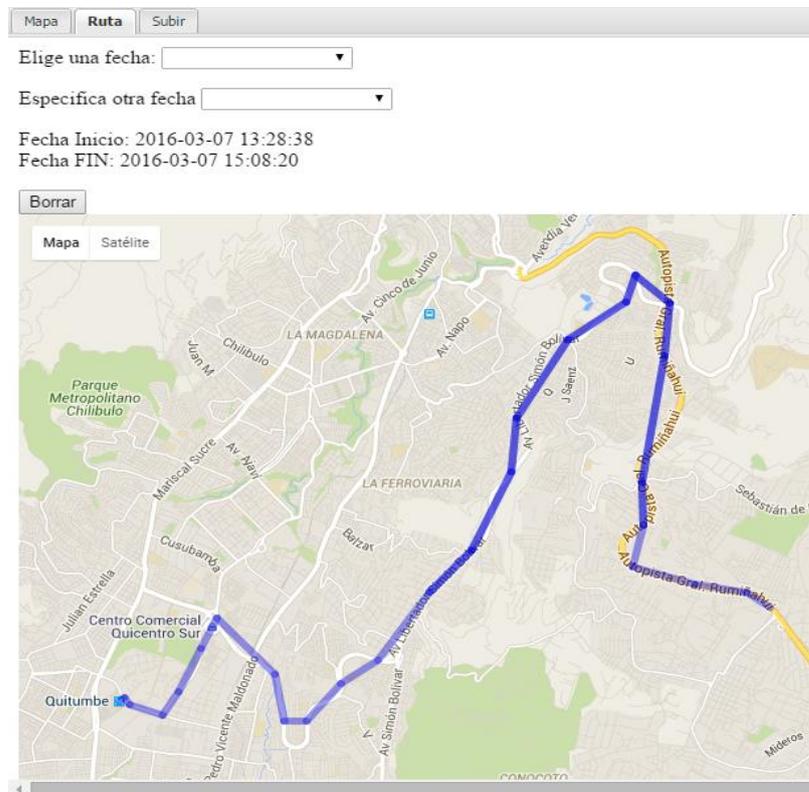


Figura No. 43 Ruta Quitumbe - geoportal
Elaborado por: Cristian Chicaiza

Mes	T. Empresa	T. Geoportal	Tendencia	Promedio
Enero	2:00	1:54	1:52	1:47
Febrero	2:00	1:50	1:53	1:47
Marzo	2:00	1:52	1:53	1:47
Abril	2:00	1:58	1:54	1:47
Mayo	2:00	1:51	1:50	1:47
Junio	2:00	1:54	1:51	1:47
Julio	2:00	1:45	1:46	1:47
Agosto	2:00	1:56	1:43	1:47
Septiembre	2:00	1:38	1:36	1:47
Octubre	2:00	1:35	1:37	1:47
Noviembre	2:00	1:37	1:44	1:47
Diciembre	2:00	1:40	1:44	1:47
AÑO			Promedio	Desviación
			1:47	0:08:07
Días en el año	minutos ganados	minutos año	horas	días
104	13	1352	22.53333333	0.93888889
2 viajes por semana		viaje toma	1.783333333	

Tabla No. 6 Análisis ruta Carcelén
Elaborado por: Cristian Chicaiza

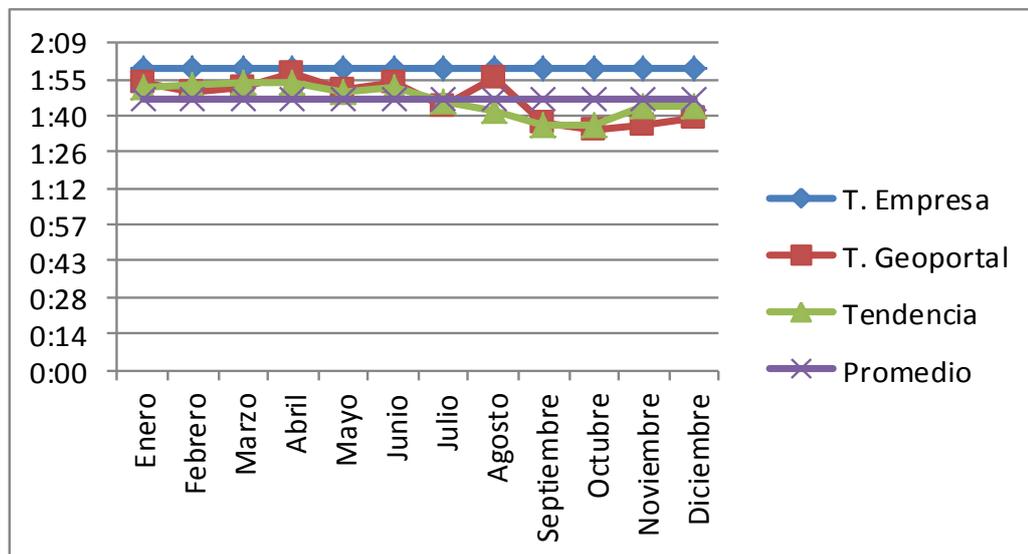


Figura No. 44 Análisis ruta Carcelén
Elaborado por: Cristian Chicaiza

Luego del análisis de la ruta, se pudo determinar que la empresa tendrá un ahorro de 13 minutos por el recorrido de la ruta, este ahorro significa que la empresa podrá realizar 13 viajes adicionales a los que está realizando.

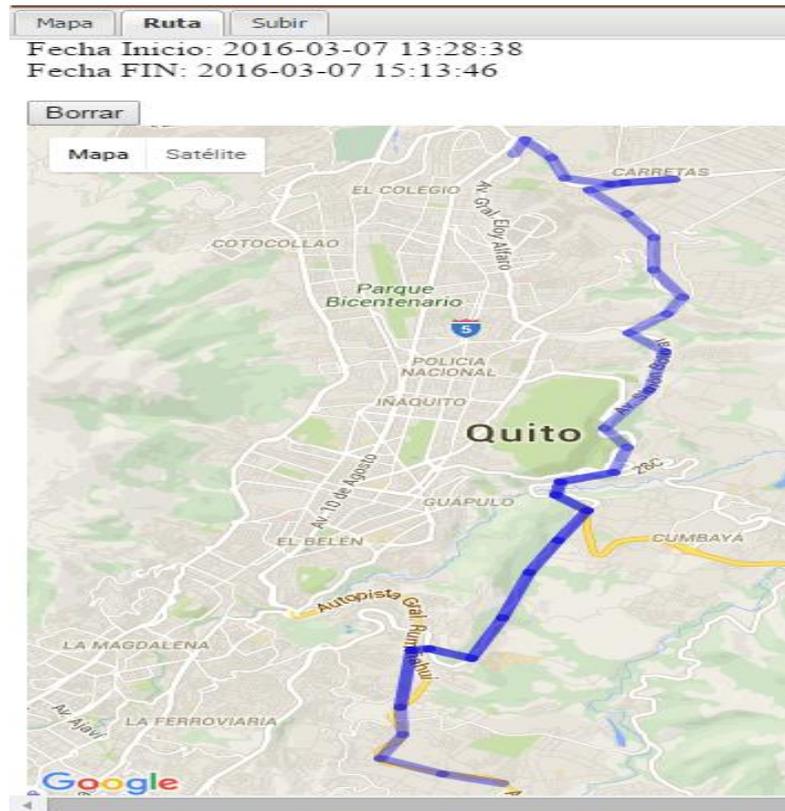


Figura No. 45 Ruta Carcelén / geoportal
Elaborado por: Cristian Chicaiza

Después del análisis realizado de las rutas empleadas por la empresa, y el seguimiento en el geoportal, se pudo determinar que los tiempos asignados por la empresa para las entregas es incorrecto, ya que a través de la implementación del geoportal se evidenció que existe una reducción de tiempos, lo cual beneficia a la empresa ya que puede realizar 13 viajes adicionales por ruta, esto optimiza el tiempo y los recursos. Por lo tanto, la aplicación del geoportal es técnicamente viable, ya que se pudo demostrar que se puede disminuir los tiempos de entrega de los pedidos.

En términos económicos también es viable la aplicación del geoportal para la empresa David & Emily Import Company S.A., ya que no es necesaria la utilización de dos camiones de reparto, ya que un camión si logra cubrir las rutas de entrega en los tiempos establecidos mediante el geoportal, por lo tanto la empresa se ahorra anualmente el sueldo del chofer, mantenimiento del camión.

Cantidad	Descripción	V. Unitario	V. Anual
2	Chofer	520,00	12.480,00
2	Ayudante	340,00	8.160,00
1	Mantenimiento	250,00	3.000,00
2	Enllantaje	300,00	600,00
52	combustible	25,00	1.300,00
			25.540,00

Tabla No. 7 Costos de la empresa David & Emily
Elaborado por: Cristian Chicaiza

Cantidad	Descripción	V. Unitario	V. Anual
1	Chofer	520,00	6.240,00
2	Ayudante	340,00	8.160,00
1	Mantenimiento	125,00	1.500,00
1	Enllantaje	300,00	300,00
52	combustible	25,00	1.300,00
			17.500,00

Tabla No. 8 Costos de despacho con implementación del geoportal
Elaborado por: Cristian Chicaiza

Como se puede apreciar en los cuadros anteriores, la implementación del geoportal en la empresa David & Emily Import Company S.A., el ahorro es de 8,040.00 dólares anuales que representa un ahorro del 31.48% del costo anual de despacho, y adicionalmente la empresa logra mejorar la entrega de sus pedidos, y disminuir la entrega de la mercancía.

CONCLUSIONES

- La implementación del módulo GPS-G801, en cada uno de los camiones de entrega de la empresa David & Emily Import Company S.A., logró demostrar que los conductores no seguían las rutas designadas por la empresa, mediante la conexión a un sistema GSM, que funciona con la emisión de mensajes a un celular, se pudo monitorear las rutas asignadas por la empresa y determinar los tiempos exactos que toma la entrega de mercancías en el terminal de Carcelén correspondiente a 1:47 horas y para la terminal de Quitumbe de 1:40 horas en el primer caso el ahorro es de 13 minutos y en el segundo de 5 minutos.
- La implementación del geoportal en la empresa David & Emily Import Company S.A., permitió generar tiempos correctos para la entrega de las mercancías, lo que permite poder utilizar un solo vehículo, esto genera un ahorro para la empresa de 8,040.00 dólares al año, y a la vez le permite ser más eficiente en sus entregas.
- Una vez realizada la investigación se logró determinar que no es necesario comprar un software para el desarrollo del Geoportal, ya que se utilizó software libre como Geovisualizador GET SDI Portal v3.0, MySQL que permiten desarrollar herramientas útiles para la empresa sin generar desembolsos o inversiones para la empresa.
- Luego de la implementación del dispositivo GPS y del funcionamiento del geoportal se pudo determinar que el tiempo que la empresa destinaba a cada ruta (de 1:45 y de 2:00 horas) era inadecuado, ya que el personal tenía tiempo libre entre cada ruta, lo que generaba una distorsión en los tiempos utilizados en el despacho de mercancías, generando un incremento en los costos de transporte y una reducción de viajes por ruta.
- La implementación de esta herramienta permitirá a la empresa ahorro de recursos ya que, si la empresa utilizaba dos vehículos para realizar las entregas del producto a sus clientes, una vez implementado el geoportal solo

necesita un vehículo ya que la reducción de tiempos de entrega permite tener un mejor orden en la designación de rutas de entrega de las mercancías, es decir la empresa, puede obtener 13 viajes adicionales al año en cada ruta.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la instalación del dispositivo GPS, para que la empresa pueda controlar las rutas asignadas al reparto de mercancías y de esta forma ser más eficientes en las entregas del producto
- Si se desarrollan nuevas aplicaciones en el Geoportal, la empresa puede beneficiarse de información de sus clientes para mejorar la relación que mantiene con ellos.

LISTA DE REFERENCIAS

- Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán. (2013). *Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://idet.tucuman.gob.ar/index.php/recursos/ide/especificaciones-ogc>
- aCámara de Comercio de Quito. (17 de Febrero de 2012). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=19nMr-o4F5c>
- Arnal, J. M. (1977). *Compendio de Geografía General*. Madrid: Ediciones RIALP.
- b.Cámara de Comercio de Quito. (17 de Febrero de 2012). *Cámara de comercio de Quito*. Obtenido de <http://www.lacamaradequito.com/noticias/detalle-de-noticia/noticia/david-emily-import-company-sa/>
- Brenes, C. (s/f). *Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/sistemasinfgeog.pdf>
- Cámara de Comercio de Quito. (17 de Febrero de 2012). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=19nMr-o4F5c>
- Campbell, F. (4 de Octubre de 2015). *Blogspot Introducción a PHP*. Obtenido de <http://php-introduccion.blogspot.com/2015/10/introduccion-php.html>
- Creacion Geoportal. (2010). *Blogspot Creacion Geoportal*. Recuperado el Diciembre de 2015, de <http://creaciongeoportal.blogspot.com/2010/09/definicion-de-geoportal.html>
- Definición ABC. (2010). *Definición ABC*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.definicionabc.com/general/sistematizacion.php>
- Delgado, H. S. (Septiembre de 2014). *Prezi*. Recuperado el Febrero de 2016, de <https://prezi.com/923yydsinkww/concepto-caracteristicas-ventajas-y-desventajas-de-mysql-y-workbench/>
- Entrevista Cámara de Comercio de Quito. (17 de Febrero de 2012). *Cámara de Comercio de Quito*. Obtenido de <http://www.lacamaradequito.com/noticias/detalle-de-noticia/noticia/david-emily-import-company-sa/>
- Genius Advanced Technologies. (2015). *Alarmas Genius*. Obtenido de <http://alarmasgenius.com/wp-content/uploads/2015/11/Genius-GPS-GSM-810-ESP.pdf>
- Geospatial Enabling Technologies. (2012). *Geospatial Enabling Technologies*. Recuperado el Enero de 2016, de

http://www.getmap.gr/v2/eng/index.php?option=com_content&task=view&id=255&Itemid=554

- González, F. (Julio de 2015). *Ideas Innovadoras*. Recuperado el Febrero de 2016, de www.ideasinnovadoras.com/2015/07/openstreetmap.html
- GPS AMERICA. (s.f.). *GPS AMERICA*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.gpsamerica.com.mx/cms/index.php/en/conocimiento/preguntas-frecuentes/que-compro-tecnologia/lav-vs-avl-vs-lbs>
- GPS AMERICA. (s / f). *GPS AMERICA*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.gpsamerica.com.mx/cms/index.php/en/conocimiento/preguntas-frecuentes/que-compro-tecnologia/lav-vs-avl-vs-lbs>
- GSM Spain. (s/f). *GSM Spain*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.gsmSpain.com/glosario/?palabra=GPRS>
- Henao Melo, L. G. (14 de Agosto de 2014). *Diseño de un Equipo de Rastreo Satelital de elementos utilizando Tecnologías GPS y GSM*. Obtenido de Universidad Tecnológica de Pereira:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4895/629437H493.pdf;jsessionid=C5998CB2D40A1124ED8061CD900C9629?sequence=1>
- INEGI. (sin fecha). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/gps.aspx?dv=c1>
- Instituto Geografico Militar. (2013). *Geoportal IGM*. Recuperado el Diciembre de 2015, de http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/wp-content/uploads/2013/05/Manual_geoportal.pdf
- Instituto Geográfico Militar. (s.f.). *www.igm.gob.ec*. Recuperado el Noviembre de 2015, de www.portaligm.gob.ec
- JCDEVIL. (Septiembre de 2010). *Blog Creación de un Geoportal*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://creaciongeoportal.blogspot.com/2010/09/definicion-de-geoportal.html>
- Laboratorio Unidad Pacífico Sur CIESAS. (2012). *Laboratorio Unidad Pacífico Sur CIESAS*. Recuperado el Diciembre de 2015, de <https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>
- Luis Alberto Casillas Santillán, M. G. (2010). *Open Course Ware*. Obtenido de http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02151.pdf
- Masadelante.com. (2000). *masadelante.com*. Recuperado el Febrero de 2016, de <https://www.masadelante.com/faqs/gsm>

- Max 4 systems. (2007). *Max 4 technologies*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.max4systems.com/rastreo-satelital.html>
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.
- Open Geospatial Consortium. (2011). *Open Geospatial Consortium*. Obtenido de <http://www.opengeospatial.org/pressroom/pressreleases/1374>
- Porras, I. E. (Abril de 2012). *Blog Ingeniería en Sistemas*. Recuperado el Enero de 2016, de <http://eve-ingsistemas-u.blogspot.com/2012/04/el-sistema-global-para.html>
- Profesor en línea. (s/f). *Profesor en línea*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.profesorenlinea.cl/geografiagr/Coordenadasgeog.htm>
- Significados.com. (s/f). *Significados.com*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.significados.com/gps/>
- Soto, L. (agosto de 2015). *José Antonio García Dávila*. Obtenido de <http://joseantoniogarciadavila.com/semdesproyinv/FIA/fia5.html>
- Syscom. (s / f). *Operación e Implementación*. México: Syscom.
- Syscom. (Septiembre). *Operación e Implementación*. México: Syscom.
- Ubicamovil. (Febrero de 2014). *Rastreo Satelital y Sistemas de Productividad GPS*. Recuperado el Enero de 2016, de <http://ubicamovil.blogspot.com/2014/02/gps-historia-caracteristicas-y.html#.VrDgkdLhB0s>
- Universitat Politècnica de Valencia. (2015). *Universitat Politècnica de Valencia*. Recuperado el Febrero de 2016, de http://cartosig.upv.es/curso_postgis/
- Valdez, D. P. (26 de Octubre de 2007). *Maestros del Web*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

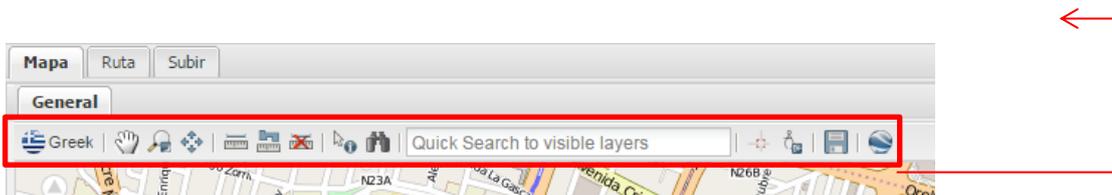
ANEXOS

MANUAL DE USUARIO

Ingresar en cualquier navegador y escribir **geoportalcompany.sytes.net** dar enter y se presentara la siguiente página de inicio:



En la página de inicio se dispone de múltiples opciones, la principal de esta página es la funcionalidad de mapa con algunas herramientas, como búsqueda, visualización de algún punto en específico para identificar longitud y latitud, medición de distancia, etc.



En las siguientes pestañas se observa las funcionalidades que se va a utilizar para ver el mapa, la ruta que se necesite ver y donde se subirá los datos a ingresar en la base de datos para almacenarlos y observarlos en la ruta.

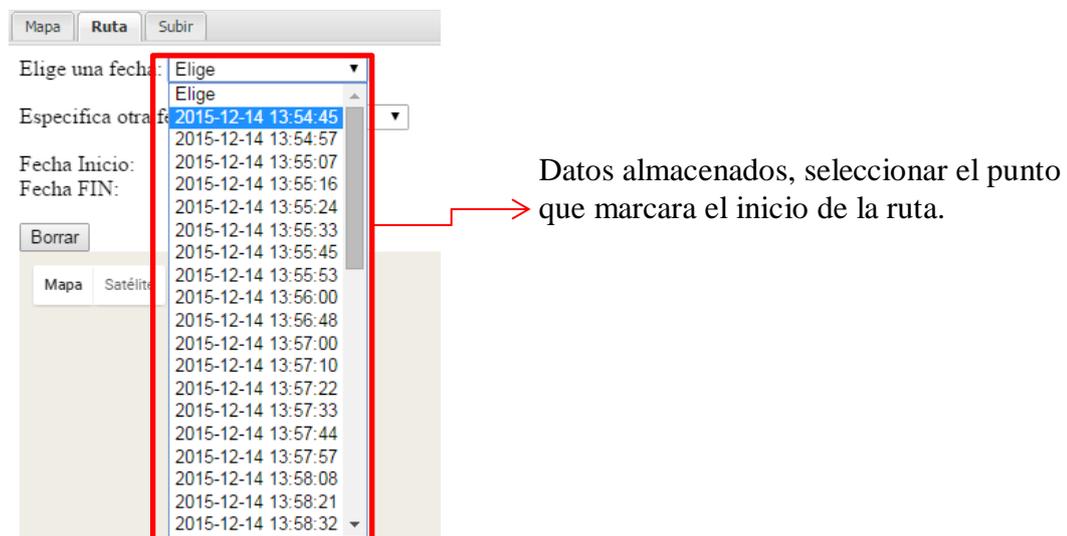


Al seleccionar Ruta se tendrá la siguiente pantalla la cual da opciones a escoger y un mapa.

En las fechas a escoger una es inicial y la otra es final, aquí es donde se marcará la ruta que se necesita ver en el mapa.



Para seleccionar una fecha inicio o punto de inicio se deberá dar click en la flecha que desplegara todas las opciones a escoger, en este caso todos los datos almacenados, se puede observar la fecha y hora para ser más precisos con la ruta que se necesite observar.



Al seleccionar el punto inicial se podrá observar en la parte de abajo del menú desplegable lo escogido.

Mapa **Ruta** Subir

Elige una fecha:

Especifica otra fecha

Fecha Inicio: 2015-12-14 13:54:45

Fecha FIN:

Muestra lo seleccionado anteriormente.

Seleccionar el punto final o fecha final de la ruta.

Mapa **Ruta** Subir

Elige una fecha:

Especifica otra fecha

Fecha Inicio: 2015-12-14 13:54:45

Fecha FIN:

Borrar

Mapa Satélite

- 2015-12-14 13:54:45
- 2015-12-14 13:54:57
- 2015-12-14 13:55:07
- 2015-12-14 13:55:16
- 2015-12-14 13:55:24
- 2015-12-14 13:55:33
- 2015-12-14 13:55:45
- 2015-12-14 13:55:53
- 2015-12-14 13:56:00
- 2015-12-14 13:56:48
- 2015-12-14 13:57:00
- 2015-12-14 13:57:10
- 2015-12-14 13:57:22
- 2015-12-14 13:57:33
- 2015-12-14 13:57:44
- 2015-12-14 13:57:57
- 2015-12-14 13:58:08
- 2015-12-14 13:58:21
- 2015-12-14 13:58:32

Datos almacenados, seleccionar el punto que marcará el fin de la ruta.

Ya con los datos seleccionados correctamente, se observará la ruta dibujada y los puntos o fechas seleccionadas.

Mapa **Ruta** Subir

Elige una fecha:

Especifica otra fecha

Fecha Inicio: 2015-12-14 13:54:45

Fecha FIN: 2015-12-14 13:57:44

Borrar

Mapa Satélite

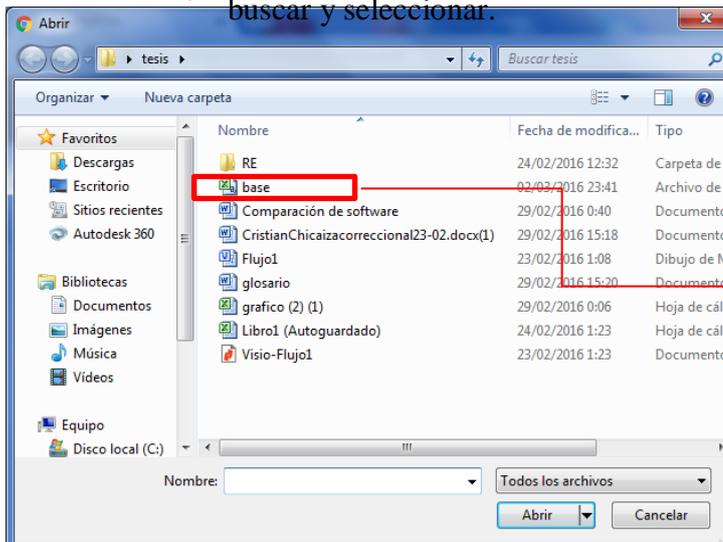
Puntos seleccionados, punto de inicio y punto de Fin de la ruta.

Ruta graficada en el mapa, según los puntos seleccionados.

La pestaña **Subir** mostrara la siguiente pantalla, en la cual indica que se ira a seleccionar un archivo .csv, no subirá ningún otro formato que no sea ese.



Al dar click en seleccionar archivo se abrirá la ventana para buscar y seleccionar.



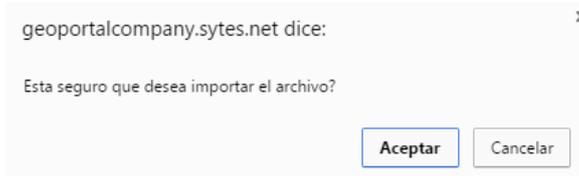
Se identifica el lugar donde se encuentra el archivo y se lo selecciona.



Seleccionado el archivo se observara el nombre en el casillero con eso ya se procederá a subirlo.



Al dar click en Subir asomara un mensaje de verificación.



Dar click en aceptar si es el archivo que se necesita subir sino en cancelar.

Se observará en la pantalla el contenido del archivo que se quiere cargar a la base de datos, se podrá verificar que es el correcto y que los datos son los que se necesitan.

Mapa Ruta Subir

Detalle de lo Importado

A continuación configure donde ingresaran los datos

From	Body	Time
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.181073&lng=-078.495830&en	03/12/2015 12:00
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.180916&lng=-078.496050&en	03/12/2015 12:27
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.183680&lng=-078.495546&en	03/12/2015 15:32
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.183741&lng=-078.502585&en	03/12/2015 15:39
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.160236&lng=-078.498705&en	03/12/2015 15:48
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.160281&lng=-078.498865&en	03/12/2015 16:26
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.185671&lng=-078.507885&en	03/12/2015 16:41
Módulo GPS [+593998761043]	http://www.followmeggs.mobilmap.aspx?lat=-00.210733&lng=-078.514195&en	03/12/2015 19:54

Detalle de los encabezados

Primero seleccionamos la tabla y luego seleccionamos la columna

-- Seleccione --

From

Body

Time

Guardar Datos

Seleccionar a donde va a ir cada dato

Detalle de los encabezados

Primero seleccionamos la tabla y luego seleccionamos la columna

-- Seleccione --

From

procesar

-- Seleccione --

datos

geo1

importar

procesar

Time

procesar

Guardar Datos

Tablas almacenadas, seleccionar la correcta, en este caso procesar porque se necesita adquirir los datos del archivo para ser utilizables.

Detalle de los encabezados

Primero seleccionamos la tabla y luego seleccionamos la columna

-- Seleccione --

From

id

body

time

procesar

Time

Guardar Datos

Ahora seleccionar la columna a donde va a ir cada dato.

Detalle de los encabezados

Primero seleccionamos la tabla y luego seleccionamos la columna

-- Seleccione --

From

procesar

Body

body

Time

procesar

time

Guardar Datos

Seleccionadas bien las tablas y columnas dar click en guardar datos.

Se observa a continuación que los datos fueron almacenados en la base y ya se podrán visualizar en la pestaña de la ruta.

La opción borrar permitirá subir otro archivo si así se lo requiere.

```
Mapa Ruta Subir
Borrar
INSERT INTO procesar ('body', 'time') VALUES ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.181073&lng=-078.495830&l=en', '03/12/2015 12:00'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.180916&lng=-078.496050&l=en', '03/12/2015 12:27'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.183680&lng=-078.495546&l=en', '03/12/2015 15:32'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.183741&lng=-078.502585&l=en', '03/12/2015 15:39'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.180236&lng=-078.498705&l=en', '03/12/2015 15:48'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.180281&lng=-078.498865&l=en', '03/12/2015 16:26'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.185671&lng=-078.507885&l=en', '03/12/2015 16:41'), ('http://www.followmegps.mobi/map.aspx?lat=-00.210733&lng=-078.514195&l=en', '03/12/2015 19:54')
Fin del algoritmo.
```