

9

Integración cartográfica para la mejora de la operación y administración de una empresa de servicios públicos

Integración cartográfica para la mejora de la operación y administración de una empresa de servicios públicos

Edwin Bernal Durán, Jorge Iván Calderón¹

Resumen

Dada la demanda de sistemas de información que manipulen desde diferentes ángulos la cartografía adquirida por una empresa y de forma integral, nosotros decidimos mostrar un caso de éxito realizado en una empresa de servicios públicos donde implementamos las herramientas de visualización, análisis geográfico y OMS de INTERGRAPH, y se obtuvo una solución modular que mejora significativamente las áreas relacionadas y que puede ser implementada en cualquier escenario empresarial; los módulos a exponer son:

- Sistema integral de operación en terreno: Se recibe la información del cliente, se despacha por medio del OMS y se informa automáticamente a la operación por PDA.
- Sistema unificado de mantenimiento e idas a terreno: Este recibe la información de las áreas que tienen actividades en terreno, al recibir una llamada de validación del cliente se realiza la consulta espacial y con esta se informa oportunamente al cliente o al personal de investigaciones, además

mantiene un seguimiento del personal que ha estado en las diferentes empresas contratistas.

- Sistema GIS Administrativo: Dadas las diferentes fuentes de información como BD clientes, facturas, registros de robos de infraestructura, entre otros, se muestra en una distribución espacial que permite la toma de decisiones eficaces y eficientemente para la mejora de cada área.

Para cada módulo se estima presentar el entorno, herramienta GIS implementada y su efecto en la disminución de tiempos y costos para la compañía, dando una visión del alto potencial que tiene la inversión en Cartografía para una compañía de gran operación.

Palabras Clave

OMS (Outage Management Systems), InService, Geomedia, GIS, Atención de emergencias, aseguramiento de la operación, visualización web de mapas, análisis espaciales, control de hurtos.

¹ EBC Ingeniería S.A. Dirección: Carrera 18 No. 86^a - 54, Teléfono: 6108210, Correo Electrónico: edwin.bernal@ebc.com.co , jorge.calderon@ebc.com.co

Abstract

Due to the demand of information Systems that can manage from different perspectives the cartographic information acquired by a company in an integral way, we decided to show a success case in an utility company where we implemented some INTEGRAPH tools, for visualization, Geographic Analysis and OMS (Outage Management system), obtaining with this a modular solution which greatly improved the areas involved and which can be implemented in any other enterprise scenery. The modules to show are:

- Operation Integral System on the field: Receives the information from the customer, dispatch it by mean of the OMS and notify automatically the operation to the PDA.
- Unified System of maintenance and visits to the field: This receives the information from the different areas which have operations in the field, after receiving a validation call from the customer a spatial consult is made and with this it is possible to inform in an effective way to the customer or to the team of the investigation

department. Besides, this module keeps track to the personnel that have been in the different contractor companies.

- Administrative GIS System: As there are different information sources such as Customer care Database, Billing system, Database of records of robberiestothenetworkinfrastructure, among others, it is possible to show the spatial distribution of several variables which makes it possible a better decision making to improve every area.

For each module we estimate to show the framework, the GIS solution implemented and the effects of this in the reduction of times and costs for the company, giving so a vision of the great potential that have the investment in cartographic information for a company which has a strong operation.

Keywords

OMS (Outage Management Systems), InService, Geomedia, GIS, attention of emergencies, map web viewer.

**Introducción**

La empresa de Servicios Públicos (ESP) durante los últimos años había realizado varias inversiones en lo que respecta a la cartografía, base de su área de operación, así como la actualización de su maestro de direcciones, que permite tener el componente geoespacial de cada elemento de la infraestructura de la ESP; durante este proceso realizaron varios proyectos con EBC ingeniería S.A. - EBC para el suministro de herramientas capaces de manipular, actualizar y visualizar filtros a nivel de datos y geoespaciales; la información proveniente de diferentes sistemas de la compañía que están implementado sobre diferentes motores de Bases de Datos (BD) o fuentes de información, como lo son:

- Oracle
- Access
- Sql Server
- BD Fox pro
- Excel

De estas fuentes se debía pasar a un proceso de manipulación más efectivo que los reportes de tabulación o barras, que permitieran ver geográficamente la información para la toma de decisiones.

En paralelo, la ESP estaba buscando una herramienta que apoyara el proceso de emergencia desde la atención

al cliente, pasando por el despacho de cuadrillas según distancia, prioridad, riesgo vial, entre otros factores; gestión de los tiempos de ejecución, apoyo de la operación, mano de obra, materiales y rutas.

Por el volumen de trabajo en terreno y las diferentes actividades de carácter comercial, mantenimiento, operación, gestión social, lectura y reparto de recibos, entre otras, era de vital importancia obtener una herramienta que centralizara las actividades en terreno para poder comunicar eficazmente al cliente en el momento de llamar al Call Center para validar una actividad, tipo de actividad, personal, vehículos, contrato, entre otros datos, y de igual forma fortaleciera el control de las áreas permitiendo verificar las actividades en terreno.

Según lo anterior, se plantearon tres proyectos que tienen una fuerte relación entre sí con lo que respecta a la cartografía, dado que comparten:

- Fuentes de información.
- Herramientas para la manipulación geoespacial de los datos.
- Cartografía Base.
- Infraestructura tecnológica (red, servidores, soporte).

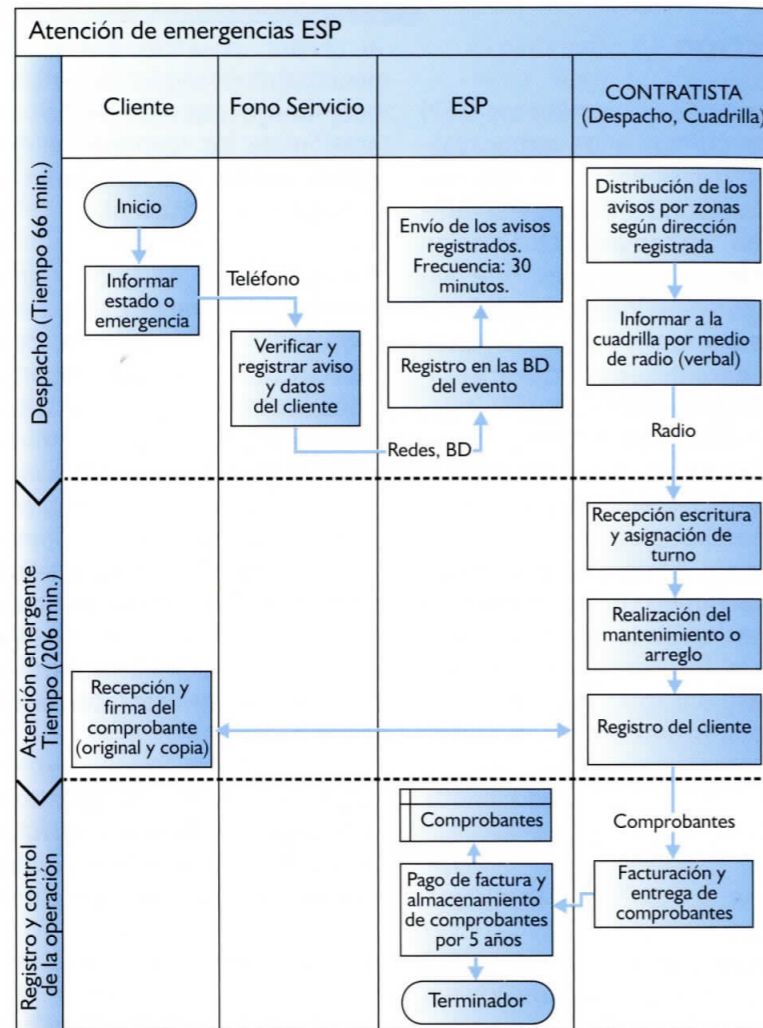
A continuación se explicará de forma más detallada el contexto de cada uno de los proyectos o módulos implementados por EBC en la ESP.

Sistema integral de operación

El siguiente módulo es el encargado de relacionar los sistemas comerciales, técnicos, de gestión de la operación y Call Center de la compañía para prestar la atención de emergencias por falta de suministro.

El proceso de atención que tenía la ESP era un proceso manual que tomaba mucho tiempo en la atención de las emergencias y con varios aspectos a mejorar, a continuación se muestra el proceso anterior en el cual se evidencia la ausencia de comunicación y despacho de las emergencias.

Figura 1. Diagrama proceso de atención de emergencias anterior.
Fuente: Elaboración propia.



Sistema unificado de mantenimiento e idas a terreno

Este módulo tiene como fin disminuir el hurto y suplantación de personal de la ESP o de las empresas contratistas.

La ESP, por el volumen de operaciones en terreno y la infraestructura que tiene para sus clientes que en gran medida es de fácil acceso, presenta un alto volumen de robos de elementos y casos

en los cuales los delincuentes se hacen pasar por personal de ESP o de las empresas contratistas y con esta excusa ingresaban a los predios a realizar actividades ilícitas y no sólo contaban con una herramienta que validaba si el número de cédula estaba registrado como empleado directo o indirecto.

Para contrarrestar esta situación se decidió implementar una herramienta que permitiera validar las actividades,

teniendo como requerimientos principales:

- Comunicación efectiva a los clientes en el momento de validar:
 - * Personal de la ESP o de los contratistas.

* Vehículos.

* Actividad a realizar en el sector.

* Otros datos de las actividades.

- Visualización cartográfica de las actividades por parte del Call Center para la consulta de información del sector.
- Gestión inmediata con la Policía para realizar las capturas de los casos de hurto y suplantación de personal.
- Visualización cartográfica de las actividades de cada área como herramienta de apoyo administrativo para la generación de reportes e informes.

Sistema GIS Administrativo

Este módulo tiene como objetivo integrar la información no espacial de los registros de bases de datos de hurtos con la información espacial de cartografía para producir diferentes análisis espaciales que permitan visualizar de manera espacial en un ambiente web las diferentes tendencias y variaciones de los diferentes eventos de hurtos a la infraestructura de la empresa, y el cual fuera útil para:

- Ver dónde están las concentraciones estadísticas de incidentes dentro de su territorio de servicio.
- Ser capaz de tomar mejoras con base en un mejor entendimiento de la distribución de incidentes.

- Posibilitar la elaboración de indicadores de desempeño que se focalicen en la repetición de incidentes.

- Elaborar campañas estratégicas para la reducción de los eventos de hurtos.

Materiales y métodos

Por cada módulo del sistema se detallará los materiales y métodos utilizados para la manipulación de la cartografía.

Materiales y métodos del Sistema integral de operación

Luego que la ESP realizara un análisis de los principales puntos a mejorar y una revisión del proceso de operación en diferentes empresas, decidieron realizar una inversión sobre las herramientas para la interacción del personal en terreno con un sistema de gestión del contrato, los sistemas internos de operación y comerciales; EBC implemento el Outage Management System (OMS) de INTERGRAPH, junto con algunos desarrollos a la medida para mejorar de forma significativa el proceso, dejando un rastro a nivel de aplicación y Base de Datos de las actividades realizadas.

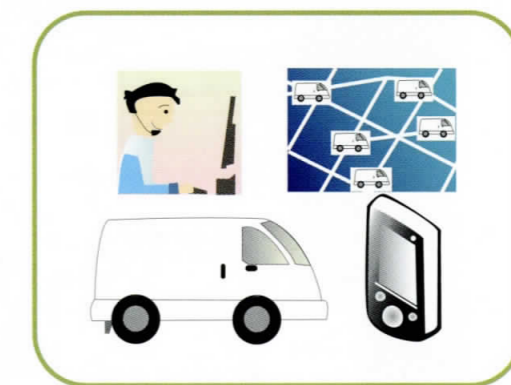


Figura 2. Distintivo del módulo.
Fuente: Elaboración propia.

Se fortaleció la comunicación entre la operación y el centro de control implementando el OMS para el despacho, control y administración de emergencias de forma automática. Para realizar la comunicación se evaluó la implementación de una herramienta de interacción como lo es mobile TC y un desarrollo a la medida sobre la PDA que les permitiría a los equipos de trabajo, ya sea que tengan o no vehículo, el poder transmitir y recibir información por medio de GPRS e igualmente su ubicación utilizando GPS; a continuación se detalla un diagrama de interrelación y la arquitectura general del sistema de operación.

Figura 3. Diagrama de interrelación.

Fuente: Elaboración propia.

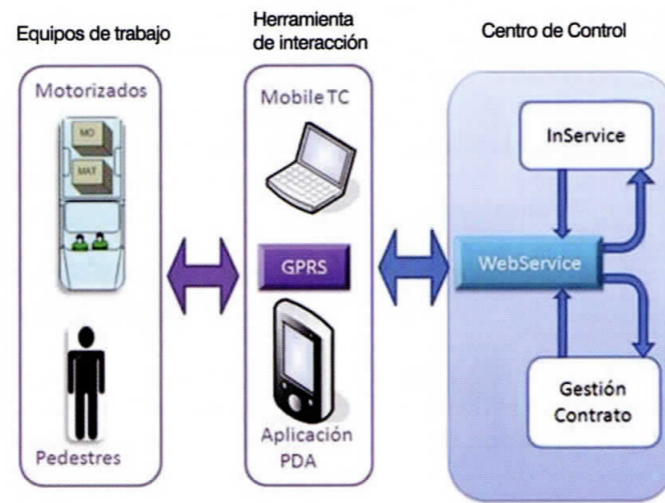
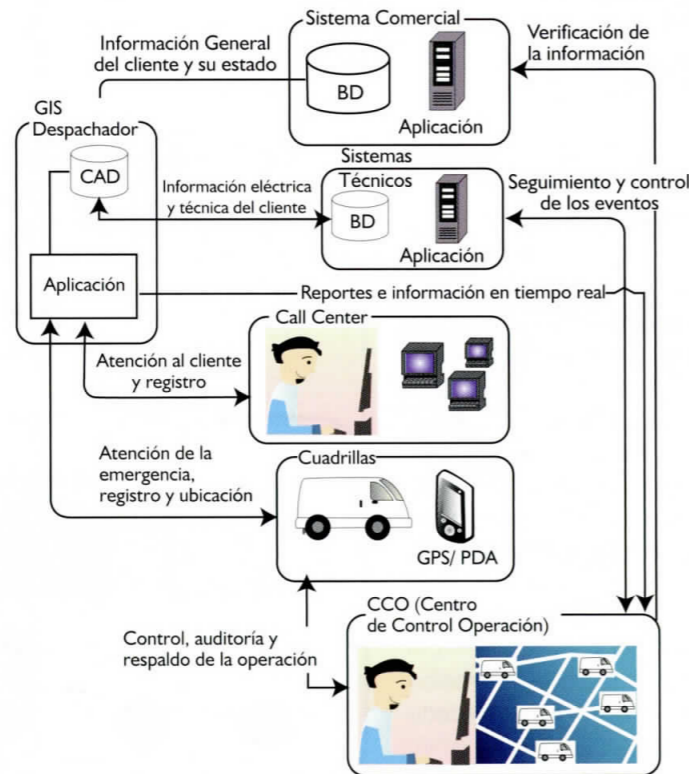


Figura 4. Arquitectura General del Sistema Implementado.

Fuente: Elaboración propia.



El proceso de atención de las emergencias, por parte de la ESP, mejoró significativamente, como se puede evidenciar en el diagrama del proceso actual (Figura 5).

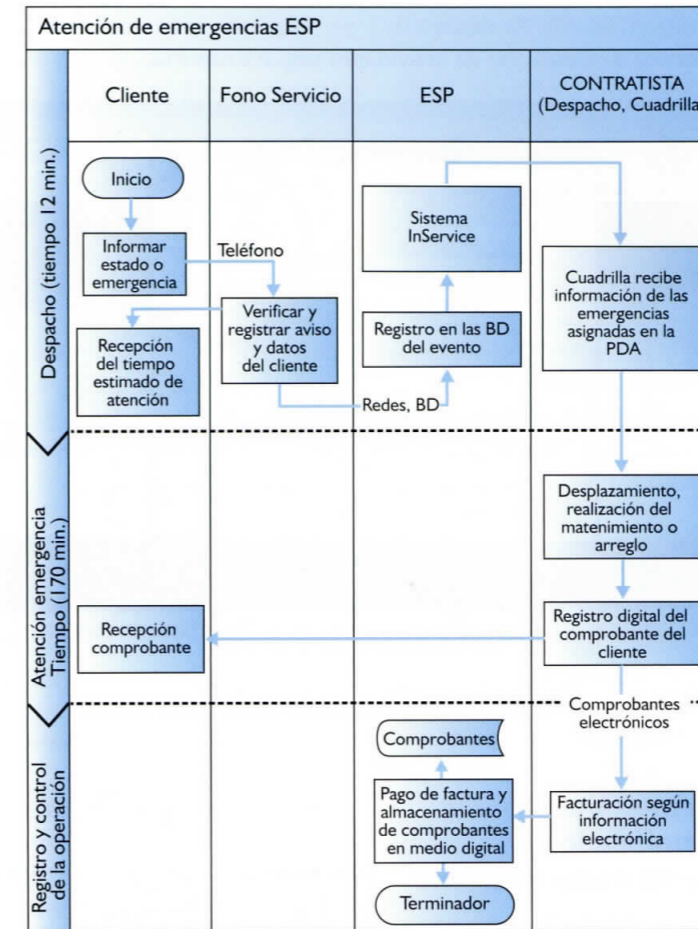


Figura 5. Diagrama proceso de atención de emergencias actual.

Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar se detallan unas pantallas del sistema inservice que es de fácil interacción dado que maneja un ambiente

Windows como se evidencia en las siguientes pantallas que muestran alguno de los componentes.

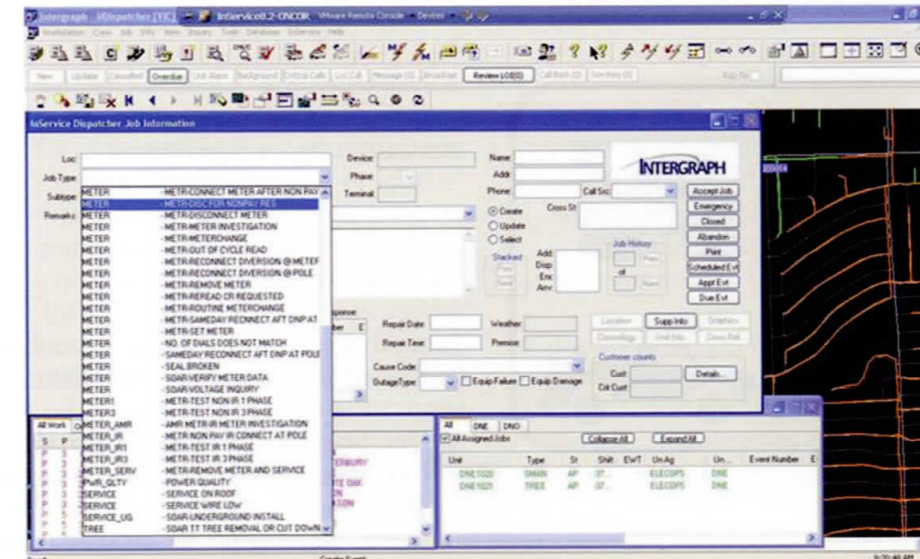
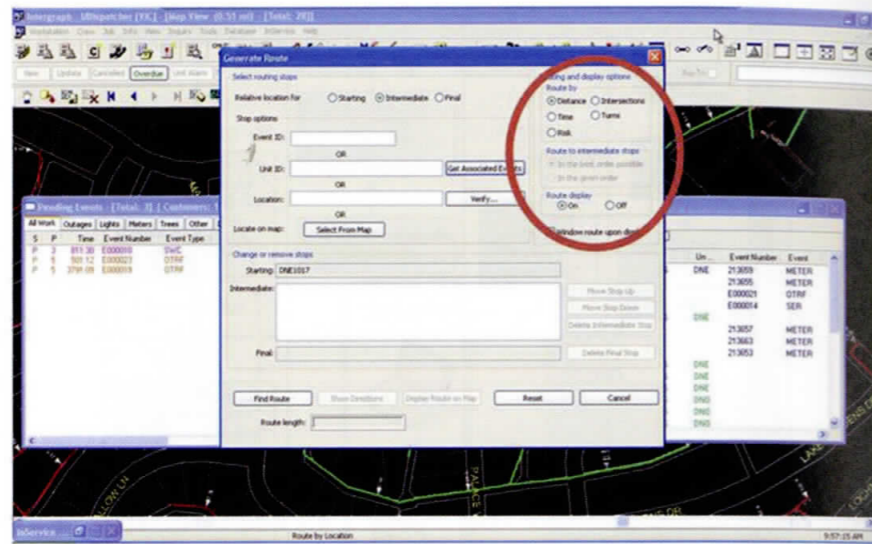


Figura 6. Pantalla de InService mostrando los diferentes tipos de trabajos.

Fuente: elaboración propia

Figura 7.
Pantalla de InService de Despacho de actividades según distancia.



Fuente:
Elaboración propia.

Materiales y métodos del sistema unificado de mantenimiento e idas a terreno

La metodología utilizada para la implementación de la herramienta se basa en el registro de información, comunicación con el cliente y gestión de las actividades ilícitas. A continuación se detalla cada uno de estos aspectos.

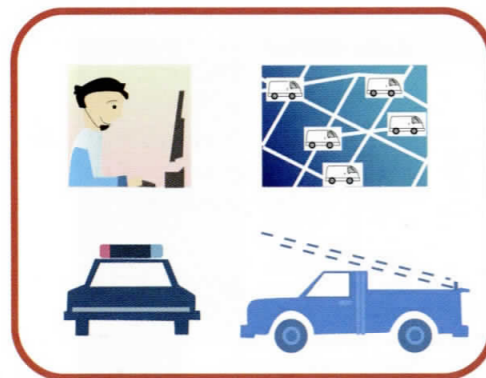


Figura 8.
Distintivo del módulo.

Fuente:
Elaboración propia.

Registro de información

Se diseñó el sistema para tener por cada actividad en terreno, con los siguientes datos como mínimo:

- Fecha.
- Tiempo.
- Lugar dado por la dirección o zona de acción.
- Personal.
- Contrato.
- Vehículo(s).
- Tipo de actividad.

Para ello se implementaron dos posibles formas de registro de las actividades:

1. Por Sistema: es la comunicación a las aplicaciones que contengan la información anterior, comunicándose por medio de enlaces entre las Bases de datos o Webservice.

2. Por Planilla: en esta opción se registran en un archivo Excel los datos de la actividad y se registra en el sistema de forma fácil ya sea por el área de la ESP o por parte de la empresa contratista por medio de una conexión segura Virtual Private Network (VPN). vale aclarar que esta opción es implementada en el caso que el sistema que maneje el área de la ESP no contenga toda la información o que no se tenga un sistema para gestionar las actividades.

Gestión de las actividades ilícitas

En el momento que se identifique que una actividad ilícita está sucediendo la ESP con EBC implementaron el siguiente proceso:

1. Se recibe llamada del cliente informando de la actividad.
2. El operador del Call Center registra la información suministrada, revisa sobre el sistema que georreferencia la dirección dada por el cliente y visualiza las actividades autorizadas en el sector.

Interacción con el cliente

Se tiene una fuerte relación dado que el mejor veedor de las actividades que realizan en terreno o en los predios es el cliente, esta interacción se puede clasificar igualmente en:

- Validación de actividad en el predio: cuando un empleado de la ESP o de las empresas contratistas realiza una actividad solicitando el ingreso al predio del cliente, el empleado debe informar al cliente la actividad a realizar en el predio y suministrar la cédula y carné para que este, por medio del Call Center, llame y valide si son trabajadores de la ESP y/o si la actividad está programada.
- Validación de actividad en el sector: cuando un cliente llama a validar si la actividad que están realizando cerca a su predio sobre la infraestructura de la ESP es autorizada, para ello la ESP realiza campañas con los clientes para que ellos informen cuando vean actividades sospechosas, ya sea por el horario, indumentaria, señalización, entre otras características que les haga dudar de la validez de estas.

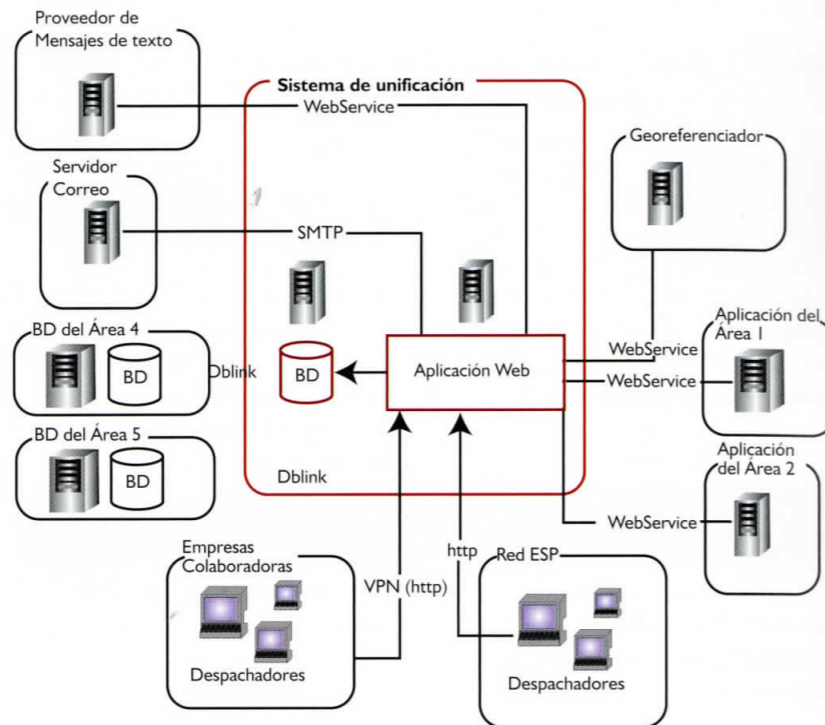
3. Luego de evaluar por parte del operador que la actividad que se está desarrollando puede ser clasificada como:
 - a) Hurto de infraestructura.
 - b) Suplantación de personal.
 - c) Actividad diferente de la autorizada.
4. El operador cierra la consulta realizada según la clasificación y le informa al cliente que la ESP ya está gestionando con la validación o con las autoridades competentes la asistencia en el sitio.

5. Cuando el operador cerró la consulta se genera automáticamente un correo electrónico y mensajes de texto a celulares y/o avatares del personal encargado de realizar la investigación y según el caso enviar la Policía e ir al sitio para que realicen el proceso de captura y judicialización que sea concerniente.

La arquitectura general del sistema a nivel tecnológico se detalla a continuación tomando cuatro áreas de ejemplo y teniendo los diferentes actores del sistema.

Figura 9
Arquitectura del sistema.

Fuente:
Elaboración propia.

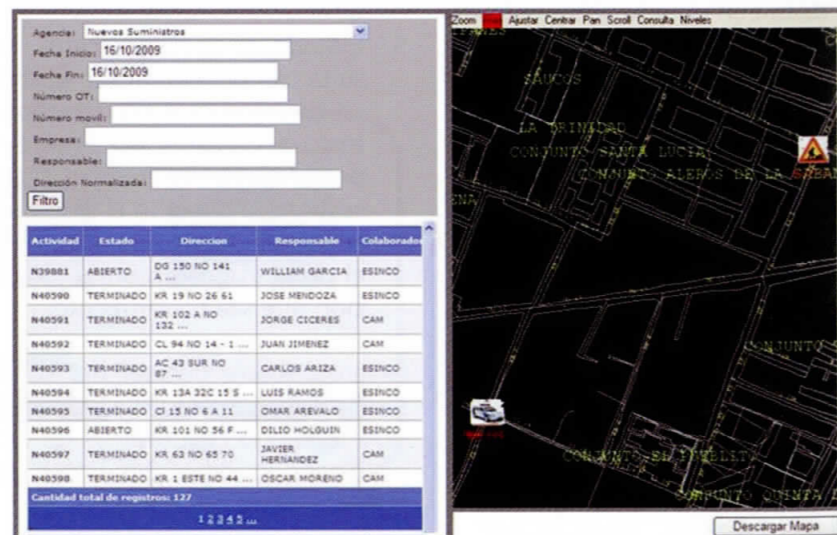


Para la visualización cartográfica se utilizó el componente de visualización web de InService que tiene una alta usabilidad por la interacción que se tiene con el usuario con el mapa de la aplicación

web que permite un fácil acceso y control de la información visualizada, a continuación se muestran algunas pantallas del sistema.

Figura 10
Sistema unificado de mantenimiento e idas a terreno – Consulta de actividades.

Fuente:
Elaboración propia.



Materiales y métodos sistema GIS Administrativo

Se implementó una solución en ambiente Web mediante personalización en .Net de la herramientas Geoespacial GeoMedia web Map de INTERGRAPH, la cual permitió integrar las diferentes fuentes de información de los departamentos que reportan hurtos sobre la infraestructura de la red y realizar análisis espaciales sobre esta.

El sistema integra las diferentes fuentes de información no espacial con la información de cartografía disponible en una base de datos Oracle espacial. Una vez integrada la información tabular de los hurtos, esta se traduce en información espacial útil mediante la integración de un Geocodificador de direcciones para obtener así la localiza-



Figura 11.
Distintivo del módulo.

Fuente:
elaboración propia.

ción espacial de los diferentes registros de hurtos que son desplegados en el mapa, y que permite así los diferentes análisis espaciales requeridos.

La integración de Google Earth dentro del sistema suministra un mayor contexto espacial a los diferentes análisis que posibilita la herramienta.

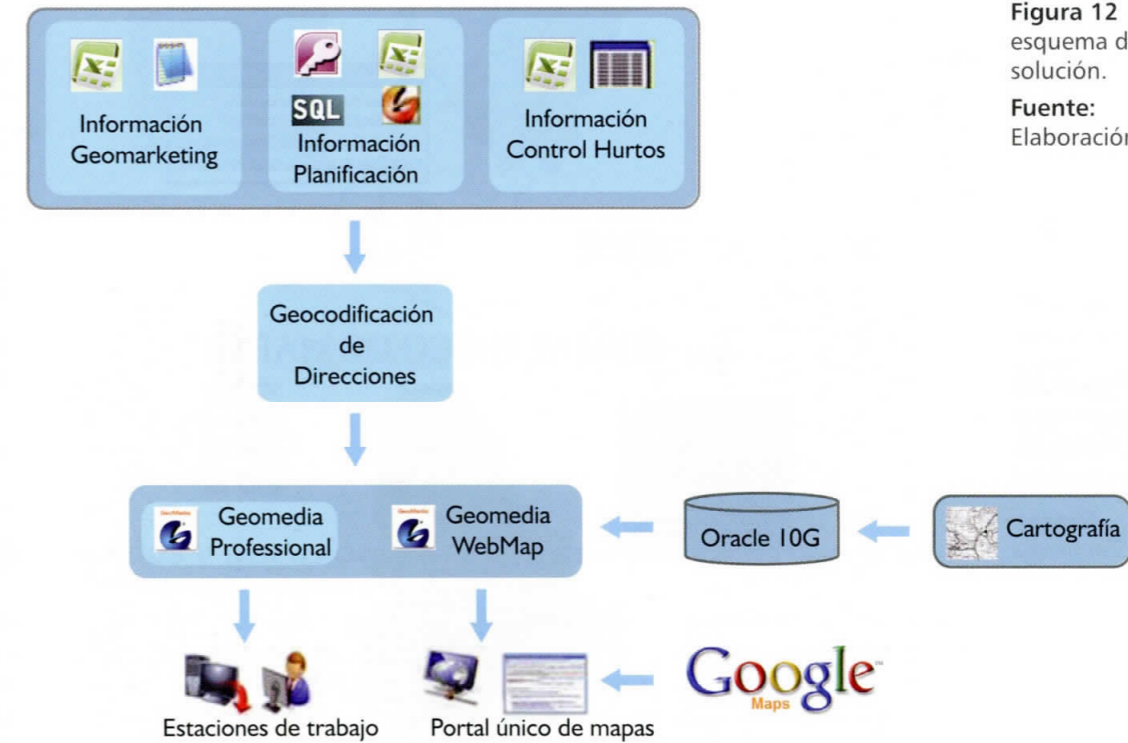


Figura 12
esquema de esta solución.

Fuente:
Elaboración propia.

El sistema suministra funcionalidades tales como:

- Conectividad a diferentes fuentes de datos.
- Comandos para el mapeo automatizado de incidentes de hurtos.
- Reportes temporales.

- Impresión de mapas y generación de PDF.
- Visualización en web.
- Exportado a Excel.
- Integración con Google Maps.

A continuación se muestran algunos de los análisis espaciales implementados en la herramienta:

Figura 13. Distribución espacial de costos totales de hurtos por Localidad.
Fuente: Elaboración propia.

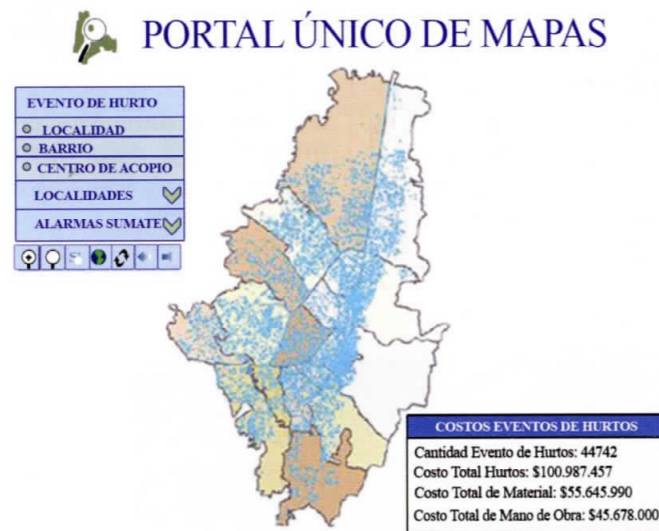


Figura 14. Distribución espacial de Hurtos Totales por Localidad
Fuente: elaboración propia

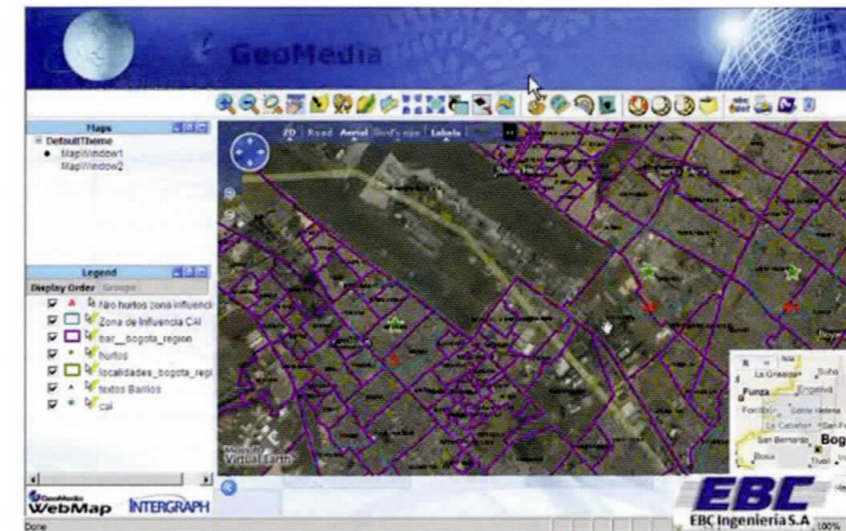


Figura 15. Integración con Google Maps.
Fuente: Elaboración propia.

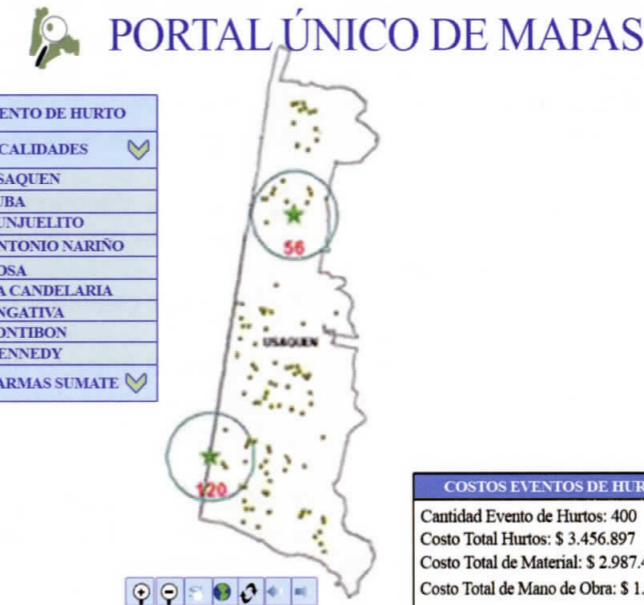


Figura 16. Distribución de hurtos en una localidad específica en la zona de influencia de los CAI.
Fuente: elaboración propia.

Resultados y discusión

A continuación por cada sistema o módulo implementado se evaluarán los resultados más relevantes obtenidos, vale aclarar que por la relación tan estrecha que se tiene en el desarrollo de las aplicaciones a la medida de las necesidades de la ESP no se encuentran casos de éxito comparables en su totalidad.

Sistema integral de operación

Teniendo como base la arquitectura planteada (Figura 4), el proceso de atención de emergencias actual tuvo una mejora muy significativa desde varios puntos de vista, los aspectos más relevantes son:

- Disminución de más del 81% del tiempo en el despacho o asignación de trabajo a la cuadrilla.

- Se ahorran tiempos en los procesos manuales de traspaso de información, registro de materiales y mano de obra.
- Se ahorró el espacio físico de los comprobantes digitales, ya que por día se utilizaba en promedio 30 cm x 24 cm x 8 cm que era lo que ocupaba el folder de almacenamiento de los comprobantes de operación por cada día del año.

Sistema unificado de mantenimiento e idas a terreno

En este momento el sistema está en las últimas actividades de implementación, la ESP espera tener como resultados:

- Una alta Eficiencia en la comunicación con el cliente.
- Disminución de los hurtos.
- Control de las operaciones realizadas por los contratistas.
- Diminución muy significativa de la suplantación de personal.
- Gestión inmediata de las capturas por actividades ilícitas.
- Administración más efectiva de las actividades realizadas en campo.
- Fortalecimiento de comunicaciones.

Durante el transcurso de los últimos 2 meses, las ESP y EBC han evidenciado en cierta medida estos resultados pero no pueden ser medibles hasta que concluya el proceso de divulgación con el cliente.

Sistema GIS Administrativo

Al permitir visualizar la información tabular de los registros de hurtos en forma espacial, mediante el proceso de Geocodificación de direcciones, integrado con la

información de cartografía de la empresa y las imágenes de Google Earth, el sistema permitió los siguientes beneficios:

- Mostrar en forma efectiva sitios con y sin repetición de eventos de hurtos en el mismo mapa.
- Hacer comparaciones rápidas entre lugares con repetición de eventos y el número de incidentes, a través de la lectura del mapa.
- Encontrar en forma rápida concentraciones de hot places (i.e. un área que contiene varias repeticiones de eventos de hurtos).
- Mostrar información compleja en una única imagen simple.
- Ofrecer productos de comunicación efectiva para la toma de decisiones.
- Ayuda a direccionar esfuerzos a donde son más requeridos.
- Visualizar cambio sobre el tiempo.
- Evaluar el impacto de iniciativas de reducción para determinar su efectividad.
- Identificar áreas emergentes que pueden ser de preocupación o atención espacial.
- Ofrece una amplia perspectiva de dónde ocurren los incidentes sin tener que interpretar un gran número de localizaciones individuales.
- Crear reportes temporales en una base diaria.
- Suministrar la información más actualizada sobre tendencias y modelos en una localidad.
- Ayudar a los gerentes para determinar si los modelos y tendencias actuales están teniendo el efecto deseado.

Conclusiones

La implementación de aplicaciones para la mejora de la atención al cliente son de vital importancia dado que permiten dar un mejor servicio y si a esto le sumamos el componente geográfico encontraremos una solución muy eficiente.

En la gestión de la operación en terreno es muy efectivo manejar la distribución geoespacial que permite despachar y distribuir los recursos de forma eficiente para la operación y a nivel administrativo y de gestión se puede realizar controles más detallados de las acciones realizadas.

Al permitir analizar datos de múltiples fuentes e identificar tendencias espaciales a partir de localizaciones puntuales, el sistema permitió a la empresa mantener un control de hurtos eficaz en coordinación con las agencias de seguridad, mediante la combinación de los siguientes factores:

- Evaluación estratégica:

* Identificar áreas de prioridad y las condiciones experimentadas dentro de ellas.

- Evaluación de estrategias:

* Localizar dónde se han establecido estrategias y visualizar su impacto.

- Análisis de patrones:

* Identificar áreas críticas emergentes y predecir los problemas que puedan resultar.

- Análisis de riesgos:

* Identificar áreas de riesgo de un tipo específico de evento de hurto.

- Medio efectivo para la comunicación:

* Dentro de un departamento.

* Entre agencias.

* Público.

* Publicidad.