

# Sistemas de información geográfica en la industria de las telecomunicaciones

John William Cely

## RESUMEN

La industria de las telecomunicaciones está cambiando rápidamente, produciendo una competencia dura y un alcance en la vida creciente de servicios ofrecidos a los clientes, resolviendo los muchos problemas comerciales de una compañía de las telecomunicaciones que requieren una comprensión buena de donde sus clientes y medios existen y la información sobre esas situaciones. El objetivo central de esta presentación es mostrar un marco conceptual del uso de los datos espaciales en la industria de las telecomunicaciones, así como la descripción de algunas aplicaciones, y algunas referencias complementarias. Adicionalmente, presentar los aspectos primarios de nuevas herramientas como los Sistemas de Información Geográfica dentro del análisis del manejo de planta externa, propagación de ondas, análisis de señales, cubrimiento y monitoreo de clientes.

**Palabras claves :** SIG., localización, mapeo, cobertura de servicio, planeación, datos espaciales.

## ABSTRACT.

The industry of the telecommunications is changing quickly, producing a hard competition and a reach in the growing life of services offered to clients, solving the many commercial problems of a company of the telecommunications requires a good understanding of where its clients and means exist and the information on those situations.

The central objective of this presentation is to show a conceptual mark of the use of the space data in the industry of the telecommunications, as well as the description of some applications, and some complementary references. Additionally, to present

the primary aspects of new tools like the Geographic Information Systems, inside different analysis like propagation of waves, analysis of signs, covering and clients' monitored.

**Key Words :** GIS, Location, mapping, coverage, planning, Spatial Database.

## INTRODUCCION

La sinergia y evolución entre las comunicaciones y las tecnologías de computación, junto con la creciente demanda de servicios eficaces de captación, procesamiento y dimensión de la información, esta desemboca en el desarrollo de sistemas integrados que transmiten y procesan todo tipo de datos. Una consecuencia significativa de esta tendencia ha sido el desarrollo de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) e integración de Datos Espaciales mediante el uso de herramientas como los Sistemas de Información Geográfica -SIG- (en inglés GIS).[1]

La modernización y competitividad entre las operadoras de servicios de telecomunicaciones ha generado la necesidad de disponer e implementar un importante desarrollo de herramientas técnicas y administrativas orientadas a mejorar la calidad del servicio. Los SIG con los Datos Espaciales ofrece servicios de implantación de tecnología AM/FM/ GIS (Automatic Mapping Facilities Manager) a todas las empresas interesadas en estar a la vanguardia "Leading Edge" en el manejo eficiente de sus redes. Los SIG plantean como génesis de sus actividades el desarrollo de planes estratégicos los cuales son detallados estudios de la situación de las Empresas con respecto a los procesos y actividades

La modernización y competitividad entre las operadoras de servicios de telecomunicaciones ha generado la necesidad de disponer e implementar un importante desarrollo de herramientas técnicas y administrativas.

de la red (manejo de planta externa), las necesidades de Hardware, Software y Recursos Humanos, de su información y la magnitud de los fondos financieros que se requieren para una adecuada y moderna gerencia de la red, denominados "Ordenes de Trabajo". La adecuada aplicación de estas metodologías de gerencia de red externa tienen la característica de ser georeferenciados, es decir utilizan "Información Espacial". [2] [3]

## ESTADO DEL ARTE

El mercado de los SIG para telecomunicaciones es grande, empresas de investigación como Dataquest informan que empresas de telecomunicaciones son de las más grandes usuarias de SIG de todas las empresas de servicios públicos[2]. Además la apertura de mercados mediante cambios legislativos y privatizaciones están creando condiciones competitivas. En este mercado competitivo, se pensaría que los datos precisos, fáciles de obtener y geográficamente georeferenciados sobre redes de telecomunicaciones serán esenciales y que la inversión en sistemas que asistan a esta tarea sería totalmente obvia; esto es SIG: aplicaciones geocientíficas y análisis.

Estas soluciones proporcionan mayores beneficios a la organización empresarial por la reducción del costo de capital en el remplazo de las redes, al igual que conectar tecnologías de mayor ancho de banda en servicios con más rapidez. Es posible, por lo tanto, que cuando se utiliza información espacial, los SIG serán utilizados como parte de un proceso de Reingeniería habilitando los documentos para ser electrónicamente distribuidos por toda la organización que conforma la empresa.

La gestión computarizada de la información relacionada con la red, se está realizando a través de soportes lógicos especializados denominados "Sistemas Automáticos de manejo de planos y gerencia de redes" AM/FM/GIS.

En la figura 1, se muestra la cobertura y distribución del servicio, elementos claves para un análisis demográfico de mercado e incluir los nuevos clientes; todo esto es posible utilizando SIG e información Espacial.

Los SIG pueden simular el plan, desarrollo, y propagación de ondas de una forma más fácil.

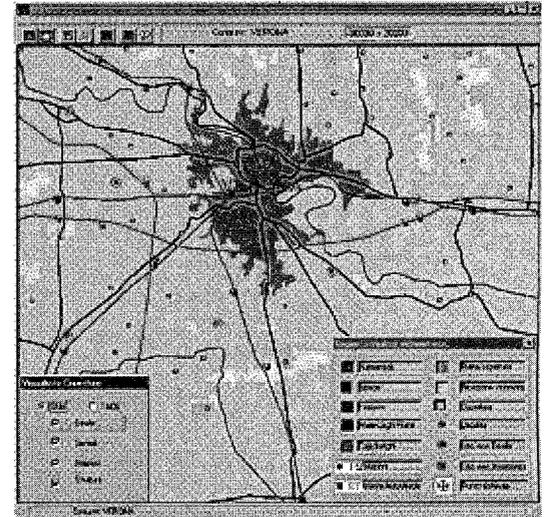


Figura 1: Distribución y cobertura de servicio

## APLICACIONES

La introducción de estas técnicas modernas de gerencias de redes, permite diseñar flujos y esquemas de actualización de la información de la red. Efectuar una mejor planeación de las expansiones, una administración automatizada de las planotecas y lógicamente, dar una mejor atención a las solicitudes de los clientes. [4]

*"SIG para las Aplicaciones Inalámbricas, Apoyo de Decisión, y Apoyo de los Funcionamientos."*

En los aspectos relacionados con la gerencia de las redes externas, se han puesto en práctica modernas metodologías de gestión, que incluyen no solo el diagnóstico y las recomendaciones pertinentes sobre los flujos, mantenimiento y actualización de la información relacionada con la red, sino la identificación de los recursos humanos y sus características.

Los SIG pueden simular el plan, desarrollo, y propagación de ondas de una forma más fácil. Opciones de Línea-de-vista avanzadas usando herramientas de visibilidad, pueden mostrar fuerzas señaladas en tres dimensiones que usan los datos en su base de datos corporativa como se muestra en la figura 2, en donde se analizan diferentes elementos como la propagación de ondas, ubicación de antenas y cubrimiento de celdas para telefonía celular. [4] [5]

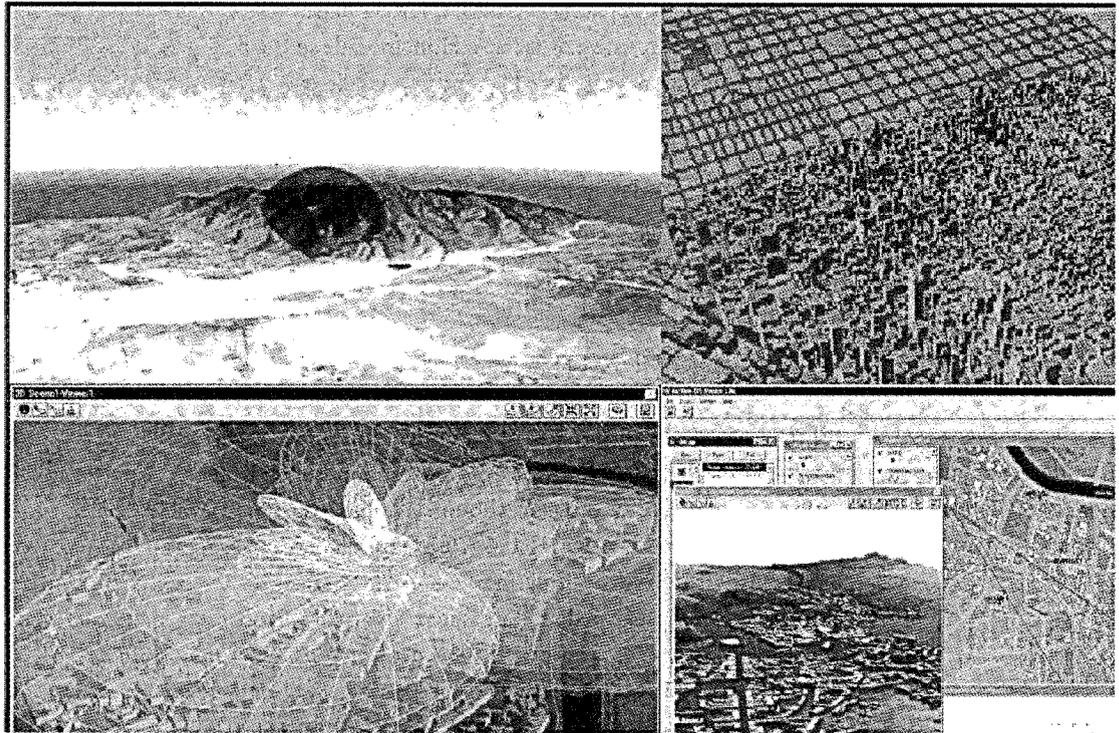


Figura 2: Análisis en telefonía Celular

Un SIG a utilizar debe ofrecer lo siguiente: [6]

- Bajo Costo de entrada de datos, pero que puedan a la vez soportar los altos volúmenes de datos y la naturaleza gráfica de las aplicaciones.
- Rápida consecución de los datos, maximizando el uso de la tecnología de digitalización de imagen para evitar el uso excesivo de recursos en los ejercicios típicos de conversión de datos característicos de las soluciones SIG tradicionales.
- Uso de las nuevas imágenes de alta resolución para el control de los elementos de la red (equipos, postes, plantas).
- Una solución simple de datos electrónicos a todo nivel dentro de la organización de la empresa, no solo a nivel de ingenieros y dibujantes, sino también para niveles administrativos y Operativos, con el fin de lograr una ganancia productiva máxima de la Empresa.
- Interface gráfica para los datos corporativos, tales como información de conexión de clientes.

## GESTION DE PLANTA EXTERNA.

El modelamiento de instalaciones de telecomunicaciones en una plataforma

AM/FM/GIS se maneja de forma transparente, facilitando llevar a un proveedor de telecomunicaciones el cambio de métodos desactualizados a ingeniería de redes, inventarios y mantenimiento de última tecnología. Mapas en papel, datos en tablas, procesos manuales y complicados sistemas computacionales consumen demasiado tiempo, dinero y personal para el mundo de los negocios de hoy en día. Construir y manejar instalaciones de redes: fibra, cobre y redes coaxiales requieren sistemas con la más avanzada tecnología, fácil de utilizar y que procese grandes cantidades de datos, interopere con otros sistemas y produzcan información exacta en tiempo real sobre las instalaciones, el terreno y el consumo de los clientes.[7]

El uso de Un SIG, ofrece las siguientes funcionalidades:[8][9]

## ADMINISTRACION DE ORDENES DE TRABAJO

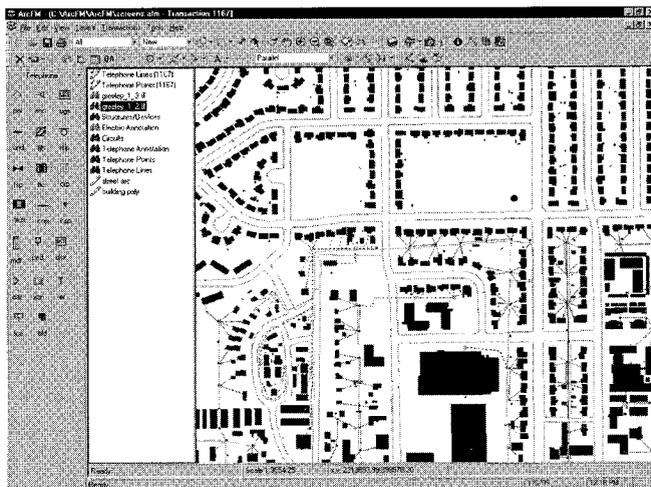
- Crea ordenes de trabajo de ingeniería con validación.
- Desarrollo de todas las transacciones, tal como adiciones, cortes y edición dentro de una orden de trabajo activa.

Mapas en papel, datos en tablas, procesos manuales y complicados sistemas computacionales consumen demasiado tiempo, dinero y personal para el mundo de los negocios de hoy en día.

Informa todos los cambios realizados en un orden de trabajo, integrando y comprometiendo las transacciones conectadas en una sesión de trabajo.

### COLOCACION DE INSTALACIONES

- Instalación de redes de cobre, incluyendo cables, empalmes, terminales, uniones y equipo de acondicionamiento
- Instalación de redes de Fibra, incluyendo cable, interconexión, enlaces de mantenimiento y multiplexores.
- Colocación de postes, alcantarillas, pedestales, tensores y anclas.



### ADMINISTRACION DE REDES DE COBRE

- Construir interactivamente una red conectada compuesta por equipo de red de cobre.
- Administrar la conectividad a través del proceso de asignación de cuentas administrativas.
- Conectar lógicamente el equipo de red de cobre.
- Seguimiento a través de la red de cobre en pares administrativos específicos.

### ADMINISTRACION DE LA RED DE FIBRA

- Construcción interactiva de una red conectada conteniendo equipo de red de fibra.
- Manejo de la conectividad a nivel de fibra, a través del proceso de configuración de fibra.
- Permitir conectar rutas puerto a puerto.
- Cálculos básicos de atenuación óptica y poder de requerimientos de energía a partir del seguimiento y generación de reportes.

Posicionamiento Global -GPS-, permite el levantamiento de las redes físicas y resultados de pruebas aplicados sobre diferentes áreas.

- Colocación de cables de fibra (y de cobre) a lo largo de espacios de ruteo.

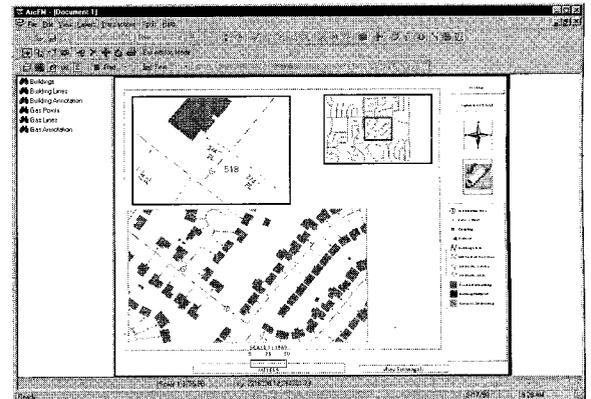
### MONITOREO

Por medio de métodos de sistemas de Posicionamiento Global -GPS-, permite el levantamiento de las redes físicas y resultados de pruebas aplicados sobre diferentes áreas, atención inmediata de preguntas del cliente, créditos, y diferentes análisis que permiten un mayor control.

### BASE CATASTRAL

· Despliegue de la base catastral coincidente a un mapa de instalaciones y consulta de los datos catastrales y conexión a otras bases de datos.(por ejemplo DANE, CATASTRO, PLANEACION, etc.)

- Consultas espaciales en áreas geográficas específicas.



### SIMBOLOGIA Y REPORTES

Utilizar variedad de atributos y funcionalidades CAD como:

- Herramientas pan, zoom, refresh.
- Render y despliegue.
- Generación de reportes de relación de materiales de trabajo propuesto, que ha sido desarrollado en el marco de una tarea o de un orden de trabajo.
- Horas de trabajo por clase y costo de material.

- Funciones de impresión de trabajos y salidas gráficas (ploteo) por diferentes tamaños.

La tecnología SIG es tal vez una de la más desarrollada a nivel nacional de DIVULGACION, ASIMILACION Y ADAPTACION DE TECNOLOGIAS, ya que se han estructurado todas las metodologías necesarias para revisiones y adaptaciones cartográficas, para diseño de bases de datos, para carga y conversión de las redes y en general para la implantación total en una empresa, de estas tecnologías.[10]

## CONCLUSIONES

- Un Sistema de Información Geográfica permite manejar la información gráfica y alfanumérica de la red externa asociada con bases de datos corporativas y planos de la ciudad, obteniendo resultados como la automatización de los principales procesos operacionales de la red, visualizando de forma gráfica, disponibilidad, mantenimiento y nuevos diseños o expansiones a través de planos computarizados.
- Es evidente que la "Infraestructura de la información" en los países en vías de desarrollo, debe mirarse como una realidad que puede generar beneficios inmediatos a la población y a las empresas, ofreciendo redes de telecomunicaciones cada vez más eficientes y con un mayor cubrimiento, soportando un tráfico importante de comunicaciones que lleve a todos los puntos los beneficios de la información y un elemento importante es el uso de la información espacial.
- Los SIG cuentan con herramientas para todo: desde análisis demográfico del mercado hasta el modelado de superficies tridimensionales y en especial, la gestión de instalaciones para telecomunicaciones.
- Recientemente la industria de las telecomunicaciones ha progresado hacia SIG, sin embargo la implementación útil de tecnología de información geográfica para telecomunicaciones, especialmente para las organizaciones de menor tamaño no es un SIG tradicional, muchas utilizan CAD pero deberán

"Es evidente que la "Infraestructura de la información" en los países en vías de desarrollo, debe mirarse como una realidad que puede generar beneficios inmediatos a la población y a las empresas.

evolucionar hacia SIG.

Vale la pena mencionar los proyectos de ITEC-TELECOM-CAPITEL, ETB, EPM, los cuales lideran el desarrollo de estas tecnologías en nuestro país.

## REFERENCIAS

- [1] CINTEL, *II International Seminar of Experiences GISAM/FM. 1997, Bogotá, Colombia.*
- [2] KISTLER Ron. "Implementing AM/FM/GIS. Arizona Public Service Company. 1999.
- [3] PETER Owen, MAPCOM SYSTEMS. 1999
- [4] ARAYA Francisco, "El SIG de Entel-CHILE". *Revista Geoinformación. Número 5, Mayo/junio 1999. P.31-33*
- [5] MediaVantage. *Network Engineer. "Solutions" Oct. 1999. ESRI Inc.*
- [6] TURNBULL Tom, "GIS + Network Management Systems". P. 30-60. 1999.
- [7] <http://www.mesahq.com/>
- [8] ArcNews. Vol 21 No. 4. ESRI ArcNews Winter 1999/2000. <http://www.esri.com/>
- [9] KARIN Van der Donk. GISAppl. 1999 [www.bellcore.com](http://www.bellcore.com)
- [10] CINTEL, *Reporte Final "Proyecto Identificación de Líneas de I+D en Telecomunicaciones en Colombia. P.13-14*

### John William Cely Pulido.

Ingeniero Catastral y Geodesta. Especialista en Sistemas de Información Geográfica. Participante de la Maestría en Teleinformática. Profesor de la Facultad de Ingeniería en los programas de posgrado en SIG, Ingeniería Catastral y Geodesia. Director Línea de Investigación en SIG, grupo N.I.D.E. Núcleo de Investigación en Datos Espaciales.