



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA
Servicio Técnico SOKKIA
Laboratorio de Calibración
Arriendo y Venta

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS): LONGITUD, LATITUD Y ALTITUD

Noviembre de 1996

Existe una característica que diferencia claramente los sistemas de información geográfica GIS de cualquier otro programa informático, y es su capacidad para realizar análisis espaciales y geográficos. Pero los efectos de la utilización de estos sistemas van más allá de los detalles técnicos y afectan de forma fundamental a la productividad y creatividad que se pueden alcanzar mediante una utilización inteligente de estas nuevas tecnologías. No sólo se trata de mapas y líneas geográficas, sino de una nueva actitud de cara al trabajo en equipo.

El usuario de estas tecnologías realiza a un trabajo cualitativamente distinto, ya que a partir de la implementación de un sistema GIS tendrá acceso no sólo al conjunto de datos, sino que también consta a con la posibilidad de utilizarlos para realizar los análisis mas variados. Por ejemplo, todos los bienes de una ciudad, pueblo o región están perfectamente localizados por sus coordenadas de latitud y longitud en el mundo real. Un sistema GIS puede almacenar toda esta información de forma que, cuando un usuario seleccione un objeto de un mapa, tendrá acceso a todos los datos, gráficos o no, almacenados en el sistema sobre ese objeto.

Las herramientas de análisis de un sistema GIS permiten al usuario superponer en sus consultas conjuntos o niveles de datos. Ello le permitirá visualizarlos ya están locales o remotos y proceder a las especulaciones analíticas que crea necesarias sobre el plano. Para que un sistema tal sea efectivo es necesario que su manejo sea lo mas intuitivo y fácil posible, dada la gran diversidad de usuarios que pueden acceder a él: desde el experto en cartografía, al jefe de bomberos que busca los datos relativos al suministro de agua e instalaciones, o al responsable de logística que debe programar las rutas de los transportes de distribución, pasando por el empleado municipal o autonómico que debe elaborar un informe sobre recursos, o el perito que elabora un proyecto catastral.

Los usuarios pueden efectuar sus consultas con sólo escribir una dirección o utilizando el ratón para seleccionar un objeto del mapa visualizado. El sistema GIS localiza rápidamente los datos solicitados, están almacenados de forma local o en cualquier otro punto de la organización, y los visualiza, bien sobre un mapa, en un plano (indicando localización y tipo de vía) o en un gráfico de barras. El usuario elige que visualizar y de que forma.

No se trata solamente de una tecnología atractiva por su despliegue grafico, sino que realmente supone una nueva forma de trabajar. Estos sistemas tienen capacidad para utilizar e integrar distintos tipos de medios, fotografías digitalizadas, pasando por,



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA

Servicio Técnico SOKKIA
Laboratorio de Calibración
Arriendo y Venta

imágenes captadas por satélite, mapas catastrales y dibujos técnicos creados por ordenador (CAD).

Es lógico que empresas como Autodesk, que ha creado el estándar tanto en programas para uso arquitectónico como en diseño mecánico y animación, abordasen los sistemas de información geográfica (GIS) como extensión en este sector de los sistemas CAD. Lo cierto es que Autodesk es el primer proveedor mundial de herramientas de software en entorno PC, para el sector GIS/Cartografía. Eso se debe a la funcionalidad proporcionada hasta ahora con AutoCAD y por nuestros desarrolladores registrados que cubren las necesidades básicas de nuestros clientes en este sector. Autodesk es reconocida por haber puesto a disposición del usuario potentes herramientas de CAD y multimedia en un entorno tan asequible y versátil como el de los PCs. Además, ha sido una preocupación constante el que ambas tecnologías sean completamente compatibles, de forma que se puedan combinar y explotar conjuntamente para crear nuevas herramientas y formas de trabajo más potentes y flexibles, donde sea el propio usuario quien ponga los límites a su sistema, en función del tipo y cantidad de información manejada.

De la naturaleza, calidad y cantidad de información gestionada por un sistema GIS, dependen los resultados de las funcionalidades y análisis que puedan realizarse. Por eso Autodesk ha desarrollado herramientas específicas de gestión de datos, como es el módulo ADE para AutoCAD o el programa AutoCAD Map para la creación y mantenimiento de mapas. Este sistema combina robustas herramientas de creación y edición de mapas, tales como la automatización de las tareas de digitalización y enlace con Bases de Datos, la adaptación y transformación de planos, lectura y grabación en formatos como ARC/Info, .shp, .dgn, .mif con herramientas de creación de topologías (red, nodo y poligonal) y análisis geográfico.

AutoCAD Map también contiene un interfaz de programación de aplicaciones (API) que permite a los desarrolladores y empresas consultoras construir aplicaciones verticales para industrias como las de las telecomunicaciones, los servicios, la energía (petroquímica y gas), las administraciones locales y el análisis de recursos ambientales.

AutoCAD Map resuelve uno de los problemas a los que se enfrentan muchos de los usuarios de productos de cartografía y GIS: elimina la necesidad de alternar entre los sistemas CAD y los GIS. La información puede ser clasificada por su función y distribuida en distintos niveles, así como compartida por distintos tipos de gráficos. Así, un usuario puede solicitar toda la información disponible sobre un punto determinado del mapa, una parcela, por ejemplo, o solamente ver la fotografía digitalizada de la casa que ocupa la parcela. Los sistemas de CAD se encargarán de la visualización del mapa, plano o fotografía, mientras que las herramientas de gestión de datos gestionarán los datos asociados al mismo.

Este enfoque se traduce en que el GIS, o más exactamente el propio mapa, se convierte en el medio a través del cual toda la información regional es catalogada y



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA

Servicio Técnico SOKKIA
Laboratorio de Calibración
Arriendo y Venta

almacenada de forma accesible a todos los usuario. Un sistema de información geográfica, en definitiva, comunica entre sí a los empleados y departamentos para que puedan compartir ideas y datos, permitiendo tomar decisiones que cuenten con toda la información necesaria.

Quizás el ejemplo más práctico sea cualquier administración que necesita una base sólida para gestionar sus datos, y para explotar y adaptar las nuevas soluciones tecnológicas a sus necesidades. En una jornada típica en una administración local distintos departamentos pueden necesitar un mismo mapa: los urbanistas buscan datos relativos al uso del terreno mientras estudian una propuesta de recalificación, un ingeniero necesita información sobre los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado de la zona y otra oficina actualiza los datos de parcelas con las últimas medidas. Uno de los objetivos de un sistema GIS es evitar las colas y los papeleos que se generan en estas situaciones.

COORDINAR EL TRABAJO

Gracias a la posibilidad de trabajar en equipo, los empleados de varios departamentos pueden acceder, visualizar y archivar cualquier información que pudieran necesitar desde sus ordenadores personales. En los sistemas GIS, el mapa se convierte en el medio a través del cual toda la información regional es catalogada, almacenada y consultada.

Para determinar si es necesario sustituir una tubería de desagüe por otra, un ingeniero de obras publicas puede necesitar información sobre la elevación del terreno, un mapa de calificación del terreno o un plano de los sistemas de abastecimiento de aguas y de desagüe actuales. Tras integrar los distintos tipos de datos solicitados, incluida la topología, el ingeniero podría verlos como una serie de superposiciones de mapas y crear un mapa temático.

Luego podría añadir, en un ultimo nivel, los volúmenes de precipitaciones recogidas en el ultimo ano en la zona, para localizar donde es prioritario realizar reparaciones o donde hay que ampliar el sistema de tuberías existente.

Una fotografía aérea puede mostrar el lugar donde se ha construido una división, con posterioridad a la última actualización que contiene el mapa vectorial del departamento de planificación. Una imagen de satélite puede desvelar el trazado más lógico para una nueva carretera.

Los sistemas GIS acaban con los tiempos de espera que se producen al solicitar los planos a otro departamento o cuando hay que esperar a que un usuario devuelva el mapa solicitado. Siempre se accede a la información más reciente y actualizada. Con este tipo de sistemas, el usuario puede concentrarse realmente en la información importante, sin tener que buscar entre datos irrelevantes para su trabajo.



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA

Servicio Técnico SOKKIA
Laboratorio de Calibración
Arriendo y Venta

El proceso de conversión de documentos y papeles a un sistema GIS tiene fama de ser arduo, costoso, largo y trabajoso. Sin embargo, hoy en día existen tecnologías y herramientas que facilitan en gran medida las tareas de conversión de datos. En algunas oficinas, los procesos manuales ya existentes pueden ser puntos naturales de introducción de datos al sistema.

Hay varias formas de introducir la información histórica al sistema. Aquellos datos que se guardan en papel (como archivos o mapas) pueden ser convertidos utilizando un dispositivo digitalizador o un escáner. El dispositivo digitalizador captura la información en forma de vectores, que pueden ser editados y almacenados en el nuevo sistema GIS para posteriormente crear grupos de mapas con avanzadas herramientas de trazado.

Para algunos usuarios, el sistema representará una forma fácil y rápida de encontrar y visualizar todo tipo de datos, para otros el GIS será una herramienta de análisis (de red, poligonal, de georreferencias) que les permitirá analizar y solucionar los problemas del mundo real.

PARA QUIEN SON LOS SISTEMAS GIS

Es el potencial para realizar análisis espaciales o geográficos lo que le confiere a la tecnología GIS un carácter diferenciador de otros sistemas como AM/FM (Automated Mapping/Facilities Management) o la tecnología CAD (Diseño Asistido por Ordenador).

Los entornos que pueden beneficiarse de estas técnicas incluyen un abanico cada vez más amplio de posibilidades, desde el medio ambiente o los servicios públicos, a los recursos energéticos, la administración o las telecomunicaciones. El geomarketing en general merece una mención aparte, ya que diversos aspectos, como los estudios demográficos y socioeconómicos, se están viendo absolutamente renovados por las posibilidades que ofrecen las herramientas GIS.

La gestión de recursos naturales puede beneficiarse tanto en el cálculo del rendimiento de una plantación de árboles, el diseño de áreas de protección alrededor de los ríos, la evaluación del impacto ambiental del tratado de una carretera o los servicios de suministro de agua y tratamiento de aguas residuales. La NASA está desarrollando un proyecto mediante la aplicación GIS/Key de GIS/Solutions para controlar los parámetros de gestión de la información relativa a dos reservas naturales situadas junto al Amer Research Center.

Respecto a los servicios públicos, su gestión requiere en la actualidad unas soluciones GIS completas, desde herramientas para determinar la ubicación de centrales eléctricas, hasta medios para actualizar esquemas de subestaciones. Ejemplo de esta implementación es la aplicación basada en AutoCAD que la empresa belga de electricidad Electrabel ha desarrollado para mediante un entorno GIS digital, controlar los suministros energéticos de la ciudad de Amberes. Gracias a ello, los ingenieros



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA

Servicio Técnico SOKKIA
Laboratorio de Calibración
Arriendo y Venta

pueden actualizar el sistema, controlar el mantenimiento, diseñar nuevos proyectos y proporcionar apoyo a las operaciones (en una red con 75 puestos), utilizando un único mapa referencial a gran escala de toda el área de servicios de esa ciudad europea.

Otra área destacada de utilización de sistemas GIS es en la gestión de la producción de petróleo y gas natural. Una solución satisfactoria para este entorno debe integrar los datos gráficos y los alfanuméricos, admitir el acceso a varias plataformas desde ubicaciones centralizadas o remotas, y hacer que la actualización y la gestión de datos sea directa y eficiente. Por ejemplo, la Land Business Unit de la empresa norteamericana Chevron Oil Production Company ha puesto en práctica una solución basada en productos de Autodesk (AutoCAD, ADE y módulos de terceras empresas).

Más de 350 usuarios en más de 10 lugares diferentes tienen acceso a mapas y datos integrados en diversas redes LAN y WAN. El análisis del coste y los beneficios ha demostrado que, como resultado de la puesta en práctica de este sistema, el coste por barril de petróleo ha disminuido en cuatro centavos de dólar.

En el área de la mejora de la explotación de infraestructuras de la administración pública, las ventajas son evidentes. Los sistemas de información geográfica deben ayudar a los usuarios a encargarse de un sinnúmero de temas, desde el control de la natalidad, o de la presión y el flujo de agua en un sistema hidráulico, hasta la determinación precisa de zonas con un alto índice de criminalidad.

El sector de las telecomunicaciones, por su parte, exige soluciones que integren matrices de mapas, diagramas, especificaciones y normas completas y siempre cambiantes. Las soluciones para la elaboración de mapas y GIS deben proporcionar respuestas a cuestiones como: ¿Pueden las instalaciones existentes afrontar la demanda?, ¿durante cuánto tiempo?, ¿qué partes del sistema deben ser reemplazadas? La compañía japonesa Nippon Telegraph & Telephone (NTT) trabaja con una aplicación de telecomunicaciones basada en AutoCAD que incorpora algoritmos específicos que añaden inteligencia a la geometría. Los símbolos de cables aportan información sobre cargas eléctricas, conexiones, capacidades y ubicación. La empresa nipona utiliza el software para verificar la fiabilidad del diseño, simular proyectos de expansión propuestos y calcular el cable necesario para instalaciones específicas.

Estas no son sino muestras aisladas pero muy instructivas de la multiplicidad de utilidades de un sistema de información geográfica y su integración con la gama de productos de Autodesk. No sólo es cuestión de latitud y longitud, sino también de actitud.

En lo referente a la integridad y seguridad de información, un aspecto tan crucial debe estar absolutamente cubierto. Aunque la información está siendo utilizada en toda la región, el propio sistema controla quien está visualizando dicha información y quien está autorizado a modificarla como ocurre a través de ADE y del gestor documental, Autodesk WorkCenter. La mayoría de los sistemas GIS contemplan medidas de



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA

Servicio Técnico SOKKIA
Laboratorio de Calibración
Arriendo y Venta

seguridad de acceso al sistema, como puede ser la definición de claves de acceso a determinados archivos, o la posibilidad de definir accesos para lectura, que permiten leer un archivo, pero no modificarlo, y accesos para actualización, que permiten leer un archivo y modificar sus datos, respetando las medidas de seguridad ya existentes en el sistema informático. El material sobre el que ha trabajado el usuario queda almacenado en el sistema al final de la sesión de trabajo. Es en este momento cuando el sistema GIS actualiza los registros de los archivos correspondientes, así como el estado de los mismos para garantizar su coherencia.

Por último, la utilización de un sistema de GIS en red para localizar los datos puede generar mayor productividad. La misma información, mantenida por las oficinas de cada ciudad o región, está disponible en todo momento para todos los municipios de la zona. De esta forma, la información puede ser visualizada simultáneamente en las distintas ciudades, independientemente del número de solicitudes que existan para la misma información. Los sistemas GIS acaban con los tiempos de espera que se producen al solicitar los planos a otro departamento o cuando hay que esperar a que un usuario devuelva el mapa solicitado. Siempre se accede a la información más reciente y actualizada. En su ordenador personal, el usuario tiene acceso a todo tipo de información, ya sean mapas, fotos aéreas, planos u horarios.

Los sistemas GIS forman parte de un tipo de herramientas informáticas que permiten al usuario concentrarse realmente en la información importante, para su trabajo. Sin duda los efectos de los sistemas GIS están excediendo los límites del mapa para determinar los grados de productividad y eficacia. Una cuestión de actitud.