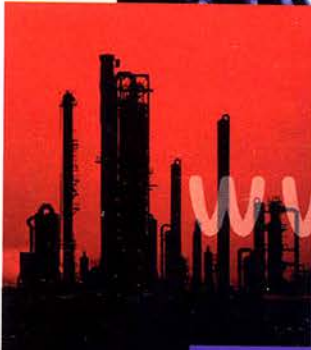


MAPPING

REVISTA DE CARTOGRAFIA, SISTEMAS DE INFORMACION
GEOGRAFICA, TELEDETECCION Y MEDIO AMBIENTE



www.bentley.com



Engineering the future together

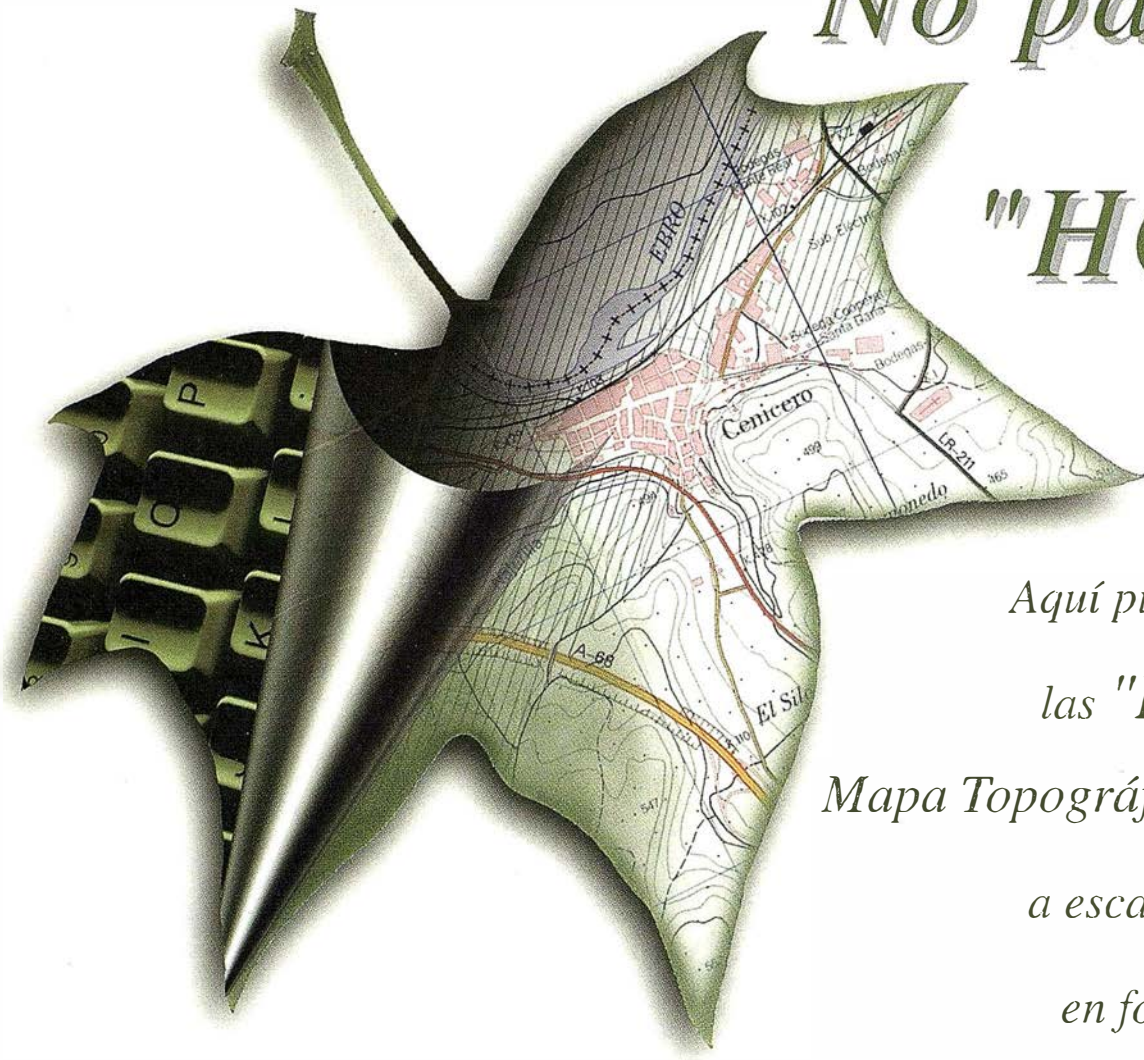


PRECIO 900 PTAS.

1998

Nº 48 SEPTIEMBRE

No pase la "HOJA"



Aquí puede encontrar
las "HOJAS" del
Mapa Topográfico Nacional
a escala 1:25.000
en forma digital.

Imprescindible en proyectos de...

- √ Redes de distribución, √ Puntos de venta, √ Localización de mercados, √ Tendidos eléctricos,
- √ Previsión de riesgos, √ Optimización de rutas, √ Obra civil,
- √ Estudios medioambientales, demográficos, etc.

Productos disponibles:

Base de Datos 1: 25.000 (BCN25), Base de Datos 1: 200.000 (BCN200), Base de Datos 1:1.000.000 (BCN1000),
Modelo Digital del Terreno (MDT25), (MDT200) y (MDT1000), Base de Datos Monotemáticos,
Mapa de Usos del Suelo (Corine-Land Cover), Datos Teledetección (Landsat TM)
(Spot Pancromático), Líneas Límite (Varias escalas).

POR

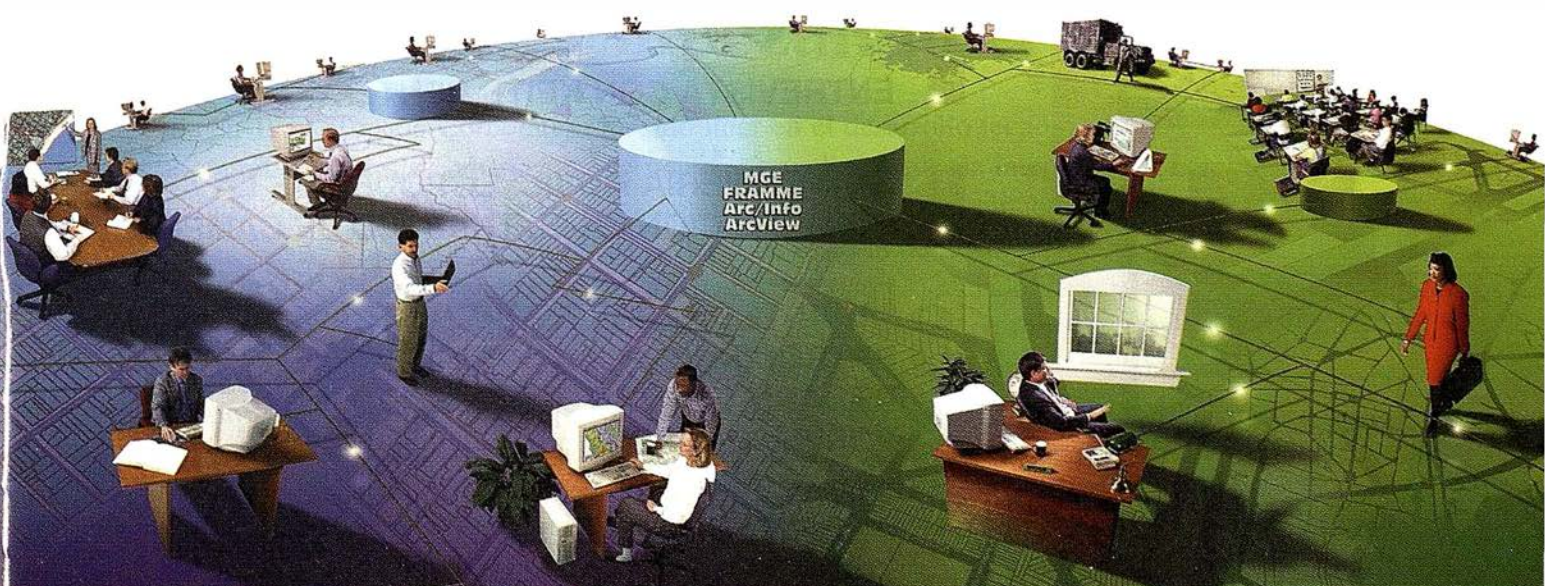
5º año

CONSECUTIVO...

INTERGRAPH

SOFTWARE SOLUTIONS

Líder mundial en sistemas de información geográfica



INTERGRAPH continua liderando el mercado de Sistemas de Información Geográfica, siendo este el quinto año consecutivo como primer proveedor a nivel mundial.

Fuente: Dataquest 98

INTERGRAPH (España) S.A.
C/ Gobelos, 47 - 49 • (La Florida) 28023 MADRID • Tel.: 91 372 80 17 • Fax: 91 372 80 21
C/ Nicaragua, 46. 1º 1ª • 08029 BARCELONA • Tel.: 93 321 20 20 • Fax: 93 321 47 73
Web: www.intergraph.com

MCA Edif. Faxform • Avda. Elche, 183. 1ª Drcha. • 03008 ALICANTE
Tel.: 96 511 20 44 • Fax: 96 511 22 62

GISTEL Bertrán, 92. 2ª • 08023 BARCELONA
Tel.: 93 418 85 06 • Fax: 93 418 85 06

INTERCOMPUTER Pº Mª Agustín, 4. Local 4 • 50004 ZARAGOZA
Tel.: 97 644 32 77 • Fax: 97 644 27 82

COREMAIN Las Salvadas, 27 • 15705 SANTIAGO DE COMPOSTELA
Tel.: 98 155 23 30 • Fax: 98 157 14 25

ALTEK Torrent de la Olla, 12 • 08012 BARCELONA
Tel.: 93 207 16 12 • Fax: 93 207 24 58



Edita:
CARTOSIG EDITORIAL, S.L.

Editor - Director:
D. José Ignacio Nadal

Redacción, Administración y Publicación:
Pº Sta. Mª de la Cabeza, 42
1º - Oficina 3
28045 MADRID
Tel.: (91) 527 22 29
Fax: (91) 528 64 31
<http://www.ctv.es/mapping>
Email: mapping@ctv.es

Delegación en Andalucía:
D. Miguel A. Jiménez
Luz Arriero, 9
41010 SEVILLA
Tel.: (95) 434 25 11
Fax: (95) 434 41 34

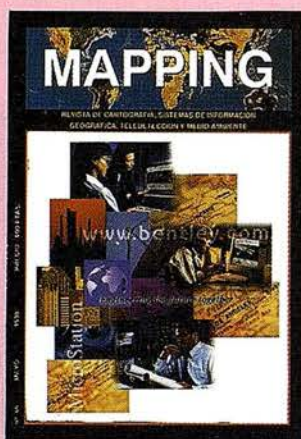
Fotomecánica:
Hazel, s. l. Sistemas de Reproducción

Impresión:
COMGRAFIC, S.A.

ISSN: 1.131-9.100
Dep. Legal: B-4.987-92

Mapa cabecera de MAPPING:
Cedido por el I.G.N.

Portada:
Imagen cedida por Bentley
Systems Iberica, S. A.



Prohibida la reproducción total o parcial de los originales de esta revista sin autorización hecha por escrito.

No nos hacemos responsables de las opiniones emitidas por nuestros colaboradores.

6 REFLEXIONES SOBRE EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL PLANEAMIENTO Y GESTIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

14 APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN EN EL ESTUDIO DE LOS INCENDIOS FORESTALES

22 250 AÑOS DE LA PUBLICACIÓN DE UNA AVENTURA CIENTÍFICA

30 ESTUDIO HIDROLÓGICO EN EXPLOTACIONES AGRARIAS, A PARTIR DE SUS MDTS

35 ESPECIAL BENTLEY SYSTEMS

■ **JAVA POR TODO EL MAPA**

■ **PROCESO COMPLETO SEGUIDO POR EL SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO EN LA FORMACIÓN Y PUBLICACIÓN DE CARTOGRAFÍA**

■ **EL AEROPUERTO HONG KONG, LA MAYOR OBRA DE INGENIERÍA CIVIL DEL MUNDO, DISEÑADO CON MICROSTATION**

■ **MODELSERVER CONTINUUM**

■ **ENTREVISTA CON KEITH BENTLEY**

■ **LA INGENIERÍA MÓVIL: EL PODER DE LA COMPUTACIÓN EN EL TRABAJO DE CAMPO**

68 "APUNTES PARA LA ADMINISTRACIÓN" ABSIS PATROCINADOR. LA INFORMACIÓN URBANÍSTICA AUTOMATIZADA, CLAVES Y POSIBILIDADES

72 OBTENCIÓN DE LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA TRIDIMENSIONAL DEL MUNICIPIO DE BARCELONA

76 DETECCIÓN DE CORTAS FORESTALES MEDIANTE TELEDETECCIÓN ESPACIAL

Begin



65 años, Empezando el siglo 21

Fundada en 1932, Topcon Corporation ha sido líder en el desarrollo tecnológico de calidad en instrumentos topográficos para la construcción, la ingeniería y el acabado de interiores. El nombre de Topcon se ha convertido en sinónimo de tecnología punta y tiene el reconocimiento de clientes de todo el mundo gracias a los 65 años de historia de la compañía.

Durante este año que se celebra el 65 aniversario, Topcon ha iniciado varios programas bajo el slogan "Begin" que han producido indudable éxito y han permitido dar un paso firme hacia el siglo 21. Topcon pone esfuerzos para mejorar su tecnología y creatividad; desarrollar y fabricar "Obras de Arte" en instrumentos de precisión topográficos y accesorios; y ofrecer el más alto nivel de productos y soporte al cliente. Mirando hacia adelante al siglo 21, Topcon está dando grandes zancadas para asegurar un futuro prometedor.

REFLEXIONES SOBRE EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL PLANEAMIENTO Y GESTIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

Arq. DPU María Adela Igarzábal de Nistal.

Centro de Información Metropolitana.
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. Juan Antonio Cebrián.
Instituto de Economía y Geografía.
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España.

decisiones a los gobiernos y a los entes de control de servicios del Área Metropolitana de Buenos Aires.

ETAPAS DEL PROYECTO SIG/AMBA DE LA FADU

A partir de la presentación de las primeras aplicaciones de la tecnología CAD en la Argentina, a fines de la década de los 60, se tuvo la certeza que esta herramienta abría nuevos horizontes y se pensó que su aplicación podría ser de utilidad en el campo de la planificación urbana y territorial. No obstante tuvieron que pasar más de 20 años, para que se iniciaran proyectos concretos y operativos. Una comunicación sobre este tema se presentó a la I Conferencia Latinoamericana sobre Informática en Geografía. Allí resumía un proyecto de investigación presentado en 1982 al CONICET para su aprobación y financiación, que proponía aplicar los conceptos SIG a nivel nacional. El proyecto era tan novedoso, que no fue aprobado.

En 1986, la primera coautora de esta comunicación, Profesional Principal del CONICET, solicitó cambiar de lugar de trabajo, para trasladarse a la Secretaría de Investigación y Postgrado de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de Buenos Aires (UBA). En ese momento presentó la idea ante las autoridades de la FADU y formuló como plan de trabajo el proyecto **Sistema de Información Territorial, Área Metropolitana de Buenos Aires (SIT/AMBA)**.

Desde finales de 1987 el proyecto SIT/AMBA tiene como sede el Centro de Información Metropolitana (CIM/FADU/UBA).

Como consecuencia de un convenio con *L'Ecole Fédérale Polytechnique de Lausanne*, el *ICSC World Laboratory* cede, en préstamo, en 1992, el equipamiento

mínimo para el desarrollo experimental del proyecto. A partir de ese momento el equipamiento informático disponible se actualiza y amplía con aportes directos de la FADU/UBA.

En el marco de la Programación Científica 1994/97 el Proyecto SIT/AMBA es evaluado y aprobado con financiamiento (15.000 dólares, aproximadamente para los tres años) por el Consejo Superior de la UBA (Res. CS N: 1416). El subsidio no cubre remuneraciones de personal y está destinado únicamente a gastos de mantenimiento y a bienes de capital. Pero ni siquiera eso, porque sólo se recibe dinero muy por debajo del aprobado.

Por otro lado, el proyecto SIT/AMBA había recibido durante los años 1992/93/94 y 95 el Premio a la Producción Científica y Tecnológica de la Universidad de Buenos Aires. En 1997 fue calificado como Trabajo Distinguido en el Concurso Premio Mercociudades de Ciencia y Tecnología convocado por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

El proyecto propone verificar la viabilidad del uso de la tecnología SIG en áreas urbanas extensas. Se define como una investigación aplicada (I+D), referida a un espacio territorial con límites predefinidos. Se trabaja con variables significativas para su aplicación en el campo del planeamiento urbano y territorial. La organización de los datos se ha planteado a distintos niveles de agregación, en correspondencia con las componentes más significativas del área, según sus características y la posibilidad de captación de los mismos.

El proyecto se ha encarado con un enfoque sistémico y su desarrollo no debe verse como un proceso lineal, sino como un esquema que ordena las tareas. Desde su inicio el proyecto se ha caracterizado por su vuelta a fases anteriores, permitiendo su ajuste y retroalimentación.

RESUMEN

En esta comunicación se presenta la experiencia acumulada durante más de diez años en el Centro de Información Metropolitana (CIM), de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. El CIM ha sido el centro de I+D pionero en la asimilación de la tecnología SIG en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), y ha impulsado numerosas iniciativas de discusión e implementación de esta tecnología, tanto a nivel oficial como privado.

Pero en el momento actual, el CIM es sólo uno más entre tantos centros importantes de información que aplican la tecnología SIG dentro del AMBA, ya que organismos federales, provinciales y municipales, y distintas compañías de servicios han desarrollado sus propios SIG. Cada uno de estos actores ha implementado su SIG teniendo en cuenta sus propios objetivos institucionales, sin permitir a extraños su acceso, ofreciendo, en todo caso, productos acabados, a precios de mercado.

Pero, a pesar de no haberse convertido el SIG/AMBA de la Universidad de Buenos Aires en "El SIG DEL AMBA", este es el proyecto académico más avanzado, que además está en condiciones de ofrecer una herramienta de toma de

Servicios y Sistemas de Información Geográfica para la Administración Local



ABSIS

1. Edición y mantenimiento de Cartografía Digital:

- Cartografía topográfica.
- Cartografía catastral urbana y rústica.
- Mantenimiento de redes.

2. Servicios Técnicos:

- Gestión de redes.
- Gestión de espacios públicos.

3. Gestión del área de Urbanismo:

- Planeamiento.
- Informes y Trámites.
- Valoraciones.

4. Gestión de Catastro:

- Integración información gráfica y alfanumérica.
- Generación de cintas FIN.
- Generación de formatos y fichas CU-1.
- Realización de cédulas catastrales.

5. Población y Fiscalidad:

- Consulta y análisis de la información alfanumérica a partir del mapa parcelario.
- Generación de mapas temáticos.
- Realización de documentos (integración con MS-Office).



BENTLEY
GeoEngineering
PARTNER

Si desea mayor información sobre los servicios que
ABSIS brinda a la Administración Pública llámenos al:

902 21 00 99

El método aplicado es de tipo a veces inductivo, o deductivo, según lo requieran las distintas fases del desarrollo. Se aplican conceptos propios de los principios que sustenta la filosofía de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en materia de geometría, álgebra booleana, topología, contigüidad y conectividad, para la explotación y procesamiento de los datos.

Las sucesivas etapas cubiertas han sido presentadas en diferentes Encuentros Latinoamericanos de SIG.

LECCIONES APRENDIDAS

Los problemas que se han sucedido desde el inicio del proyecto han sido muchos y de distinta índole, siendo muy importante entre ellos la velocidad con que se ha difundido y modificado la tecnología SIG en estos últimos diez años.

El primer organigrama del proyecto contemplaba dos equipos técnicos en continua interacción. Por una parte, el Área Informática, y por otra el Área de Planificación Urbana y Regional, conformada por arquitectos e ingenieros. Investigadores o Becarios cubrían tareas específicas, dentro de sus especialidades.

En la práctica, el esquema de trabajo estuvo siempre en discusión, por una serie de casos no previstos. Comentamos a continuación algunos de ellos, para que otros organismos eviten "tropezar en la misma piedra".

El primer escollo es el de la selección del personal. No se puede solamente tener en cuenta la formación técnica de los candidatos; hay que valorar mucho su estabilidad psíquico emocional, porque en este tipo de trabajos se corre siempre contra el reloj.

En las instituciones públicas suele disponerse de un tipo de personal administrativo, mal pagado y aparentemente capacitado para desempeñar ciertas tareas informáticas, pero que no necesariamente están continuamente reciclándose. En el caso del CIM, la mayoría no sabía nada acerca de lo que era un Sistema de Información Geográfica. Esta situación era afectaba también a muchos becarios, e incluso a investigadores asignados al pro-

yecto. Estos últimos con cargos de dedicación simple, hasta la fecha.

Por otra parte, la sangría de becarios -ya formados- por las empresas privadas es clamorosa. Después de invertir tres años en formar a un becario, la empresa pública -la Universidad, el Departamento, el Centro de Investigación- difícilmente podrá competir con las ofertas de las compañías privadas, nacionales o multinacionales. Quizá sea un proceso natural de competencia, pero pensamos que si así es, ciertos Centros de Investigación deberían estar blindados ante este tipo de agresiones. En el caso del CIM, los tres becarios mejor preparados han sido contratados por empresas privadas, uno por Aguas Argentinas y dos por empresas de transporte (FATAP y Ferrocarriles Metropolitanos). Más recientemente, la directora del Área Informática ha sido captada por la empresa Aguas Argentinas, en le ofrecen el doble del sueldo que ganaba.

COBERTURA ACTUAL

Hoy se dispone de una base de datos gráfica, digital y georeferenciada, que cubre la totalidad del Área Metropolitana de Buenos Aires (Capital Federal y 19 municipios del Conurbano Bonarense, 3.880 km²) por manzanas. La entrada de datos se ha hecho por digitalización de mapas de escala 1:5.000.

LA BASE DE DATOS GRÁFICA se ha estructurado a nivel **municipio/ partido, circunscripción, sección y manzana catastral**. Además se cuenta con una base a nivel **fracción censal y manzana** que cubre también toda el AMBA, y para la ciudad de Buenos Aires con una base a nivel barrios. En correspondencia con las distintas bases gráficas, se ha procedido a organizar **LA BASE DE DATOS TEMÁTICA**, en forma similar.

Actualmente está en desarrollo la Fase V del proyecto, correspondiente a la implementación instrumental del mismo. A título experimental se han realizado distintas aplicaciones, sobre sectores de los municipios de Capital Federal, Morón y Vicente López. Los resultados de estas experiencias han permitido ajustar detalles operativos en relación al manejo de los datos, en particular respecto a las distintas formas de representación de los mismos.

Se ha iniciado la elaboración del Atlas SIT/AMBA que esperamos publicara fin de año. Se ha tomado como unidad de análisis al municipio/partido y se han cubierto los aspectos urbanísticos, socioeconómicos y de calidad de vida. Aspectos éstos contemplados desde el inicio del proyecto para la organización conceptual de los datos temáticos disponibles de fuentes secundarias. La ausencia de algunas variables obedece a que a pesar de que los datos existen, sólo es posible acceder a los mismos en forma onerosa.

Para las salidas gráficas se han seleccionado aquellas variables que permiten elaborar una serie de indicadores de contexto. Se espera que este producto, el Atlas SIT/AMBA, resulte un aporte para una mejor comprensión de la problemática metropolitana. Por ahora, se piensa que la utilidad del Atlas se circunscribirá al ámbito académico profesional.

PRESUPUESTO

El CIM forma parte junto a otros centros, la Secretaría de Ciencia y Técnica de la FADU. Es la FADU quien distribuye, dentro de su presupuesto, los recursos asignados, tanto en personal como en equipamiento. No se cuenta con un presupuesto propio, que manejemos de forma autónoma. Muchas veces, los gastos de mantenimiento y fungibles los solventamos nosotros, recuperándose cuando se genera alguna entrada por servicios a terceros.

Esta situación se ha visto agravada por problemas de gobierno de la FADU, que han concluido en un cambio de autoridades, que han cubierto al proyecto con un manto de indiferencia, lo que supone falta de apoyo al CIM. Ya hemos comentado que los sueldos del personal son muy bajos. Así, cuando la gente aprende, trata de ubicarse en lugares mejor remunerados. Quedan aquéllos que optan por permanecer en la Universidad, por cuestiones de prestigio o por circunstancias particulares.

Además, en primer lugar, las autoridades de la Facultad consideran al personal del CIM como personal de la FADU/UBA, por lo que deben cumplir también tareas de apoyo a la docencia e investigación en la Facultad. Por ejemplo, durante 1966, el personal del CIM ha atendido más de 500 solicitudes de estudiantes y profesores de la Facultad, proveyendo, en

IMAGINE QUE SU PROGRAMA GIS PUDIERA TRABAJAR
 CON SU PROGRAMA CAD, Y SU PROGRAMA CAD
 CON SU PROGRAMA GIS, Y QUE AMBOS TRABAJARAN EN LA WEB.
 SERÍA UN MUNDO FASCINANTE.

Próximos seminarios
 en toda España. Contacte
 para invitaciones gratuitas
 en el tel. 93 480 33 80 ext. 115

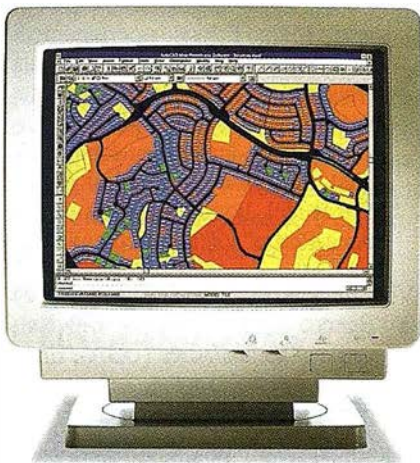
La familia GIS de Autodesk

Todos Trabajando Juntos

Bienvenido al GIS tal y como debe ser, GIS, CAD y WEB, todos trabajando al unísono de una forma simple y compacta. Bienvenido, en otras palabras, a la familia de programas de Autodesk para la Cartografía y el GIS.

Se trata de una nueva familia de aplicaciones que le permitirán crear, integrar y comunicar CAD, GIS y datos asociados. Los tres son compatibles entre sí y prácticamente, con cualquier otro programa.

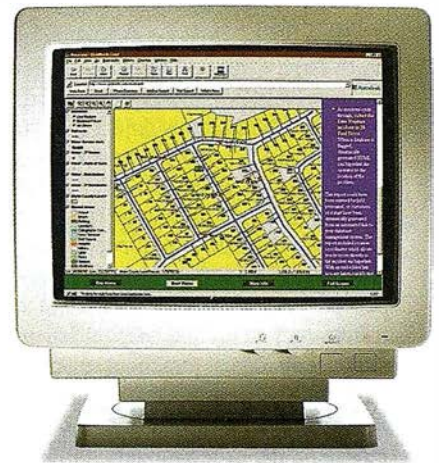
Para más información, visítenos en www.autodesk.com/gis, envíenos el cupón inferior o llámenos al **93 480 33 80**. Le mostraremos el fascinante mundo GIS de Autodesk.



AutoCAD® Map™ es la solución de Autodesk para la creación y mantenimiento de información cartográfica en un entorno CAD. AutoCAD Map produce mapas y crea datos espaciales de una manera fácil y eficiente. Y sus herramientas de análisis agregan inteligencia a sus mapas.



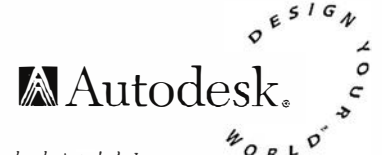
Autodesk World™ es un GIS para el mundo real. Trabaja con la información existente, independientemente de su formato. Está certificado para Windows 95 y Windows NT. Incorpora tecnología estándar como Microsoft VBA, OLE, Jet Engine de MS Access, Seagate Crystal Reports y el formato de fichero DWG de AutoCAD.



Autodesk MapGuide™ es la primera solución para la WEB que le permite editar, publicar y distribuir mapas y contenidos relacionados entre sí a través de Internet e Intranets. Está diseñado específicamente para cumplir las necesidades de distribución y comunicación de datos GIS a un gran número de usuarios.



AutoCAD Map, Autodesk, Autodesk MapGuide, Autodesk World y el logotipo de Autodesk son marcas registradas de Autodesk, Inc. Microsoft, Windows y el logotipo de Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation.



Si desea información sobre la familia de productos GIS de Autodesk, rellene este cupón y envíelo a:
 Autodesk • c/ Constitución, 1 - 08960 Sant Just (Barcelona) - Fax: 93 473 33 52 o por e-mail a: adesk.mailbox.spain@eur.autodesk.com

Empresa Actividad

Nombre y Apellidos Cargo

Dirección Población

C.P. Tel.: Fax:

Sus datos serán usados únicamente por Autodesk para informarle de novedades, actualizaciones, ofertas, etc... Si no desea continuar recibiendo información, marque con una X en este cuadro
 No deseo recibir de Autodesk en el futuro, ningún tipo de información ni oferta.

calidad de préstamo, documentación cartográfica (analógica) disponible. Esta documentación es utilizada para apoyar el desarrollo de los trabajos prácticos de distintas cátedras, en particular las del área de diseño. A partir de este servicio, que se presta como tarea de extensión, los alumnos pueden disponer en forma inmediata y gratuita del material de base necesario, procedente de muy distintos organismos, ahorrándoles un trabajo ímprobo.

RITMO DE PRODUCCIÓN

En estos momentos disponemos de 4 técnicos (operadores) en el Área Informática con una dedicación horaria nominal de 7 horas, y de 6 Investigadores en el Área de Indicadores Urbanísticos, cuatro de ellos con dedicación simple.

Se ha comenzado con la elaboración de la Base Gráfica Digital de la red de calles del AMBA. Esta constituye un nuevo aporte en el desarrollo del Sistema de Información Territorial para el Área Metropolitana de Buenos Aires ya que la base de redes sólo se tenía previsto desarrollarla a nivel de ejes troncales, tarea ya cubierta. El contar con esta nueva base permitirá su aplicación a todo tipo de infraestructura urbana, así como su vinculación con datos temáticos disponibles mediante su identificación por calle y número. Pero si no se dota al CIM de más personal especializado, llegaremos al 2000 sin terminarla.

Otra tarea prevista a iniciar durante este año consiste en el análisis y procesamiento de datos alfanuméricos, provenientes de una única fuente: el parcelario, para su agregación a nivel de manzana en categorías relevantes con miras a obtener una visión objetiva del uso del suelo en el AMBA.

EVALUACIÓN DE COSTOS

El proyecto SIT/AMBA se ha abordado en el marco de la investigación aplicada que desarrolla la UBA. Resulta, por tanto, difícil estimar el monto invertido. Como señala Holbrook (La Nación, 31/05/97), es muy difícil establecer la rentabilidad de las investigaciones, particularmente cuando se trata de proyectos

de ciencia y tecnología en los cuales observa que "no hay una relación clara entre el dinero o el tiempo que se invierte y los resultados obtenidos.

Los resultados alcanzados hasta hoy en las distintas fases de desarrollo del proyecto **la experiencia adquirida en el CIM, y las distintas Bases de Datos elaboradas** como consecuencia del mismo. Hasta la fecha no se ha hecho ninguna gestión en el registro de la propiedad intelectual de las Bases de Datos, pero a lo mejor se inicia alguna gestión al respecto. Muy probablemente, la propiedad debe ser compartida con la UBA.

Este patrimonio no debe verse como un aporte puntual, como resultado de un proyecto de investigación que tiene un comienzo y una final. El proyecto está concebido como un programa continuo de investigación y sus resultados se integran en un proceso que ha de posibilitar a futuras generaciones de investigadores, docentes y alumnos, disponer de los datos necesarios para entender y encarar el proceso de organización territorial del AMBA.

Los beneficios directos que presupone contar con una cartografía digital para el AMBA pueden hipotéticamente cuantificarse comparando los costos de su desarrollo con los de la elaboración manual de la documentación que se requiere para apoyar estudios de planificación a nivel global del área o de cualquiera de los municipios incluidos.

Los beneficios indirectos debenseranalizados desde el punto de vista de la entidad que lo desarrolla, el proyecto SIT/AMBA. La FADU(UBA) presupone que los beneficios deben medirse a partir del desarrollo de conocimientos que genera. En ese sentido se considera que se ha llevado a cabo una amplia tarea de difusión de los resultados alcanzados en cada fase del proyecto, tanto a nivel académico como a nivel de organismos públicos, empresas y consultores privados. En esta misma dirección se señala que ex becarios y técnicos del CIM hoy se encuentran trabajando con soltura en empresas privadas que utilizan Sistemas de Información Geográfica.

Otro tipo de beneficio indirecto ha sido la posibilidad de responder a solicitudes de documentación gráfica y temática que han servido de apoyo a estudios de

distinta índole desde llamados a licitación, concursos urbanísticos, asesoramientos, etc. En esta dirección el CIM ha prestado colaboración para:

- I. Formulación de la Normativa Urbanística de Predios Desafectados al Uso Militar. Convenio Ministerio de Defensa, Banco Hipotecario Nacional, UBATEC S.A. Arquitectos. A. Arrese, J. M. Borthagaray, D. Kulloock, M. A. Igarzábal de Nistal, O. Suarez. (Trabajo cumplido).
- II. Programa Nacional de Asistencia Técnica para la Administración de los Servicios Sociales y Reforma Social (PRONATASS), Sub-Programa del sector salud, Sub-Área Conurbano Bonaerense. (Trabajo cumplido).
- III. Sociedad Central de Arquitectos, (SCA). Dado la existencia del Convenio Marco firmado oportunamente entre la SCA y la FADU se han realizado tareas de asesoramiento, preparación y elaboración de la documentación gráfica, en soporte digital, necesaria para incluir en las Bases del llamado a "Concurso Área-Retiro". (Trabajo cumplido).
- IV. Convenio Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA) - Universidad de Buenos Aires (UBA). En el marco de este convenio se ha asesorado a la Secretaría de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente sobre equipamiento informático a adquirir y se ha presentado un Proyecto de Diseño de un Sistema de Información Territorial para la misma Secretaría. (En etapa de contratación).

Por otra parte se considera que la aplicación de esta tecnología genera beneficios que hoy no pueden cuantificarse, pero sí en el futuro, por su capacidad de actualizar la información, sin perder datos históricos, así como también porque facilitan enormemente disponer de series históricas de datos alfanuméricos centralizados. Estos últimos aspectos podrían ser cuantificados en **unidades de tiempo ahorrado** por aumento de la productividad. Además, la aplicación de esta tecnología genera también beneficios intangibles, como la reducción de tareas tediosas y el aumento de la moral y autoestima del personal que utiliza estos sistemas, al trabajar con una tecnología de punta.

productividad. Además, la aplicación de esta tecnología genera también beneficios intangibles, como la reducción de tareas tediosas y el aumento de la moral y autoestima del personal que utiliza estos sistemas, al trabajar con una tecnología de punta.

¿EXISTE VOLUNTAD POLÍTICA PARA COMPLETAR EL PROYECTO?

En realidad, no se puede hablar de un punto final en este proyecto, ya que se trata de un proceso continuo en el cual se han de cumplir sucesivas fases, en función de las necesidades sociales y de los cambios tecnológicos.

En la Argentina están cambiando muchas cosas; por ello creemos que no falta mucho para que las autoridades valoren la herramienta SIG. En los últimos meses se han llevado a cabo algunas consultas en distintos municipios, que nos permiten ser optimistas en este sentido.

A nivel universitario su aplicabilidad hoy no se discute. Lo que pasa es que ahora todo el mundo (investigadores, docentes y alumnos) quieren **disponer en forma libre y gratuita de la Base de Datos**, pero no pueden. Hasta ahora su transferencia se cobra a razón de USA 0.15 la Ha. La demanda no es excesivamente grande, no son muchos los encargos y por lo general corresponden a áreas pequeñas. Por ahora no es posible que este flujo permita financiar el proyecto. Estos ingresos sólo cubren algunos gastos de funcionamiento del CIM, nada más.

CONCLUSIONES

El proyecto SIT/AMBA, pionero en la aplicación de la tecnología SIG a la descripción y modelización de grandes áreas metropolitanas latinoamericanas, se encuentra en la actualidad ante una encrucijada, pues lo que parecía ser un campo científico tecnológico, los SIG, se ha convertido en un terreno político administrativo y comercial. No existe en el ámbito universitario argentino dinero suficiente para elaborar productos de SIG que sean competitivos con los que, normalmente, importa la administración y la empresa privada. De Estados Unidos o de Europa.

En cambio, el CIM posee en la actualidad una Base de Datos georeferenciados muy singular, con valor comercial, por supuesto. Afortunadamente los productores de SIG están dotando a sus sistemas de una entrada de datos muy flexible. La Base de Datos del CIM puede ser explotada por clientes que tengan muy distintos tipos de SIG.

Nuestra recomendación es que el CIM puede convertirse en un centro de demostración y de integración de distintos productos de SIG, nacionales y extranjeros, en un centro de docencia para docentes de grado, y en un centro de investigación/experimentación sobre el ordenamiento urbanístico de metrópolis latinoamericanas de más de diez millones de habitantes.

" LA TIENDA VERDE "

C/ MAUDES Nº 38 - TLF. (91) 534 32 57
 C/ MAUDES Nº 23 - TLF. (91) 535 38 10
 Fax. (91) 533 64 54 - 28003 MADRID

"LIBRERIA ESPECIALIZADA EN CARTOGRAFIA, VIAJES Y NATURALEZA"

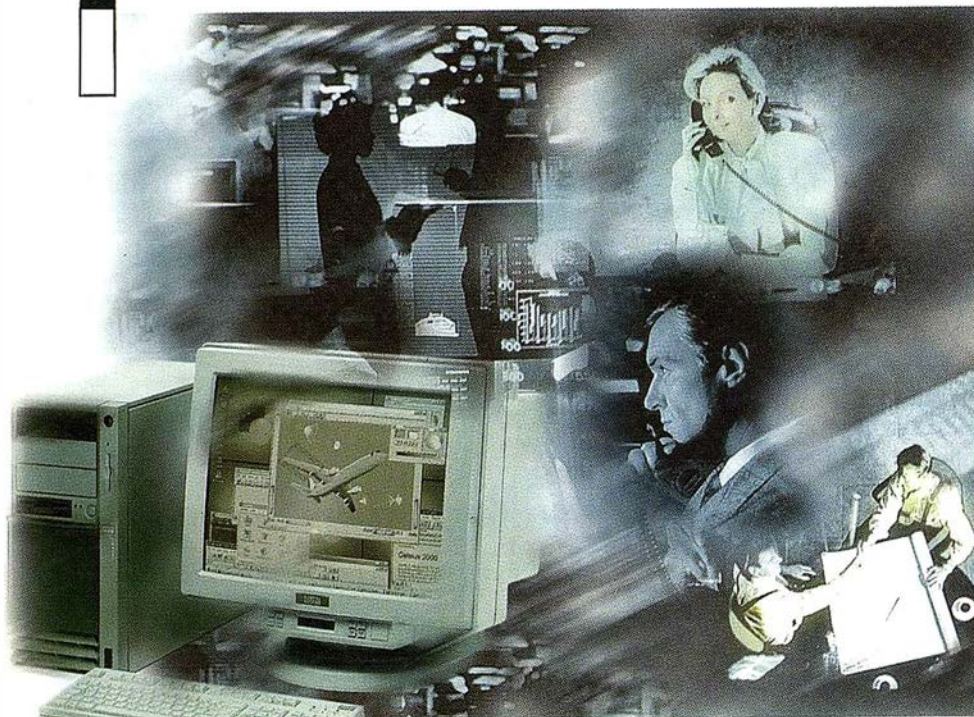
- 
- MAPAS TOPOGRAFICOS: S.G.E. I.G.N.
 - MAPAS GEOLOGICOS.
 - MAPAS DE CULTIVOS Y APROV.
 - MAPAS AGROLOGICOS.
 - MAPAS DE ROCAS INDUSTRIALES.
 - MAPAS GEOTECNICOS.
 - MAPAS METALOGENETICOS.
 - MAPAS TEMATICOS
 - PLANOS DE CIUDADES.
 - MAPAS DE CARRETERAS.
 - MAPAS MUNDIS.
 - MAPAS RURALES.
 - MAPAS MONTADOS EN BASTIDORES.
 - FOTOGRAFIAS AEREAS.
 - CARTAS NAUTICAS.
 - GUIAS EXCURSIONISTAS
 - GUIAS TURISTICAS.
 - MAPAS MONTAÑEROS.

"VENTA DIRECTA Y POR CORRESPONDENCIA"

"SOLICITE CATALOGO"

SIEMENS NIXDORF

1



¡Preparados !

El Ayuntamiento necesita con urgencia un Geosistema de Información Municipal para la gestión integral de su territorio. Urbanismo debe incorporar el planeamiento urbano y el área de Seguridad necesita implantar un Sistema de Intervención para Bomberos y Policía integrado con el callejero.

La Compañía de Servicios y Abastecimiento de Aguas no puede esperar un segundo más para disponer de un sistema de Gestión de Clientes integrado con el Sistema Técnico de Red, que permita responder rápidamente a las demandas de los ciudadanos y del servicio, creando nuevos productos y facturándolos conforme a las reglas del mercado.

2



¡Listos !

¿Un sistema de gestión municipal?
¿En el que se integren en un sistema de información relacional la información del catastro, del medio ambiente, de las compañías de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones?

¿Un nuevo sistema competitivo de gestión de clientes integrado con el sistema de facturación?

¿Capaz de afrontar el reto de la desregulación y adaptarse a la continua evolución del mercado?

Siemens Nixdorf: Soluciones



3

	A	B	C	D
1	Parcela-ID	Propietario	Hª	Nº de Habitantes
2	OB11001232	J. Gómez	8	53
3	OB11002131	Fco. Burgos	8	64
4	OB12004321	A. Galindo	3	23
5	OB11001032	P. Rodríguez	4	30

¡Ya !

al integrado?
elo de datos
adano y del
ualmente la
eamiento, del medio
servicios y suministro
omunicaciones?...

ferenciador de
e red?

URO y
e los procesos de

¡Siemens Nixdorf sí puede! Colaborar en la gestión del territorio de una manera eficaz y próxima al ciudadano, contribuir a la generación de valor en su negocio, aportar soluciones tecnológicas y sin fronteras para las organizaciones de un nuevo siglo. **SICAD** es el geosistema de información **abierto** que le permite integrar sus geodatos en un entorno estándar y bajo Microsoft Office, aportando las nuevas tecnologías de la información al servicio del **Usuario**. **SIGRED** es el sistema integrado para la gestión de redes de distribución (agua, gas y electricidad) que permite la integración de los sistemas técnicos, comercial y de operación. (p.e. SICAD, SAP R/3, SCADA, Oracle, Internet, etc.).

Siemens Nixdorf Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa, 5. 28760 Tres Cantos, Madrid.
Teléfono: 91-806 91 00 - Fax: 91-806 93 50

APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN EN EL ESTUDIO DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Dr. Federico González-Alonso.

Laboratorio de Teledetección.
Centro de Investigación y Tecnología
Agraria y Alimentaria. Ministerio de
Agricultura, Pesca y Alimentación.

INTRODUCCIÓN

El uso del fuego como un instrumento para modificar el medio ambiente, ha sido totalmente decisivo en la conquista de la Tierra por parte del hombre. Las primeras evidencias del uso del fuego por los primeros homínidos se remontan a hace un millón o millón y medio de años.

Incluso, hoy en día, la mayoría de los fuegos provocados por el hombre tienen lugar en África, donde las sábanas se queman de manera frecuente.

Aunque en los bosques tropicales pueden existir fuegos producidos por causas naturales, la extensión de los incendios se incrementó con la llegada del Homo sapiens.

Los incendios de carácter natural se han producido a lo largo de la evolución de los vegetales desde hace 350 ó 400 millones de años y tienen que haber tenido una gran influencia ecológica. Las altas concentraciones de carbón en los sedimentos del límite del Cretácico en el Terciario, sugieren que el fin de la edad de los reptiles hace 65 millones de años, estuvo asociada con incendios de carácter global que inyectaron en la atmósfera enormes cantidades de partículas y cenizas.

Según las estadísticas de la FAO (FAO, 1992), durante el período 1981-1990, a nivel mundial han ardido una media de 6.700.000 ha. de tierras forestales cada año, lo cual representa el 0.24% de las mismas.

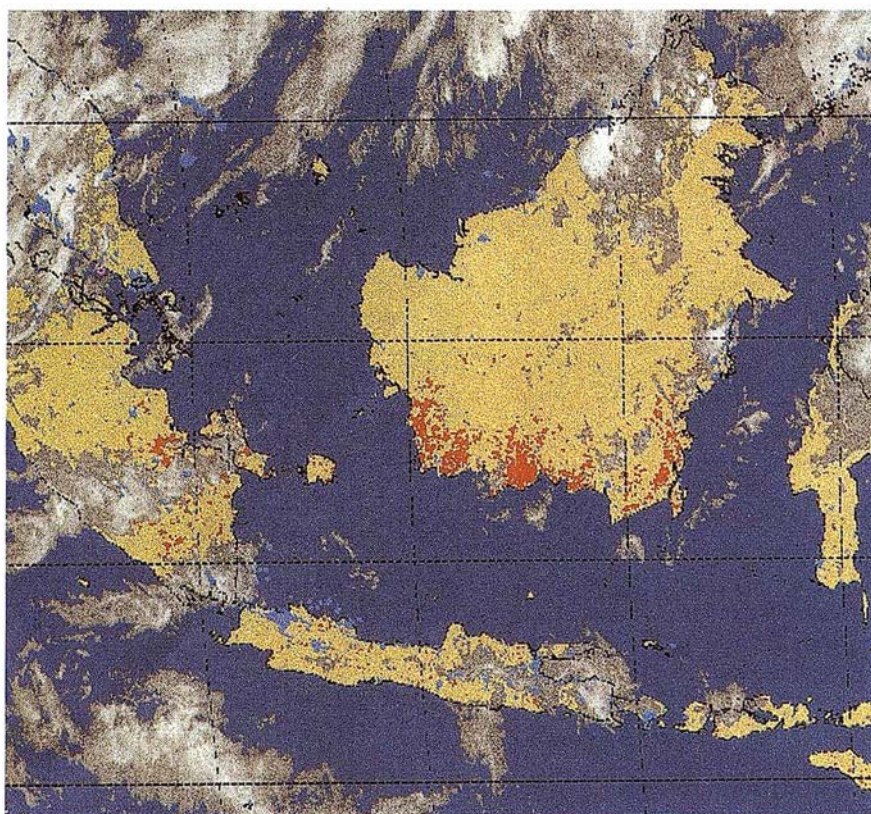


Figura 1. Imagen del día 21 de septiembre de 1997, correspondiente al satélite americano DMSP. Se aprecian en color rojo los incendios forestales activos al sur de la isla de Borneo y al este de Sumatra.

Durante las dos últimas décadas, incluso se están produciendo incendios forestales catastróficos y basta citar como ejemplo el incendio del este de Kalimantan en la isla de Borneo (Indonesia) en el año 1982, donde ardieron 3.6 millones de ha.

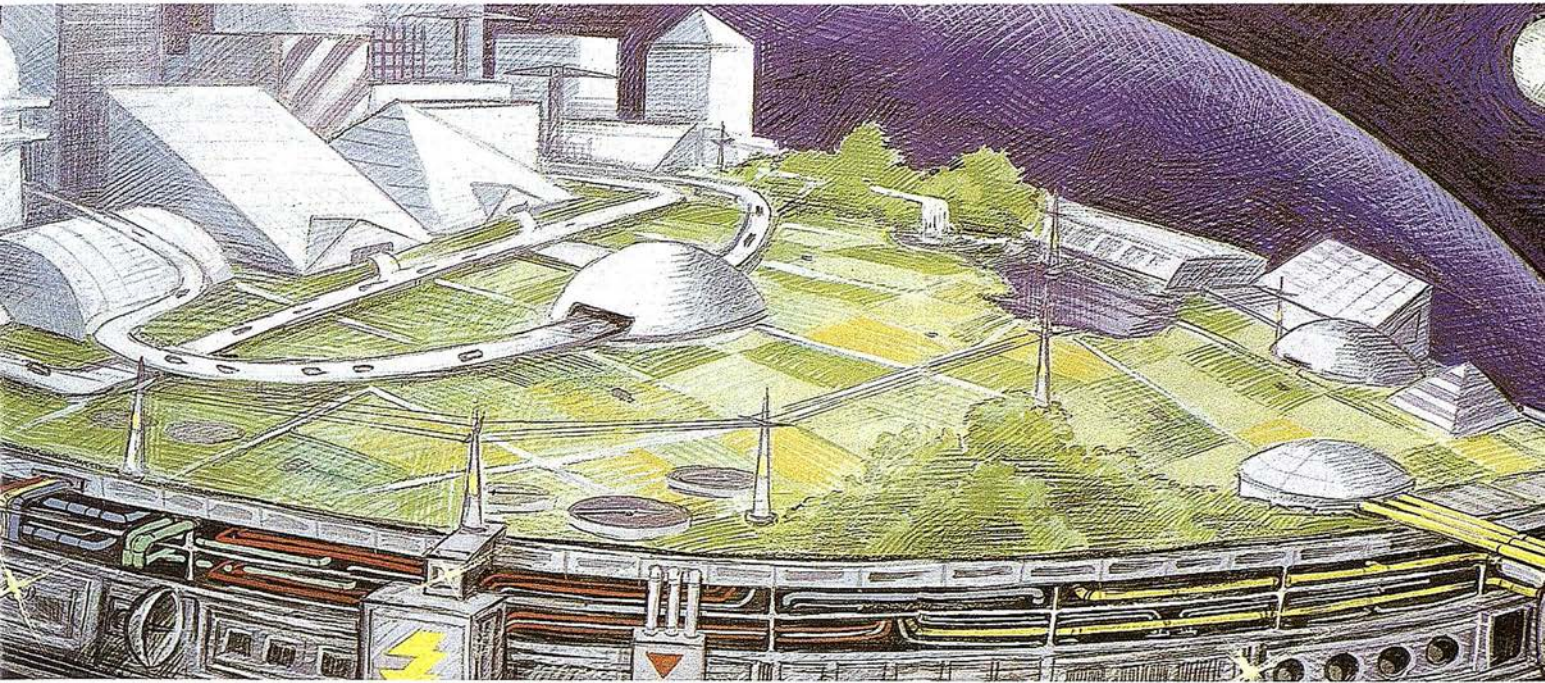
En Mayo de 1987, en la cuenca del río Amur, en la frontera entre China y Rusia, ardieron 1.300.000 ha. En los bosques boreales se ha estimado que pueden arder cada año 8 millones de ha. y esta cifra llegó a 14 millones de ha. en el año 1987 (CAHOON et al., 1994).

Diez años más tarde la situación no ha cambiado mucho y durante los meses

de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del pasado año 1997, enormes extensiones forestales han ardido en el sur de la isla de Borneo y en el este de la isla de Sumatra, ambas en Indonesia. Las cifras que aventuran las informaciones periodísticas pueden superar el millón de ha. calcinadas y la Agencia Espacial Europea ha estimado en 10.000 el número de incendios producidos en base a las imágenes obtenidas por el sensor ATSR-2 instalado en el satélite ERS-2.

Los efectos ecológicos de los incendios forestales a nivel global se ha comprobado que son muy importantes, pues afectan al cambio climático, incrementando notablemente el efecto invernadero

Conozca el Planeta Smallworld



- | | |
|---------------------------|----------------------|
| cartografía | telecomunicaciones |
| análisis demográficos | hidrología |
| gestión infraestructuras | TV cable |
| agua y saneamiento | gestión municipal |
| carreteras y transportes | marketing geográfico |
| medioambiente | distribución |
| redes eléctricas y de gas | protección civil |
| urbanismo | gestión portuaria |
| planificación | seguimiento flotas |

SMALLWORLD GIS

"Líder Tecnológico en Sistemas de Información Geográfica"

SMALLWORLD SYSTEMS ESPAÑA S.A.
Pedro Teixeira, 8 • 9º planta • 28020 Madrid
Tel. (91) 555 03 26 • Fax (91) 555 23 94
E-mail: soporte@smallworld.es

derivado de las emisiones de CO₂ y CH₄ (CRUTZEN y ANDREAE, 1990).

El efecto en el clima de los aerosoles liberados a la atmósfera en el humo producido durante los incendios también pueden alterar el balance de radiación terrestre, reflejando la energía solar, absorbiendo la luz del sol y calentando la atmósfera (debido a las partículas de carbón que contiene el humo) e impidiendo la penetración de la energía solar en la superficie de la tierra.

Estas alteraciones en el clima pueden afectar al ciclo hidrológico al reducir las precipitaciones en las áreas deforestadas y favorecerse la escorrentía.

La instalación de condiciones más calientes y secas, con menor evapotranspiración y precipitación y la mayor duración de las estaciones secas, pueden incrementar notablemente el riesgo de aparición de incendios forestales.

Otros efectos derivados de los incendios forestales son el incremento de las deposiciones ácidas (fundamentalmente ácidos acético y fórmico) y las alteraciones en los ciclos de nutrientes debido a que cantidades importantes del N presente en las áreas afectadas se volatiliza. Este último efecto puede tener consecuencias muy importantes en el mantenimiento de la productividad de las savanas de África, de la que depende en gran parte el sustento de muchos millones de personas.

LA TELEDETECCIÓN Y LOS INCENDIOS FORESTALES

La Teledetección puede desempeñar un papel muy importante en el estudio de los incendios forestales y en el análisis de sus efectos en el medio ambiente.

Las estimaciones actuales de las emisiones de gases con efecto invernadero a la atmósfera, debido a los incendios forestales y a la quema de biomasa, están muy limitadas por la carencia de

estadísticas fiables sobre la distribución de los incendios y su frecuencia, así como sobre la extensión de las áreas afectadas, el combustible almacenado y el contenido en humedad del combustible (JUSTICE et al., 1993).

La mayor eficacia en la extinción de los incendios forestales es a su vez un factor de riesgo ya que cada vez es mayor la cantidad de combustible que se acumula con el consiguiente incremento del peligro de incendio.

La Teledetección ha aportado una nueva perspectiva para el estudio de los incendios forestales que se producen a lo largo del año, fundamentalmente desde una perspectiva global y regional.

Así, hoy en día es posible evaluar el número de incendios forestales que se producen durante el año en continentes enteros como África, América del Sur y el sudeste Asiático.

Sin la existencia de los satélites de observación de la Tierra, la realización de este tipo de estudios sería sencillamente imposible de realizar.

Podemos dividir las aplicaciones de la Teledetección relacionadas con el estudio de los incendios forestales en tres grandes grupos:

1. APLICACIONES POSTERIORES A LA EXTINCIÓN DE LOS INCENDIOS

Este tipo de aplicaciones hacen referencia a la evaluación de las superficies afectadas por los incendios y al seguimiento de la regeneración de la vegetación posterior a los mismos.

En lo que respecta a la evaluación de las superficies afectadas, se puede pensar en evaluaciones de carácter rápido realizadas en base a satélites de baja resolución espacial, tal y como es el caso de las imágenes NOAA-AVHRR

y ERS2-ATSR con resolución aproximada de 1 km. en ambos casos, o en evaluaciones más precisas en base a imágenes de alta resolución espacial, como es el caso de las imágenes SPOT-HRV (20 m.), Landsat-TM (30 m.) e incluso las imágenes de radar ERS1 y ERS2 (25 m.).

En el primer caso dichas evaluaciones pueden ser que no sean muy precisas, pero se pueden obtener en teoría al día siguiente de la extinción del incendio.

En el segundo caso se pueden obtener evaluaciones bastante precisas de las superficies realmente afectadas y no solo recorridas por el fuego, distinguiéndose perfectamente en el interior de los perímetros incendiados las áreas que no fueron afectadas por el fuego.

En España este tipo de cartografía de las áreas incendiadas obtenida mediante técnicas de Teledetección, se realiza de manera sistemática en la Comunidad Autónoma de Cataluña, donde se cartografían cada año los incendios superiores a 50 ha., a escala 1/50.000, en base al proceso de imágenes Landsat-TM anteriores y posteriores a los incendios.

El seguimiento de la regeneración de las superficies incendiadas en base a la utilización de imágenes de alta resolución espacial, es otra aplicación que puede presentar un gran interés, especialmente en el caso de los grandes incendios, de cara a la planificación de las actuaciones a realizar (replantaciones, planificación del uso de la tierra, etc.).

En España se han realizado experiencias alentadoras en esta línea de trabajo en las Comunidades Autónomas de Cataluña y Valencia.

2. APLICACIONES RELACIONADAS CON LA PRESENCIA DE INCENDIOS FORESTALES ACTIVOS

La principal aplicación de la Teledetección en este ámbito hace referencia a

Adelántese utilizando GPS Trimble

Pathfinder Pro XRS (Integra receptor de señales GPS, radiofaro y satélite diferencial)

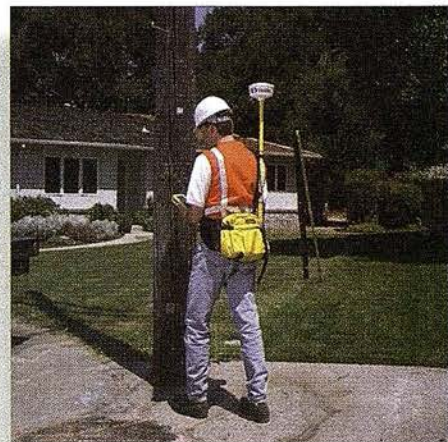
Un sistema de recogida de datos para aplicaciones topográficas y de GIS (Sistemas de Información Geográfica) que alcanza una precisión submétrica en tiempo real y hasta centimétrica en postproceso. El Pro XRS se destaca por ser el único receptor del mercado que ofrece tres prestaciones en un mismo equipo:

- Receptor de señales GPS de 12 canales
- Receptor de radiofaro MSK con corrección diferencial
- Receptor diferencial por satélite en banda L.

El nuevo receptor de **Trimble** es también el único que permite recibir las correcciones diferenciales tanto del operador FUGRO/OMNISTAR como las del operador RACAL/LANDSTAR. De esta forma, la elección del operador no viene predeterminada sino que se deja en manos del usuario.

Además de la corrección diferencial de señales vía satélite en la banda L para abonados, el usuario también puede recibir, pulsando simplemente un botón, la señal de las estaciones de radiofaro en Onda Media (MF) que ofrecen gratuitamente las autoridades de navegación de todo el mundo.

Asimismo, el nuevo Pro XRS se destaca también por ser el único sistema que recibe y procesa las correcciones diferenciales en tiempo real, al tiempo que almacena toda la información recibida en memoria para su posterior proceso. Esta prestación se traduce en un aumento de la productividad y en una verificación añadida de la fiabilidad de las mediciones tomadas.

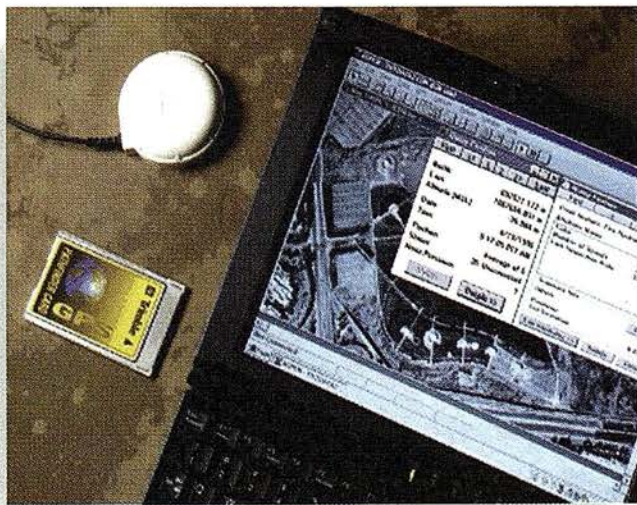


El sistema Pathfinder Pro XRS de Trimble incluye:

- Software Pathfinder Office **totalmente en castellano**, el Pro XRS incluye la versión 2.0 del Pathfinder Office, un potente software de tratamiento cartográfico desarrollado para 32 bits en soporte Microsoft Windows.

- Sistema ergonómico de transporte: el Pro XRS es la unidad topográfica de GPS/radiofaro/satélite más liviana, pequeña y fácil de llevar del mercado.

Aspen (Actualice su cartografía en campo)



Ya puede llevar al campo su base cartográfica para actualizar su sistema de información geográfica insitu.

Gracias al posicionamiento GPS sabrá dónde se encuentra y podrá tomar nuevos datos o actualizar los existentes validando los atributos con la certeza de que no tendrá que volver para subsanar errores.

Y no piense que la precisión de su aplicación será un obstáculo ya que es compatible con cualquiera de los sistemas de **Trimble**: Pathfinder Pro XR, XRS, 4400 ó 4800 RTK, del metro al centímetro.

Además, si usted ya dispone de su propia aplicación de inventario de cartografía sólo tiene que elegir la solución ofrecida por el producto PC CARD con sus utilidades y librerías de desarrollo Pathfinder Tools.



DISTRIBUIDOR EN ESPAÑA  Trimble
Santiago & Cintra Ibérica, S. A.
Vía de las Dos Castillas, nº 33. ATICA. Edificio 7.
28224 Pozuelo de Alarcón. Madrid (ESPAÑA)
Tel.: 34 91 715 37 36. Fax: 34 91 715 03 62.
E-Mail: scintra@mad.servicom.es



Figura 2. Combinación de los canales infrarrojo térmicos del sensor ATSR-2 del satélite ERS-2 de la ESA. La imagen es del día 12 de septiembre de 1997 y en color amarillo se observan los incendios forestales activos por el sur de Borneo al pasar el satélite.

la vigilancia y detección del inicio de incendios forestales de forma sistemática.

En el caso de incendios ya declarados, el seguimiento de la evolución de los mismos, puede tener una importancia decisiva para evitar que lleguen a convertirse en grandes incendios y para poder obtener información sobre los mismos, especialmente durante la noche.

Para la detección de los focos activos se emplean sensores que captan información en el dominio del infrarrojo térmico, el intervalo espectral más sensible a las temperaturas que se alcanzan en los incendios forestales (superiores a 450°K) está centrado en los 3.8 micrómetros.

Actualmente solo obtienen información en esta banda los sensores NOAA-AVHRR, GOES-VAS y ERS2-ATSR. La resolución espacial es de 1.1 km. en el caso de NOAA y ERS2 y de 4 km. en el caso de GOES-8.

La detección de los incendios activos presenta algunos problemas que están relacionados fundamentalmente con la presencia de nubes o humo, con el tamaño excesivo del pixel o con la baja temperatura de saturación de los

sensores (320°K en el caso del sensor NOAA-AVHRR) en relación con las altas temperaturas que pueden alcanzarse en los incendios forestales.

Así, si la temperatura del incendio es de 450°K y su tamaño es de 2 ha., se puede saturar un pixel de NOAA, pero dicho pixel también se puede saturar con un incendio de tamaño 400 m², si su temperatura es de 800°K.

Si el tamaño del pixel es muy pequeño, también pueden existir problemas desde un punto de vista operativo, puesto que pueden producirse un gran número de falsas alarmas.

En el caso de los grandes incendios, cuya duración puede ser muy larga (conviene recordar que los grandes incendios de Indonesia del año pasado estuvieron ardiendo durante más de dos meses) más que una resolución espacial muy detallada, interesa la repetición de

la observación y que la actualización de la información sea muy frecuente para poder conocer la evolución de los incendios, especialmente durante la noche, cuando se carece de una información objetiva. Este aspecto presenta un gran interés puesto que puede permitir realizar una planificación más eficaz de las tareas a realizar a la mañana siguiente sin demoras innecesarias que son inevitables cuando no se conoce, de manera fiable, la evolución nocturna que ha tenido el incendio.

3. APLICACIONES ANTERIORES A LA APARICION DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Estas aplicaciones están principalmente relacionadas con la estimación del peligro de incendio y con la infla-

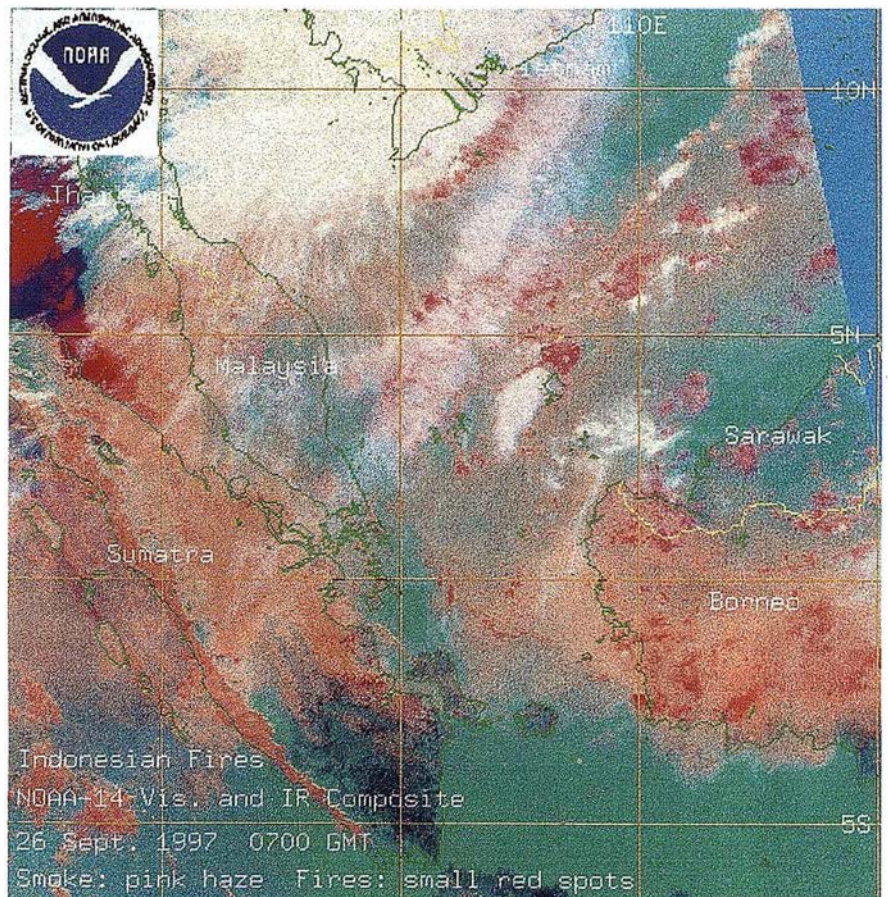
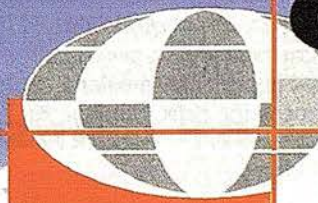


Figura 3. Imagen procedente del sensor AVHRR del satélite NOAA-14 correspondiente al 26 de septiembre de 1997. Los incendios activos se representan en color rojo y las zonas cubiertas por el humo en tonos rosas y anaranjados.

CARTOGRAFIA



GEOMAP

CARTOGRAFIA

C/ Villanueva, 2 - 28001 MADRID
Tel. 91 435 52 01 - Fax. 91 435 51 15

mabilidad de los combustibles y con el grado de stress de la vegetación, que a su vez depende fundamentalmente de las condiciones meteorológicas.

El seguimiento del estado de la vegetación se puede realizar mediante el análisis multitemporal de los índices de vegetación, derivados de la respuesta en las bandas roja e infrarroja que presenta la vegetación.

Los índices de vegetación tienen una evolución creciente con el desarrollo de la vegetación y su tendencia es decreciente con la senescencia de la misma o cuando su actividad fisiológica normal se ve condicionada por la carencia de agua u otra situación de stress.

En España se han realizado diversas experiencias en esta línea de trabajo y los resultados alcanzados han sido bastante satisfactorios, observándose que existe una importante relación estadística entre las áreas incendiadas y las áreas que presentaban un peligro de incendio alto antes de los incendios.

Actualmente el laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid, en colaboración con el Laboratorio de Teledetección de INIA, incluye en una página de Internet el peligro de incendio forestal para las diferentes regiones españolas, deducido de la información suministrada por el sensor AVHRR de los satélites NOAA. Esta información se actualiza diariamente durante la temporada de incendios forestales, de junio a septiembre.

La evaluación del estado de la vegetación y del grado de humedad de los combustibles acumulados, en base a la información suministrada por los satélites de observación de la Tierra, puede ser una herramienta con un gran potencial a la hora de elaborar los índices de peligro de incendio forestal de manera operacional.

En lo que respecta a la cartografía de los combustibles acumulados, se han realizado experiencias interesantes en el chaparral de California utilizando las imágenes hiperespectrales del sensor AVIRIS que posee 256 canales en el intervalo visible e infrarrojo cercano del espectro electromagnético.

El análisis de este tipo de imágenes permite cartografiar el porcentaje de vegetación muerta que se encuentra presente en la escena y en consecuencia localizar aquellas zonas donde existe una mayor acumulación de combustibles secos más inflamables.

CONCLUSIONES

La aplicación de las técnicas de Teledetección al estudio de los incendios forestales es una de las aplicaciones medioambientales de la Teledetección que presenta un mayor interés y que probablemente se va a desarrollar más en el futuro, cuando los nuevos sensores diseñados a tal efecto se encuentren operativos en la próxima década.

En la actualidad ha quedado demostrado de forma patente el gran potencial que presenta este tipo de aplicaciones, pero es preciso desarrollar totalmente ese potencial, poniendo a punto los sensores y desarrollando las técnicas de análisis que permitan una explotación operativa y eficaz de la información.

En los próximos años, además de los actuales AVHRR y ATSR, serán varios los sensores provistos con canales espectrales situados en la región del infrarrojo térmico (MSG, GOES, MODIS, FUEGO, FOCUS, MUST, etc.) con lo cual la posibilidad de detectar en tiempo real los incendios forestales y de realizar una vigilancia operacional, se incrementará notablemente.

Análogamente, en el desarrollo de índices de peligro también se pueden obtener progresos importantes mediante una mayor integración entre la infor-

mación procedente de los sensores de alta, media y baja resolución espacial, con el diseño de nuevos índices de vegetación y con una mayor validación de los resultados mediante la realización de medidas "in situ" y en el laboratorio, generando librerías espectrales diseñadas "ad hoc".

Finalmente, en lo que hace referencia a la cartografía y distribución de los incendios forestales a nivel global, regional y local, las imágenes de radar (ERS1, ERS2, RADARSAT; etc.) pueden desempeñar un papel fundamental en la evaluación de los daños ocasionados en los bosques boreales (Alaska, Siberia, China, etc.) y en las regiones tropicales, tal y como es el caso de los recientes y enormes incendios forestales de Sumatra y Borneo en Indonesia.

BIBLIOGRAFIA

- CAHOON, D.R., STOCKS, B.J., LEVINE, J.S., WESLEY R.C. and PIERSON, J.M. 1994. "Satellite analysis of the severe 1987 forest fires in northern China and southeastern Siberia". *Journal of Geophysical Research*, vol. 99, NO. D9., pp. 18627-18638.
- CRUTZEN, P.J., ANDREAE, M.O. 1990. "Biomass burning in the Tropics: Impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles". *Science*, vol. 250, pp. 1669-1678.
- FAO. 1992. "Global wildland fire statistics, 1981-1990". MISC/92/4. Forestry Department. Roma.
- JUSTICE, C.O., MALINGREAU, J.P., and SETZER, A.W. 1993. "Satellite remote sensing of fires: potential and limitations". In *Fire in the Environment: the Ecological, Atmospheric and Climatic importance of Vegetation Fires*, edited by Crutzen, P.J. and Goldammer, J.G. Wiley and Sons, pp. 77-88.



4 razones para trabajar con nosotros

EXPERIENCIA

Casi treinta años de presencia permanente en el mercado han convertido a AZIMUT S.A. en una de las empresas más experimentadas del sector. Pionera en la aplicación de las nuevas tecnologías a los vuelos fotogramétricos tradicionales, incorporó entre otras la termografía infrarrojo, la fotografía espectral y los sensores aeromagnéticos y aeroradiométricos. Hoy, con más experiencia que nunca, une a su profesionalidad las posibilidades de vanguardia de los Sistemas GPS

Aviones bimotores

TECNOLOGIA

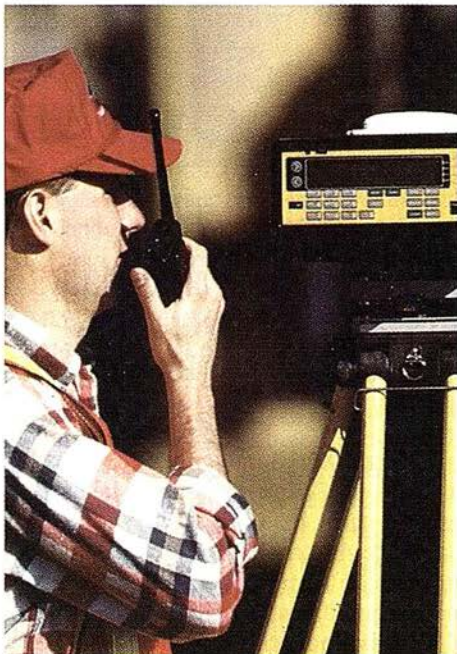
turboalimentados equipados con sistemas GPS de navegación (ASCOT y SOFTNAVA), estación base de referencias GPS, cámaras fotogramétricas de última generación (RC-30), laboratorio técnico color y b/n y todo un mundo de medios de alta especialización son la base de trabajo del equipo de profesionales de AZIMUT S.A.

CALIDAD

Para AZIMUT S.A. el objetivo es satisfacer al máximo las necesidades de sus Clientes. Su compromiso es proporcionar a cada uno de ellos tecnología y vanguardia, pero también servicio y trato personal. El mejor Certificado de Garantía es siempre su fidelidad

ECONOMIA

La creación de proyectos a medida permite optimizar tanto su ejecución como su coste. Son precisamente la experiencia, la tecnología y la calidad de AZIMUT S.A. lo que hace posible proporcionar a sus Clientes presupuestos basados en la economía.



250 AÑOS DE LA PUBLICACIÓN DE UNA AVENTURA CIENTÍFICA: la expedición francoespañola que resolvió el enigma de la forma de la Tierra

Rafael Ferrer Torío.

Catedrático de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y
Fotogrametría de la Universidad de Cantabria

1. LA CONTROVERTIDA FORMA DE LA TIERRA

A mediados del siglo XVII se suscita la polémica de determinar la forma y dimensiones de la Tierra. Un simple razonamiento teórico de Newton, trajo como consecuencia el establecimiento del equilibrio relativo de una masa homogénea en rotación uniforme. A partir de aquí surgió la controversia de las dos diferentes tipologías de tratamiento: fundamento físico o fundamento geométrico para determinar la forma de la Tierra.

En 1.666 se crea en París la Academia de Ciencias, auténtico foco de saber astronómico y geodésico que hace tomar hegemonía a Francia en estas técnicas en apogeo. Seis años más tarde se funda el observatorio de París y tres años después el de Greenwich; por esta época se completan campañas de observación y cálculo con el objetivo de evaluar las dimensiones y establecer la forma de la Tierra, a partir de determinaciones astronómicas y terrestres.

Newton (1.643-1.727) y Huyghens (1.629-1.695), basándose en los trabajos de Richer y en los suyos propios, desarrollaron modelos terrestres basados en fundamentos físicos, con los polos achatados. De esta forma, Newton en 1.687, en consecuencia con su ley de gravitación universal, obtiene un elipsoide de revolución como la figura de equilibrio, para una tierra homogénea, fluida y sometida a la rotación. A partir de esa afirmación aparecen dos grandes escuelas portadoras de un elipsoide de revolución, pero con dos configuraciones bien diferenciadas: la inglesa de Newton, defendiendo el modelo naranja, es decir, la figura elipsoide achatada por los polos, y la francesa de Jacques Cassini (1.677-1.756), que propugna por un elipsoide achatado por el ecuador. A partir de este momento ya es aceptada una forma de Tierra no esférica, pero había diferencias en cuanto a la interpretación de su configuración. La defensa de uno u otro modelo originó una verdadera pugna entre los científicos de la época.

LA GUERRA DE LOS ELIPSOIDES - FIGURA DE APROXIMACION DE LA TIERRA

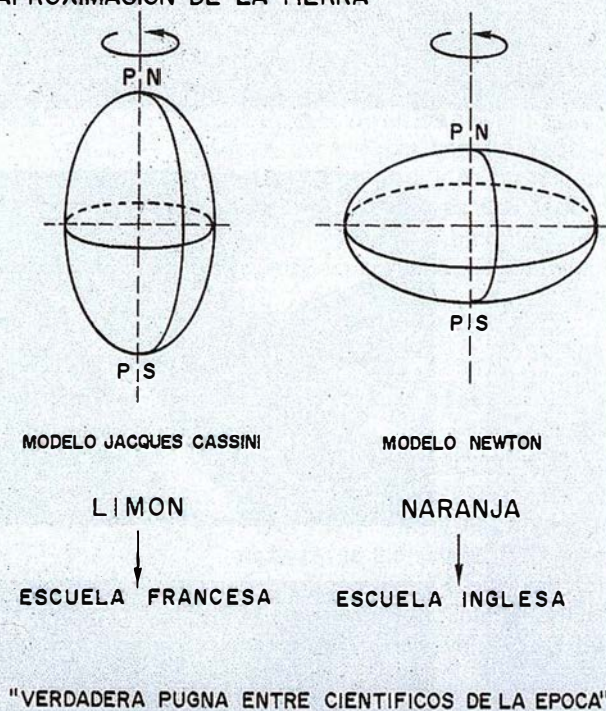


Figura N^o 1.- Controversia entre elipsoides

2. LOS ANTECEDENTES DE UN EXTRAORDINARIO VIAJE CON PROTAGONISMO ESPAÑOL

El siglo XVIII inaugura en España la dinastía borbónica, cuando Felipe V obtiene la corona por disposición testamentaria de Carlos II. No fue un relevo pacífico, Carlos de Austria le disputó el trono invocando el derecho de sucesión familiar, originando así una guerra que no fue meramente dinástica, sino europea, pues trataba de evitar el excesivo poderío de Francia y España unidas. En 1713 fue reconocido internacionalmente por Rey de España. Cuentan algunos historiadores que Felipe V fue un hombre débil de carácter y maniático, con profunda aversión por los problemas de gobierno, así que dejó hacer a sus dos

esposas. Tal vez por ello abdicó pronto y por sorpresa, deseoso de retirarse a San Ildefonso, aunque la muerte prematura del joven Luis I lo obligaron a reinar de nuevo. Sin embargo, su escasa voluntad de estadista no impidió un interés real por el progreso material y la defensa del arte, creó en 1714 la Real Academia Española y prestó protección a artistas y escritores, a la vez que manifestó curiosidad por el debate que enfrentaba a científicos europeos, empeñados en dilucidar cuál era la forma de la Tierra.

Tras los razonamientos teóricos de Newton se había abandonado el modelo esférico y se dudaba si el elipsoide que definía la superficie de la tierra estaba achatado por los polos o por el ecuador. Medidas realizadas en la Europa Central, con latitudes no extremas, habían otorgado resultados contradictorios. La polémica, pues, estaba polarizada en dos escuelas, la **francesa** que defendía un elipsoide achatado por el ecuador, y la **inglesa**, que sostenía un elipsoide achatado por los polos. Al objeto de clarificar esta incertidumbre la Academia de las Ciencias de París acuerda en 1733 medir dos arcos de meridiano en latitudes extremas: las proximidades del Polo (Laponia) y las proximidades del ecuador (Perú). Perú era entonces territorio perteneciente a la corona española, así que Luis XV, rey de Francia, tuvo que pedir permiso a Felipe V para que la expedición francesa pisase tierras andinas. Los lazos de familia, el buen consejo del gran ministro Patiño y, sobre todo, el espíritu netamente francés que atesoraba el monarca español dieron los parabienes a la comitiva científica, que comenzó a disponer pertrechos para tan largo viaje.

La expedición francesa iba capitaneada por tres científicos de renombre, numerarios de la Academia de las Ciencias, dedicados a la matemática, la astronomía y la física. Eran Pierre Bouguer (1698-1758), Charles-Marie La Condamine (1701-1774) y Luis Godin (1704-1760). Los españoles, lejos de tanto brillo, fueron seleccionados entre los aprendices de Guardiamarinas, buscando entre ellos *"...quienes no sólo hallasen las luces de una buena educación y política para conservar amistosa y recíproca correspondencia con los Académicos de las Ciencias, sino igualmente la proporción necesaria para poder ejecutar todas las observaciones y experiencias conducentes a determinar la medición..."* La elección recayó en Jorge Juan y Santacilia (1713-1773) y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral (1716-1795), a quienes se concedió el grado de Teniente de Navío para no desmerecer tanto entre las personalidades científicas francesas. Partieron de Cádiz el 26 de Mayo de 1735 y llegaron a Cartagena de Indias casi un mes y medio después; allí se reunieron con los expedicionarios franceses, y todos juntos emprendieron viaje a Quito. Desde Quito, y ya en el año 1736, se inició la actuación científica, desarrollada durante ocho años en los que la paciente observación y anotación de resultados absorbió a los expedicionarios, *"...poco escapó a la enorme curiosidad de nuestros investigadores. Todo ello aparece descrito con gran exactitud y agudo sentido de observación..."*

3. LOS TRABAJOS CIENTÍFICOS Y SU PUBLICACIÓN

El año de inicio de los trabajos Jorge Juan contaba 23 años y Antonio de Ulloa 20, unos jovencitos frente a Bourguer, La Condamine y Godin, bien entrados en la treintena. No es de



Figura N°2.- Jorge Juan

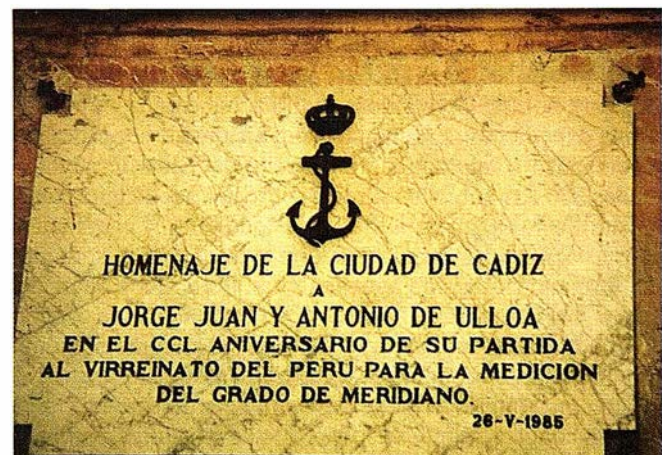


Figura N°3.- Lápida para un recuerdo

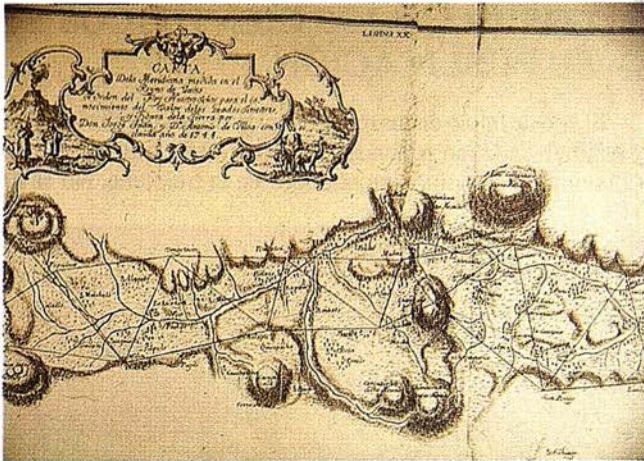


Figura N°4.- Red de observación

extrañar que en un principio nuestros compatriotas fuesen tratados despectivamente, no sólo por su juventud sino también por no ser científicos contrastados, aunque muy pronto tuvieron oportunidad de demostrar sólidos conocimientos en astronomía y matemáticas.

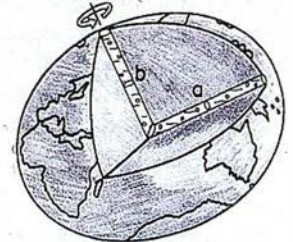
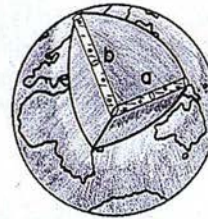
Fue preciso evaluar ángulos a partir de observaciones astronómicas y de sus distancias correspondientes en la propia superficie. El estudio directo de la curvatura del meridiano se efectuaba partiendo de la medición de la distancia que separaba a dos estaciones situadas en el mismo meridiano y de la medición de su diferencia de latitud, que daba el ángulo de sus verticales. El radio de curvatura del arco medido sería el radio de la tierra si ésta fuese esférica; en la hipótesis contraria la curvatura variaría según la latitud media del arco. La longitud del grado, es decir, del arco cuyas latitudes extremas difiriesen 1° , sería tanto mayor cuanto menor fuese la curvatura, es decir, cuanto más achatada fuera la zona considerada.

La expedición a Laponia, dirigida por Monpertuis y en la que participaron Clairaut y Celsius, duró un año ya que únicamente fue medido 1° (unos 111 Km sobre la helada estepa); contrasta vivamente con los ocho años empleados en la expedición peruana, de gran dificultad por el terreno montañoso e impracticable y por la decisión de medir 3° (unos 333 Km sobre los Andes) sobre una superficie situada a más de 4.000 m. de altitud. Por todo ello, la campaña de observaciones en campo fue dura y cargada de incidentes. El cirujano francés de la expedición, Seriergues, fue asesinado de forma tumultuosa por el vecindario de Cuenca (Ecuador) en el verano de 1739, envuelto en turbios asuntos. Hubo pérdidas económicas y humanas, momentos de tensión y continuo malestar entre los compañeros de viaje. Sólo Godin congenió con los españoles, que se esforzaron mucho por estar a la altura de las circunstancias en un ambiente con frecuencia hostil.

FIGURA APROXIMADA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE

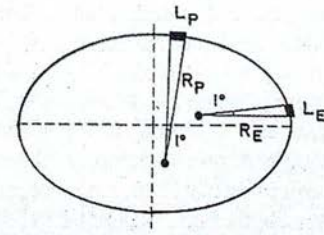
MODELO LIMON

MODELO NARANJA



$a < b$

$a > b$



CLAVE DE LOS RESULTADOS

El radio de curvatura es mayor en el polo que en el ecuador

$$R_p > R_e$$

Para una misma medida angular tiene que resultar:

$$L_p > L_e$$

Esta es la comprobación que se realizó en Perú y Laponia

Figura N°5.- Resultado final

El reconocimiento mundial al trabajo desarrollado vino posteriormente, cuando a todos llegó la publicación de lo realizado en Perú, "no fueron Juan y Ulloa, como buenos científicos, buscones de honras y glorias. Sumejor defensa fue el libro. Habla por sí mismo de la naturaleza y el alcance de la participación española en la medición". Los franceses no fueron capaces de realizar algo semejante y

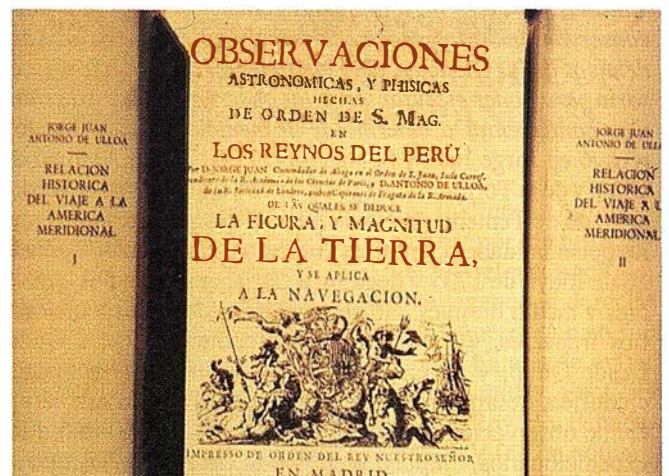


Figura N°6.- Obra en edición facsímil

únicamente La Condamine publicó algún capítulo suelto a modo de reseña de lo acontecido. Al finalizar la misión este hombre, ansioso de notoriedad, propuso construir un monumento para conmemorar el suceso y que quedara constancia de la notable presencia francesa, y esto en menoscabo de la española, alegando que se trataba de una mera presencia impuesta. La Audiencia de Quito aceptó la propuesta, pero años después fue demolido y en su lugar se erigió otro más acorde con lo realmente acontecido. Bouguer y La Condamine regresaron a París al término de la misión, y Godin se quedó en Perú para impartir lecciones de matemáticas y cosmografía en la Universidad de San Marcos de Lima. Jorge Juan y Ulloa retornaron a España en 1746, trece años después de su salida desde Cádiz, cuando el rey que les había ordenado el viaje ya había fallecido. Tal vez por ello tuvieron un frío recibimiento inicial que Fernando VI, el nuevo monarca, trató de subsanar de la mano del Marqués de la Ensenada, apoyando el proyecto de realizar un libro que narrase la expedición así como las aportaciones científicas conseguidas, que, al fin, dieron la razón a Newton y permitieron establecer de manera inequívoca que la forma de la tierra se asemeja a un elipsoide de revolución achatado por los polos.

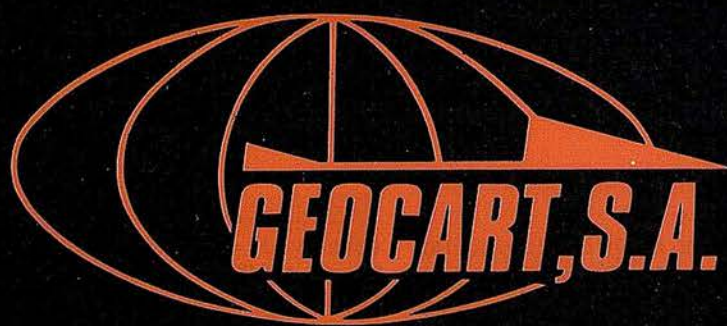
Los años de 1746 y 1747 se emplearon en escribir el texto, redactado por la pluma de Antonio de Ulloa a modo de minuciosa descripción, alentado por el jesuita Andrés Marcos Burriel, gran entusiasta de la obra hasta querer *“que el autor se extendiera más en algunos puntos y tocara otros para instruir a la nación en todo lo que pertenece al estado presente de las Indias...”*, sin duda una moderna visión publicitaria. Pasados los numerosos y necesarios trámites, también hubo de ser calificada por el Inquisidor General, y peligró en algún momento su definitiva publicación ya que *“tuvo dificultades con la Inquisición... pues suponiendo el autor en su prólogo el movimiento de la tierra conforme al sistema de Copérnico el Inquisidor General y los calificadores... han estado a punto de suprimir el libro”*. El peso público que iban adquiriendo las ideas ilustradas hicieron posible su definitiva admisión. Lo cierto es que no se escatimaron medios para lograr una publicación de gran calidad, trabajada por los mejores artesanos de la época. La tirada rebasó los 1500 ejemplares, formado cada uno por cinco tomos de unas cuatrocientas páginas. En 1748, hace ahora 250 años, se puso a la venta a un precio entre 180 y 240 reales, dependiendo del tipo de encuadernación. Un real de entonces sería hoy, aproximadamente, unas 400 pesetas. Así se despedían los autores: *“Finalmente, esperamos merecer al público alguna consideración en recompensa de lo que hemos trabajado en su servicio y que los defectos de estilo tengan la disculpa de que no puede un Marinero pasar por Orador, ni aspirar a numerarle en la clase de los Historiadores”*. Lo cierto es que además de los méritos científicos la obra es amena, de estilo vivaz, lo que le confiere una gran atractivo para la lectura actual. Pocos ejemplares se han

conservado en España –uno de ellos en la Biblioteca de Menéndez Pelayo de Santander–, aunque hay ediciones en facsimil que han fundido en dos los cuatro tomos iniciales y un tercero que contiene los datos astronómicos de las observaciones.

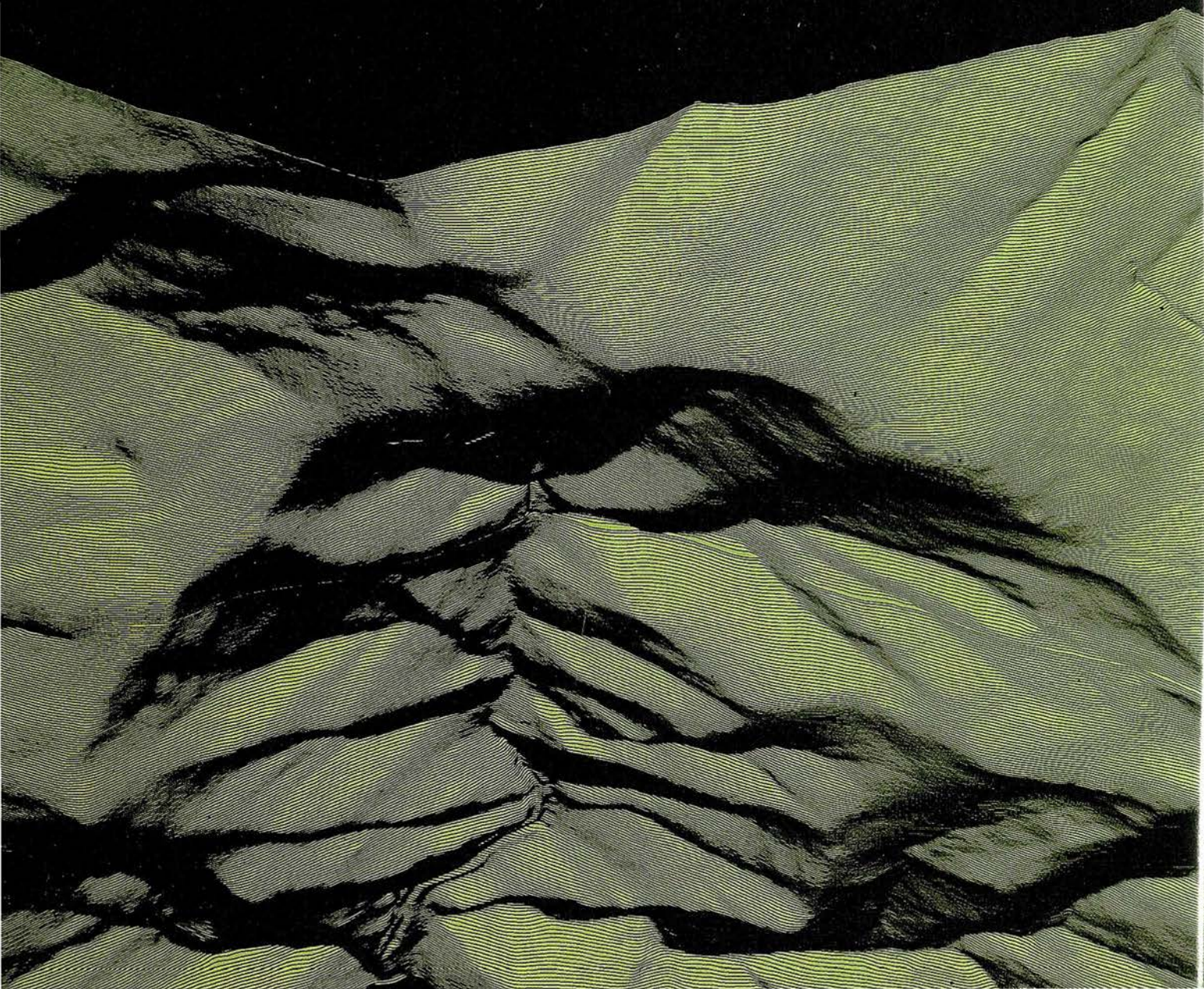
4. ACONTECIMIENTOS POSTERIORES

Después de la publicación Jorge Juan y Antonio de Ulloa se separaron, aunque emprendieron misiones semejantes: espionaje industrial en Inglaterra y en el centro de Europa respectivamente. Jorge Juan, interesado en técnicas de construcción de navíos, fue descubierto cuando contrataba profesionales para llevar a España, pero disfrazado de marinero consiguió burlar a la autoridad y salir del país. En 1750, ya instalado en Madrid, se incorporó a los planes de la Armada, encargado de todo lo referente a la construcción y puesta en uso de embarcaciones, por lo que tuvo que visitar en varias ocasiones las instalaciones de los Reales Astilleros de Guarnizo en las proximidades de Santander para receptionar los navíos de guerra. También asumió la tarea de coordinar la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, que estuvo dirigida por Louis Godin. Por su parte Antonio de Ulloa viajó por el continente europeo adoptando la personalidad de un profesor en viaje de prácticas con sus alumnos con objeto de captar secretos para la construcción de canales, arsenales y fábricas. Descubierto, en 1752 regresa a España y se emplea hasta 1756 en redactar el proyecto y dirigir la obra del Canal de Castilla en Tierra de Campos. Años después volvió a Perú para hacerse cargo de unas minas de mercurio en Huancavelica. Murió en 1795, veintidós años después que lo hiciera su compañero de expedición.

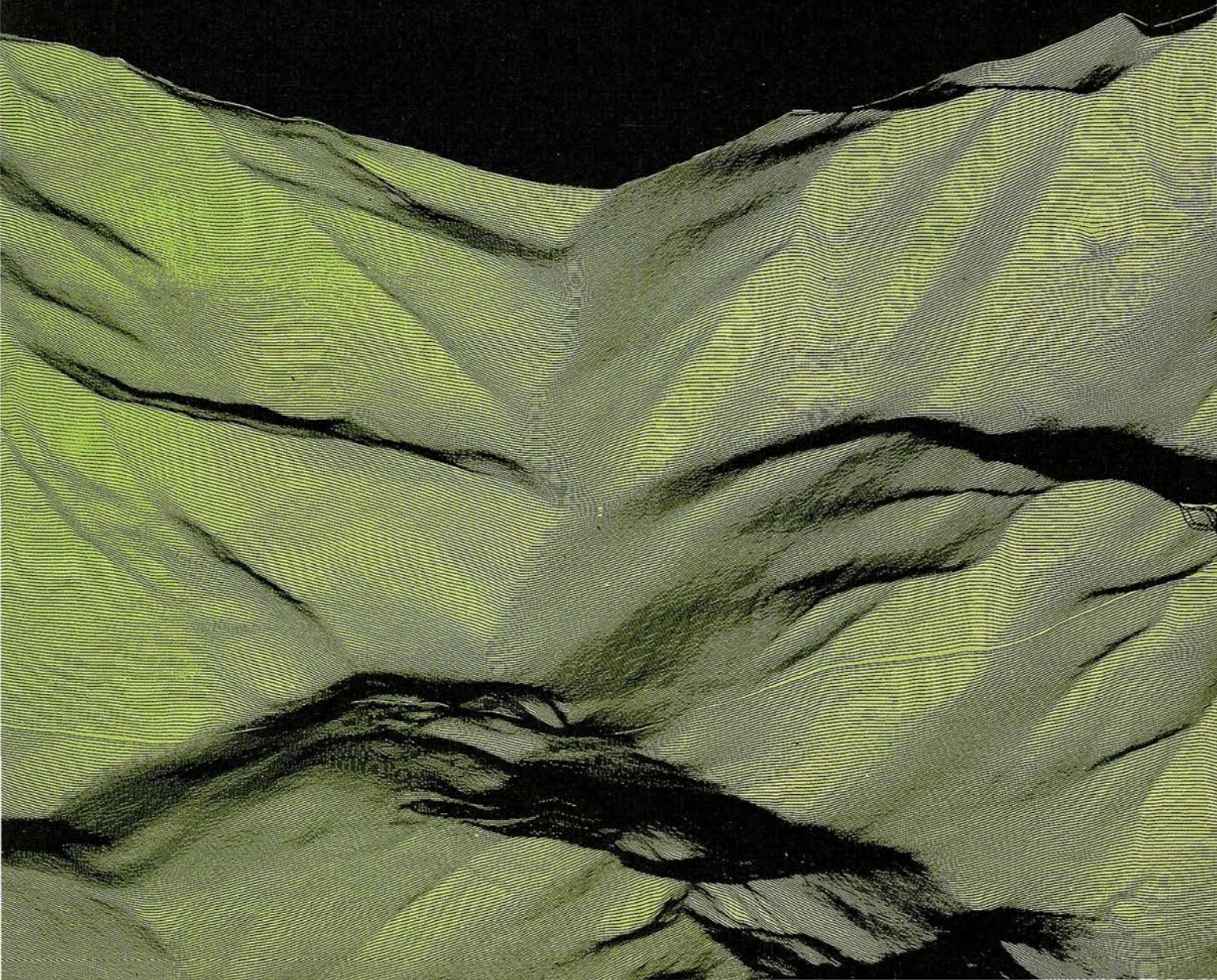
Ninguno de los dos pudo imaginar que un siglo después de la publicación, un hombre de poderosa imaginación y buena pluma iba a escribir las *“Aventuras de tres rusos y de tres ingleses en el África Austral”*, una novela en la que un grupo de astrónomos y matemáticos viajan al África Austral para medir un arco de meridiano en el Polo Sur. No cabe duda que Julio Verne disfrutó con la lectura de la *RELACIÓN HISTÓRICA DEL VIAJE A LA AMÉRICA MERIDIONAL HECHO DE ORDEN DE S. MAG. PARA MEDIR ALGUNOS GRADOS DE MERIDIANO terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera Figura, y Magnitud de la Tierra, con otras varias Observaciones Astronómicas, y Phificas*, cuyo aniversario ahora celebramos, trasladando la aventura en el ecuador americano a la punta sur del continente africano, otros marcos territoriales y otros protagonistas, pero idéntico objetivo y similares peripecias.



Avenida de América, 49 – 28002 MADRID
Tel. (91) 415 03 50



Fotografía Aérea. Laboratorio Industrial.
Topografía. Cálculos. Restitución Analítica.
Ortofotografía. Cartografía.
Tratamientos Informáticos. Catastro.
Teledetección. Gis.





MARATÓN GPS II

Durante los próximos días 16 y 17 de Noviembre, 1998, GRAFINTA, S.A., celebrará en Madrid el Segundo Maratón GPS. Este seminario técnico, de dos días de duración, tiene por objeto ofrecer una oportunidad a todos los usuarios de equipamiento GPS para que puedan explicar sus aplicaciones a los restantes usuarios, dedicándose especial atención a resultados extraordinarios, sobresalientes o novedosos.



Se presentarán comunicaciones programadas con el fin de que los asistentes puedan seguir el desarrollo, importancia y expansión de los campos de aplicación, así como la influencia que tanto las constelaciones GPS como Glonass están teniendo o tendrán en los procedimientos de trabajo de nuestro futuro inmediato.

El seminario se repartirá en los dos días hábiles mencionados. Después de cada grupo de presentaciones habrá un coloquio durante el que los participantes podrán acceder directamente a los autores para ampliar o aclarar detalles específicos de cada aplicación.

El seminario estará abierto a cualquier usuario de receptores GPS, o GPS Glonass, de Ashtech y se ruega que los abstractos de los trabajos sean remitidos a GRAFINTA, S.A., att. Srta. Loli, Avda. Filipinas, 46, 28003 Madrid, antes del día 30 de Julio con el fin de que los autores tengan el tiempo suficiente de preparar la comunicación para las fechas anunciadas en el mes de Noviembre.

Si desea información adicional sobre este seminario, le rogamos consulte con: Srta. Loli, GRAFINTA, S.A., Avda. Filipinas, 46, 28003 Madrid, Telf. 91 553 72 07; Fax 91 533 62 82, e-mail: grafinta@grafinta.com



1^{er} Curso de especialización DIRECCIÓN DE PROYECTOS GIS

**Organizado por la Universidad Politécnica de Madrid, en colaboración con ESRI-España GEOSISTEMAS.
2 de Noviembre de 1998, Madrid.**

El Departamento de Proyectos y Planificación Rural de la Universidad Politécnica de Madrid, en sus instalaciones de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal desarrolla desde el año 1991 diversas actividades al amparo de lo establecido en el artículo 7 de la L.R.U. con la finalidad de poner al servicio de nuestra sociedad los resultados objeto del trabajo de investigación y desarrollo tecnológico de los profesores que integran el Departamento.

Mediante el establecimiento de convenios de colaboración con diferentes empresas y organismos tanto públicos como privados, se han venido realizando tareas de formación de especialistas en el uso y gestión de tecnologías para el manejo automatizado de información, que permitan a los técnicos una mejor aproximación a la descripción y evaluación del medio.

El curso se impartirá en el Aula de Proyectos de: Esc. Univ. de Ingeniería Técnica Forestal. Avda. Ramiro de Maeztu, s/n. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid. Tfno.: 91 336 76 64 - 91 336 76 70. Los alumnos que deseen asistir al curso, deberán solicitar su Preinscripción antes del día 30 de Septiembre de 1998.

Noticias Grafinta

Grafinta S.A. anuncia haber resultado adjudicatario del concurso publicado por el Instituto Geográfico Nacional, con el fin de adquirir una Estación de Referencia para su sistema nacional con instalación en La Coruña. El equipo elegido ha sido la Estación de Referencia de Funcionamiento Continuo CORS, de Ashtech, basada en el archiconocido receptor, de doble frecuencia Z-12, con *Seguimiento-Z*, en la versión mas moderna, modelo Z-FX.

Junto con el receptor mencionado se suministrarán los equipos periféricos, físicos y lógicos, necesarios para realizar observaciones continuas, creación y gestión de archivos, transferencia de datos, duplicación de pantallas y mantenimiento remoto.

RUGOMA, S.A.

- **Cartografía en formato digital**
- **Tratamiento de archivos CAD (dxf, dgn...) y PostScript, generando separaciones de color en fotolitos para su posterior publicación**
- **Mapas digitales interactivos**
- **Edición de atlas, guías, callejeros**
- **Cartografía temática, mapas mundi, planos turísticos**
- **Mapas en relieve**
- **Laboratorio Técnico Fotográfico**

Conde de la Cigera, 4 local 6
Tels.: 553 60 27 - 553 60 33
Fax: 534 47 08

28040 MADRID
RDSI: 456 11 00

E-Mail: rugoma@rugoma.com

Internet: http://www.rugoma.com

ESTUDIO HIDROLÓGICO EN EXPLORACIONES AGRARIAS, A PARTIR DE SUS MDTs. (Modelos Digitales del Terreno)

Jacinto Santamaría Peña.

Profesor Asociado de Topografía y Cartografía.
UNIVERSIDAD DE LA RIOJA.
Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería.

INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se pretende determinar las características hidrológicas más relevantes de un terreno, que sean directamente deducibles analizando simplemente su modelo digital. Para ello partiremos del citado MDT de una finca actualmente de pastizales, con intenciones de ser transformada en finca agrícola, ganadera y forestal. El Modelo Digital del Terreno dado por la triangulación y las curvas de nivel con equidistancia 5 m., es el que aparece en la Figura nº 1 y será tomado como punto de partida para el citado análisis hidrológico. La parcela tiene una superficie de 16,42 Has. y presenta unos desniveles extremos de hasta 40 metros.

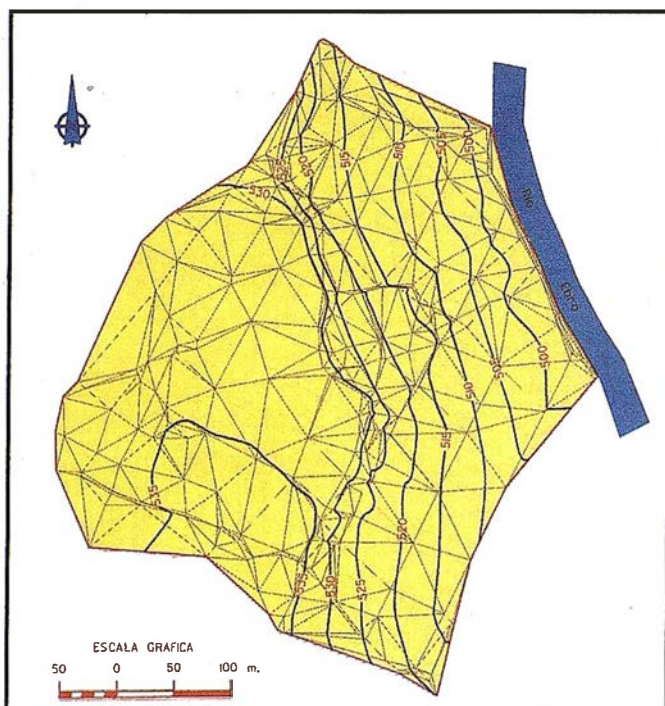


Fig. nº 1. Triangulación y Curvas de nivel a 5 m.

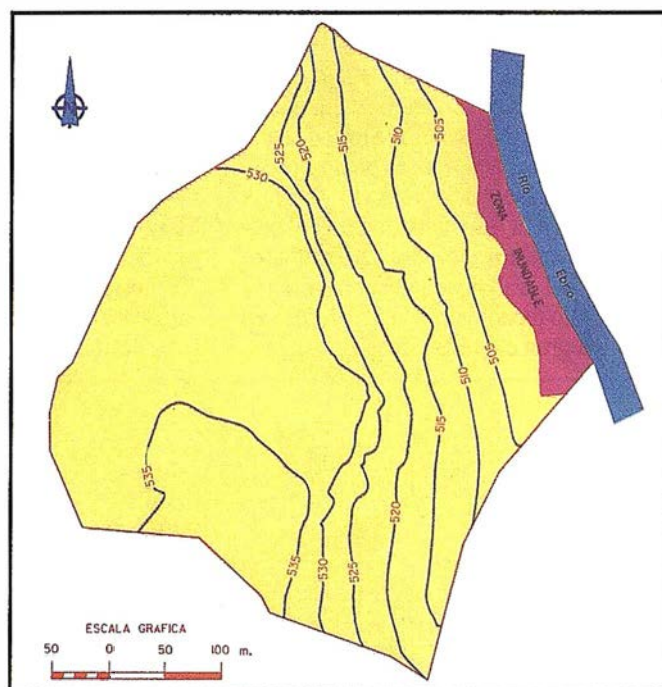


Fig. nº 2. Zona invadida por crecidas del Ebro (3 m.).

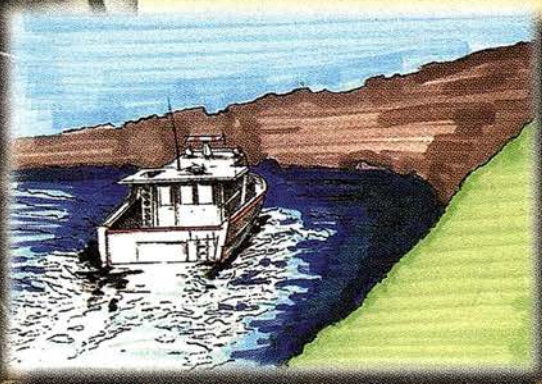
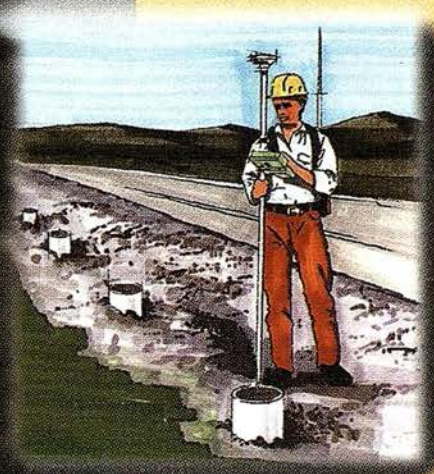
La herramienta a utilizar para este análisis será InRoads, aplicación MDL bajo Microstación® y más concretamente algunas utilidades de la Paleta específica para el Estudio Hidrológico de los Modelos Digitales del Terreno “Hydrology”.

CONDICIONANTES

La citada parcela se halla actualmente ocupada por pastizales, con una buena cubierta vegetal protegiendo el terreno. Las intenciones del propietario son roturarla completamente y plantear una distribución racional de los aprovechamientos de acuerdo con su futura dedicación agrícola, ganadera y forestal. En la parcela se distinguen dos zonas claramente diferenciadas: una con cotas superiores a los 530 metros, con pequeñas pendientes y el resto, con fuertes desniveles. La finca limita al noroeste con el Río Ebro, por lo que anualmente se ve sometida en esta zona a continuas crecidas e invasiones de agua.

Tratandose de Topografía – GPS de Leica

- Para ingeniería, levantamientos batimétricos, Replanteos, Controles, etc.
- Precisiones de 50cm, 30cm, 15cm, 1 cm: Dependiendo de su aplicación y requerimientos
- Receptores, software, módulos OEM, sistemas
- Distribución mundial y servicio



GEO69-96

BARCELONA
Nicaragua, 46 5º
Teléf. (93) 494 94 40
Fax (93) 494 94 42

MADRID
Basauri, 17 Edif. Valrealty
Teléf. (91) 372 88 75
Fax (91) 372 89 06

SEVILLA
Virgen de Montserrat, 12
bjs. dcha. C
Teléf. (95) 428 43 53
Fax (95) 428 01 06

BILBAO
Teléf./Fax (94) 427 65 85

Leica

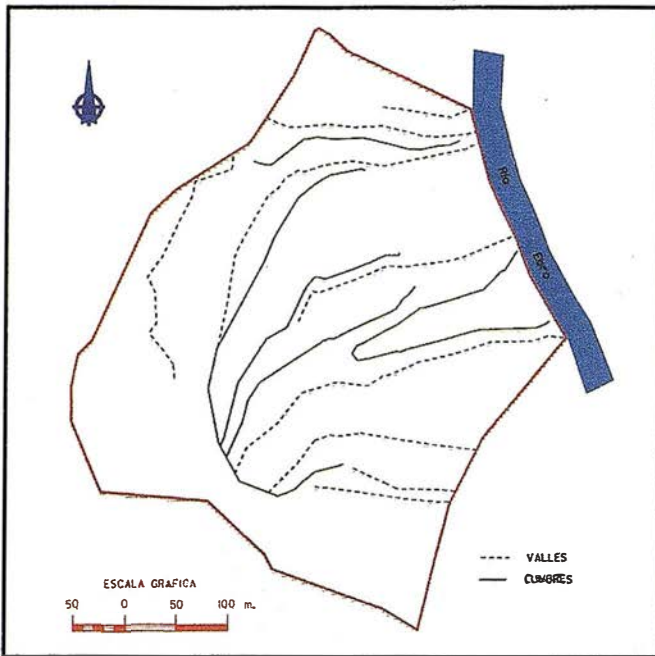


Fig. nº 3. Cumbres y valles, a partir del MDT.

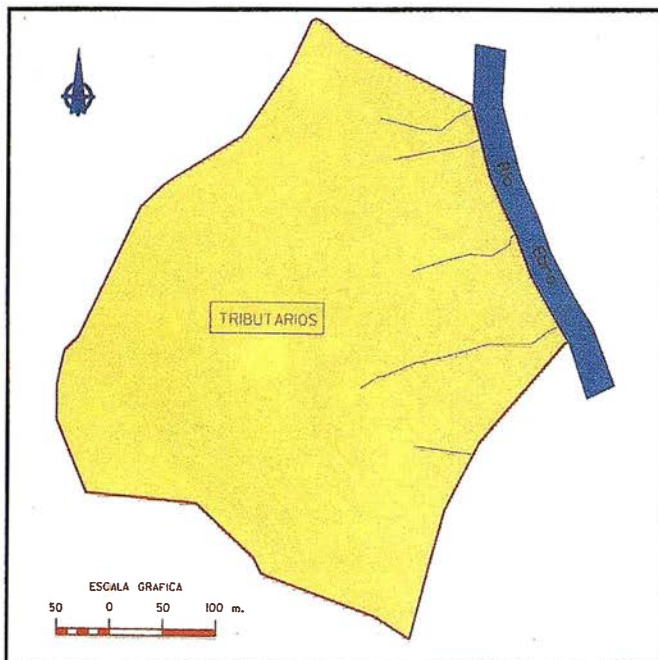


Fig. 4. Localización de los Tributarios.

ANÁLISIS

1.- La primera cuestión que se podría plantear es determinar la superficie de terreno que será invadida por una crecida del Ebro, por ejemplo, de 3 metros de altura. Esta zona se considerará como zona fácilmente inundable y por tanto se plantará de chopos toda ella. Con la herramienta "Pas Thru Contour" y teniendo en cuenta que la cota del Ebro es 497,00 metros, introducimos una cota de altura de agua de 500 metros y automáticamente el programa nos define la

línea intersección del agua con el terreno (más propiamente lo que se representa es la intersección de un plano horizontal de cota 500 m. con el Modelo Digital). Se asemejará bastante a la curva de nivel de cota 500 m., pero no es exactamente igual, ya que las curvas de nivel suelen tener redondeados sus vértices y esta línea de "Pas Thru Contour" no los tiene. La superficie a plantar de chopos será de unos 8.100 m². (Ver figura 2).

2.- La segunda cuestión que podríamos plantearnos es: teniendo en cuenta que se va a roturar completamente el

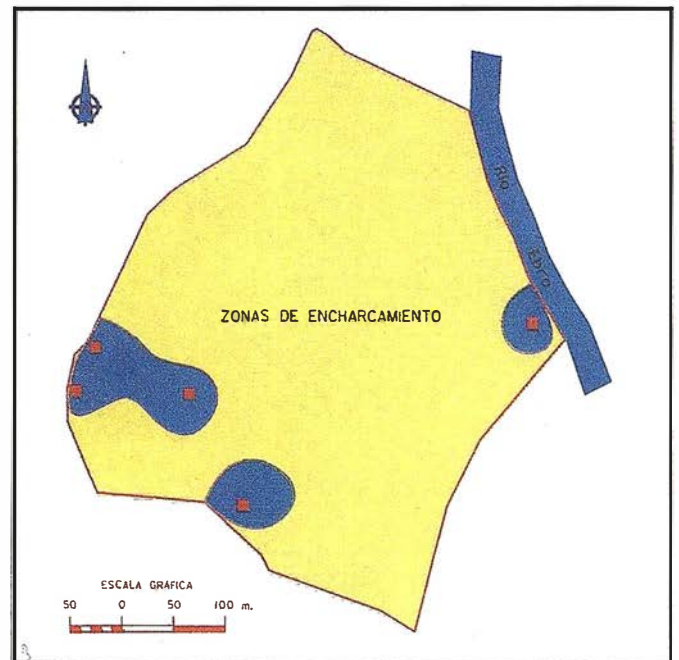


Fig. 5. Puntos con tendencia al encharcamiento "Pits".

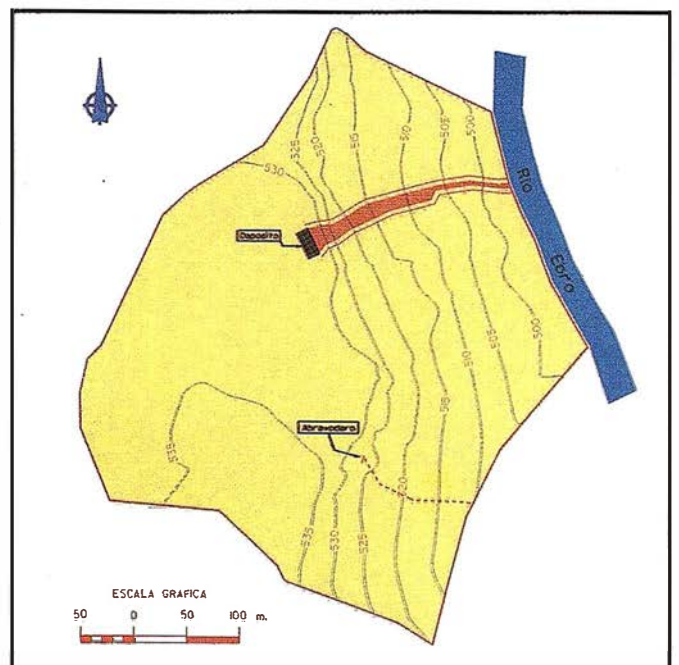


Fig. 6. Trayectos del agua liberada en puntos determinados.

LOS SERVICIOS

Agricultura

Obras Públicas

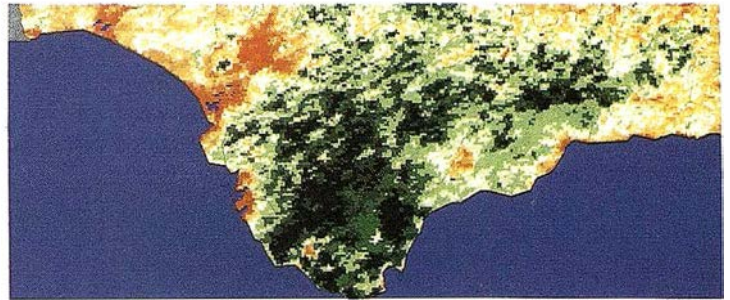
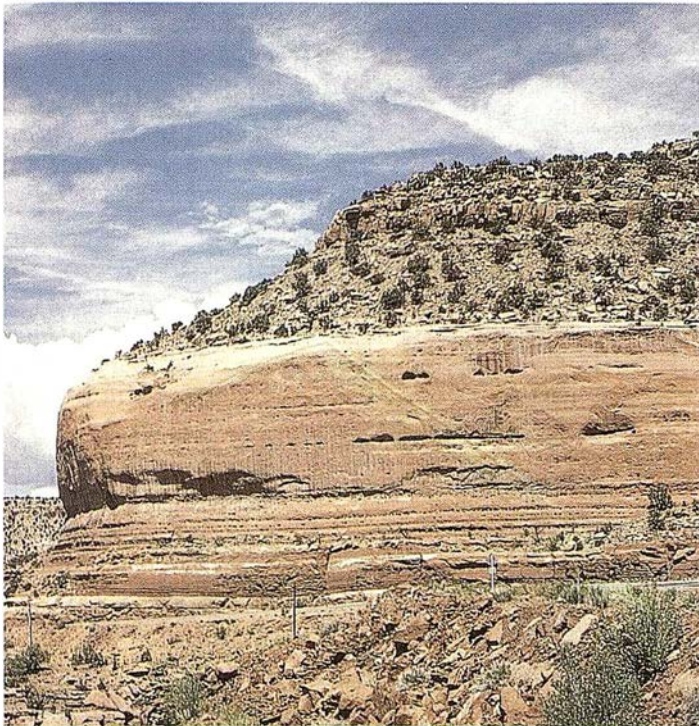
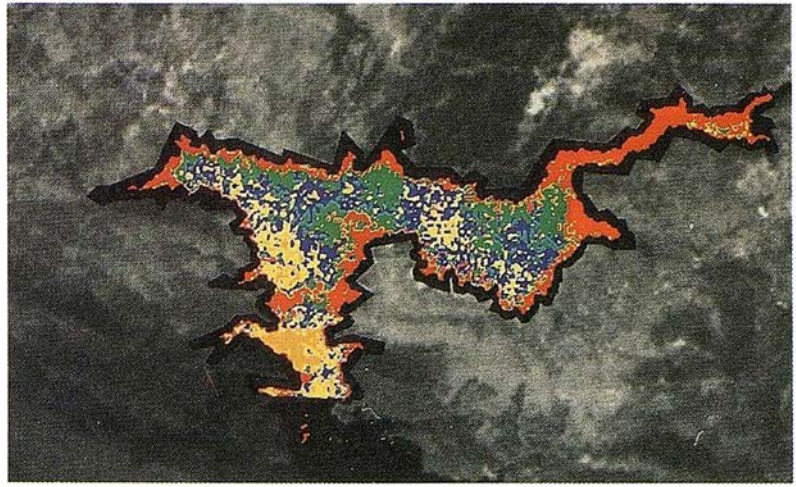
Ingeniería geológica

Ingeniería medioambiental

Investigación minera y petrolera

Hidrogeología

Teledetección



LOS PRODUCTOS

Estimación de superficies agrícolas: marco de áreas

Estudio de impacto de la sequía

Cartografía de usos del suelo

Cartografía de riesgos geológicos

Restauración de espacios alterados

Gestión del territorio: condicionantes al uso del suelo y subsuelo

Sistemas de caracterización de emplazamientos de depósitos de residuos tóxicos y radiactivos

Proyectos multidisciplinarios en prospección minera y petrolera

Selección de trazados para obras lineales

terreno, éste va a estar sometido a los efectos de la erosión, especialmente en las zonas de mayor pendiente. Por tanto, ¿se podrá a partir del Modelo Digital del Terreno determinar qué zonas van a estar sometidas a una mayor presión en este sentido y localizar las áreas de mayor riesgo de creación de cárcavas o barranqueras. La solución nos la ofrecen dos herramientas de la Paleta de *Estudio Hidrológico* de InRoads: “Cumbres y valles” y “Tributarios”.

Con la primera de ellas, “Cumbres y Valles”, podemos analizar los triángulos del modelo digital y ver qué zonas tienden a acumular agua y qué zonas tienden a evacuarla. Aplicando una serie de parámetros para discriminar líneas poco significativas, se obtienen los resultados que se observan en la Figura nº 3.

Con estas zonas bien diferenciadas, podemos prevenir la aparición de dichos barrancos desde un primer momento y actuar en consecuencia, bien limitando o eliminando la roturación en esas áreas o modificando la topografía del terreno mediante los movimientos de tierra adecuados.

Con la segunda herramienta, “Tributarios”, lo que nos analiza el programa son las redes de acogida de agua, es decir, nos localiza los trayectos por los que discurrirá el agua recogida. Estos trayectos estarán especialmente afectados por procesos de erosión, por recogerse en ellos abundante agua de lluvia procedente de cotas superiores, que discurrirá a gran velocidad. Aplicando una serie de parámetros, podemos localizar dichos tributarios en función de su importancia, que viene a ser un reflejo del riesgo de erosión del terreno, y de la mayor o menor tendencia a la creación de barrancos.

Una vez detectados estos tributarios, podremos actuar sobre ellos, por ejemplo, incorporando materiales gruesos al terreno que dificulten la erosión o construyendo algún sistema que impida al agua discurrir libremente hacia abajo, ralentizando su caída, etc.

3.- Otra utilidad de esta herramienta es la determinación de posibles zonas de encharcamiento. Analizando el Modelo Digital del Terreno podemos localizar aquellos puntos cuyos triángulos adyacentes viertan todos en la dirección del punto, es decir, el agua no tiene salida y tiende a acumularse en el propio punto. Esto será especialmente importante cuando los terrenos sean muy arcillosos y con poca infiltración y cuando los triángulos que “alimentan” al punto sean de gran superficie. La herramienta a utilizar para realizar este tipo de análisis será “Peaks and Pits”, interesándonos en este caso la posición de los “Pits” o puntos de acogida de agua.

Una vez localizados, deberemos modificar la topografía del terreno en esos puntos mediante el correspondiente movimiento de tierras, facilitando la salida del agua en dichas zonas hacia los tributarios.

4.- Por último, aprovechando la potencialidad de este tipo de herramientas, podríamos definir el camino que seguiría el agua liberada en un punto cualquiera de nuestro terreno. Vamos a plantear las dos hipótesis siguientes:

- a.- Se pretende construir un depósito de 1.000 m³. en la posición reflejada en la figura nº 6 y se quiere determinar la zona de alto riesgo de avenida en caso de rotura del mismo.
- b.- Se quiere construir un abrevadero para el ganado de la explotación en la posición reflejada en la figura nº 6 y como no se tiene previsto recoger el agua sobrante, se necesita saber por dónde discurrirá ésta.

Para la primera cuestión el programa nos propone el área que aparece rellenada en la figura. Se ha reflejado una banda paralela a la misma, a 5 m. a cada lado para mayor seguridad. En esta zona nos abstendremos de hacer cualquier tipo de construcción por la peligrosidad derivada de una posible avalancha de agua por rotura accidental de dicho depósito.

En el segundo caso, la construcción del camino recorrido por el agua sobrante del abrevadero es automática y es la reflejada en la figura.

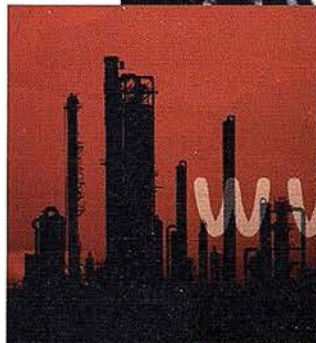
CONCLUSIONES

Con los sencillos casos propuestos y las herramientas utilizadas, se ha pretendido demostrar que el estudio del comportamiento hidrológico de un terreno puede perfectamente analizarse a escalas de cierto detalle, a partir de su Modelo Digital. La bondad de dicho estudio, y por tanto sus resultados, estarán directamente relacionados con la calidad del citado MDT. Cuanto más se asemeje el Modelo al terreno real, más reales y precisos serán dichos resultados. Modelos deficientes, nos darán soluciones deficientes y muchas veces incluso erróneas.

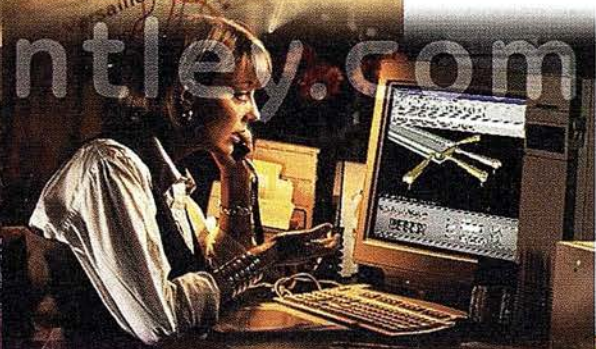
En las explotaciones agrarias, que continuamente se ven sometidas a técnicas de laboreo, el estudio teórico-práctico del movimiento del agua sobre la superficie del suelo, puede ser fundamental. Los Modelos Digitales del Terreno, son una buena herramienta para realizar dicho estudio.

MAPPING

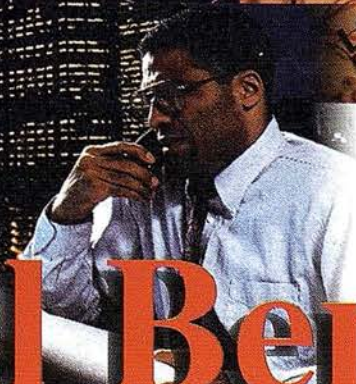
REVISTA DE CARTOGRAFIA, SISTEMAS DE INFORMACION
GEOGRAFICA, TELEDETECCION Y MEDIO AMBIENTE



www.bentley.com



Engineering the future together



Especial Bentley

PRECIO 900 PTAS.

1998

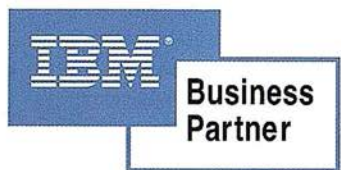
Nº 48 SEPTIEMBRE

Pleno rendimiento, funciones de gestión avanzadas, compatibilidad total...



...con el equipo IBM IntelliStation nada se interpone en el camino de una buena idea.

Diseñado para clientes con necesidad de elevadas prestaciones gráficas que trabajen con aplicaciones CAD, desarrollo de software, servicios financieros, etc.



Código: 98140SP

IntelliStation M ProII PII300MHz, 128MB/ECC, 4.5GB SCSI 5.12KB 10/100ENE CD-ROM 24x max. Intergraph 2200/T 20MB Win NT 4.0 RTC CD

Código: 98220SP

IntelliStation M PII333MHz MMX, 64MB/ECC, 6.4GB EIDE 5.12KB 10/100ENE CD-ROM 24x max. Permedia 2 Win NT 4.0 RTC CD.

Código: 98240SP

IntelliStation M PII 333MHz MMX, 128MB/ECC, 9.1GB Ultra Wide SCSI, 5.12KB 10/100ENET, CD-ROM 24x max. Intergraph Intense3D Win NT4.0. RTC CD.

Código: M3T10SP

IntelliStation M ProII PII350MHz 64MB/ECC 6.4GB Ultra Wide SCSI, 5.12KB, 8MB AGP Matrox Millenium II 10/100ENTET, CD-ROM 32x WinNT 4.0 RTC CD.

Código: M3T11SP

IntelliStation M ProII PII400MHz, 64MB/ECC 9.1GB Ultra Wide SCSI, 5.12KB, 8MB AGP Matrox Millenium II 10/100ENTET, CD-ROM 32x Win NT4.0. RTC CD

Código: M3T13SP

IntelliStation M ProII PII400MHz, 64MB/ECC 9.1GB Ultra Wide SCSI, 5.12KB, 8MB AGP Matrox Millenium II 10/100ENTET, CD-ROM 32x Win NT4.0. RTC CD

Código: M3T14SP

IntelliStation M ProII PII400MHz, 128MB/ECC, 9.1GB Ultra Wide SCSI 5.12KB, 32MB AGP Intergraph Intense 3D Pro 3400S 10/100ENTET, CD32x Win NT 4.0. RTC CD.



JAVA por todo el mapa

Jean-Baptiste Monnier,
Vicepresidente de productos de geoingeniería de Bentley

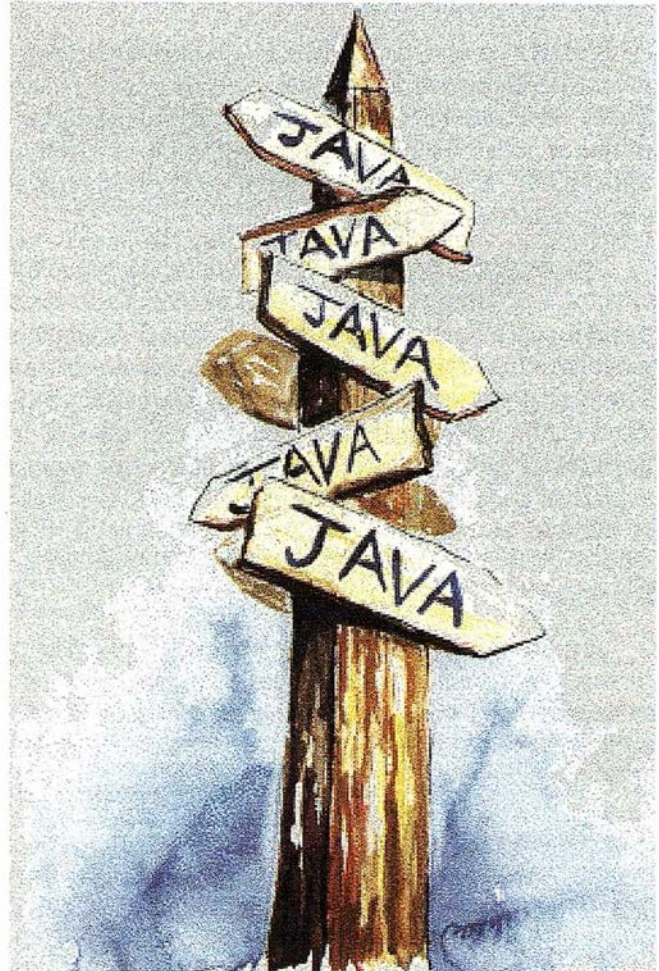
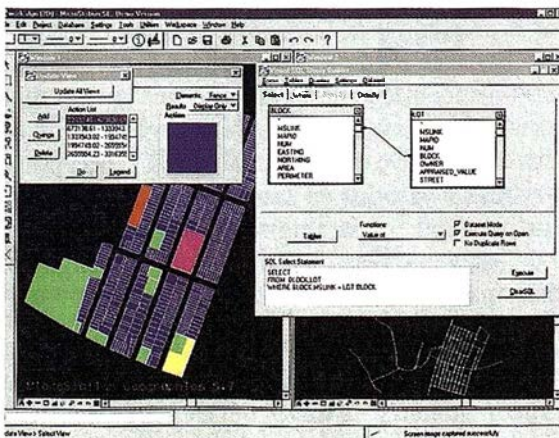


El año pasado, Bentley anunció que la versión que seguirá a MicroStation SE, saldrá este verano bajo el nombre de MicroStation/J. La "J" significa que la nueva versión de MicroStation llevará integrada una Máquina Virtual de Java licenciada por Sun Microsystems.

Es lo último. Hay varias razones por las que Keith Bentley y su equipo de desarrolladores han elegido Java como lenguaje de desarrollo para la próxima edición de MicroStation. Geoingenieros de todo tipo son los primeros en defender las muchas ventajas que conlleva esta decisión.

A diferencia de otras áreas de la ingeniería u otros procesos de diseño asistido por ordenador, los datos de geoingeniería, incluso cuando no son "públicos", son compartidos por un gran número de usuarios.

Tanto los gobiernos como las organizaciones reguladoras se están viendo sometidas a una gran presión para hacer públicos sus datos. Además, Internet ha empujado a las empresas de geoingeniería a buscar nuevas tecnologías capaces de difundir datos a través de todo el proceso de Geoingeniería y Java es el lenguaje de desarrollo natural de Internet.



¿Por qué Java es actualmente el medio más convincente y efectivo para aumentar al máximo la conectividad en Internet de los flujos de trabajo en geoingeniería?

Esta en todas partes. Debido a que los datos de geoingeniería se intercambian constantemente, la capacidad (WORA) de Java "Escríbalo una vez y correrá en cualquier parte", es una característica importante para conservar la autenticidad de los datos cuando se mueven a través de múltiples plataformas. Este tipo de reparto de plataformas cruzadas facilita la interacción y va más allá de proyectos o líneas organizativas.

Es rápido

La Geoingeniería requiere una amplia adaptación (personalización) de las herramientas de diseño utilizadas. Gran parte del costo de cualquier proyecto - hasta un 80 por ciento - es atribuible al servicio técnico. Con

Java obtendrá bajos costos de desarrollo y mantenimiento. Existe toda una nueva generación de jóvenes, expertos programadores de Java que resultan rentables y altamente productivos.

Ejemplo de ello, es la visita que realicé al Departamento de Informática de Rutgers University (Nueva Jersey) en la que Thomazs Imielinski, presidente, declaró que en todas las clases de programación se enseña a utilizar Java. Lo que significa unos 1.000 estudiantes al año, solamente en esta universidad.

Java es perfecto para la optimización de pequeños clientes. Las complejas aplicaciones ofimáticas actuales pueden ser reemplazadas por aplicaciones y applets modulares basados en Java. El software Java potenciará a los servidores de aplicaciones middleware para analizar el rendimiento y a los sistemas de gestión de base de datos relacionales para almacenaje de datos. Los nuevos applets se pueden crear y distribuir mucho más rápidamente que las mejoras de software tradicionales, y el interfaz de usuario uniforme disminuye la necesidad de aprendizaje.

Java también permite la creación de "mapplets" - características inteligentes basadas en tecnología Internet que funcionan entre aplicaciones. Esta combinación de datos de geoingeniería y Java Applets serán el núcleo de la geoingeniería del mañana.

Corre en cualquier sistema

El desarrollo de Java es tanto horizontal como vertical. El desarrollo horizontal confía en las capacidades WORA de Java, permitiendo a una variedad de puestos de trabajo acceder a los datos anexados. Los medios de desarrollo verticales de Java pueden correr tanto sobre la estación de trabajo UNIX más potente, como sobre los dispositivos más pequeños (para los que se diseñó originalmente).

Sun anunció recientemente Personal

Java, software que se creó específicamente para dispositivos de conexión a la red y aplicaciones para tecnologías móviles.

En este punto es precisamente donde los geoingenieros obtienen mayores beneficios para la ingeniería, diseño, gestión y servicio de los activos de geoingeniería. Estos activos, suelen estar por naturaleza muy dispersos, y para las compañías de utilities, telecomunicaciones, transporte y departamentos de obras públicas, la organización es sólo en algunas ocasiones tan eficiente como el servicio que se lleva fuera en el campo. Una combi-

nación de dispositivos de Java, tecnologías GPS, un mayor ancho de banda, y las comunicaciones digitales inalámbricas están cambiando actualmente este proceso.

La ingeniería móvil es el nexo de unión entre los datos centralizados y los equipos de mantenimiento descentralizados. Algunos de estos equipos - como por ejemplo los agrimensores- desempeñan fuera tareas de ingeniería de alto nivel todos los días, para las cuales utilizarán potentes, dispositivos de medida. Otros equipos por el contrario sólo necesitan consultas eventuales con los sistemas espaciales centrales para traerse una parte de la información.

Aquí es donde el más grande (el servidor espacial central) encuentra al más pequeño (el dispositivo móvil de ingeniería). Por muy avanzados que sean los dispositivos móviles, una buena parte de la informática tiene que ser desempeñada por servidores de ingeniería back office. Por el contrario, no es posible desarrollar funciones de campo anexas a un sistema sin el apoyo posterior de un fuerte back office de ingeniería.

Pero cuanto mayor sea la base de datos (y los grandes sistemas de tipo espacial disponen de bases de datos realmente grandes - imaginar simplemente descargar miles de archivos de diseño en una arquitectura Model-Server Continuum), más avanzadas deben ser las herramientas de navegación. Tanto si los usuarios son geoingenieros de oficina, administradores u otros usuarios eventuales, como si pertenecen a un equipo móvil, pueden necesitar un GUI similar y conectarse a algoritmos o normas profesionales similares.

Las aplicaciones basadas en Java harán simplemente que - los mismos applets pueden utilizarse en muchos lugares diferentes.

Elaboración real, no mágica

La Geoingeniería nació de la unión del diseño asistido por ordenador y el GIS. Esta convergencia rompe muchas barreras técnicas y orgánicas y permite a proyectistas e ingenieros colaborar de una nueva manera que resulta beneficiosa tanto para la organización como para sus clientes. De otras muchas formas, las aplicaciones y sistemas basados en Java continuarán rompiendo barreras, abriendo el paradigma de la geoingeniería a lo largo de estas empresas y a través del Geoengineering Continuum.

Las aplicaciones y sistemas basados en Java abrirán el paradigma de la geoingeniería a lo largo de las empresas de geoingeniería y a través del Geoengineering Continuum.

PROCESO COMPLETO SEGUIDO POR EL SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO EN LA FORMACIÓN Y PUBLICACIÓN DE CARTOGRAFÍA

Francisco Hernández Cifuentes.
Geodesta Militar. Teniente Coronel.
Jefe del Departamento de Formación Cartográfica del S.G.E.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo pretende describir de una forma somera, el proceso seguido en el Servicio Geográfico del Ejército por una hoja de cartografía, desde su inicio hasta su publicación en papel. Nos referiremos a la serie L (E 1:50.000) por ser la escala básica de trabajo en el S.G.E.

La proyección empleada para esta serie es la U.T.M. (Universal Transversa Mercator) y el elipsoide es el de Hayford, si bien, la tendencia es el adoptar, cuando las condiciones lo permitan, el W.G.S. 84 como sistema de referencia y así se ha hecho para la serie militar 1501 de E 1: 250.000. De forma transitoria, se señalan en todas las hojas los incrementos necesarios para pasar de un elipsoide a otro tanto en coordenadas U.T.M. como en geográficas.

Como ya es sabido, la proyección cartográfica empleada es una proyección cilíndrica, transversa y conforme, con el meridiano central de tangencia automecico y cuya máxima deformación lineal es de 0.9996 en el extremo de los husos siendo el ecuador y el meridiano central de cada huso representados por líneas rectas y el origen de coordenadas, la intersección de los mismos.

FASES DE PRODUCCIÓN

El trabajo necesario para formar y publicar una hoja de cartografía, está dividido en 8 fases. Son las siguientes:

- Fase 1ª. Expediente previo y apoyo de campo
- Fase 2ª. Restitución fotogramétrica
- Fase 3ª. Revisión de campo y digitalización de la información complementaria
- Fase 4ª. Revisión de minuta
- Fase 5ª. Obtención de pruebas color por plotter
- Fase 6ª. Revisión de pruebas color
- Fase 7ª. Edición de positivos
- Fase 8ª. Publicación de la hoja

DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN CARTOGRÁFICA

En general, podemos decir que en el departamento de formación cartográfica se controla la evolución a lo largo del proceso productivo de las hojas de cartografía ya que ese departamento tiene como misión la formación y revisión de las hojas de cartografía en diferentes fases. Más concretamente tiene como misiones:

- La confección del expediente previo y carpeta expediente al comienzo del proceso.

- La ejecución en campo y posterior cálculo del apoyo fotogramétrico en su sección de geodesia.
- La actualización de vías de comunicación que no aparecen en la restitución por medio de equipos G.P.S.
- La revisión de campo de dicha restitución.
- La formación y revisión de las hojas en sus fases 1-3-4 y 6.

Vamos a ver un poco en detalle las fases de las que consta el proceso productivo.

FASE 1ª. EXPEDIENTE PREVIO Y APOYO

Esta fase se realiza en el departamento de formación cartográfica.

Toda la información disponible que pueda ser necesaria o que ayude a la correcta formación y revisión de la hoja a lo largo de todo el proceso (relación de coordenadas de vértices geodésicos, datos de declinación y convergencia, datos administrativos, cartografía existente,...) es recopilada y organizada para su posterior utilización.

Posteriormente, realizaremos el trabajo de campo, llevando a cabo el trabajo previsto en gabinete o modificando aquellos extremos que el terreno nos obliga respecto a nuestro planeamiento inicial. Para la ejecución del apoyo, desde hace ya varios años, y sólo cuando no se dispone de él, se utilizan receptores G.P.S. ya que el rendimiento obtenido por los mismos ha desplazado completamente a los teodolitos y distanciómetros para estos trabajos.

Junto con el cálculo del apoyo entregaremos al departamento de fotogrametría el expediente de la hoja. Este expediente se irá completando con todos los documentos necesarios a lo largo del proceso, de tal forma que al final del proceso contendrá:

- Subcarpeta nº1.
 - Informe sobre los trabajos realizados
 - Índice de revisión
- Subcarpeta nº2.
 - Datos generales de la hoja: escala, designación, nombre de la hoja, forma de situar un punto por coordenadas geográficas, coordenadas de las esquinas de la hoja, convergencia y declinación magnética, gráfico de la situación relativa de los nortes geográfico, magnético y U.T.M.
- Subcarpeta nº 3.
 - Relación de vértices con coordenadas U.T.M.
- Subcarpeta nº 4.
 - Gráfico de división administrativa
 - Relaciones de toponimia
- Subcarpeta nº 5.
 - Fotogramas de la hoja
- Subcarpetanº6.
 - Bordes de la hoja e informe sobre su ajuste con las hojas colindantes

FASE 2ª. RESTITUCION FOTOGRAMÉTRICA

En el departamento de fotogrametría se procede a la restitución de la hoja, siguiendo un criterio de selección de información con arreglo a la escala a formar. Esta restitución es una información no contrastada con la realidad, y por lo tanto será necesario el llevar a cabo una revisión de campo para verificar, completar y corregir la información para que ésta sea veraz ya que hay elementos que no aparecen en la fotografía (información cualitativa, límites administrativos, toponimia, ..., construcciones nuevas aparecidas desde la ejecución de la fotografía) y otros que sí aparecen, vienen de forma borrosa o no perfectamente definidos. Esto es lo que se conoce como

FASE 3ª. REVISIÓN DE CAMPO Y DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La restitución nos viene dada en soporte magnético (a través de una red o disquette en formato DGN) y en papel. Lo primero que haremos, será separar y dibujar por medio de un trazador gráfico la altimetría, la planimetría y una capa de vegetación y cultivos, para facilitar la revisión de campo y la inclusión de reparos. Esta separación se realiza muy fácilmente gracias a la facilidad de Microstation de organizar la información en niveles transparentes entre sí. Estos ploteados, son los documentos que se llevan al campo los formadores de la hoja en cuestión. Previamente, a la vista de la fotografía y de información complementaria (hojas publicadas de esa u otra escala u organismo) se habrá hecho un estudio de gabinete para seleccionar puntos que aclarar o zonas dudosas:

Posteriormente en campo, se harán las anotaciones pertinentes para la formación de la hoja ; se recuperará la toponimia con nativos de la zona o información de ayuntamientos, Guardia Civil u otros

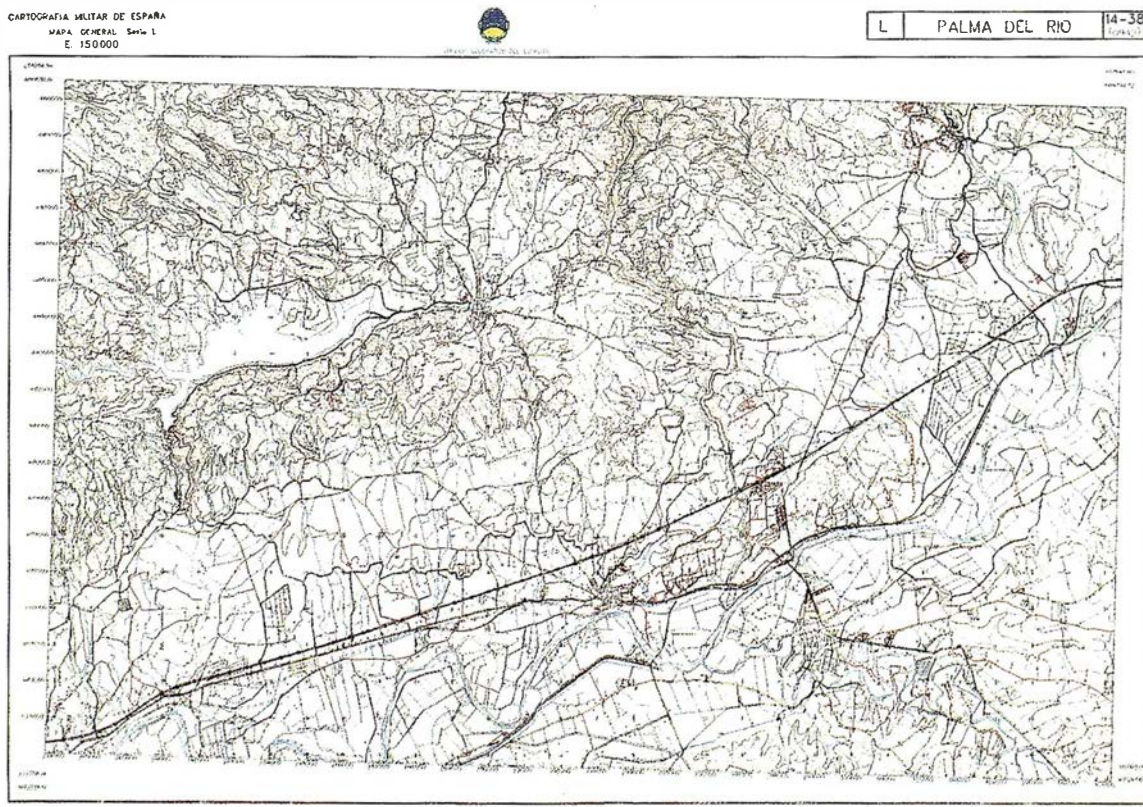
organismos, se tomará nota de los hitos kilométricos y de toda la información que revista interés desde el punto de vista cartográfico.

Esta información recuperada en el campo es incorporada a la restitución obtenida previamente, por medio de tableros digitalizadores utilizando Microstation, de modo que gracias a las posibilidades del CAD cada elemento recuperado o variado directamente se digitaliza con su simbología correspondiente tanto desde el punto de vista visual, como digital, quedando toda la información en su correspondiente grupo gráfico, tipo de elemento, nivel, color, peso, y estilo de acuerdo con el diccionario de la serie, de tal forma que lo que antes era una información muda y sin contrastar, se nos va a convertir en un mapa con todos sus atributos (simbología, topónimos, límites administrativos, información sobre las vías de comunicación, etc.) además de toda aquella información que aparece en el reverso de las hojas de tipo estadístico o administrativo que también se incluye en esta fase. Con todo esto, ya estamos en condiciones de editar una hoja de cartografía, si bien antes de dar el siguiente paso hay que hacer un control de calidad del trabajo realizado. Esto es lo que constituye la

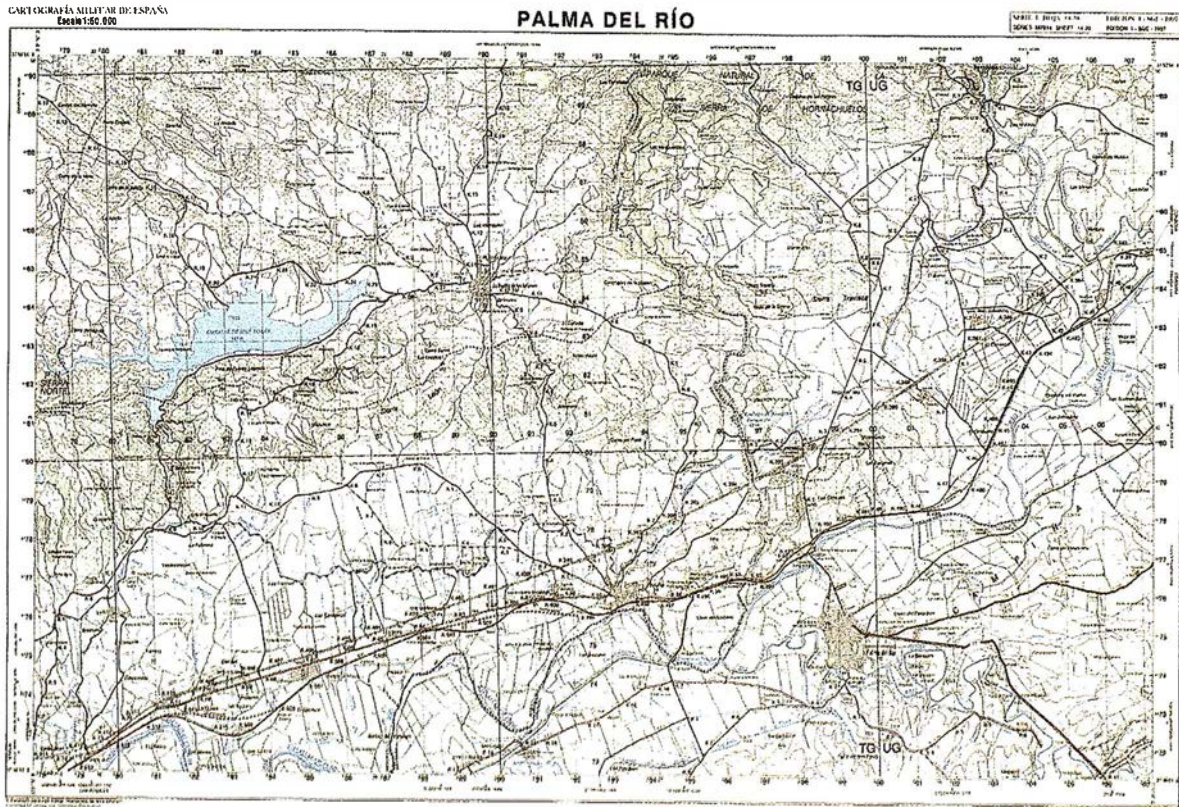
FASE 4ª. REVISIÓN DE MINUTA

Se realiza en el departamento de formación cartográfica.

Con todos los ploteados usados para llegar a este punto, desde la restitución hasta la información recuperada en campo y posteriormente digitalizada, además de toda la información recopilada en el expediente de la hoja, un revisor controlará atentamente que la información que figura en la hoja es correcta, que topográficamente no existen incongruencias, que la información planimétrica ajusta correctamente con la altimetría, que no hay información que pise o empaste a alguna otra... en fin, todo detalle que sea susceptible de mejorar la calidad de la cartografía. También, que el fichero digital tiene consistencia analítica, que no existen duplicidades de elementos, o algún tipo de discontinuidad, aunque sea de milímetros que



FASE 2ª. Restitución Fotogramétrica.



Resultado final. Hoja publicada.

impedirían el buen funcionamiento de los procesos que se pasaran posteriormente a los ficheros.

Para esta revisión digital, existen los correspondientes M.D.L's que se le pasan a los ficheros y que nos señalan de forma interactiva los elementos a corregir. Una vez corregidos los posibles reparos, y con el visto bueno del jefe del departamento, la hoja pasa al departamento de cartografía automática para el inicio de la

FASE 5ª. OBTENCIÓN DE PRUEBAS COLOR POR PLOTTER

Esta fase se desarrolla en el departamento de cartografía automática, en su sección de edición gráfica.

En esta fase la información sigue dos caminos: por una parte se estructura en base dedatos y se generan los M.D.T's y por otra se generan unas pruebas previas de cómo va a ser la futura hoja, sin tener que realizar los positivos de tirada. Para esto se realizan unos ploteados que volverán al departamento de formación cartográfica ya con la apariencia definitiva de la hoja y aún separados en capas y uno con el conjunto para su vuelta a revisión final, lo que constituye la

FASE 6ª. REVISIÓN DE PRUEBAS COLOR

Se desarrolla en el departamento de formación cartográfica.

En este punto, teóricamente la información tendría que ser perfecta, de todas las formas se comprueba y revisa una vez más fijándose fundamentalmente en criterios de edición y simbología y también en aquellos detalles que a pesar de las revisiones anteriores pudieran haber pasados desapercibidos. En este momento aún tendrían su corrección. Estos reparos son de dos tipos: reparos de formación, que se corregirían en formación cartográfica o bien

reparos de edición, que se corregirían en la sección de edición gráfica de cartografía automática. Una vez corregidos estos y pequeños reparos estaríamos en la

FASE 7ª. EDICIÓN DE POSITIVOS DE TIRADA

Esta fase se desarrolla en la sección de edición de cartografía automática y tiene como resultado la generación de los positivos limpios para la tirada. Estos positivos vuelven al departamento de formación cartográfica para un último chequeo y revisión en donde se le da el visto bueno para la tirada de ejemplares por orden de la secretaría técnica del Servicio Geográfico.

FASE 8ª. PUBLICACIÓN DE LA HOJA

La tirada del número de ejemplares ordenados, se realiza en los talleres de reproducción e imprenta de Servicio Geográfico del Ejército.

Como hemos visto, el proceso productivo que nos lleva a la publicación de una hoja, se realiza de una forma muy minuciosa en lo que se refiere a revisión o control de calidad. Esta obsesión por reducir al mínimo el número de errores, es algo que de siempre ha caracterizado al S.G.E. y que ha hecho que su cartografía se utilice de una forma muy generalizada ; no obstante la gran cantidad de información existente en una hoja hace que sea prácticamente imposible el que las hojas sean perfectas, para ello contamos con la comprensión y colaboración de todos nuestros usuarios a los que animo desde estas páginas a que nos envíen todos aquellos extremos que comprueben erróneos o que contribuyan a la mejoría de nuestras publicaciones.

El Aeropuerto Hong Kong, la mayor obra de ingeniería civil del mundo, diseñado con MicroStation

Antecedentes

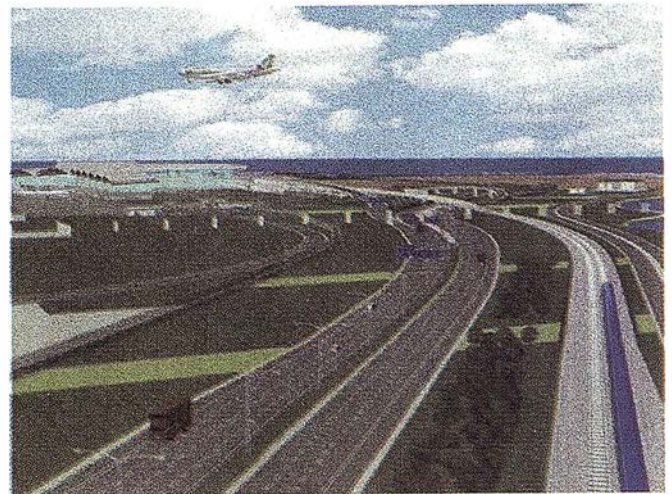
El nuevo Aeropuerto Chek Lap Kok de Hong Kong que abrió sus puertas el pasado 6 de Julio, fue el primer proyecto anunciado como sustituto del aeropuerto actual de Kai Tak.

El aeropuerto de Chek Lap Kok es uno de los 10 proyectos de infraestructura conocidos colectivamente como Programa Núcleo de Aeropuerto. El sitio elegido para su construcción ha sido la isla de Chek Lap Kok, de la costa norte de la isla de Lantau, a 25 kilómetros del centro neurálgico de Hong Kong. Chek Lap Kok ha sido inaugurado con una pista de aterrizaje (conocida como "Fase 1" del proyecto), pero la construcción de la segunda pista ("Fase 2") se concluirá a finales de este año. Durante su primer año, el aeropuerto tendrá capacidad para 35 millones de pasajeros y 3 millones de toneladas de carga, pero la capacidad definitiva será de 87 millones de pasajeros y 9 millones de toneladas de carga, lo que le convierte en uno de los aeropuertos más concurridos del mundo.

¿Cómo se construyó el aeropuerto?

Diseño total: El proyecto maestro del nuevo aeropuerto publicado en marzo de 1992, comienza con un anteproyecto basado en la previsión del tráfico aéreo hasta el año 2040 y poniendo especial cuidado en los aspectos ambientales, para así minimizar el nuevo impacto del aeropuerto sobre las áreas circundantes.

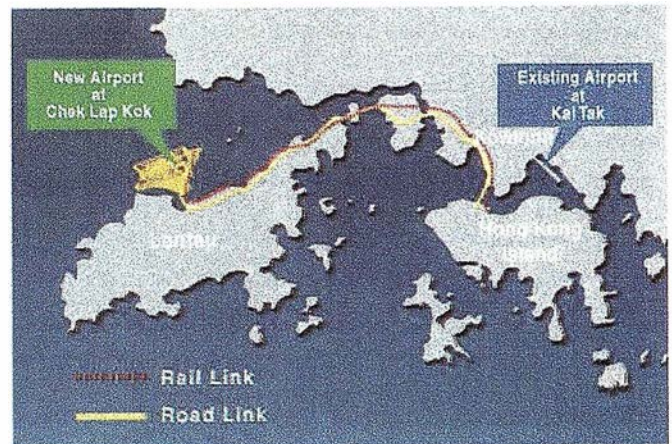
Preparación del terreno: El contrato de preparación del terreno para la construcción de unas pistas de 1.248 hectáreas se adjudicó el 30 de noviembre de 1992.



El periodo inicial del contrato era de 41 meses, pero los trabajos de acondicionamiento del terreno se finalizaron en Enero de 1996, cuatro meses antes de lo programado y dentro del presupuesto. Las principales compañías de excavaciones y dragados del mundo se movilizaron para el trabajo.

Tanto la isla de Chek Lap Kok (302 hectáreas) como Lam Chau (8 hectáreas) fueron excavadas a 6 metros sobre el nivel del mar, totalizando un cuarto del área de la isla. Las 938 hectáreas restantes era terreno aprovechable. En junio de 1995 se completaron los 6 kilómetros de largo por 4 de ancho de las pistas.

Estos trabajos englobaron la nivelación de Chek Lap Kok y Lam Chau, el desplazamiento del cabo de Sha Lo Wan para



mejorar el canal marítimo sur, el corte del terreno de las islas Brothers para evitar obstáculos a los aviones, la eliminación del lodo del mar y la recogida de material de relleno.

La rapidez con la que se realizó esta fase, permitió comenzar la construcción de la terminal de pasajeros a principios del año 1995, la primera pista de rodaje, la torre de control y otros servicios esenciales.

El proyecto supuso una de las mayores operaciones de movimientos de tierra y drenado hechas en el mundo en tan corto espacio de tiempo. Se removieron alrededor de 347 millones de metros cúbicos de material; cerca de 400.000 metros cúbicos de roca, y sedimentos marinos por día.

La terminal de pasajeros: el diseño de la terminal se lleva a cabo en todos sus detalles entre octubre de 1994 y enero de 1995. Su construcción alcanzó un costo de 1,3 billones de dólares, el mayor en un proyecto de este tipo; por su parte, la instalación de los servicios del edificio, sistemas mecánicos, eléctricos y contraincendios fueron casi 241 millones de dólares.

Campo aéreo y pistas: los trabajos dieron comienzo en junio de 1995. Se acondicionaron la pista de aterrizaje sur y las vías de rodaje y se asfaltaron las pistas del sur, norte y oeste.

Se añadieron 34.000 metros cuadrados de espacio a la terminal de pasajeros, con un total de 550.0000 metros cuadrados, añadiendo 10 puertas a las 38 ya existentes.

Centro Intercambiador de transporte terrestre: comenzada en diciembre de 1995, alcanzó un valor de 225 millones de dólares. Situado junto a la terminal de pasajeros y con una superficie de 26.000 metros cuadrados da acceso a la estación de ferrocarril y otros transportes públicos.

Otras obras: Integración de los sistemas de comunicación e información del aeropuerto, las infraestructuras de los alrededores, entre otros, dieron comienzo en mayo septiembre de 1995 respectivamente.

Además, el nuevo aeropuerto tiene, entre sus muchos atractivos, una privilegiada ubicación geográfica de abundante vegetación. Cuenta con grandes zonas ajardinadas. Los alrededores del campo aéreo y de las pistas de aterrizaje están sembrados de césped mientras que las zonas públicas fuera de la zona aérea gozan de una gran variedad de árboles y arbustos.

Sistemas informáticos que han respaldado su construcción. El día 6 de Julio del presente año el aeropuerto de Hong Kong, calificado como la mayor obra de ingeniería civil del mundo abrió sus puertas. El día 7 de julio, justo un día después de su inauguración, se celebró una rueda de prensa telefónica a nivel mundial en la que la frase "Un caos. Habría sido un

caos" definía la evaluación de John Park, director de diseño de producto en la Autoridad del Aeropuerto de Hong Kong, cuando se le pidió que imaginase el nacimiento del nuevo aeropuerto de la ciudad sin las ventajas del software de diseño. "No es una exageración decir que nunca se podría haber logrado sin esta tecnología."

Refiriéndose al software de base del proyecto total del aeropuerto, Park dijo, " MicroStation nos ha aportado orden y eficiencia. Con MicroStation hemos cumplido plazos que de otra manera no hubiésemos podido cumplir." El arquitecto del aeropuerto Ian Godwin de Foster and Partners, participante también de la conferencia, coincidió con Park en considerar que el software de ingeniería y en particular MicroStation de Bentley Systems, han hecho posible esta revolucionaria obra de ingeniería.

Complejidad empresarial

Para comprender el tipo de caos que describía Park, cabe mencionar el tamaño y complejidad del proyecto de 6.5 billones de dólares, un proyecto que comenzó literalmente bajo el agua.

Park explicó que el nuevo aeropuerto se ubica sobre una isla que tenía tan sólo una tercera parte de su tamaño actual. Ganado en su mayor parte al mar, el acondicionamiento del terreno se convirtió (por un tiempo) en el proyecto de construcción más grande de la Tierra.

El proyecto requería un terminal de 515,000 metros cuadrados, 1.3 kilómetros de largo, acondicionado con 50 puertas y más de 130 talleres, capaces de mover 35 millones de pasajeros al año, lo que se traduce a 100,000 pasajeros por día. Desde el inicio de la fase de diseño en 1992, la escala masiva del proyecto y la complejidad desproporcionada requería nuevas soluciones y una planificación creativa.

Aparte de la gran proporción que implicaba el diseño, el problema más urgente que debía resolver la Autoridad del Aeropuerto era el aspecto de la comunicación. Park comentó que más de 20 empresas de diseño y más de 40 de construcción de Estados Unidos, Reino Unido, Hong Kong y Australia trabajaron en el proyecto. Unas 20.000 personas trabajaron in situ durante la fase de construcción de mayor auge. El riesgo de las comunicaciones mal interpretadas y la pérdida de la información era muy serio. Park dijo que tenían que jugar con estos factores, la Autoridad del Aeropuerto de Hong Kong tomó desde el principio la solución correcta, utilizar MicroStation de Bentley como software base para el diseño del aeropuerto.

El diseño y construcción del Aeropuerto de Hong Kong originó más de 100,000 modelos 2D y 3D. El equipo dirigido por Norman Foster que trabajo en el diseño y construcción de la terminal estuvo formado por unas 120 personas, MicroStation e Internet, evitaron lo que podría haber sido un "caos".



Park acreditó a MicroStation con una estandarización de los modelos y con la introducción de un procedimiento homogéneo para buscar, mover y compartir estos modelos en tiempo y espacio entre las empresas participantes. La información 2D y 3D fue transmitida vía Internet por los diseñadores a la Autoridad del Aeropuerto y de aquí a los equipos de construcción. Se utilizó una base de datos Oracle para registrar y distribuir automáticamente cada modelo, así como cualquier otro dato de ingeniería y arquitectura necesario.

Ampliando las barreras arquitectónicas

El diseño vanguardista del tejado creado por Norman Foster, es un ejemplo de inspiración para ser recordado. Además, según Godwin, arquitecto de Foster and Partners, el diseño se hizo con la intención de crear un símbolo permanente del nuevo Hong Kong, como puerta de entrada a China. Explicó además, que el software de ingeniería ha aportado las soluciones a las ideas que Norman Foster – uno de los más importantes arquitectos mundiales- no había podido desarrollar hasta ahora.

Por su parte, John Park añadió que habría sido “muy duro” dibujar y visualizar el tejado de la terminal sin el software de ingeniería en 3D.



Godwin comentó también el interés de Foster en el uso de la iluminación y máxima diafanidad en el diseño de la terminal para crear un ambiente más tranquilo que el que comúnmente se encuentra en los aeropuertos. Explicó que este diseño también

• Aprovecha las ventajas de los alrededores del aeropuerto, proporcionando a los viajeros la más fácil utilización del mismo.

MicroStation rompió normas produciendo información en 2D y modelos en 3D, y en palabras de Godwin, fue fundamental para ayudar a los arquitectos a ver dónde espacio y sólido se juntan. Considera el proyecto como un hito para Foster and Partner en el uso de la tecnología y un ejemplo de cómo el software de ingeniería ha ayudado a la firma. Ventajas en los procesos operativos

En 31 meses se removieron 10 toneladas de material cada segundo, un ejemplo estadístico que ilustra la magnitud de la obra. Otro aspecto importante que MicroStation y Oracle aportaron al éxito de la excavación del terreno ganando tierra al mar, fue la enorme cantidad de información generada. En el transcurso de la obra, se llegaron a tener modelos 2D y 3D de cualquier ángulo concebible de todos los edificios, información acerca de instalaciones subterráneas y diagramas operacionales para cada función individual de los edificios, desde HVAC hasta los puntos de luz.

La información fue recopilada a través de MicroStation, gestionada por la base de datos Oracle estando disponible a la Autoridad de Aeropuerto diariamente, manteniendo continuidad en las obras y gestión de servicios. Los ordenadores no sólo ayudaron a realizar el proyecto en desarrollo, presupuesto y en diseño sino que gestionaron y almacenaron un conjunto de datos necesarios para la futura ampliación y funcionamiento de aeropuerto.

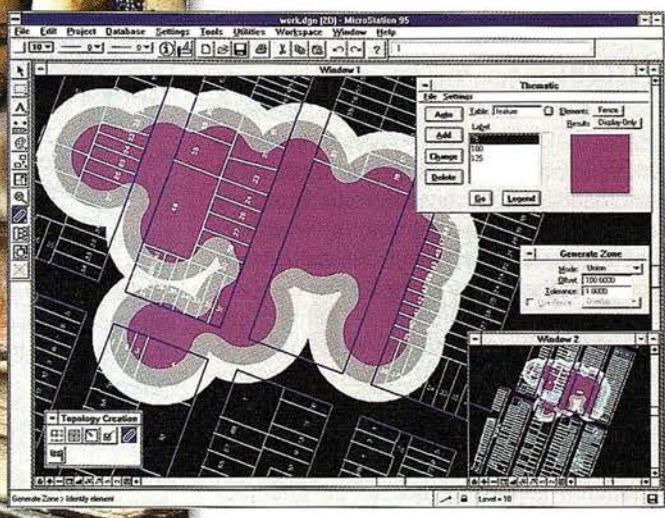
Para más información sobre el aeropuerto de Hong Kong, visite, <http://www.hkaiport.com>.

Para oír la grabación de la rueda de prensa del 7 de Julio de 1998, visite, <http://www.bentley.com/broadcast/hong-kong.ram>.

MicroStation

GeoGraphics®

la solución de CAD
para el mundo GIS.



- Tratamiento raster y vectorización avanzados.
- Totalmente personalizable.
- Gran capacidad de análisis espacial.
- Configuración de proyectos Wizard.
- Nuevo gestor de mapas.
- Nuevo generador de consultas a base de datos (SQL Builder).

*Para plataformas
Windows Nt, Windows 95,
HP-UX, Sun Solaris,
Dec Alpha NT,
Silicon Graphics.*



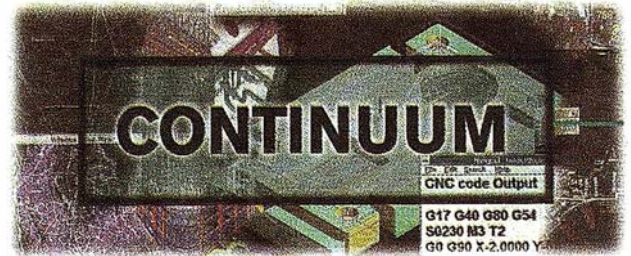
91 372 89 75

www.bentley.com

ModelServer Continuum

Lance Goode.
Paul Scarponcini.

BENTLEY SYSTEMS, INC.



INTRODUCCIÓN

ModelServer Continuum™ es un entorno servidor empresarial para el diseño y la implementación de aplicaciones de datos espaciales. Ofrece capacidades de almacenamiento unificado sin fisuras y de gestión de información espacial y no espacial diseñadas para soportar una amplia variedad de aplicaciones cliente, incluidas las basadas en MicroStation® y MicroStation GeoGraphics™. Mientras que Bentley tiene la intención de permitir que ModelServer Continuum funcione con muchas tecnologías de sistemas de bases de datos relacionales (RDBMS) estándar y extensiones de bases de datos espaciales, inicialmente se centrará en el soporte para Oracle® Spatial Data Option™ (SDO).

ModelServer Continuum soporta el acceso de múltiples usuarios y el control de concurrencia mediante varios mecanismos de gestión de transacciones a corto y largo plazo. También puede facilitar soporte para servicios de datos a servidores Web, permitiendo el acceso a información espacial y no espacial a través de Intranets corporativas e Internet.

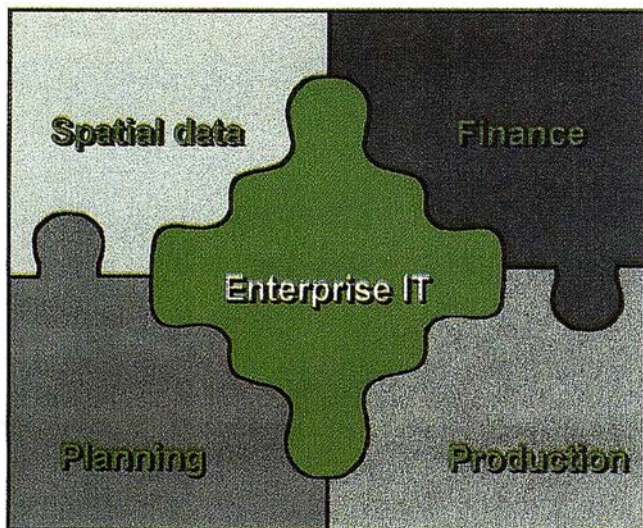
ModelServer Continuum ofrece un acceso abierto empresarial para compartir datos con otros sistemas de empresa a través de interfaces de aplicaciones estándar (SQL), además de ofrecer un acceso programático a través de su API. Su capacidad para gestionar tanto datos espaciales como no espaciales de una manera uniforme se basa en un sistema de modelado de datos basado en clases que el diseñador de la aplicación puede definir totalmente. La organización basada en clases de ModelServer

Continuum esta optimizada para su uso con las futuras jerarquías de entidades de MicroStation GeoGraphics.

El concepto Continuum

Bentley nombró este nuevo producto ModelServer Continuum debido a que su funcionalidad incorpora el concepto de continuidad a través de:

- Espacio-** administra sin fisuras datos, tanto espaciales como no espaciales
- Tiempo-** soporta transacciones tanto cortas como largas, además de datos temporales
- La empresa-** unifica datos de ingeniería con datos de los sistemas de información
- Formato de datos-** abarca datos y aplicaciones patentados y abiertos
- Servidores de datos espaciales-** funcionará con RDBMS ampliados de distintos fabricantes
- Aplicaciones-** soporta el diseño asistido por ordenador (CAD), los sistemas de información geográfica (GIS), la asignación automatizada/gestión de funcionalidades (AM/FM), la gestión de funcionalidades asistida por ordenador (CAFM), etc.
- El ciclo vital de las funcionalidades-** integra planificación, diseño, construcción y operaciones y mantenimiento.



PERSPECTIVA HISTÓRICA

Para comprender mejor el significativo logro que supone el ModelServer Continuum, es necesario revisar la evolución del papel que los RDBMS han tenido en la gestión de datos espaciales. El modelo de RDBMS inicial demostró ser totalmente inadecuado para este propósito. Los productos de middleware de datos espaciales intentaron ofrecer esta funcionalidad, pero desde fuera del RDBMS. Ahora, las mismas aplicaciones del modelo RDBMS ofrecidas por los distribuidores de RDBMS finalmente han aceptado el RDBMS como administrador de datos espaciales.

Sistemas tempranos de gestión de bases de datos relacionales

Los sistemas de gestión de bases de datos relacionales ofrecen un mecanismo eficiente para administrar información compartida entre múltiples aplicaciones, usuarios, sistemas operativos, plataformas de hardware y/o ubicaciones geográficas. Se incluyen funcionalidades para insertar, actualizar, consultar y suprimir datos a través de un lenguaje de procedimientos SQL estándar internacional. Todos los datos se presentan conceptualmente al usuario en forma de tablas. Pueden forzarse restricciones de integridad para asegurar la unicidad y la referenciabilidad de los registros (filas de tablas) y pueden utilizarse restricciones de comprobación para limitar los valores permisibles para los dominios de atributos (columnas de tablas). Se proporciona una amplia gama de seguridad de acceso desde el nivel de planificación más amplio hasta los valores de columna individuales en una fila específica y para comandos SQL específicos. El acceso concurrente por parte de múltiples usuarios es soportado normalmente a través del bloqueo a nivel de fila o de página, basado en la gestión de transacciones inferior al segundo. La copia de seguridad y la recuperación incluyen normalmente la sincronización de tablas bifásica. La mayoría de RDBMS ofrecen soporte para procesamiento distribuido (las aplicaciones pueden residir en un hardware diferente que la arquitectura RDBMS - cliente/servidor) y base de datos distribuida (el almacenamiento de datos real puede distribuirse a través de múltiples plataformas de hardware). Permitiendo que las plataformas sean independientes de los datos a través de un lenguaje SQL estándar, a veces se puede conseguir la distribución y portabilidad entre RDBMS de diferentes fabricantes.

Cuando el Dr. Codd desarrolló por primera vez el modelo relacional en el que se basan los RDBMS, uno de sus objetivos primarios era crear un modelo conceptual simple para facilitar el rápido desarrollo de aplicaciones [Codd, 1982]. Basó este modelo en un conjunto de teorías matemáticas para darle un apuntalamiento fundamental fuerte [Date, 1991]. Durante la década pasada, este modelo simplificado ha suplantado las bases de datos jerárquicas y de red como modelo de elección en muchos dominios de aplicaciones.

La simplicidad del modelo permite al RDBMS navegar por los datos para que el usuario pueda especificar qué información desea, no cómo llegar a ella. Para conseguir esto, originalmente se disponía de un conjunto limitado de tipos de datos, que eran sólo numéricos, caracteres y fechas. Estos tipos de datos definen el tipo de información que puede estar contenida como valor de columna para una fila en una tabla. Para las bases de datos óptimamente diseñadas, cada valor de columna es atómico, es decir, se encuentra en su nivel más bajo de descomposición. Las restricciones de funcionalidad e integridad se basan en esta atomicidad para tratar el valor de columna por entero. Aunque este modelo ha demostrado tener éxito para muchos dominios de aplicaciones, ha demostrado que es el tendón de Aquiles del RDBMS para los datos espaciales.

La información espacial se basa en la necesidad de un tipo de datos de lista, es decir, un conjunto ordenado de uno o más valores. Una línea es una lista de vértices y un polígono es una lista de segmentos de límite. En las bases relacionales no existe

soporte para listas. No incluyen tipos de datos de lista, funciones de procesamiento de listas o restricciones de integridad de listas. Debido a la atomicidad de los valores en columnas, las listas sólo pueden simularse utilizando dos métodos.

La lista puede codificarse en una cadena de caracteres o binaria. Debido a que el RDBMS la ve como una cadena en lugar de una lista, el SQL sólo puede manipularla a nivel de cadena (o carácter), no a nivel de elemento de lista. No se puede consultar al RDBMS el tercer segmento de límite de un polígono, o solicitarle que inserte un nuevo cuarto vértice en una línea. Alternativamente, la lista puede normalizarse en una tabla adicional con un nuevo registro (por ejemplo, una fila) para cada elemento de la lista. Desafortunadamente, en un auténtico RDBMS, las filas están desordenadas. Debe añadirse una columna adicional para definir el orden de los vértices de una línea. Igual que con el primer método, la lista no dispone de soporte funcional o de integridad. El RDBMS no sabría actualizar la columna de secuencias para todos los vértices comenzando por el cuarto, antes de insertar la nueva cuarta fila de vértices.

Las bases de datos relacionales no tienen punteros explícitos; como mecanismo para unir informaciones esparcidas en múltiples tablas utilizan la coincidencia de los valores en columna reales contenidos en las tablas. Por lo tanto, deben crearse índices para los valores en columna almacenados para aumentar el rendimiento de las búsquedas de modo que el RDBMS no tenga que buscar secuencialmente en todos los registros de la tabla. De nuevo, los índices de árbol booleano y comprobación aleatoria ofrecidos presuponen tipos de datos simples y unidimensionales. No existe un mecanismo eficiente inherente para indexar tanto en la dirección x como la y para la búsqueda espacial.

En muchas aplicaciones espaciales es típica la necesidad de un soporte de transacciones largas. Una transacción es el conjunto de comandos emitidos hacia la base de datos, que la lleva de un estado consistente a otro. Para mantener una base de datos consistente, pues, debe ejecutarse uno de estos comandos, o ninguno de ellos. En el diseño de ingeniería, por ejemplo, una sola transacción puede abarcar temporalmente horas o días. La gestión de transacciones, y por lo tanto el control de concurrencias, en los RDBMS actuales se basa en transacciones cortas que tardan sólo fracciones de segundo en completarse.

Método de base de datos dual

Como consecuencia de la incapacidad del modelo relacional para soportar datos gráficos y espaciales, y debido a que muchos sistemas de información geográfica (GIS) y diseño asistido por ordenador (CAD) han evolucionado a lo largo del tiempo, inicialmente se utilizó un método de base de datos dual. Los datos gráficos o espaciales en un archivo con formato patentado se combinaron con datos no espaciales en un RDBMS. Inicialmente esto parecía contener lo mejor de los dos sistemas, ya que los equipos GIS y CAD eran más adecuados para gestionar información gráfica y espacial, y el RDBMS funcionaba bien con datos no espaciales. Pero aparecieron varios problemas importantes.

Al disponer de diferentes conjuntos de datos sobre el mismo objeto o característica del mundo real que se almacenaba en almacenamientos de datos distintos, era necesario mantenerlos uno de acuerdo con el otro. Se pensó en varios métodos para

vincular las entidades gráficas con su contrapartidas relacionales y para mantener la integridad entre los dos almacenamientos de datos. En un extremo, un método bifásico era una forma segura de asegurar la consistencia de la base de datos. Con un método menos satisfactorio, los vínculos de las bases de datos se destruían cuando volvían a construirse los datos espaciales.

También había una discordancia entre los modelos de transacción del sistema GIS/CAD y del RDBMS, ya que el primero requería un mayor tiempo de decisión, mientras que el segundo esperaba impacientemente a que la sincronización de tablas desbloqueara los datos para otro usuario concurrente. El nivel de granularidad de bloqueo a menudo era también diferente. Como los sistemas gráficos bloqueaban archivos enteros a la vez y el RDBMS sólo bloqueaba los registros uno por uno, era difícil realizar particiones de los datos para dar soporte a los dos modelos de concurrencia.

El modelado de datos físicos también era más difícil con el modelo de base de datos dual. La mayoría de sistemas GIS/CAD permiten contener en su archivo patentado una determinada cantidad de información no espacial. Decidir qué datos pertenecían a estos sistemas y cuáles al RDBMS era siempre una decisión comprometida basada en la funcionalidad, el rendimiento, los costes de almacenamiento, la accesibilidad de datos y el nivel de robustez requerido en las relaciones entre datos.

Middleware de datos espaciales

Las bases de datos relacionales se hicieron más populares y los datos espaciales comenzaron a entrar en la corriente principal de la tecnología de la información (IT) empresarial. El resultado fue la reclamación de un "almacenamiento completamente relacional": almacenar datos espaciales en el RDBMS junto con los datos no espaciales. Desafortunadamente, esta reclamación la oyeron más fuerte los distribuidores de GIS que los de RDBMS. Sin el soporte imprescindible de estos últimos, el único compromiso era desarrollar una capa intermedia de software entre el GIS y el RDBMS [Scarpocini, 1996].

Sin un soporte para estructuras de datos espaciales (o incluso de listas) a nivel de base de datos, este middleware de datos espaciales tenía que codificar información espacial en sus tipos de datos de cadenas de caracteres o binarias soportados por el RDBMS. Toda la funcionalidad espacial y restricciones de integridad debían ser igualmente gestionadas por el middleware.

Cada producto middleware introdujo su propio conjunto de tipos de datos espaciales. La mayoría de ellos soportaban los tipos de datos básicos de punto, línea y polígono. Algunos añadían otros tipos de datos del estándar de transferencia de datos espaciales (SDTS), como las cadenas de área y de red, que funcionan bien en un estándar de transferencia pero son cuestionables en un sistema operacional. Algunos volvieron a sus modelos de datos tradicionales para tipos de datos tales como los lineales y los polígonos toroides [ESRI, 1995]. Cada producto middleware introdujo su propio conjunto de operadores espaciales, difiriendo uno del otro tanto en sintaxis como en semántica. Y cada uno de ellos ofrecía lo que consideraba ser restricciones

de integridad espacial esenciales, como impedir que se cruzaran los límites de un polígono.

Aunque algunos consideraban el método middleware como una mejora en comparación con el método de base de datos dual, aún había problemas sin resolver y aparecieron algunos nuevos problemas. Moviendo los datos espaciales al RDBMS, toda la funcionalidad ofrecida por el RDBMS estaba ahora disponible para los datos espaciales. El compartimento a través de múltiples aplicaciones, usuarios, sistemas operativos, plataformas de hardware y/o ubicaciones geográficas era posible, pero sólo si el middleware participaba. Se ofrecieron funcionalidades para insertar, actualizar, consultar y suprimir datos, pero de nuevo, sólo a través del uso de rutinas de codificación y decodificación de middleware. En algunos casos, las ofrecía un SQL ampliado no estándar. Éste creaba vías duales para actualizar datos, dependiendo de si eran espaciales o no espaciales.

Todos los datos se presentaban aún conceptualmente al usuario en forma de tablas, pero los datos espaciales eran ininteligibles debido al método de codificación no estándar elegido para esta implementación en particular. Las restricciones de integridad a nivel de base de datos y las restricciones de comprobación sólo podían aplicarse fuera de los datos espaciales codificados o ser forzadas por el middleware. Si se dejaba hacerlo al middleware, sería posible evitar estas restricciones de integridad a través del acceso RDBMS nativo, a menos que se forzara la seguridad apropiada. La seguridad de acceso sólo estaba permitida a nivel atómico de valores de columna, no a nivel de atributos espaciales individuales, ya que este nivel era inaccesible desde el sistema de seguridad del RDBMS. El acceso concurrente de múltiples usuarios probablemente aún era soportado a través de la estrategia de bloqueo del RDBMS, basada en la gestión de transacciones inferior al segundo. Con el bloqueo a nivel de fila o página, desapareció la necesidad de descomponer la base de datos espacial en archivos separados. No existe un motivo fundamental por el que el sistema de copia de seguridad y recuperación inherente al RDBMS haya sido desactivado. El procesamiento distribuido y la base de datos distribuida debían continuar, pero podían haber sido limitadas por la arquitectura del middleware (basada en cliente, servidor o en cliente/servidor) y las plataformas de hardware en las que podía ejecutarse. Debido a la dependencia tanto de la aplicación como de los datos del middleware y las extensiones SQL no estándar elegidas, no era razonable esperar la distribución y portabilidad entre productos middleware de diferentes fabricantes.

Quizás la cuestión más importante es si era un método abierto. De cara al mercado, la fuerza principal del almacenamiento completamente relacional era el deseo de abrir los archivos espaciales con formato patentado para que la información en ellos almacenada pudiera ser compartida por aplicaciones distintas a los sistemas GIS o CAD propietarios de estos datos. La codificación de datos espaciales en cadenas binarias no hace nada más que dividir los archivos de formato patentado en trozos de datos más pequeños, todavía patentados, que sólo son reconocibles por el middleware específico del distribuidor de GIS que se utilizó para codificarlos. Cualquier otro producto RDBMS nativo que intenta omitir el middleware corre el riesgo de romper la base de datos al violar las restricciones de integridad

que se fuerzan a nivel de middleware en lugar de hacerlo a nivel de base de datos.

Sistemas ampliados de gestión de bases de datos relacionales

Impulsados por las demandas del mercado, los nuevos estándares SQL en evolución y la competencia de otros RDBMS, así como de los productos de distribuidores de sistemas de gestión de bases de datos orientadas a los objetos [Scarponcini, 1995], los distribuidores de RDBMS han elegido ampliar el modelo relacional para incluir soporte para estructuras de datos más complejas. Oracle Corporation, por ejemplo, ha lanzado al mercado su opción de datos espaciales (SDO) para su Oracle 7.3.3 RDBMS [Oracle, 1997]. SDO incluye soporte para puntos, líneas y polígonos como estructuras de datos de primera clase al mismo nivel de base de datos que los números, cadenas y fechas. Esto incluye los mismos nuevos tipos de datos, así como funciones de operador espacial basadas en SQL para funcionar con estos datos, restricciones de integridad no evitables forzadas a nivel de base de datos e indexación espacial. Esto proporciona ahora la oportunidad de conseguir realmente la abertura deseada por el mercado. Y, debido a que los distribuidores de RDBMS reconocen la importancia del concepto básico de separar las aplicaciones de la gestión de datos, no incluyen la funcionalidad GIS (por ejemplo, asignación temática, transformaciones de proyección de mapas, segmentación dinámica) a nivel de base de datos.

La SDO no es de ningún modo la respuesta definitiva al almacenamiento de datos completamente espaciales en un RDBMS. En el futuro se agregarán tipos de datos adicionales, funcionalidades y restricciones de integridad para hacerlo todavía más robusto. Pero el concepto básico es este: almacenamiento y manipulación unificada de datos espaciales y no espaciales dentro de un RDBMS abiertamente disponible para todas las aplicaciones.

La organización de estándares internacional (ISO) y su representante en los Estados Unidos, el instituto nacional americano de estándares (ANSI), han estado trabajando en la siguiente generación del lenguaje SQL, llamada SQL3. Todos los distribuidores principales de RDBMS están representados en el comité responsable de este estándar y muchos de ellos pronto habrán lanzado productos que lo implementarán. SQL3, como se especifica en el borrador del comité actual [Melton, 1996], ofrecerá tres principales avances de particular interés para la comunidad de datos espaciales.

Se añadirán objetos grandes binarios (blobs) como tipo de datos para el almacenamiento de largas cadenas binarias de datos, particularmente adecuadas para imágenes ráster. También se añadirán colecciones (listas, conjuntos y multiconjuntos) como tipos de datos, permitiendo el almacenamiento de una lista de vértices, por ejemplo, como un valor de columna único, pero con el soporte de procesamiento de listas al nivel de SQL necesario para mantener la lista a lo largo del tiempo. De mayor significación, el SQL3 introducirá los tipos de datos abstractos (ADT). Estos ADT son tipos de datos definibles por el usuario similares a objetos en el sentido de que pueden tener atributos y funciones asociadas a ellos. Los atributos pueden a su vez definirse en términos de los tipos de datos disponibles para las columnas.

Las funciones están encapsuladas con los ADT pero siguen las convenciones de seguridad de SQL existentes. El SQL3, por lo tanto, estandarizará las extensiones de tipo ADT actualmente pregonadas por los diferentes distribuidores de RDBMS.

De incluso mayor importancia es el estándar subsiguiente de paquetes SQL de multimedia y aplicaciones (SQL/MM), especialmente la Parte 3: Espacial. Define los ADT para datos espaciales, como puntos, líneas y polígonos [Ashworth, 1966]. Entre los contribuidores a este estándar figuran los principales proveedores de GIS. El SQL/MM estandarizará los tipos de datos abstractos espaciales y sus respectivas interfaces verdaderamente abiertas. Estas interfaces especifican las funciones constructora, destructora, observadora y mutadora que el ADT espacial llevará a cabo, del mismo modo que los parámetros que deben pasarse a cada una de estas funciones. Las implementaciones de funciones dependerán de los proveedores de GIS o aplicaciones individuales para permitirles diferenciar y mejorar más sus productos a medida que pase el tiempo.

Además de ofrecerles ADT espaciales y una interfaz abierta estándar, SQL/MM mitiga la posibilidad de evitar las restricciones de integridad del modelo middleware de datos espaciales forzando el control de la ejecución de funciones a nivel de base de datos. Por ejemplo, el atributo "Closed" en un ADT de línea está definido como de sólo lectura. Cuando se altera una línea (por ejemplo, se añade a ella un cuarto vértice), la función "AddPoint" puede determinar si la línea se cierra en este momento. La determinación la lleva a cabo el sistema y la proporciona cuando subsiguientemente se lee el atributo Closed. Ningún programa de aplicación puede cambiar directamente el valor del atributo Closed.

Oracle ha elegido introducir la SDO ahora, en lugar de esperar hasta que SQL3 y SQL/MM sean estándares "de jure". Sin embargo, gracias a la participación de Oracle en el proceso de los estándares, la SDO se ha diseñado para que en el futuro sea compatible con los estándares emergentes.

MODEL SERVER CONTINUUM

Geoingeniería

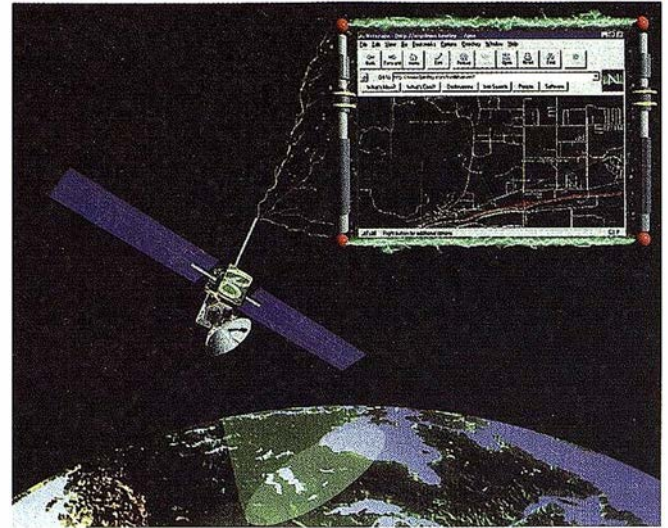
La Geoingeniería unifica hasta este momento tecnologías dispares incorporadas en las tecnologías de diseño asistido por ordenador (CAD), los sistemas de información geográfica (GIS) y los principales sistemas de información (IS). Ayuda a sincronizar los flujos de trabajo a lo largo de todo el ciclo de vida de las instalaciones a las que se ha aplicado la ingeniería, desde la planificación y el diseño, pasando por la construcción y hasta el mantenimiento y la utilización. En este modelo es fundamental la capacidad de compartir información a través de estas fases del ciclo de vida, igual que a través de las diversas disciplinas y organizaciones que participan en cada fase. El concepto de Geoingeniería va más allá de los informes, mapas, dibujos y otros artefactos de salida que típicamente pasan a ciegas entre estas fases, facilitando en su lugar la transferencia interactiva de información útil entre todos los participantes en el proceso. Los productos de Geoingeniería Bentley se guían por este modelo y ModelServer Continuum es un componente integral de esta visión.

La separación de los servicios de datos, aplicación y presentación en una arquitectura de tres niveles es la fuerza que impulsa la estrategia Back Office de ingeniería de Bentley y la familia de productos ModelServer. Centrándose en la informática de empresa, el modelo de tres niveles se caracteriza por las mejoras en flexibilidad, fiabilidad, configurabilidad, modularidad, rendimiento, heterogeneidad, integridad, seguridad y concurrencia en el acceso de datos remoto de escritorio. También se mejora el desarrollo del software ya que el modelo de tres niveles refuerza el diseño modular, aumenta la independencia de datos, permite el desarrollo en paralelo, aumenta la reutilización del código de aplicación por múltiples clientes y facilita el mantenimiento y la comprobación de integridad.

El producto ModelServer Continuum de Bentley soporta la tecnología más actual de sistemas de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS). Los intentos anteriores que realizaron otros fabricantes para desarrollar soluciones middleware para datos espaciales no consiguieron aprovechar la funcionalidad ofrecida por los distribuidores de RDBMS. Este modelo middleware ha demostrado ser más costoso, dando como resultado código redundante que ahora debe ser mantenido por los desarrolladores del middleware. El ajuste del rendimiento es responsabilidad de la capa de middleware. Y el resultado final es que realmente no ha conseguido la meta para los sistemas abiertos que inicialmente pretendía conseguir: eliminar el almacenamiento de archivos con formato patentado. Los datos se codifican en cadenas de caracteres u objetos binarios, lo que hace algo más que dividir los archivos patentados en trozos más pequeños. El middleware debe intervenir en todo el procesamiento de las aplicaciones para codificar y descodificar adecuadamente los datos, negando potencialmente el uso de muchos productos de software comerciales disponibles en las tiendas (COTS). Y si una seguridad adecuadamente configurada, las aplicaciones RDBMS nativas pueden evitar los controles de integridad, corrompiendo fácilmente los datos espaciales.

ModelServer Continuum en cambio aprovecha las extensiones de datos espaciales ofrecidas por los mismos distribuidores de RDBMS. Sólo ellos pueden resolver las cuestiones relativas a la tecnología de servidores de datos espaciales a nivel de base de datos, donde el rendimiento puede optimizarse y la integridad no puede peligrar. La SDO de Oracle, por ejemplo, proporciona estructuras de datos apropiadas para los datos espaciales (puntos, líneas, polígonos), así como las funciones espaciales necesarias para su manipulación, tales como dentro, igual, límite, superposición, inclusión y fuera. El rendimiento se mejora a nivel de base de datos utilizando su indexación espacial. Y, como se trata de una extensión del RDBMS de Oracle, todos los aspectos de almacenamiento de datos, manipulación, integridad, recuperación, seguridad, soporte de transacciones, ajuste del rendimiento y bases de datos distribuidas del RDBMS de Oracle están disponibles tanto para los datos espaciales como para los no espaciales. Inicialmente ModelServer Continuum utiliza la SDO, pero pronto aprovechará las extensiones espaciales de otros proveedores de RDBMS de una forma similar.

Toda la funcionalidad de ModelServer Continuum será accesible mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API). Esto incluye las operaciones de proyectos, la definición y



manipulación de clases y casos, las asociaciones de casos, la gestión de transacciones, la gestión de datos basados en archivos y la gestión de la seguridad. ModelServer Continuum soporta también el SQL espacialmente ampliado de Oracle, permitiendo a los usuarios combinar condiciones espaciales y no espaciales al realizar consultas a la base de datos.

Para asegurar la longevidad del modelo ModelServer Continuum, Bentley y Oracle participan activamente en los esfuerzos de desarrollo de la especificación de interoperabilidad de geodatos abierta (OGIS) y los estándares SQL3. La OGIS permitirá que productos GIS de distintos proveedores interactúen uno con los datos del otro mediante un protocolo de interfaz común. El SQL3 estandarizará estructuras de datos adicionales y funcionalidades del RDBMS que mejorarán su soporte para los datos espaciales. La SDO se ha diseñado para aprovechar estos nuevos tipos de datos cuando estén disponibles en el estándar. Esto asegurará que las soluciones desarrolladas hoy continúen siendo viables en el siglo que viene.

Almacenamiento de datos de ModelServer Continuum

Almacenamiento de datos espaciales en base de datos. Los datos espaciales se almacenan en la SDO de Oracle como combinación de tipos de datos SDO (por ejemplo, puntos, líneas y polígonos). Estos tipos de datos vectoriales se utilizan para representar la definición geométrica básica de las características. Los datos ráster se almacenan en su formato binario nativo para imágenes de fondo ráster como las fotografías aéreas e imágenes emergentes ráster como las fotografías o documentos explorados con escáner.

Para presentar datos extraídos de la base de datos pueden utilizarse archivos de diseño temporal. A partir de los datos persistentemente almacenados se crearán elementos de archivos de diseño. En una sesión se pueden crear múltiples archivos DGN, permitiendo al usuario gestionar estos archivos utilizando las capacidades para archivos de referencia de MicroStation.

Los datos de ModelServer Continuum pueden almacenarse en un sistema de coordenadas uniforme definido por dato,

elipsoide y unidades comunes (por ejemplo, plano de estado, UTM). Los usuarios pueden definir proyecciones y transformaciones arbitrarias para los datos extraídos.

Operación en modo fijo. ModelServer Continuum incluye soporte para el acceso simultáneo a datos almacenados en la base de datos y en archivos como los DGN y ráster. Los datos en archivos se gestionan mediante la integración con ModelServer TeamMate, el producto de gestión de documentos de ingeniería y flujo de trabajo empresarial basado en servidor de Bentley.

Definición de clases generalizada. ModelServer Continuum soporta el concepto de una capacidad de definición de clases general. Esta facilidad está diseñada para hacer que diversos modelos de organización de datos puedan soportar diferentes entornos de aplicación. Uno de estos entornos cubre las aplicaciones basadas en MicroStation, incluyendo MicroStation GeoGraphics. La clasificación de datos es un concepto extremadamente importante en ModelServer Continuum, ya que rige la forma en que se visualizan los datos y se gestionan los objetos en la base de datos.

Las clases definen atributos y características que son comunes a cada uno de sus miembros. Las clases están organizadas dentro de una jerarquía que define las relaciones de subordinación entre varias definiciones de clases. Todas las definiciones de clases y relaciones jerárquicas están almacenadas completamente en la base de datos de ModelServer Continuum.

Las definiciones de clases escriben los componentes constitutivos de los miembros de clases, incluyendo los atributos descriptivos, definiciones geométricas y relaciones asociativas. Los siguientes tipos de clases están soportados en ModelServer Continuum:

- datos espaciales
- propiedades
- transacciones
- asociaciones
- conectividad

Las clases de datos espaciales soportan diversos tipos de datos espaciales primitivos (por ejemplo, puntos, líneas, polígonos de arco). Para definir los atributos descriptivos de las características que ModelServer Continuum debe gestionar se utilizan clases de propiedades. Las clases de propiedades son normalmente datos no espaciales como los nombres de calles y las alturas de pilares. Las clases de transacciones definen el tipo de controles de transacción que deben asociarse con una clase. Simultáneamente puede facilitarse el bloqueo optimista y pesimista.

ModelServer Continuum soporta el concepto de una estructura de clases de asociatividad generalizada que se utiliza para designar relaciones entre casos dentro de una clase o entre clases. Pueden definirse varios tipos de asociaciones, como una topología poligonal (relaciones entre límites, áreas, centroides). La conectividad es un tipo de asociación especializado.

Manipulación de datos de ModelServer Continuum

Consulta espacialmente ampliada. La consulta espacialmente ampliada es soportada a través del SQL espacialmente amplia-

do. Esto permite a los usuarios combinar tanto las condiciones espaciales como no espaciales al realizar consultas a la base de datos. ModelServer Continuum soporta las operaciones espaciales proporcionadas por la base de datos espacial subyacente (inicialmente la SDO de Oracle), incluyendo las siguientes operaciones espaciales: dentro, igual, límite, superposición, inclusión y fuera. Las operaciones como la proximidad, la adyacencia y la conectividad las incluyen las extensiones de ModelServer Continuum para la SDO.

Gestión de transacciones. ModelServer Continuum ofrece soporte para varios modelos de transacciones. Incluye bloqueo pesimista y optimista, así como soporte para transacciones en línea y fuera de línea.

El bloqueo pesimista sigue el modelo de RDBMS convencional de la gestión de transacciones a corto plazo. Con el bloqueo pesimista, el usuario extrae información de la base de datos, bloqueando las características originales para que otros usuarios puedan leer, pero no actualizar simultáneamente, estas características. Después de hacer las modificaciones deseadas, el usuario original envía de nuevo las características actualizadas a la base de datos, desbloqueándolas para otros usuarios.

ModelServer Continuum soporta también el bloqueo optimista para tratar las transacciones a largo plazo típicas en la edición espacial. Todos los usuarios tienen acceso a las características, sin que uno bloquee al otro. A la hora del envío, pueden surgir conflictos si varios usuarios han actualizado características similares. Los usuarios tienen un papel activo en la resolución de conflictos de ambigüedad.

Soporte para aplicaciones de ModelServer Continuum

ModelServer Continuum y MicroStation GeoGraphics. MicroStation y MicroStation GeoGraphics están fuertemente aparejados con ModelServer Continuum. Los datos almacenados en la SDO de Oracle son directamente accesibles por los productos MicroStation a través de ModelServer Continuum. Todas las funcionalidades de MicroStation y MicroStation GeoGraphics son directamente disponibles para estos datos. La solución basada en características de MicroStation GeoGraphics está soportada de forma inmediata por la SDO. Las aplicaciones de lenguaje de desarrollo de MicroStation (MDL) existentes también deben funcionar con pocos cambios o ninguno. Esto conserva las inversiones actuales en hardware, software, datos y aplicaciones de MicroStation, haciendo que los datos de diseño existentes sean inmediatamente accesibles para planificación, operaciones y mantenimiento. También admite las futuras aplicaciones y software de otros fabricantes desarrollado para MicroStation y MicroStation GeoGraphics.

Capacidades de servidor de Web. ModelServer Continuum puede ofrecer servicios de datos a configuraciones de servidor de Web. El producto ModelServer Publisher™ de Bentley publica electrónicamente a petición dibujos, mapas y modelos precisos y actualizados en cualquier escritorio basado en exploradores Web. Debido a que Publisher accede a los datos almacenados en archivos de diseño, ModelServer Continuum puede ofrecer datos procedentes de consultas dinámicas en formato DGN para ser tratados por Publisher. ModelServer Continuum puede ofrecer

al servidor Web una representación en línea de datos de esquema de proyectos para optimizar el rendimiento cuando los clientes Web acceden a los datos de proyectos.

Interfaz de programación de aplicaciones (API). Todas las funcionalidades de ModelServer Continuum son accesibles mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API). La API incluye control de alto nivel de definiciones de proyectos globales, como la creación, supresión y derechos de acceso de proyectos, así como soporte para el control de sesiones. La definición y manipulación de clases puede llevarse a cabo mediante la API, por ejemplo crear o navegar por jerarquías de clases y gestionar propiedades de clases. La definición y manipulación de casos también está soportada, incluyendo las operaciones de inserción, actualización y supresión. Pueden definirse asociaciones entre dos casos, con pleno soporte para gestionar estas asociaciones. La API también extiende la gestión de transacciones de base de datos, incluyendo las opciones de sincronización de tablas y repetición a nivel de transacción. La gestión de seguridad es soportada tanto a nivel del usuario individual como a nivel de acceso en grupo.

Procesamiento semántico basado en la aplicación. Bentley está familiarizado con los diversos productos de asignación digital actualmente utilizados. ModelServer Continuum proporciona el medio para conservar estas inversiones facilitando acceso bidireccional a estos datos o bien interactivamente bajo el control de transacciones a través de la API de ModelServer Continuum o mediante la conversión de archivos. Pueden manejarse numerosos formatos de archivo.

La técnica utilizada para tratar los diferentes formatos de datos es una capa de procesamiento semántico en ModelServer Continuum. El procesador semántico es capaz de leer datos espaciales en un formato y escribirlos en otro. Utiliza un método basado en reglas para especificar cómo deben interpretarse las entidades en el formato de entrada y volverse a fabricar como entidades en el formato de salida. Durante este proceso de traducción puede producirse un procesamiento sofisticado, incluyendo operaciones topológicas, geométricas, de atributos y de fusión. Está completamente integrado en el gestor de características de MicroStation GeoGraphics.

CONCLUSIONES

Continuum de beneficios

ModelServer Continuum es el primer entorno servidor construido con tecnología de base de datos relacional estándar, lo que lo hace robusto, sólido y escalable.

ModelServer Continuum ofrece almacenamiento sin fisuras y gestión de datos en dos, tres y cuatro dimensiones unificando los datos espaciales y temporales con información convencional no espacial tradicionalmente almacenada en un RDBMS. Acaba con los límites de archivos y mosaicos ofreciendo una base de datos realmente espacial sin fisuras.

ModelServer Continuum ofrece soporte para una gran variedad de aplicaciones. Aunque se ha optimizado para el uso con aplicaciones basadas en MicroStation, los datos son accesibles por hosts de otras aplicaciones de empresa, desde

grandes clientes hasta examinadores de Web. Esto puede realizarse o bien directamente a través del SQL espacialmente extendido o programáticamente a través de su API.

Cuando se utiliza con un servidor de datos espaciales como la SDO de Oracle, las aplicaciones de empresa tienen un acceso a los datos activado espacialmente. Los datos espaciales pueden almacenarse en un formato completamente abierto/transparente, utilizando los tipos de datos espaciales de la SDO.

ModelServer Continuum permite varias opciones de plataformas de base de datos espaciales. Su diseño abierto le otorga la capacidad de soportar diversas extensiones de base de datos espaciales comercialmente disponibles, como la Spatial Data Option (SDO) de Oracle e Informix DataBlades™.

ModelServer Continuum soporta el acceso multiusuario y el control de concurrencia a través del ciclo de vida de una función mediante varios mecanismos de gestión de transacciones a largo y corto plazo. Por lo tanto es apropiado para los análisis de fases de planificación de lectura consistente, la toma de decisiones en las fases de diseño prolongado y la rápida consulta de soporte de decisiones típica del almacenamiento de datos de fase para mantenimiento.

Ofrece un modelado de datos completo a través de un modelo basado en clases definibles por el usuario.

Para el ingeniero, ModelServer Continuum ofrece acceso a los datos sin fisuras tanto para los datos de ingeniería como para los de empresa.

Y para el profesional informático, ModelServer Continuum ofrece integridad de datos, compatibilidad con los estándares y una solución unificada para la seguridad, la copia de seguridad y la recuperación.

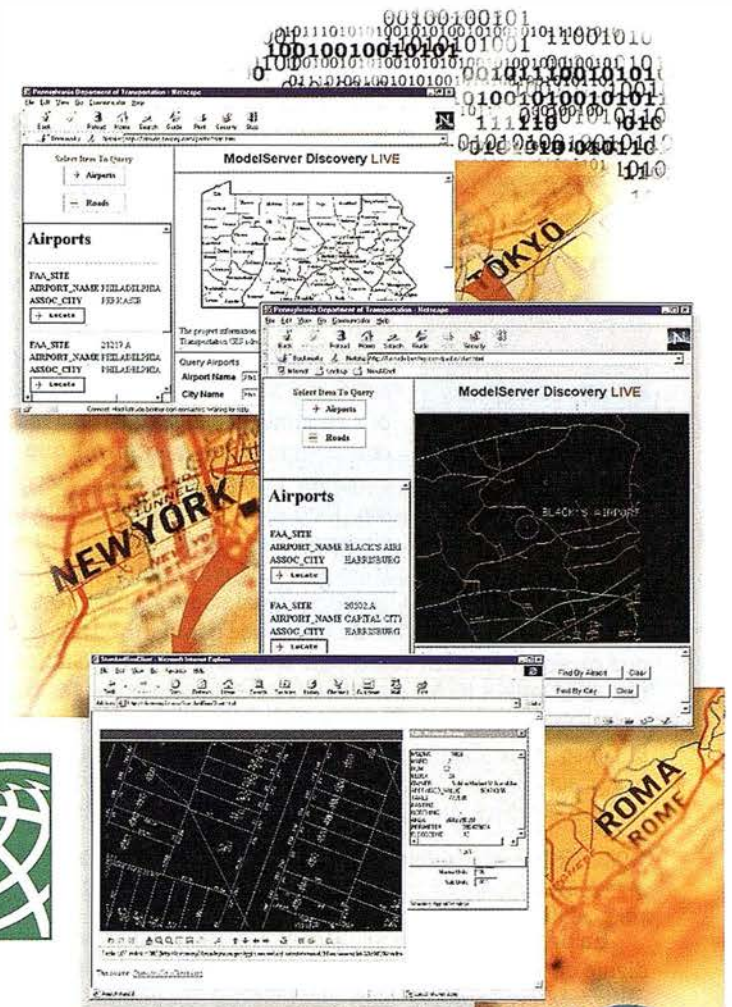
REFERENCIAS

- Ashworth, M. (ed.), [1996], (ISO Committee Draft) *SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM)-Part 3: Spatial*, julio 1996.
- Codd, E.F. [1982], "Relational Database: A Practical Foundation for Productivity," *Readings in Artificial Intelligence and Databases*, J. Mylopoulos y M. L. Brodie, ed., Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Mateo, CA, 1989.
- Date, C.J., [1991], *An Introduction to Database Systems*, volumen I, quinta edición, Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1991.
- ESRI, [1995], libro blanco *Spatial Database Engine (SDE)*.
- Melton, J. (ed.), [1996], (ISO-ANSI Committee Draft) *Database Language SQL Part 2: SQL / Foundation and Part 8: SQL / Object*, julio 1996.
- Oracle, [1997], *Oracle7 Spatial Data Option User's Guide and Reference*, Oracle Corporation, Redwood City, CA, 1997.
- Scarponcini, Paul, [1995], "Object-Oriented vs. Relational Database Management Systems for GIS," *URISA Conference Proceedings*, San Antonio, TX, julio 1995.
- Scarponcini, Paul, [1996], "RDBMS Support for Spatial Data: Past, Present, and Future," procedimientos y presentación de la Conferencia Internacional de AM/FM, Seattle, WA, marzo 24-5, 1996.

MODEL SERVER

DISCOVERY™

La Solución de
Bentley para publicar
proyectos de
Geoingeniería vía
Internet.



Véalo en:

www.bentley.com/products/discovery

ModelServer Discovery generaliza el acceso a la geoingeniería para la empresa y permite a los usuarios visualizar y consultar datos de GIS desde un browser estándar.

Antes, para navegar por un proyecto de Geoingeniería y buscar atributos y características de un elemento, se necesitaban aplicaciones informáticas muy costosas.

Ahora ModelServer Discovery permite el acceso desde cualquier browser.


ModelServer
Discovery


BENTLEY

Para más información contacte con nosotros en:

Bentley Systems Ibérica, S.A. Centro Empresarial EL Plantío. C/ Ochandiano, 8. 28023 Madrid.

Tel: 91 372 89 75. FAX: 91 307 62 85

ENTREVISTA CON KEITH BENTLEY

Entrevista con Keith Bentley, publicada en una portada especial de Engineering News-Record para su distribución en A/E/C SYSTEMS '98.



Antes de entrar en detalles sobre MicroStation/J, nos puede decir porqué es tan importante.

El futuro en la innovación de software se presenta caracterizado por su simplicidad, por ser en red y con componentes multinivel que se cargarán cuándo y dónde se necesiten. Esto difiere sustancialmente del sistema actual de escritorio "instalar y no tocar" cuya administración en grandes instalaciones suele resultar dificultosa, y cuyo cambio de sistema se convierte en una tarea que presenta grandes costes. La aparición de MicroStation/J marca el inicio de la era en software de componentes para productos de ingeniería de escritorio. Pero lo hace mediante la filosofía de Continuum de Bentley asentándose sobre las bases actuales de MicroStation, sin necesidad de tener que realizar cambios globales conflictivos e impredecibles.

¿Qué es lo que han notado los usuarios al cargar la edición de MicroStation/J?

En primer lugar, por su diseño, precisa de un breve aprendizaje en relación a MicroStation 95 o SE. Por tanto, mientras utiliza MicroStation/J para ejecutar sus programas de Java orientados a la empresa, Bentley y sus terceras partes crearán muchas nuevas herramientas con Java; los usuarios actuales de MicroStation deberían sentirse con MicroStation/J como en casa. También tiene todas las funciones que estaban anteriormente disponibles para los suscriptores de Bentley SELECT en MicroStation SE, entre las que se incluyen las ampliaciones de salida por plotter, herramientas de integración de Web, herramientas de rendering de gran nivel de MicroStation MasterPiece y las funciones de imágenes de Image Manager. MicroStation/J también supondrá un gran paso para la migración de nuestros usuarios hacia nuestro objetivo compartido de un modelo verdadero de ingeniería: creación de simulaciones electrónicas en las que se puede trabajar en lugar de documentos estáticos. Una clave para ello es la introducción de modelado de sólidos en la corriente principal mediante Parasolid y QuickVisionGL. Un modelo de sólido transmite mucha más información que un dibujo en 2D o un modelo en malla de alambre, y MicroStation/J convierte el modelado de sólidos en algo práctico más allá de su función tradicional.

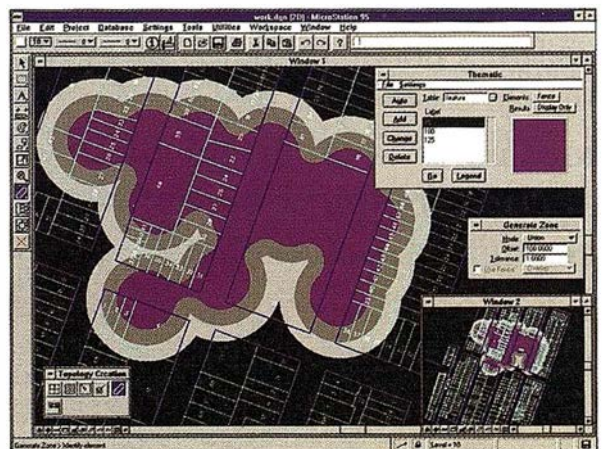
Para ayudarles aún más en esta migración, la adquisición de una nueva licencia de MicroStation/J le da derecho a elegir entre las configuraciones de ingeniería de Bentley para arqui-



tectura e ingeniería arquitectónica, geoingeniería e ingeniería mecánica. Puede elegir entre MicroStation TriForma para modelado arquitectónico; MicroStation GeoGraphics para geoingeniería; o bien MicroStation Modeler para diseño mecánico y fabricación. Es un valor inigualable.

¿Cómo ayuda Java a un producto de ingeniería de misión crítica como MicroStation?

Los proyectos y los grupos de ingeniería no existen por sí mismos. Siempre forman parte de una empresa mayor que influyen y se ven influidos por el proceso de ingeniería. Además, el resultado de las herramientas de software de ingeniería deben considerarse como una base de datos cuyo valor se encuentra por encima del diseño y la construcción. Java es una herramienta de desarrollo clave en la era de Internet y casi todos los distribuidores de tecnología de la información (TI) como IBM, Oracle, SAP y Baan están desplegando soluciones basadas en Java para integrar aplicaciones de TI empresarial en aplicaciones y bases de datos tradicionales. Mediante la inclusión de Java Virtual Machine en MicroStation, estas aplicaciones de TI empresarial basadas en Java se pueden integrar mejor en flujos de trabajo de ingeniería. La integración de gráficos con TI de ingeniería y empre-



sarial es lo que denominamos Modelado de ingeniería empresarial.

Asimismo, la popularidad de Java y su naturaleza "escribir una vez y utilizar en cualquier parte" proporciona una forma rápida para suministrar mejoras continuas a los suscriptores de Bentley SELECT.

¿En que medida Parasolid ayudará a profesionales de A/E/C?

El sistema de modelado Parasolid de gran rendimiento de MicroStation/J permite a arquitectos e ingenieros dar un gran paso en la potencia y la facilidad de uso de 3D. gracias a Parasolid, ahora MicroStation/J puede modelar con eficacia sólidos complejos y MicroStation TriForma proporciona un entorno muy natural para crear formas arquitectónicas, desde simples muros a estructuras curvas complejas. Asimismo, se ha optimizado el uso que hace MicroStation TriForma de Parasolid para gestionar de forma eficaz grandes modelos como los que se encuentran generalmente en proyectos A/E/C, con lo que es posible trabajar en 3D en todo momento.

¿Dónde puede probar MicroStation/J?

En el stand 602, parte del Módulo de MicroStation en A/E/C SYSTEMS '98. Para contactar con un distribuidor de valor añadido de MicroStation, llame al 610-458-5000.

CUESTIONES GENERALES: MicroStation/J

¿Qué es MicroStation/J?

MicroStation/J es la nueva versión de MicroStation. Hereda todas las funcionalidades de MicroStation SE, pero se basa en el nuevo kernel JMDL, que incluye Java Virtual Machine de Sun. MicroStation/J incluye el kernel de modelado de sólidos de Parasolid. Los compradores de nuevas licencias de MicroStation/J tienen derecho a una licencia adicional de una de las configuraciones de ingeniería para ingeniería arquitectónica, geoingeniería o fabricación e ingeniería mecánica.

MicroStation/J también es una nueva arquitectura para la nueva línea de productos MicroStation de Bentley. La primera edición de MicroStation/J utilizará el formato de archivos DGN de Bentley para almacenamiento de datos. En siguientes versiones, Bentley presentará el concepto de modelado de componentes para crear modelos de ingeniería totalmente asociativos que incorporen el comportamiento real y no sólo la representación geométrica.

¿Cuál es la diferencia entre MicroStation/J y los paquetes de diseño asistidos por ordenador?

Tradicionalmente, los productos de diseño asistidos por ordenador se han centrado en diseño y modelado. MicroStation/J incrementa la productividad empresarial por encima de las herramientas de diseño asistido por ordenador tradicionales proporcionando una mayor integración con aplicaciones de tecnología de la información (TI) comercial y funcionalidad de ingeniería específica de una disciplina. La convergencia del modelado, ingeniería y TI empresarial hecho realidad con MicroStation/J se denomina Modelado de ingeniería em-

presarial. ¿Porqué Bentley ha elegido Java como el entorno de desarrollo para MicroStation/J? El concepto 'escribir una vez y utilizar en cualquier parte' de Java permite compartir aplicaciones y componentes de ingeniería entre entornos de hardware y sistemas operativos diferentes en Internet. Esto significa que, a diferencia de MDL, no es necesario volver a compilar las aplicaciones para sistemas operativos diferentes. También, al utilizar Java, los desarrolladores de Bentley pueden utilizar herramientas de desarrollo estándar y pueden integrar aplicaciones de ingeniería en otras aplicaciones de TI corporativa basada en Java.

¿Hasta que punto han desplegado Java los departamentos de TI (al intentar liderar una tendencia con nueva tecnología)? ¿Utiliza Java toda la teoría o están funcionando en la actualidad implantaciones serias de tecnología basada en Java?

En la actualidad se encuentran en un punto intermedio. En base a conversaciones mantenidas en este campo, se ha sobrepasado la curiosidad y nos encontramos en el proceso de programar o planificar su desarrollo en breve. La mayoría han trabajado con C++, han experimentado las mismas limitaciones que nosotros y están convencidos de que Java es la respuesta.

¿Existe un riesgo por las diferencias entre las variantes de Java de Sun, Microsoft, HP y otros?

Java es con mucho el lenguaje de desarrollo de software de componentes más sofisticado que está disponible en la actualidad y es la razón por la que Bentley la ha elegido como tecnología principal. Sin embargo, al igual que con todas las tecnologías, el lenguaje Java, con el tiempo, sin duda evolucionará y Bentley estará al frente en los estándares del sector.

¿Está MicroStation/J escrito en Java?

No, el kernel de MicroStation/J y el entorno de tiempo de ejecución de Java están escritos en C/C++ y se ejecutan a una velocidad de compilación original. Algunos módulos y aplicaciones se pueden escribir en Java. Existe una analogía con exploradores Web, que es una aplicación compilada pero puede ejecutar applets de Java. ¿Es MicroStation/J compatible con MicroStation SE? Sí, MicroStation/J tiene la misma interfaz de usuario que MicroStation SE y los usuarios apenas notarán la diferencia. MicroStation/J es 100% compatible con el formato de archivo de diseño (DGN). Las aplicaciones MDL se ejecutarán sin ninguna modificación.

¿Es MicroStation/J más lento que MicroStation SE?

No, al igual que MicroStation SE, todas las tareas de cálculo intensivo se ejecutan en código compilado. Java, al igual que MDL, se ejecuta en estas funciones originales. Además, MicroStation/J tiene un compilador rápido que convierte aplicaciones escritas en Java o JMDL a código original.

¿Qué aspecto tiene la migración de MicroStation SE a MicroStation/J?

La primera versión de MicroStation/J es muy similar a la actualización de un sistema operativo y para el usuario existirán diferencias mínimas. MicroStation/J es totalmente com-

patible con DGN y las aplicaciones MDL existentes se ejecutarán sin necesidad de volver a compilarlas.

¿Cuáles son las razones para actualizarse a MicroStation/J?

MicroStation/J es la base para productos futuros de ingeniería de Bentley y todas las futuras ampliaciones precisarán MicroStation/J. En la primera versión, existen algunas ventajas inmediatas para el usuario como la posibilidad de ejecutar aplicaciones de Java, modelado de superficie ampliado, modelado de sólidos y la disponibilidad de configuraciones de ingeniería.

¿Por qué Bentley ha incluido Parasolid en MicroStation/J?

Parasolid, desarrollado por EDS, es el kernel de modelado de sólidos más potente del sector y contribuye al éxito de muchos productos mecánicos. Al incluir Parasolid, Bentley es el primer distribuidor que proporciona a los usuarios de ingeniería arquitectónica, ingeniería mecánica e ingeniería civil y diseño de plantas una arquitectura de modelado de sólidos 3D uniforme. Estos usuarios no sólo pueden beneficiarse de las técnicas de modelado en 3D, sino que también pueden intercambiar modelos de sólidos con usuarios de diversas disciplinas.

¿Cuáles son las ventajas de Parasolid sobre otros kernels de modelado de sólidos?

Parasolid es probablemente el kernel de modelado de sólidos más maduro y cuenta con una trayectoria probada de más de 10 años. Parasolid es 10 veces más rápido al ejecutar operaciones complejas y también puede realizar operaciones que fallan en otros kernels. Una ventaja importante de Parasolid es la posibilidad de crear modelos y secciones analíticos. Por ejemplo, en un caso en el que un cilindro está cortado por un plano, crea un arco real en la intersección, en lugar de crear una aproximación en forma de B-spline. Las funcionalidades analíticas reducen la complejidad del modelo y ofrecen una mejora en rendimiento y estabilidad.

¿Son compatibles con DGN o DWG los modelos de sólidos creados con MicroStation/J?

MicroStation/J funciona como MicroStation Modeler en cuanto a las representaciones de superficie en los bordes creadas y se pueden leer conversiones anteriores de MicroStation. La información adicional de modelado de sólidos se almacena como datos de atributos. MicroStation/J también permite la edición de modelos de sólidos DWG R14 creados con aplicaciones como AutoCAD Mechanical Desktop. Al leer los modelos R14, la información de modelos de sólidos en formato SAT se convierte al formato XMT de Parasolid. Al finalizar la edición, la información de sólidos se vuelve a escribir en el archivo DWG en formato SAT.

¿Cuáles van a ser en MicroStation/J las características 3D estándar? (Sería de gran utilidad una lista detallada).

Entre las nuevas características 3D se incluyen (aunque no se ven limitadas a) Modelado de superficies Los complejos modelos 3D se pueden crear utilizando las herramientas de creación y modificación de modelado de superficies basadas en Parasolid ampliado. Al aplicar intersecciones de superficie,

MicroStation crea geometría exacta como B-splines verdaderas, círculos y arcos en lugar de polilíneas como era el caso en ediciones anteriores. Con esto se amplía la robustez y facilita el dimensionamiento de geometría de intersecciones.

Módelado de sólidos MicroStation ahora soporta operaciones básicas de modelado de sólidos utilizando el kernel de modelado Parasolid. Los usuarios pueden diseñar rápidamente modelos complejos de diseño utilizando operaciones booleanas 3D como una unión, intersección o resta. Es posible realizar cortes complejos en sólidos. Los modelos de superficie se pueden convertir en sólidos definiendo el grosor de la superficie. Los sólidos se pueden cambiar fácilmente manipulando las caras de la superficie en los bordes y aplicando filetes y entonaciones.

¿Qué son las configuraciones de ingeniería?

Son ampliaciones de MicroStation/J que añaden un contexto significativo para la ingeniería arquitectónica, ingeniería de fabricación y dominios de geotecnología. Añaden a MicroStation/J las funcionalidades de MicroStation TriForma, MicroStation GeoGraphics y MicroStation Modeler. Los productos de ingeniería clave que forman la base de aplicaciones específicas de una disciplina. Al configurar MicroStation/J para usos específicos, incrementa significativamente la productividad del usuario y ofrecen un entorno más natural y sencillo que elementos y operaciones normales de MicroStation para usuarios de geotecnología, ingeniería arquitectónica e ingeniería mecánica. Desarrolladores independientes de software pueden beneficiarse de la funcionalidad de gran nivel de las configuraciones de ingeniería para incrementar el rendimiento de la aplicación y reducir el tiempo de desarrollo. Asimismo, la utilización de configuraciones de ingeniería facilita la migración a modelado basado en componentes.

¿Estas configuraciones de ingeniería son versiones completas de MicroStation TriForma, MicroStation GeoGraphics y MicroStation Modeler?

Sí, pero podrían existir algunas diferencias mínimas.

¿En qué medida se integrará MicroStation/J con aplicaciones de ingeniería existentes de Bentley?

Esto es algo que se está investigando en la actualidad. El objetivo durante la prueba de compatibilidad de aplicaciones es hacer que MicroStation/J no impida la ejecución de las aplicaciones actuales. Actualmente estamos elaborando una medida de choque y estará disponible en la página inicial de MicroStation/J Project. Por definición, las configuraciones de ingeniería tendrán que ejecutarse en el entorno de MicroStation/J. En algunos casos, podrían ser versiones posteriores que están disponibles actualmente como productos de ingeniería de MicroStation SE.

¿Qué otras ventajas proporcionará al usuario MicroStation/J?

Bentley proporcionará a MicroStation/J un "J Stream" de mejoras continuas, como lo ha hecho en ediciones anteriores. Y JMDL abrirá estas mejoras a nuevos campos. Entre las nuevas ventajas de MicroStation/J se encuentra el soporte de

DWG original y la aplicación MicroStation Expressions para la generación rápida de representaciones de diseño. La ventaja más importante a largo plazo es el soporte de componentes de ingeniería. Los componentes de ingeniería permiten a los usuarios crear modelos completamente asociativos que se puedan modificar rápidamente y que con múltiples representaciones.

¿Qué es MicroStation Expressions?

Es una aplicación de MicroStation/J utilizada para crear representaciones de ingeniería como dibujos, archivos de plotter o modelos VRML a partir de un modelo geométrico. La definición de la expresión se almacena separado del archivo de diseño por lo que se puede cambiar y aplicar fácilmente a modelos diferentes en modo manual o en modo por lotes. La aplicación Expressions permite referirse a archivos DGN o DWG en el mismo medio de salida.

¿Cuáles son los planes de Bentley para soportar el formato DWG en el futuro?

Una de las mejoras programadas para MicroStation/J es el soporte original del formato de archivos DWG. Actualmente, MicroStation tiene un formato de archivo fijo y tiene que convertir entidades DWG (o a cualquier formato "externo") a elementos DGN de MicroStation. MicroStation/J se ha diseñado para poderse aplicar más ampliamente de forma que se puedan utilizar "esquemas" que definan los elementos de MicroStation ("componentes" en la lenguaje actual) más allá de los dgn fijos. Un esquema tal, será el esquema "DWG" que incorporará soporte original para entidades DWG. Será comercializado en "J Stream" para usuarios selectos (betas listas para finales de 1998, ampliaciones continuas durante 1999 y en adelante). Por tanto, al editar archivos DWG con MicroStation/J utilizando el esquema DWG, no se necesita ninguna conversión a la representación equivalente DGN. Lo cual significa que utilizaremos el vocabulario original de entidades de AutoCAD como bloques, capas, polilíneas y toroides.

¿Cuál es la diferencia entre una célula y un componente?

Una célula es un elemento gráfico estático con una representación única. Los componentes se pueden configurar por sí mismos automáticamente y pueden mostrarse en formas diversas. Por ejemplo, una viga entre dos pilares puede reajustarse por sí misma si se traslada uno de los pilares. También se puede visualizar en un modelo sólido tridimensional o en una representación de línea simbólica.

¿Cuáles son las ventajas del modelado basado en componentes?

Los componentes aumentan la productividad del diseño porque pueden volver a configurarse automáticamente después de haberse cambiado el diseño en cualquier parte del modelo. La calidad del diseño se ve mejorada porque los ingenieros pueden evaluar rápidamente diversas alternativas de diseño para encontrar una solución óptima. La productividad y la calidad se ven optimizadas debido a representaciones de ingeniería derivadas como dibujos que se generan automáticamente y se mantienen actualizados. Los componentes

también permiten el almacenamiento en el modelo de información cíclica.

¿Puede con una analogía explicar el concepto de modelado de componentes?

La ventaja de utilizar un sistema basado en componentes en comparación con un sistema basado en DGN/DWG para diseñar un edificio es similar a la ventaja de utilizar una hoja de cálculo frente a un procesador de texto para realizar un inventario. Una hoja de cálculo es mucho más eficaz ya que puede definir las relaciones entre los números y generar automáticamente diferentes presentaciones como informes o un diagrama sectorial.

¿Necesita MicroStation/J una base de datos externa como Oracle para almacenar componentes?

No, MicroStation/J puede almacenar componentes en su propio formato de archivo. En futuras versiones, será posible almacenar componentes en una base de datos externa. Utilizando una base de datos externa, el usuario se puede beneficiar de la funcionalidad de bases de datos externas como la indexación espacial, la obtención de distintas versiones, el control de acceso y la replicación.

¿Es necesario convertir todas las bibliotecas de células existentes en bibliotecas de componentes?

No, aún es posible utilizar las células. Las células y los componentes se pueden utilizar en un diseño, pero las células no ofrecen todas las ventajas de los componentes. Bentley y sus filiales ofrecerán bibliotecas de componentes para diversos dominios de aplicaciones.

¿Cuál es la diferencia entre un componente y un objeto?

[Information Week ha publicado recientemente un artículo titulado "Al filo de los componentes - El trasvase en el sector hacia el desarrollo basado en componentes promete grandes ganancias en productividad". Dos extractos del artículo resumen su tesis: "Según muchas autoridades, el desarrollo basado en los componentes es la única forma viable de obtener mejoras radicales en cuanto a productividad" y "Los objetos dejan de ser una promesa". ¿Cuál es la diferencia?]

Lo que tienen en común es que:

- Incluyen información sobre el estado, comportamiento e identidad y
- Se vinculan con otros objetos y componentes para formar una entidad mayor.

Los objetos, al mismo tiempo que son útiles para desarrollo del software, su ejecución está sujeta a la aplicación y cualquier modificación de un objeto (o "clase") precisa "volver a unirse" a dicha aplicación.

Asimismo, los objetos se ven limitados por la plataforma en la que se ejecutan las aplicaciones. En el contexto de la Web, se utilizan para crear aplicaciones de plug-ins para el explorador. Los objetos se crean en un lenguaje estático como C++. Los componentes, por otra parte, no están sujetos a una sola aplicación. Son como Java beans que son más independientes entre sí y se adaptan a una variedad de aplicaciones

clientes. Cada uno se puede actualizar por separado y se pueden almacenar en un servidor y enviarse a clientes cuando sea necesario, en lugar de precisar la instalación de una aplicación en el cliente. Los componentes se crean en lenguajes dinámicos como Java.

IMPRESIÓN POR PLOTTER

¿Está Bentley desarrollando un servidor de impresión por plotter?

Sí. La impresión por plotter es un subconjunto de herramientas de publicación y Model Server Publisher que se va a ampliar con vistas a cumplir esa función en el contexto de una arquitectura de cliente/servidor de tres niveles. De esta manera, se suplirán las limitaciones de las actuales soluciones de impresión por plotter de terceras partes y dos niveles, que requieren del cliente un software complejo y costoso. El cliente de impresión por plotter de Model Server Publisher estará basado en Java y se ejecutará en cualquier explorador compatible con Java, y en JMDL Virtual Machine de MicroStation/J.

¿Qué funcionalidad va a tener el cliente de impresión por plotter de Java?

Por lo que respecta a la configuración de la impresión por plotter, el usuario del explorador podrá utilizar herramientas similares a las que actualmente ofrece MicroStation, incluidas la posibilidad de seleccionar una área para su impresión, escalabilidad, elección de orientación y un dispositivo apropiado en el lado del servidor o del cliente. ModelServer Publisher generará el archivo de impresión por plotter en el servidor y automáticamente lo enviará al dispositivo seleccionado. En cuanto a las series de impresión por plotter de proyectos predefinidos, el usuario podrá "explorar e imprimir por plotter". La capacidad de ModelServer Publisher de hacer presentaciones preliminares de la impresión en lotes generará páginas Web que contendrán imágenes publicadas de todas las hojas de impresión por plotter, lo que permitirá al usuario ver una presentación preliminar de un conjunto de diseños antes de ejecutar la impresión real.

¿Qué otras ventajas tiene la salida por plotter en el servidor?

De igual manera que inicialmente ModelServer Publisher proporcionaba acceso de visualización para toda la empresa a los datos de ingeniería, ahora suministrará capacidades de impresión por plotter a cualquier miembro del proyecto que tenga acceso a un explorador Web. Hay ventajas administrativas, ya que las entradas en el servidor pueden servir de base para las facturaciones a usuarios individuales y a los departamentos por los consumibles para la impresión por plotter. La creación de archivos de impresión por plotter también dispensa a los clientes de MicroStation de esta tarea que precisa mucha memoria y un procesador potente.

¿Va a disponer ModelServer Publisher de un procesador de imágenes ráster integrado (Raster Image Processor, RIP)?

Sí. Se está trabajando para incorporar un RIP a ModelServer Publisher. Una de las mayores ventajas que tiene la integración de un RIP en el archivo de impresión por plotter

es que el usuario no se ve limitado por la cantidad de memoria que haya en el dispositivo de impresión por plotter. Esto resulta especialmente útil para la impresión por plotter de datos ráster de alta resolución, lo que puede generar archivos de salida por plotter con un tamaño de cientos de megabytes. Entre las ventajas de un RIP basado en el servidor están la capacidad para crear salidas por plotter muy grandes sin errores por falta de memoria en el dispositivo. Esto, a su vez, significa que se soportan dispositivos de impresión por plotter más baratos. El RIP de Model Server Publisher también proporciona una salida uniforme en los distintos dispositivos de impresión por plotter y plataformas de cliente.

¿Cuándo estará disponible la funcionalidad de impresión por plotter de ModelServer Publisher?

Bentley lanzará el dispositivo de impresión por plotter síncrono, basado en el explorador, del tipo WYSIWYG ("what-you-see-is-what-you-get", "lo que se ve es lo que se obtiene") a finales de 1998. La impresión por plotter asíncrona en lotes, de exploradores Web y clientes de MicroStation/J, estará disponible en la primera mitad de 1999.

DESARROLLO

¿Puedo ejecutar aplicaciones ciento por cien Java en MicroStation/J?

Sí. MicroStation/J incluye el entorno original de tiempo de ejecución Java.

¿Puedo ejecutar la funcionalidad de MicroStation utilizando Java?

Sí, Bentley va a incorporar un paquete DGN de Java que básicamente ofrece la misma funcionalidad que MDL. Esto significa que, por ejemplo, es posible crear elementos a través de Java y que los eventos de usuario de MicroStation pueden poner en marcha métodos Java.

¿Qué diferencia hay entre JMDL y Java?

JMDL es un superconjunto de Java. Amplía el lenguaje de Java con la funcionalidad necesaria para diseñar modelados como funciones gráficas, punteros y la capacidad de vincularse con módulos de vínculos dinámicos escritos en codificación original, la capacidad de servir de interfaz para el código MDL, almacenamiento duradero y gestión de las transacciones.

¿Qué entiende por duradero?

Es la capacidad de un objeto de escribir su situación interna en un medio de almacenamiento permanente, como una base de datos o un sistema de archivos. Las applets de Java no son duraderas y, por razones de seguridad, no pueden siquiera escribirse en un sistema de archivos. En la modelización de ingeniería, es esencial que componentes como puertas y pasadores puedan almacenarse de forma permanente.

¿Qué es la gestión de transacciones de larga duración?

La gestión de transacciones es una tecnología que permite a varios usuarios retirar parte de un proyecto de una base central para su edición remota. El software de gestión de

transacciones garantiza la integridad de la base de datos principal impidiendo que los distintos usuarios editen los mismos datos. Cuando a los usuarios se les permite editar los mismos datos, el gestor de transacciones indica la posibilidad de conflictos antes de que se valide ningún dato en la base de datos principal.

¿Por qué es importante la gestión de transacciones de larga duración?

La tecnología de gestión de transacciones es esencial cuando mucha gente trabaja simultáneamente en un proyecto grande. Combina la ventaja de disponer de una base central de datos del proyecto con la flexibilidad y rendimiento que se derivan de trabajar de manera desconectada.

¿Qué son las transacciones de corta duración?

Las transacciones de corta duración se producen en sesiones de diseño locales. Una vez que el usuario ha realizado cambios o invocado algunos comandos, puede validar los cambios. Entonces el sistema comprueba todas las relaciones de dependencia del modelo y vuelve a evaluar las normas empresariales para verificar si los cambios son válidos. En el caso de que lo sean, actualizará el modelo. El sistema de transacciones también permite a los usuarios deshacer las transacciones y regresar a una situación anterior del modelo.

¿Cómo va a ser el entorno de desarrollo de JMDL?

Los desarrolladores pueden utilizar herramientas de desarrollo estándar de Java, como Jamba o Visual J++, para crear interfaces de usuario. Además, Bentley va a suministrar compiladores y programas de depuración específicos de JMDL capaces de conectarse a un entorno de desarrollo Java visual.

¿Cuál es la diferencia entre un componente de MicroStation/J y una Java bean?

Son muy parecidos en el sentido de que ambos contienen datos, software y una interfaz externa y que soportan almacenamiento duradero de su situación interna. Las Java beans las utilizan principalmente los programadores para crear aplicaciones, mientras que los componentes representan objetos reales.

¿Pueden las aplicaciones JMDL ejecutarse en un explorador Web estándar?

Si la aplicación utiliza una sintaxis Java estándar, debe poder ejecutarse, pero si se utilizan las extensiones JMDL, será necesario instalar un plug-in de JMDL Machine Virtual.

¿Es posible acceder a los modelos de ingeniería a través de otros programas?

Sí, es posible ofrecer las propiedades y métodos a otras aplicaciones utilizando protocolos como CORBA, OLE Automation y OCX.

¿Estará MicroStation/J soportada por los sistemas operativos de Apple?

La implantación de la Java/JMDL Virtual Machine nos exige algunos requisitos adicionales que actualmente no existen en MicroStation (si es necesario, podemos dar una lista detallada). Dado que el cumplimiento de esos requisitos supone más trabajo, y que el sistema preferente OS de Apple se inclina por Rhapsody o Carbon, tal vez decidamos implantar MicroStation/J en uno de esos sistemas operativos.

Pero definitivamente no va a ser Mac OS (de igual modo que hemos decidido soportar Windows y no DOS para las máquinas Intel). Hasta la fecha, no hemos tomado ninguna decisión, ya que sólo recientemente se ha examinado Rhapsody y hace muy poco que se ha tenido noticia de Carbon.

Por supuesto, hay muchos factores que intervienen en la decisión de soportar o no una plataforma, no sólo de índole técnica. En última instancia, cada plataforma debe ser económicamente viable... y tendremos que esperar y ver cómo evolucionan las cosas. Con esto no estoy sugiriendo que vayamos a retirar el soporte a todos los productos existentes que funcionan en los ordenadores Apple. Lo más probable es que se sigan manteniendo. Posición ante otros productos de Bentley

¿Dónde ubicamos MicroStation/J con respecto a MicroStation TriForma?

MicroStation/J proporciona la base fundamental a partir de la cual se crearán los productos de ingeniería. Por ejemplo, las herramientas 3D que se están incluyendo proporcionan las funcionalidades básicas (datos de sólidos geométricos) que productos como MicroStation TriForma van a ampliar en componentes como ventanas, puertas, muros, etc. (la razón principal por la que necesitamos alejarnos de ejecutar las funcionalidades específicas en "características" de MicroStation, es que produciría demasiada confusión). Lo mismo sucede en MicroStation Modeler.

¿Existe algún solapamiento entre TriForma 3D y MicroStation/J 3D? Si así es, ¿dónde?

Debido a que las configuraciones de ingeniería utilizan MicroStation/J como base, siempre existen solapamientos. Los que las configuraciones de ingeniería proporcionan son posibilidades diseñadas específicamente para el ingeniero o el arquitecto que las van a utilizar. Esencialmente, MicroStation TriForma está muy cerca de permitir a los usuarios trabajar con información "real" (puertas, tuercas, placas, muros, etc.) en contraste con la información geométrica (losas, huecos, superficies, etc.). No es lo mismo que modelado de componentes, pero es mucho más parecido que colocar líneas o células en un diseño.

¿Como se interrelaciona MicroStation PowerDraft con MicroStation/J?

Debido al diseño de los productos basados en MicroStation, los datos creados en una edición de un producto son compatibles con versiones anteriores y posteriores de otros productos. Por tanto, al mismo tiempo que concentramos nuestros esfuerzos en terminar de implantar el kernel JMDL y suministrar diversos módulos como modelado de componentes, Expressions, un editor DWG original, etc. para MicroStation/J, MicroStation PowerDraft v5.6 es todavía el mejor diseño de producción, sólo para Wintel32, complementario de MicroStation en el mercado actual. Dicho esto, estamos considerando:- proporcionar ampliaciones de valor añadido de MicroStation PowerDraft antes del final del año- producir una nueva edición de MicroStation PowerDraft al final de este año/al principio del siguiente basada en el kernel JMDL en MicroStation/J actual. Este plan de despliegue proporciona el método arquitectónico más razonable para nuestra oferta en *diseño de producción* y satisface nuestro compromiso con suscriptores de SELECT. También garantiza que lo último que ofrecemos es realmente lo último.

LA INGENIERÍA MÓVIL: EL PODER DE LA COMPUTACIÓN EN EL TRABAJO DE CAMPO

J.D Wilson trabaja de freelance como analista y escritor en Aurora, Colorado. Es especialista en negocios y tecnología. Planificación. Construcción. Gestión de activo. Ingeniería.

De la misma manera que los avances tecnológicos continúan afianzando la eficacia de los sistemas de soporte en las funciones de planificación e ingeniería dentro del sector de geoingeniería, usuarios estudiosos exploran las maneras de ampliar esas capacidades en todo el proceso de Geoingeniería.

INTRODUCCIÓN

La convergencia de las comunicaciones y las tecnologías de computación ha significado una increíble revolución de la productividad. En cuanto a la geoingeniería se refiere, esta convergencia ha creado un ambiente de colaboración que ha incrementado la comunicación, reducido los tiempos y mejorado los procesos de diseño. Sin embargo, los beneficios logrados, son apenas una mínima parte de las ventajas potenciales que todavía se pueden lograr. Y es que este conglomerado de tecnologías todavía tiene que tocar la parte más importante de su proyecto de tareas: las que se desempeñan en el terreno.

De hecho, la mayoría de las actividades de campo tienen aún que ser informatizadas y establecer un mayor vínculo en los entornos colaboradores sobre Intranets y extranets. Aún así estas tareas de campo representan entre el 60 y el 70 por ciento del trabajo que tienen que realizar estas organizaciones. En Estados Unidos existen más de 46 millones de trabajadores de campo de los cuales, menos del 15 por ciento de ellos trabajan con cualquier tipo de automatización. En comparación con más de un 85 por ciento del total de trabajadores de oficina que utilizan regularmente ordenador en sus trabajos. Hasta ahora, gran parte de la automatización de campo se ha producido en los sistemas de entrega y reparto para compañías como UPS y Federal Express, o en los procesos de recopilación de datos del terreno, como utilidad de medida y lectura.

En las disciplinas de ingeniería, el nivel de automatización de las tareas de campo es mínimo, menos de un cinco por ciento. A pesar de que la automatización de estas actividades conlleva un notable ahorro de costes y mayor rendimiento. Considere estas estadísticas:

Recopilar datos para establecer un sistema de información geográfica (GIS) para gestionar el activo de geoingeniería,

supone generalmente sobre un 80 por ciento de los costes totales de implementación del sistema. Esta información es la clave de un sin fin de funciones operacionales críticas, incluidas la gestión y mantenimiento del activo, los proyectos de desarrollo, y el servicio al cliente.

Una compañía de telecomunicaciones determinó recientemente que como mucho un 70 por ciento del coste de diseño de una nueva red de comunicaciones de alta velocidad, era relativo a trabajos de campo, incluyendo la recopilación de datos, topografía, verificación de diseño y confirmación de cliente. Esta cifra no incluye el coste de construcción, que aumentaría la relación considerablemente.

Se estima que una compañía de utilities puede ahorrar aproximadamente 3 millones de dólares en un año, por automatizar las operaciones de sus equipos de campo.

En definitiva, la automatización del trabajo de campo es el próximo y quizás mayor área de oportunidad tanto para desarrolladores de software de ingeniería como para los usuarios. Si desean conseguir un sistema completamente integrado que soporte todo el proceso de ingeniería - desde el proyecto conceptual mediante el diseño, la construcción, la utilización a largo plazo y el mantenimiento - la ingeniería móvil debe ser el próximo paso clave.

CAPACITAR TODO EL PROCESO DE GEOINGENIERÍA

La ingeniería móvil amplía el soporte de la información de geoingeniería sobrepasando los límites de oficina para capacitar todo el proceso de geoingeniería. Como se puede ver en el dibujo, este continuo abarca todo el ciclo de vida del activo diseñado, desde la planificación y diseño, pasando por la construcción y la utilización a largo plazo, e incluyendo el mantenimiento, actualización y sustitución final:

- La ingeniería móvil pretende ampliar los sistemas de soporte de información en el campo, donde se realizan las actividades más difíciles y con más mano de obra. Estas son además, las fases más costosas y las que más tiempo consumen de todo el proceso de geoingeniería. Comprende:
- Evaluación de necesidades. Cualquier infraestructura del activo está para cubrir alguna necesidad de la comunidad. El principal trabajo de los proyectistas es lograr que se cubran esas necesidades de la mejor manera posible. Tanto si desarrolla una nueva infraestructura como si actualiza o amplía el activo existente, los proyectistas necesitan con-

trolar y evaluar el estado del activo y determinar qué se necesitará para cubrir las necesidades de cambio y desarrollo de sus integrantes o clientes.

- Topografía y recopilación de datos. Contar con una buena información sobre el lugar en el que se va a realizar el proyecto es el primer paso imprescindible en un buen diseño. No hay sustituto para ir físicamente al terreno y recopilar datos detallados sobre los que debe basarse el diseño. Los topógrafos, por ejemplo, deben trabajar casi exclusivamente en el campo. Su trabajo es complejo y detallado y ningún proyecto comenzaría sin él.
- Construcción. Es la parte más grande e importante en un proyecto de geoingeniería, ya que requiere gestionar gran cantidad de información, tanta como en la fase de diseño. Si los gerentes pueden obtener información rápida y exacta desde el campo, todos los aspectos de la gestión del proyecto se mejoran, incluidos la planificación, la entrega y adquisición de materiales y las revisiones. Tener en cuenta todas las ordenes de cambio o problemas imprevistos que obligan a realizar cambios en el diseño. Estos cambios pueden ser costosos y mal comunicados entre el equipo de diseño y provocar demoras y un gran aumento de los costes.
- Revisión y Mantenimiento. Una vez finalizado un proyecto y el activo está en uso, es necesario realizar regularmente labores de mantenimiento y de revisión del terreno. Una vez más, esto requiere que un equipo vaya a la zona a examinar físicamente la infraestructura del activo y regresar a la oficina con sus resultados. El uso en curso también necesita mantenimiento y actualizaciones de la infraestructura. Estas labores pueden ser de alguna manera retos mayores que la construcción y el diseño original, ya que se deben ejecutar, mejorar o añadir al activo existente sin alterar los servicios actuales.

El entorno automatizado de la ingeniería móvil lleva el flujo de información más allá de los sistemas de oficina:

- ENTORNO MÓVIL DE INGENIERÍA

Los sistemas móviles de ingeniería pueden unir todas las actividades de geoingeniería en un entorno colaborador que mejora la productividad y reduce tiempo y costes. Pero el desarrollo de estos sistemas no es tarea fácil. Hay desafíos técnicos importantes que deben encontrarse con una integración de tecnologías específicas para crear un entorno móvil de ingeniería fiable y funcional.

- RETOS TÉCNICOS

El proceso de automatización de ingeniería móvil es para los desarrolladores de sistemas un reto tanto a nivel técnico como de entorno. A excepción de los sistemas militares, no hay otro entorno de computación en todo el planeta que resulte tan desafiante. El hardware y el software tienen que estar desarrollados para dominar estos problemas: Lugares remotos. Cualquier trabajador que se mueva, considera como lugares alejados los aeropuertos, habitaciones de hotel o quizás un jardín trasero, emplazamientos que suelen estar relativamente próximos a una línea de teléfono y salida eléctrica. Por el

contrario, los sistemas móviles de ingeniería, suelen estar ubicados a kilómetros de distancia del edificio más cercano, de la salida eléctrica o de línea de teléfono.

Entornos inhóspito. Estos emplazamientos remotos son lugares solitarios e inhóspitos donde el clima es impredecible. El hardware está expuesto a lluvias, nevadas, lodo, suciedad y a temperaturas extremas.

Tareas difíciles. Además, los sistemas móviles de ingeniería se usarán conjuntamente con tareas difíciles, frecuentemente necesitan un gran esfuerzo físico.

Usuarios con una formación mínima. El personal de campo tiene normalmente poca o ninguna formación en el manejo de ordenadores y poca paciencia con dispositivos complejos que ralentizan su trabajo.

TECNOLOGÍAS CAPACITADAS

Las capacidades móviles de ingeniería se crean para algunas necesidades especiales desde el punto de vista tanto de hardware como de software. Proporcionar ordenadores a los trabajadores de ingeniería/campo no tiene ninguna semejanza con la movilidad de la ofimática. La ingeniería móvil es un subproducto de las herramientas técnicas que lo hacen posible. Activar un buen sistema móvil de ingeniería requiere cinco consideraciones técnicas claves:

- Hardware de Campo funcional
- Los populares ordenadores notebook actuales y los dispositivos personales de acceso de datos (PDA) son demasiado frágiles para los trabajos de campo. No podrían resistir el duro entorno ni las difíciles condiciones. Un golpe al típico ordenador notebook de 6.000 dólares y su personal de campo ha terminado el día (y todo su presupuesto del año desaparece). Las soluciones robustas son esenciales y, afortunadamente, están disponibles fácilmente.

Muchos fabricantes de hardware se dirigen agresivamente a estas fines y ofrecen robustez, el hardware preparado para el campo. Actualmente existen en el mercado toda una generación de dispositivos preparados para el campo, desde dispositivos de poco peso hasta los ordenadores de grado miliar. El tipo de fabricante de hardware varía desde los grandes multinacionales como Motorola, Fujitsu, Toshiba, y Hewlett - Packard a compañías especializadas como Telxon y Microslate (que fabrican ordenadores de campo para el Ejército Canadiense).

Microslate es una de las primeras compañías que ha investigado seriamente las necesidades de los trabajadores de campo, Microslate ha diseñado y construido ordenadores de campo pen-based desde 1986. Esta compañía tiene una perspectiva única sobre las necesidades de los trabajadores de campo y de como debe ser diseñado un sistemas. Ellos observan que los ordenadores pen-based se han hecho populares para muchas aplicaciones de campo porque ofrecen un interfaz con la información muy sencillo. La pluma es más natural que el

teclado y proporciona medios controladores muy buenos la entrada de datos que eliminan muchos errores. Además, eliminando el teclado, componente de ordenador que tiene el índice más alto de fallos, la durabilidad del sistema mejora por defecto.

Redes de Comunicaciones inalámbricas

Las comunicaciones inalámbricas son actualmente ampliamente disponibles. Hay pocas áreas de población que no estén perfectamente cubiertas por redes celulares analógicas. Las redes de sistemas digitales de comunicaciones personales (PCS) más innovadoras se están extendiendo a una velocidad vertiginosa. El crecimiento de enlaces vía satélite para los PCS también se están extendiendo y pronto todos los rincones de la tierra serán accesibles por las comunicaciones inalámbricas de tipo comercial. El teléfono, el fax, el vídeo será aún más accesible que lo que es actualmente encender su radio del coche.

En las zonas cercanas, sin embargo, las limitaciones de anchura de banda hacen que las conexiones profesionales y la transmisión de grandes ficheros de datos, sigan siendo poco prácticas. Ese problema cambiará radicalmente en los próximos dos o tres años. El mercado es tan grande y está tan poco explotado que muchas organizaciones trabajan el doble de tiempo en el desarrollo de soluciones viables. Los sistemas que funcionan actualmente son:

- Los teléfonos celulares: es una solución muy conocida por su utilización generalizada. Sin embargo, su uso puede resultar costoso y la anchura de banda es limitada. Las versiones digitales que hay actualmente, tiene un mayor ancho de banda pero no resultan apropiados para archivos de datos grandes o para conexiones de larga duración.
- Las frecuencias de radio (RF): tienen la ventaja de ser menos costosas y más fáciles de distribuir que las redes de radio privadas, incluso en áreas donde la cobertura celular no existe. Sin embargo el ancho de banda está limitado a 19.2 KBPS. Esperemos ver importantes avances en esta tecnología.
- Paquete Celular de Datos Digitales (CDPD) es otro gran competidor. Tiene mayor ancho de banda y Bell Atlantic, ha anunciado un servicio CDPD de 33.6 KBPS. Sin embargo, la mayoría de los proveedores cobran en base a la transmisión de paquetes, por lo que para el usuario, la utilización de esta solución le puede resultar cara.
- Sistemas de satélite de dirección única: similares a DirecPC, son actualmente los número uno en ancho de banda. Con un camión receptor preparado, los equipos de campo pueden recibir tantos datos como necesiten sin interés por la velocidad de transmisión. El servicio, sin embargo, sólo puede transmitir, y se necesita una línea de teléfono u otra conexión que haga preguntas al servidor.

Servidores de Datos de Intranet robustos

El servidores el pilar y la inteligencia de un sistema móvil de ingeniería. Sin servidores poderosos, la ingeniería móvil no es viable. Para que resulte efectivo, el sistema debe ser lo suficientemente inteligente para soportar y gestionar ordenes complejas de interrelación, actividades simultáneas ejecutadas por cientos de personas. El más experto el servidor, lo más inteligente los procesos de ingeniería móvil resultantes.

Los nuevos servidores de geoingeniería facilitan la información al campo por medio del proyecto o Intranets de compañía. La información gráfica se distribuye en formatos standard de Internet, como SVE, CGM y JPEG. La información de atributos se extrae de las bases de datos corporativas con un simple click de ratón o con consultas de base da datos SQL más específicas.

Como pilar del entorno móvil de ingeniería, el servidor debe ser lo suficientemente escalable y potente para soportar un gran número de usuarios de campo. Para los usuarios clientes poco robustos, debe ser también suficientemente potente para proporcionarles la potencia de procesamiento que no tienen en el campo. Para muchas aplicaciones, el servidor necesitará soportar algunos procesos de análisis y gestión de flujos de trabajo. Para satisfacer a los usuarios, debe ser capaz de proveer resultados de estos procesos, no solamente rápidamente, sino también de la manera más clara posible.

Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)

Para proporcionar geoposicionamientos en tiempo real y capacidades de control de la posición, los GPS incorporan una capacidad extra para ingeniería móvil, que aumenta considerablemente su eficacia. Con los GPS, los servidores de geoingeniería pueden hacer "localizaciones intuitivas". Esta intuición en la localización del usuario en el campo permite al servidor anticipar la información que necesitará el usuario y transmitirla automáticamente. También permiten sistemas de aviso que determinan a quien enviar al lugar de una emergencia o incidente de mantenimiento no programado basándose en la proximidad del personal así como en las capacidades y equipo disponible apropiado para el suceso.

Software de campo disponible

Las aplicaciones de campo deben diseñarse para incrementar al máximo la facilidad de uso y la eficacia funcional en el campo. El software debe ser específico para tareas, y sencillo de operar y simple para operar y construir, de esta manera se eliminan posibles errores. Después que todo, el objetivo de la computación móvil es mejorar la productividad de campo, sin desviar su trabajo actual con tareas de ordenador.

Las aplicaciones móviles de ingeniería tienden a ser menores, más simples y más específicas de tarea que las aplicaciones ofimáticas normales. Serán generalmente aplicaciones modulares que desempeñan tareas específicas, pero preparadas para formar juntas una totalidad lógica. Los entornos propietarios no encuentran su lugar en el campo. Por el contrario los entornos más tolerantes y con protocolos más comunes como ODBC, Active X, JAVA, y COM serán las herramientas elegidas para el desarrollo móvil de ingeniería, elaborando aplicaciones de campo sencillas de crear, mantener, mejorar y más fáciles de aprender para los usuarios.

Afortunadamente esto es posible, usando applets Java y aplicaciones en web o, un entorno de geoingeniería en web, que sirva aplicaciones a clientes grandes. El objetivo es desarrollar y probar aplicaciones rápidamente y activarlas de forma que necesiten un aprendizaje y mantenimiento mínimo.

USUARIOS DE INGENIERÍA MÓVIL

Considerando los tipos de funciones que se desempeñan en el campo, distinguimos principalmente dos tipos de usuarios de ingeniería móvil – con infinitas variaciones dependiendo de la naturaleza de la organización y sus políticas y procesos de trabajo individuales. No obstante, los usuarios móviles de ingeniería se pueden clasificar respecto al balance entre las necesidades de procesamiento y las de movilidad.

Poca movilidad, mucho procesamiento

Este tipo de usuarios dependen de sus máquinas para trabajar ininterrumpidamente durante todo el día, ya que tienen que desempeñar trabajos específicos en una o varias localizaciones. La naturaleza y volumen de los datos que utilizan constantemente depende de un servidor que almacena esta gran cantidad de datos locales. Además necesitan aplicaciones y potencia de procesamiento local suficientes para realizar operaciones complejas. Así pues, necesitan una solución de cliente muy potente.

Estos usuarios sólo precisan establecer comunicación con el servidor en algunas ocasiones, pero el volumen de datos que comparten, requeriría un enfoque más tradicional que transmitiera datos antes de salir al puesto de campo remoto. Las funciones que pueden realizar estos usuarios son inspecciones, proyectos de procesos de campo, detallar el inventario de campo o realizar tareas de evaluación.

Mucha movilidad, poco procesamiento

Este tipo de usuarios móviles necesita menos potencia de procesamiento local. Son usuarios que se mueven frecuentemente de un sitio a otro y ni si quiera saben donde les cogerá sus próximas llamadas. Estos usuarios requieren interacciones rápidas frecuentes con el servidor. Los GPS pueden proporcionar una verificación directa de su locali-

zación y preparar la entrega automatizada de los datos que necesitan, sin tener que hacer una pregunta a activa al servidor.

Para estos usuarios es importante compartir datos como emisor y receptor (en ambos sentidos). Por el contrario la potencia de procesamiento local no es tan necesaria. Se pueden equipar con clientes sin grandes requerimientos, que dejan aplicaciones residentes en el servidor y administran todos los datos mediante sencillas aplicaciones basadas en browser. Entre sus tareas se pueden incluir, llamadas de servicio, mantenimiento ordinario, programas de inspección y emitir y responder las emergencias.

VENTAJAS DE LA INGENIERÍA MÓVIL

La disponibilidad e integración de estos elementos técnicos, se extenderán a Internet para impulsar el entorno de ingeniería móvil. En esta última y quizá la más dinámica evolución de Internet, los proyectos de Intranet están uniendo a las compañías de ingeniería con sus trabajadores de campo en un entorno rico de información que potenciará la labor de los trabajadores de campo y transformará las empresas de geoingeniería. Sus beneficios para la organización se lograrán en distintas áreas: Incremento de la productividad de campo.

El trabajo de campo ocupa más de la mitad de cualquier proyecto en el continuo de geoingeniería. Estos trabajos son complejos, tareas que necesitan mucha mano de obra ya que son completamente manuales. Sólo un pequeño aumento en la productividad de las diversas tareas de campo puede generar ahorros a través del ciclo de proyecto y del tiempo de vida del activo. Estos beneficios serán especialmente relevantes en términos de tiempo. Tediosos, los procesos de recopilación de datos que tanto tiempo consumen, pueden ser realizados mucho más rápidamente y los retrasos ocasionados en el proyecto por devolver a la oficina los datos procesados, pueden ser eliminados completamente.

No cabe duda que el trabajo de campo abarca las actividades más complejas, las más agotadoras físicamente y las que más tiempo ocupan. Desarrollar el sistema móvil de ingeniería para soportar estas funciones puede optimizar el uso y planificación del trabajo de campo, añadir más precisión en los trabajos costosos, acelerar el envío de trabajadores a situaciones de emergencia e inesperadas, incrementar la seguridad del trabajador y conseguir un mejor aprovechamiento de las actividades de campo.

Incremento de la productividad de oficina

¿Cuanto trabajo de oficina se hace para soportar o completar el trabajo hecho en el campo?. En conjunto el impacto de la organización va más allá de los mismos trabajadores de campo. Consideremos el típico proceso de recopilación de datos:

Alguien en la oficina recopila los archivos de datos necesarios y traza dibujos o mapas del área en cuestión. A continuación se envía al equipo de campo a confirmar la información existente y a recoger nueva información relevante para el proyecto. En caso de que los trabajadores echen en falta información necesaria, deberán volver a la oficina y esperar mientras alguien plotea la información.

Seguidamente regresan al campo y continúan su trabajo. El tiempo perdido en esta situación pueden ser horas e incluso días. Finalmente la base de datos está acabada. Los trazados, con apuntes y bocetos adjuntos, se envían a una oficina de trabajo que deberá interpretar e introducir los nuevos datos dentro del sistema de geoingeniería.

El proceso incluye muchos pasos que consumen gran cantidad de tiempo y que pueden evitarse con un entorno de ingeniería móvil bien planificado:

- El equipo de campo consigue la asignación de sus tareas y acude directamente al lugar en cuestión, en vez de pasar por la oficina.
- El jefe de equipo accede al servidor y descarga todos los datos para el día mientras espera que llegue el resto del equipo (o lo hace desde casa).
- Los miembros reciben sus tareas y proceden. Si necesitan información adicional durante el día, acceden al sistema y descargan los nuevos datos del proyecto de intranet. Disponen de la información suficiente para tomar decisiones acertadas en el campo, sin tener que consultar con la oficina. Al final del día, los datos de los trabajadores son grabados en el servidor y se hacen disponibles inmediatamente para que el resto de los usuarios puedan utilizarlos. Sin esperar dos semanas a que el trabajo de campo esté terminado. Sin lentitud, desde la costosa reentrada de datos de campo hasta los bocetos en papel.

Mejora la precisión de los datos

Más importante que los ahorros económicos, es que este escenario elimina el manejo repetitivo de documentos, suprimir oportunidades críticas, que pueden introducir y multiplicar errores. Las aplicaciones de campo, construidas alrededor de los procesos de negocio y de los fundamentos técnicos pueden eliminar la mayor parte de los errores posibles en la recopilación de datos de campo. En una red eléctrica por ejemplo, las aplicaciones a prueba de fallos previenen al ingeniero de campo de los errores asociados una línea eléctrica hasta de un transformador inadecuado.

Pequeños errores cometidos en el proceso de recopilación de datos se convierten en problemas mucho mayores dentro del ciclo de proyecto. Con una mayor exactitud en la entrada de información, los diseños son más precisos; se encuentran menos problemas en la construcción

y como consecuencia se realizan menos rediseños. Al final el resultado es: ciclos completos más cortos, mejor calidad y menor coste.

Mejora la toma de decisiones

Quizás el resultado más intangible pero potencialmente el más beneficioso de la ingeniería móvil reside en la capacidad para impulsar la capacidad de toma de decisiones por debajo de la jerarquía, lo más cerca del trabajo. Las buenas decisiones sólo se pueden tomar cuando se dispone de información acertada y con un feedback colaborativo oportuno. La ingeniería móvil facilita esto al trabajo de campo por primera vez.

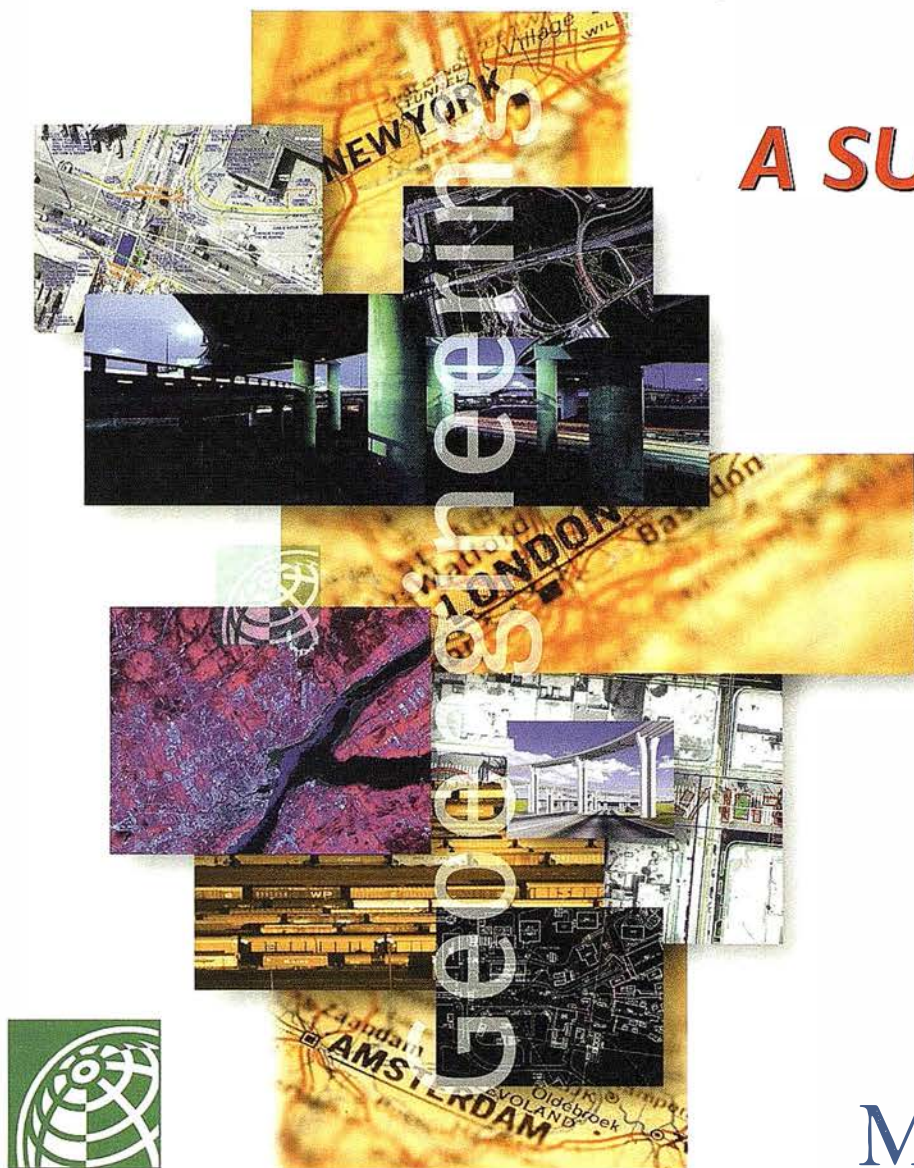
CONCLUSIÓN: REINGENIERÍA EN EL CAMPO

Como en todas las herramientas empresariales, la fuerza de impulso entre el desarrollo y el despliegue de la ingeniería se apoya en estos impactos beneficiosos sobre el mínimo aceptable. Organizaciones que esperan como es lógico cambios sustanciales que justifiquen la inversión en sistemas de ingeniería móvil. El impacto de los sistemas de información para la ingeniería móvil llega hasta el fondo de la cultura organizativa. Ellos tienen el potencial, no solo para cambiar descripciones de trabajo y la asignación de recursos sino también para cambiar los límites del departamento. La naturaleza de toda la organización puede cambiar, como tareas que son reformadas. Los peones que realizan tareas físicas se parecerán más a los trabajadores con conocimientos. La toma de decisiones bajara escalafones, nivelando un poco más la organización jerárquica.

El flujo de trabajo colaborativo, de la era de la información penetrará profundamente en la estructura. La compañía eléctrica y la ciudad combinarán sus esfuerzos y sus medios para levantar una calle e instalar nuevamente las tuberías de agua al mismo tiempo que se instalan nuevos cables telefónicos.

Si fuera posible, cualquiera, sencillamente esperaría a tener grandes beneficios sin enfrentarse a la técnica y a los desafíos organizativos. La ingeniería móvil no es un mercado reemplazado, semejante a las mejoras del 486 de una secretaría. Este es un entorno informático totalmente nuevo, que requiere dar un gran salto para pasar de los procesos manuales tradicionales a los procesos automatizados. A implementación de la ingeniería móvil requiere decisiones críticas. Estas decisiones pueden ser difíciles y pueden causar profundos efectos en la naturaleza de dar energía a un organización aletargada y equiparla para hacer frente a sus futuros cambios. El potencial de este gran cambio no sólo reside en la inteligencia de los desarrolladores del sistema, sino también en la imaginación de los trabajadores que tendrán autorización para acceder a la información, algo de lo que raramente disfrutaban hoy.

¿QUIERE SACARLE EL MAXIMO PARTIDO A SUS DATOS?



MicroStation®

Asómese a MicroStation GeoOutlook.

MicroStation GeoOutlook es la herramienta de visualización y consulta de MicroStation con Bases de Datos asociadas y Geographics. Podrá de una manera eficiente y económica ampliar los puestos de consulta en su organización. MicroStation GeoOutlook le permite:

- Visualizar ficheros DGN/DWG/DXF y raster.
- Consulta y modificación de datos alfanuméricos.
- Consultas gráficas y análisis topológicos.
- Mapas temáticos.
- Redlining.
- Personalizarlo ejecutando aplicaciones MDL y MicroStation BASIC.
- Incluye las herramientas de ploteado de MicroStation.

Para más información contacte con nosotros en:

Bentley Systems Ibérica, S.A. Centro Empresarial EL Plantío. C/ Ochandiano, 8. 28023 Madrid.

Tel: 91 372 89 75. FAX: 91 307 62 85

PARECE UN PC. RECUERDA A UN PC. HUELE A PC.

Y lo que es mejor, no es un PC. Es Darwin, un formidable salto evolutivo en el mundo de las estaciones de trabajo. Una estación Sun

completamente madura, de entrada de gama, pero con un procesador de 300 MHz nada

menos, que le permitirá ejecutar todas sus aplicaciones favoritas de PC. Y todo eso

con la potencia, escalabilidad y solidez de Ultra™ SPARC™/Solaris™ de Sun, como

no podía ser menos. Y, lo mejor de todo, por lo que le costaría un PC con

Microsoft®Windows®NT®: desde 543.000 Ptas*. Con Darwin podrá ejecutar las más

exigentes aplicaciones técnicas en la misma pantalla en la que está trabajando con

Microsoft®Word. Sorprendente. Y lo que es más, sus nuevos gráficos Elite3D superan con creces a

los de cualquier estación de trabajo en su categoría, por menos de un tercio del coste (lo que dará mucho que hablar a los profesionales de

la creatividad). Por supuesto, Darwin es totalmente compatible con el resto de nuestra completa gama de sistemas Sun (con hasta 64

procesadores, ¿cubre sus necesidades?). Preparada para ejecutar las más de 2.000 aplicaciones técnicas disponibles para



Sun sin tener que cambiar ni una coma. ¿Para conectarse a Internet? Sólo un browser. ¿Para acceder a una intranet? ¿Bromea? Recuerde

quién firma esta página. Si desea más información llame al 902 25 26 25 y le haremos llegar un completo dossier. O pásese por nuestra

página web en www.sun.es. Se dará cuenta de cuánto se parece a un PC... sin serlo en absoluto. THE NETWORK IS THE COMPUTER™¹.

(*) Sin monitor/MA no incluido

(BUENO, YA ESTÁ BIEN DE PUNTOS DÉBILES.)

www.sun.es

©1997 Sun Microsystems, Inc. Todos los derechos reservados. Sun, Sun Microsystems, el logotipo de Sun, Java, Ultra, Sparc, Solaris y The Network is The Computer son marcas registradas de Sun Microsystems, Inc. en los Estados Unidos y en otros países.

Todos los nombres comerciales mencionados en este anuncio son marcas registradas de sus respectivos propietarios.

PRÓXIMA CAMPAÑA DE FORMACIÓN PARA TÉCNICOS EN TRATAMIENTO DE IMAGEN Y TELEDETECCIÓN

ESTUDIO ATLAS, distribuidor para España y Portugal del lenguaje de programación de cuarta generación IDL 5.1 y el software de análisis de imágenes de satélite ENVI 3.0, prepara la próxima campaña de formación en estos campos para el mes de Octubre, en las principales provincias españolas.

De manera general, en torno a IDL & ENVI se impartirá de manera triple el curso: "Programación en IDL 5.1 Teledetección con ENVI 3.0", pretendiendo abarcar a la mayoría de los técnicos interesados en la península, bien usuarios actuales o personas que simplemente desean conocer o estudiar una posible compra de estos softwares. Los lugares dónde se impartirán son: Madrid, del 28 de Septiembre al 1 de Octubre, Barcelona, del 5 al 8 de Octubre y en Portugal, la semana siguiente. Cada curso comprenderá una introducción al manejo y las últimas novedades de ambos paquetes y será dividido en cuatro módulos de ocho horas/diarias. Los dos primeros días se dedicarán a IDL: básico el primer día y avanzado el segundo y los dos días siguientes tratarán en torno a Envi. Al tratar diferentes aspectos cada módulo será independiente y será posible la asistencia de las personas interesadas al curso completo o a los módulos que sean de un interés preferencial.

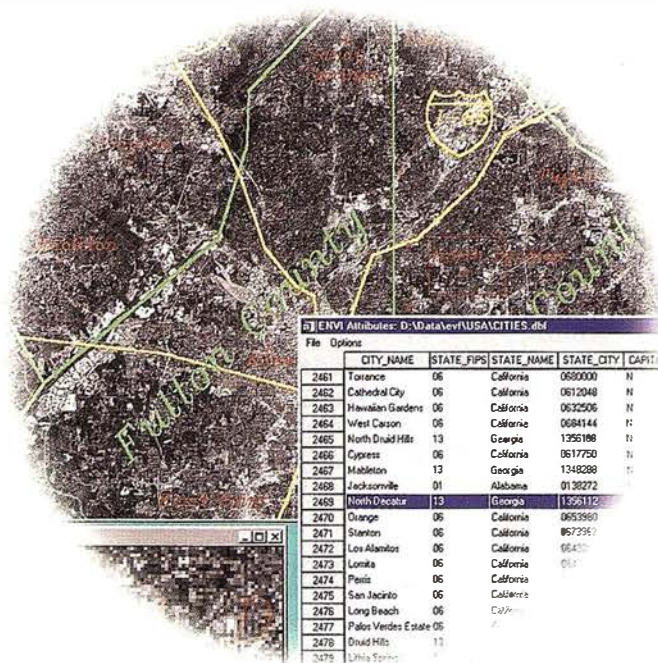
De forma más concreta, sobre una de las aplicaciones de las técnicas en teledetección, tendrá lugar el curso: "Teledetección aplicada a la prevención y control de incendios forestales", impartido del 5 al 8 de Noviembre, en horario de tarde, en Madrid.

En este curso técnicos especialistas en esta materia de diferentes instituciones como por ejemplo: el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Alimentarias (INIA), la Asociación Española de Teledetección, la Universidad de Castilla la Mancha, la Universidad Carlos III, la Universidad de Valladolid...; a través de diversas ponencias compartirán las investigaciones frutos de sus estudios con todos los asistentes.

Toda esta información aparece publicada en la página web de la empresa: <http://www.grupoatlas.com>, dónde podrá informarse además, de las diversas actividades que ESTUDIO ATLAS realiza y los productos que comercializa.

Imagine procesar sus datos multiespectrales, hiperespectrales y rádar, e integrarlos luego con datos GIS.

Todo en un único paquete.



ENVI, el software de teledetección más avanzado del mundo, ahora incluye capacidad GIS y de ortorectificación.

www.sarenet.es/atlas
Novedades y Cursos

Distribuidor para España y Portugal:



ESTUDIO ATLAS
INGENIERÍA CARTOGRAFICA
Estudio ATLAS: Parque Tecnológico de Alava
01510 Miñano Mayor (Alava)
Tel.: (945) 29 80 80 • Fax: (945) 29 80 84
Email: estudio01@sarenet.es

“APUNTES PARA LA ADMINISTRACIÓN” ABSIS Patrocinador

LA INFORMACIÓN URBANÍSTICA AUTOMATIZADA, CLAVES Y POSIBILIDADES

José González Baschwitz. Arquitecto

La información urbanística automatizada ha sido una de las asignaturas pendientes en los sistemas informáticos municipales implantados en los últimos años. Ahora que empiezan a verse aplicaciones que resuelven o intentan resolver este problema, puede ser el momento de hacer unas reflexiones sobre las posibilidades y características de estas aplicaciones.

Definición del problema

Definición

La información urbanística es el contenido de innumerables documentos y modificaciones de estos documentos aplicados a una parcela. Estos documentos evolucionan en el tiempo.

Objetivo

El objetivo es responder de forma unívoca a la pregunta: ¿Qué puedo hacer en una determinada parcela?, especificando qué y como se puede construir y a que usos se puede destinar.

Problemática

En las poblaciones pequeñas (hasta 25.000 habitantes aproximadamente), las respuestas a estas preguntas solamente las conoce y las puede certificar la persona responsable del urbanismo, normalmente, el arquitecto municipal; una persona relativamente cara, que queda desbordada por el tiempo destinado a dar esta información. El resultado es que se descuida el desarrollo de la gestión urbanística y en consecuencia se limitan las posibilidades de desarrollo de la población.

En las poblaciones medianas, normalmente existe una sección dedicada exclusivamente a las licencias y a la información urbanística independiente de la gestión urbanística. Esto soluciona parte del problema si no se tiene en cuenta el coste que supone el mantenimiento de la infraestructura de información.

El dinamismo urbanístico de estas poblaciones medianas hace que para facilitar la información urbanística haya que tener muy bien estructurados todos los documentos urbanísticos vi-

gentes así como sus modificaciones. No es tarea fácil y se producen errores de información con demasiada frecuencia.

Soluciones informáticas

Historia

Los primeros paquetes de gestión municipal (alfanuméricos) preveían bases de datos con una ficha urbanística para cada parcela.

La ficha tenía siempre problemas de adaptación al planeamiento concreto de cada municipio.

Se tenían que rellenar una por una: rellenarlas resultaría mucho más costoso que hacer cada informe consultando directamente los documentos necesarios. Como consecuencia estas fichas quedaban abandonadas y vacías, eso sí, se podía enseñar media docena para mostrar las posibilidades del sistema.

Con la llegada de la cartografía digital se plantea iniciar la resolución del problema, creando planeamientos refundidos permanentes.

El primer paso fue crear el plano digital correspondiente a los planos del planeamiento (dejando la parte normativa). Este plano se podía actualizar refundiendo todos los documentos a medida que se aprobaran. Si en el plano se hace constar en qué documento encontraremos la normativa, empezaremos a resolver el problema de las ciudades medianas.

Estas soluciones (que son relativamente elementales) se comenzaron con sistemas que resultaban inasequibles para la mayoría de las poblaciones. En general, no se disponía ni del Hardware necesario ni del personal adecuado para este mantenimiento.

Las primeras experiencias en el área urbanística asociando datos alfanuméricos a la parte gráfica para obtener respuestas inmediatas se hicieron a nivel de instituciones (gobiernos autónomos) o ciudades grandes porque requerían sistemas y períodos de puesta en marcha prohibitivos para la mayoría de las poblaciones.

En la actualidad, los problemas de hardware y de personal cualificado han desaparecido prácticamente, resultando asequibles incluso para municipios muy pequeños.

SI DESEA MAYOR INFORMACIÓN LLAME AL: 902 21 00 99

Apuntes para la Administración

Existen soluciones relativamente asequibles que permiten crear y mantener la información urbanística, tanto la normativa como los planos, y lo que puede ser definitivo en el tema de la información urbanística:

Que la relacionen con la información catastral a fin de poder dar una *respuesta concreta a una parcela concreta*.

El problema ya no es tanto económico, como de selección de un sistema adecuado...

Criterios para la elaboración de un sistema de información urbanística

a) *Niveles de trabajo*: hay diversos niveles de orden y se pueden cumplimentar progresivamente.

- Refundido urbanístico del gráfico.
- Asociación de códigos urbanísticos al gráfico.
- Asociación de *todos* los datos urbanísticos al gráfico.
- Traspaso de la información urbanística a cada parcela.
- Informe urbanístico automatizado.

Un sistema tiene que entender cada uno de estos niveles de manera que se puedan alcanzar y rentabilizar por separado.

b) *Perfiles y entornos*: Las personas que han de iniciar, mantener, explotar cada uno de estos niveles responden a perfiles y conocimientos muy diferentes (un administrativo no necesita ni le conviene un entorno CAD ni el delineante tiene que conocer el entorno administrativo).

- Entorno técnico: Digitalización, depuración y asociación de códigos y datos, procesos de relación urbanismo-catastro.
- Entorno administrativo: explotación de los datos y obtención de informes.

Un sistema tiene que diferenciar estos entornos admitiendo que la persona encargada de dar la información no tiene que conocer los sistemas de digitalización ni de referenciación.

c) *Resultado de la información*: No perder de vista que el objetivo final es dar la *respuesta concreta a la parcela concreta*. Esta respuesta puede ser una estimación de la edificabilidad de la parcela, un extracto de los parámetros urbanístico o el texto completo de los de la normativa aplicable a una parcela determinada.

- La estimación de edificabilidad servirá para estudios urbanísticos, y para elaboración de expedientes más complejos: contribuciones especiales, reparcelaciones,... pero no tiene carácter legal cuando no corresponde exactamente a un parámetro especificado en la normativa.
- El extracto de parámetros urbanísticos permite la generación de cédulas de aprovechamiento urbanístico y de informes para licencias. Este resultado es posiblemente el de mayor rentabilidad ya que permite ahorrar la dedica-

ción de una persona cualificada a la información urbanística y acorta considerablemente el tiempo necesario para la generación de informes de licencias.

- La extracción del texto completo da lugar a informes excesivamente extensos, pero puede facilitar labores de consulta puntuales.

A la hora de elegir un sistema tendremos que tener presente cuales de estas soluciones nos ofrece y cual es el resultado que pretendemos.

d) *Puesta en marcha y mantenimiento*: La viabilidad del sistema depende en gran medida de estos dos aspectos.

- La estructura de la base datos urbanística ha de permitir una carga de datos que evite las repeticiones y que aproveche al máximo la información gráfica para la creación de la estructura alfanumérica utilizando procesos informáticos.
- Debe estar resuelto el aprovechamiento información digitalizada de otras fuentes (DGCCT, Institutos cartográficos...).
- El mantenimiento de un sistema debe evitar las modificaciones en "cascada", es decir que una modificación de una línea, nos obligue a redefinir un polígono y su datos asociados. Lo ideal es que un cambio de un artículo determinado de una normativa nos obligue a modificar únicamente un fichero, y que las modificaciones geométricas no afecten en absoluto a la estructura de la normativa escrita.
- La relación intrínseca de la información urbanística con la catastral, nos obligará a resolver de la manera más automatizada posible las variaciones de esta última que son en general más frecuentes.

e) *Adaptación y personalización*: Las aplicaciones tienen que resistir cualquier interpretación de las leyes incluso la variación de estas. Una estructura de información urbanística diseñada a medida de un plan general determinado puede fracasar en el momento en que en la población se empiecen a aprobar planes parciales con conceptos algo diferentes al plan general inicial, o en el momento en que haya variaciones legales que modifiquen algún aspecto del Plan.

Es fundamental que las aplicaciones de información urbanística permitan un cierto nivel de adaptación sin tener que modificar el sistema elegido.

f) *Libertad*: Todas las aplicaciones de un municipio, no tienen que pertenecer necesariamente a un mismo paquete informático, el usuario tiene que tener una cierta libertad de poder cambiar de sistema sin que esto sea una catástrofe de información, o poder exportar o importar datos de otras aplicaciones.

En este sentido es muy conveniente que los tipos de archivos y las aplicaciones de soporte utilizadas sean relativamente comunes en la cultura informática, evitando sistemas excesivamente cerrados o desconocidos.

SI DESEA MAYOR INFORMACIÓN LLAME AL: 902 21 00 99

Apuntes para la Administración



Espacio patrocinado por:



“APUNTES PARA LA ADMINISTRACIÓN”

ABSIS Patrocinador

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

José M^a Carreras Quilis.
Jefe del Servicio de Documentación.

La problemática de la información urbanística

- El interés de la D.G.O.T.U en relación a los temas de la información urbanística se orienta fundamentalmente hacia la creación de unas herramientas que permitan una lectura actualizada y continua del planeamiento territorial. Éste interés responde a la necesidad de superar dos problemáticas típicas de la documentación urbanística:
- La fragmentación producida por la diversidad de expedientes que afectan a un municipio y que obligan a consultas masivas de documentación. A título de ejemplo, solo para mapear el suelo urbano de Badalona se han de consultar una treintena de modificaciones de Plan General y un centenar de Planes Especiales.
- La fragmentación derivada del ámbito competencial de los diferentes municipios. Cada municipio tiene su planeamiento general independiente y muy a menudo con tratamientos y contenidos diferentes.

El carácter dinámico de la información urbanística

La documentación del planeamiento urbanístico está sometida a un proceso permanente de transformación. En el transcurso de éstos últimos quince años se han aprobado para el conjunto de la Región metropolitana de Barcelona, 3.338 expedientes, de los cuales 164 de planeamiento general, 972 de modificaciones de planeamiento general, 706



de planes parciales, 59 de programas de actuación urbanística y 1.358 de planes especiales.

Esta gran cantidad de intervenciones y la rapidez con la que éstas se suceden sobre el territorio, especialmente en las áreas fuertemente urbanizadas, sobrepasa, en muchos casos, la capacidad de respuesta de los medios técnico-administrativos tradicionales.

El sistema de información territorial de la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Generalitat de Catalunya

Es en este contexto, donde la tecnología que nos aporta la informática abre una nueva perspectiva para afrontar la creciente complejidad de los sistemas urbanos y su interrelación con el entorno.

SI DESEA MAYOR INFORMACIÓN LLAME AL: 902 21 00 99

Apuntes para la Administración

El sistema de información territorial de la DGOTU se estructura según cuatro subsistemas temáticos básicos que sintetizan aquellos aspectos más relevantes del conocimiento urbanístico, jurídico y administrativo, del territorio catalán, desde una óptica de la globalidad.

Abreviatura	Descripción	Contenido
ÀMBITS	Ámbitos de los expedientes de planeamiento aprobado.	Inventario de los expedientes de planeamiento y delimitación de sus ámbitos sobre base cartográfica.
SITPU	Sistema de información territorial del planeamiento urbanístico.	Síntesis del planeamiento urbanístico vigente.
SITNU	Sistema de información territorial del suelo no urbanizable.	Inventario y localización de los expedientes del suelo no urbanizable.
SITVIES	Sistema de información territorial de las infraestructuras urbanas.	Inventario y trazados de las vías y ferrocarriles existentes, en fase de proyecto aprobado y en estudio.

La información de los cuatro subsistemas temáticos está referenciada sobre la base cartográfica de escala 1/5.000 producida por el Instituto Cartográfico de Catalunya. La utilización de la misma base permite relacionar gráficamente los distintos contenidos.

El sistema de información territorial de planeamiento urbanístico SITPU.

En este sistema se establecen dos niveles básicos de información:

1. El nivel de los usos establecidos por el planeamiento.
2. El nivel de los sectores de planeamiento.

Respecto al nivel de los usos, se dispone, referenciada sobre la base cartográfica de escala 1/5.000, de la información gráfica correspondiente a la estructura básica del territorio, el Régimen jurídico del suelo, (suelo urbano, suelo urbanizable y suelo no urbanizable) y los usos dominantes (residencial, industrial, terciario, sistemas de equipamientos, zona verde, usos en suelo no urbanizable, etc.).

Respecto al de los sectores se graña la delimitación de los sectores de crecimiento del suelo urbanizable programado y no programado y aquéllos del suelo urbano que generan potenciales de oferta residencial o industrial.

Asociada al nivel de los sectores de planeamiento se dispone de una base de datos que registra los parámetros específicos de cada uno de los sectores así como su estado de desarrollo, ejecución y grado de ocupación de la edificación.

PROCESO DE REALIZACIÓN DEL S.I.T.P.U.

En una primera fase se hicieron dos pruebas piloto con el planeamiento de dos municipios de características diferentes.

A partir de estas pruebas y la experiencia anterior respecto a otros trabajos elaborados con ordenador, se redactó la primera versión del Manual de procedimiento para la realización del Sistema de Información Territorial de planeamiento urbanístico. El mencionado manual establece tres tipos de directrices: las de cartografía, las de contenido y las de tratamiento informático.

Las directrices de cartografía obligan a utilizar la cartografía digital de escala 1/5000 del Instituto Cartográfico de Catalunya. Las directrices de tratamiento informático establecen también un formato de trabajo en archivos D.G.N, con una digitalización de líneas a través del programa MicroStation de Bentley y una configuración de S.I.G.

Para organizar el análisis y tratamiento documental, dibujo del refundido, digitalización y tratamientos informáticos necesarios para la realización del S.I.T.P.U, se ha compartimentado el territorio en ámbitos comarcales.

Se adjudica cada una de las comarcas de la Región I a un equipo de profesionales, externo al personal de la D.G.O.T.U, que se contrata a efectos de realizar éste trabajo siguiendo las directrices del manual de procedimiento.

El Servicio de Documentación de la D.G.O.T.U prepara la información necesaria, por paquetes de municipios, que se entregan a los equipos de trabajo, según un calendario preestablecido. Éstos hacen el dibujo del planeamiento sobre una copia papel del mapa 1/5.000 del ICC, y el dibujo de los polígonos y etiquetas en dos poliesters, uno para los usos y el otro para los sectores.

Cuando los equipos contratados han finalizado la digitalización remiten sus trabajos a la D.G.O.T.U. Un arquitecto del Servicio de Documentación juntamente con un arquitecto del Servicio Territorial de la zona de trabajo, verifican y corrigen si es necesario los dibujos o los plots. Después de esto se devuelven al equipo de trabajo para que haga los arreglos indicados.

Una vez arreglados los errores en los ficheros D.G.N de líneas, el Servicio de Documentación los procesa para obtener ficheros topológicos que permiten hacer explotaciones de S.I.G. y finalmente se relacionan éstos con la base de datos de los sectores de planeamiento.

SI DESEA MAYOR INFORMACIÓN LLAME AL: 902 21 00 99

Apuntes para la Administración

OBTENCIÓN DE LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA TRIDIMENSIONAL DEL MUNICIPIO DE BARCELONA

Burdons Cercós, Sílvia.
Licenciada en ciencias Geológicas. Técnica del departamento de cartografía de Clabsa.

Codina Jover, Meritxell .
Técnico Especialista en Edificios y Obras. Técnica del departamento de cartografía de Clabsa.

OBJETO

En el presente artículo se describe como se ha obtenido la estructura geológica tridimensional del municipio de Barcelona, a partir de los datos geotécnicos que se han podido extrapolar de varios sondeos realizados en las distintas obras ejecutadas en la ciudad.

También se ha dispuesto del mapa geológico de Barcelona, realizado por Ventayol en 1978, en el que se definen las unidades geológicas trabajadas.

Este trabajo se ha realizado en el ámbito del estudio de la evolución del nivel freático en la ciudad de Barcelona, llevado a cabo conjuntamente por el Ayuntamiento de Barcelona, la Universidad Politécnica de Cataluña y clavegueram de Barcelona, S.A. (CLABSA).

Con los datos de partida se ha dibujado, para cada formación geológica, las curvas de igual cota altimétrica respecto del nivel del mar (isobatas), del techo o base de cada formación.

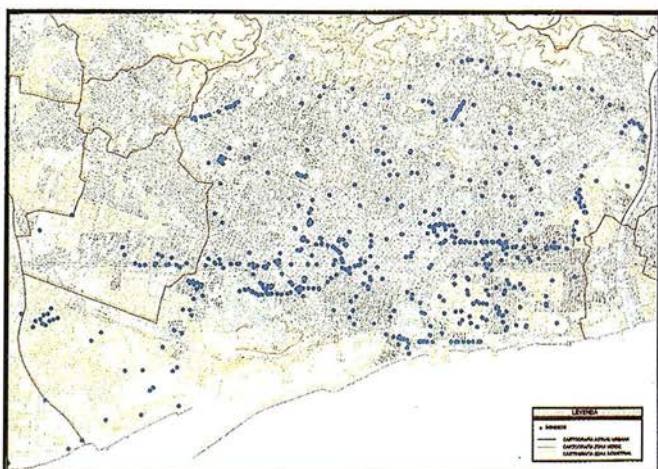


Fig. 1. Distribución de sondeos geotécnicos.

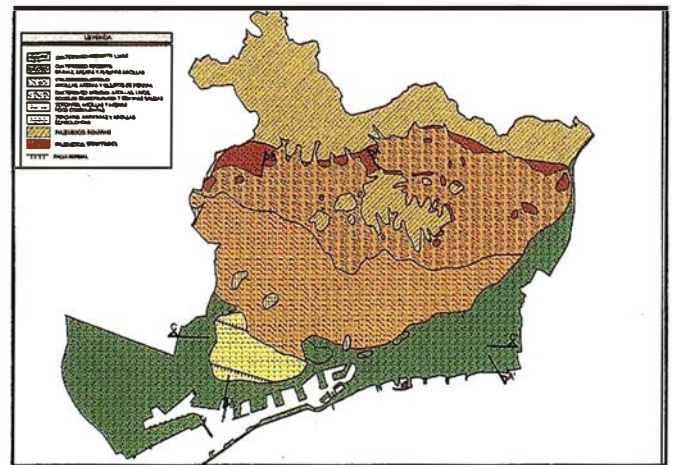


Fig. 2. Mapa geológico de Barcelona.

Por último, se ha utilizado un programa de modelización geológica que, a partir de la información proporcionada por los sondeos y por las isobatas, permite la obtención final de la estructura tridimensional.

DATOS DE PARTIDA

En primer lugar, se ha procedido a la recopilación de toda la información geológica existente del municipio de Barcelona y posteriormente se ha introducido en el GIS Apic, de manera que se pudiera disponer de ella de forma ágil. Cabe destacar la escasez de estudios o publicaciones referentes a este tema, debido en gran parte al elevado grado de pavimen-

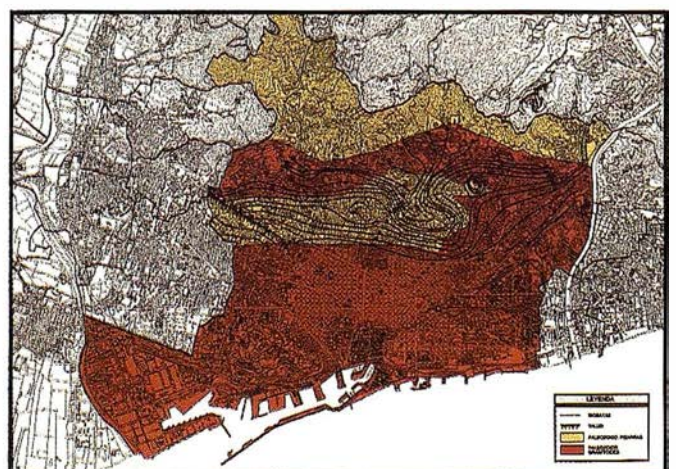


Fig. 3. Mapa de isobatas del techo de los materiales Paleozoicos.

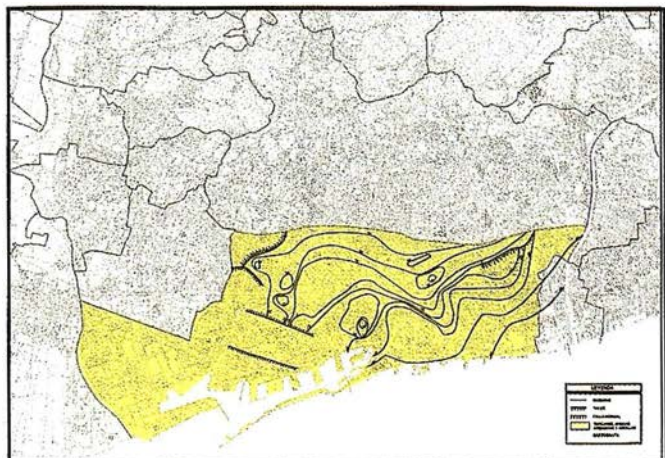


Fig. 4. Mapa de isobatas del techo de los materiales Terciarios.

tación del suelo de la ciudad, que dificulta la existencia de afloramientos.

Por ello, el análisis de sondeos es el único recurso disponible para conocer la geología del subsuelo de Barcelona. En total se han recogido unas 700 perforaciones que han sido facilitadas por distintos organismos administrativos de la ciudad y por empresas constructoras privadas, procedentes de las obras realizadas en la misma, sobre todo a raíz de la celebración de los Juegos Olímpicos de 1992.

Por el mismo motivo, el mapa geológico publicado en 1978, y que también ha servido de base a este trabajo, fue elaborado principalmente por la recopilación de sondeos geotécnicos. En él se definen las formaciones geológicas existentes en la ciudad y su disposición en superficie. De mayor a menor antigüedad son las siguientes: paleozoico, constituido por granitoides y rocas metamórficas; terciario, formado por areniscas y margas en la base y arenas en el techo; cuaternario antiguo, representado por los depósitos de pie de monte (arenas y arcillas) y antiguos suelos intercalados (caliches); y cuaternario reciente, correspondiente a las arenas, gravas y limos de depósitos deltaicos.

La principal dificultad de interpretación de los sondeos radica en el hecho de que no siempre han sido realizados por un profesional del sector, por lo que las descripciones litológicas del material en ocasiones no son muy rigurosas. Por otra parte, la profundidad alcanzada en muchos casos no llega a la veintena de metros con lo que solo se atraviesa una formación.

Así pues, para cada sondeo se ha determinado la profundidad a la que se encuentra el techo o la base de cada unidad geológica, según el caso, delimitando por tanto la extensión de las distintas formaciones.

Por último, a pesar de que el número de sondeos recogidos pueda parecer considerable (700), para poder trazar las isobatas serían deseables bastantes más. Por esto, para el trazado de las curvas, que se describe en el siguiente apartado, y en general para la determinación de la estructura geológica de cualquier zona, se ha recurrido al conocimiento más amplio

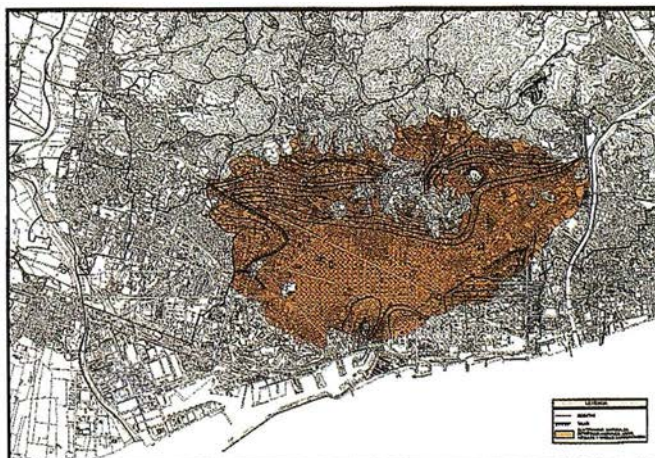


Fig. 5. Mapa de isobatas de la base de los materiales Cuaternarios antiguos.

del entorno geológico sobre el cual se encuentra nuestra área de estudio.

OBTENCIÓN DE LOS MAPAS DE ISOBATAS

Las isobatas son las curvas que unen puntos, en nuestro caso de techo o base de formación, que se encuentran a la misma cota altimétrica respecto del nivel del mar. Para definir las para cada unidad geológica a partir de las profundidades determinadas en los sondeos, es necesario conocer perfectamente la topografía de la ciudad.

En nuestro caso, se han usado las curvas topográficas generadas a partir de las cotas de las 33.700 tapas de alcantarillado existentes en Barcelona, que están niveladas en relación a una red de apoyo de alta precisión.

Una vez determinadas las cotas absolutas de los contactos observados entre formaciones en los sondeos, el siguiente trabajo ha consistido en trazar las curvas. Para ello se ha realizado una interpolación simple, teniendo en cuenta el



Fig. 6. Mapa de isobatas de la base de los materiales Cuaternarios recientes.

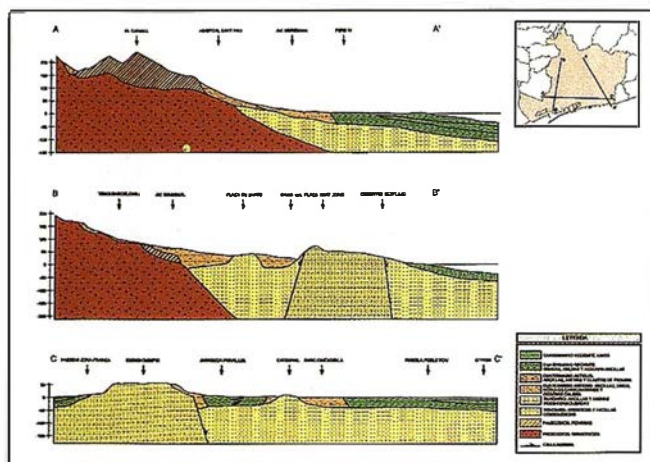


Fig. 7. Cortes geológicos Interpretativos.

marco geológico regional en aquellas zonas en que no se disponía de muchos sondeos.

Por otra parte, y debido a la estructura geológica de la ciudad, en determinadas áreas las formaciones geológicas y los contactos entre ellas se encuentran a una profundidad tal que no son cortadas por ningún sondeo. Nuevamente en este caso hay que recurrir al conocimiento de la geología regional de la zona para poder interpretar puntualmente la estructura geológica.

En el caso de la zona alta de la ciudad, por ejemplo, se han trazado las isobatas del techo de los materiales paleozoicos, que son los más antiguos. Conforme estos materiales se van acercando al mar van siendo más profundos, con lo que en la zona más cercana al litoral no se han podido trazar las isobatas por no disponer de sondeos que los atravesasen. Sin embargo, este conocimiento regional de la disposición del paleozoico permitirá determinar la estructura geológica tridimensional final.

En total se han trazado cuatro mapas de isobatas que permiten delimitar las cuatro formaciones definidas en Barcelona: el techo de los materiales paleozoicos, el techo del terciario, la base de los materiales cuaternarios antiguos que

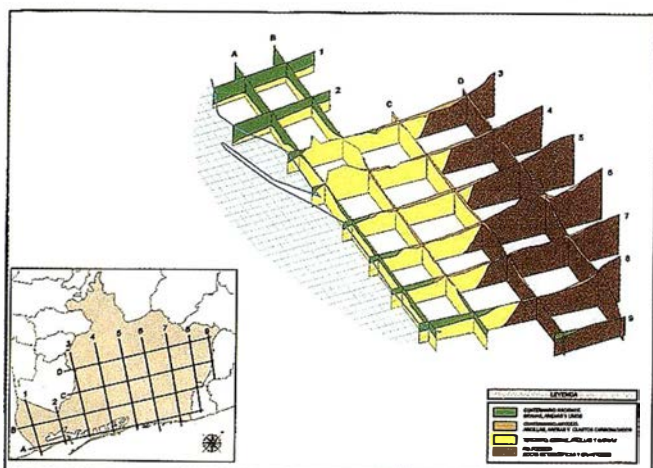


Fig. 8. Estructura geológica tridimensional. Cortes geológicos.

descansan sobre el paleozoico y el terciario, y la base de los materiales cuaternarios recientes que descansan sobre el terciario.

ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL

Para la definición de la estructura tridimensional se ha utilizado un programa de modelización geológica. La entrada de datos se realiza a partir de sondeos en los que se indican las cotas de los distintos contactos.

Para el correcto funcionamiento del programa, es necesario que los sondeos tengan una distribución espacial lo más homogénea posible. De esta manera, a los 700 sondeos de que originalmente se disponía, se han añadido 500 más, generados a partir de los mapas de isobatas, puesto que conocidas estas curvas para cada contacto geológico y conocida la superficie topográfica, la generación de sondeos en cualquier punto es inmediata.

Una vez generada la estructura geológica tridimensional, el programa permite realizar cortes en distintas direcciones y rotar el conjunto hasta conseguir la orientación deseada. Esto permite tener una idea magnífica de la disposición de las unidades geológicas y los contactos existentes entre ellas, tarea que hasta el momento había sido bastante tediosa de realizar con programas de dibujo CAD.

CONCLUSIONES

Actualmente, y dado el alto grado de impermeabilización del suelo de la ciudad, el conocimiento de la geología de Barcelona sólo se puede realizar mediante el análisis de sondeos de reconocimiento.

Para poder obtener la estructura geológica tridimensional, especialmente con un software de modelización geológica, el número de sondeos requeridos es bastante elevado, por lo que es necesario el conocimiento de la geología regional de la zona para poder interpolar datos con cierta fidelidad.

La utilización de un modelo geológico no solo ha permitido obtener un bloque tridimensional, sino que además facilita la realización de cortes con distintas orientaciones, y por tanto, permite tener una visión más clara de la estructura geológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Estudi de l'evolució del nivell freàtic de Barcelona.* Publicación conjunta del Ayuntamiento de Barcelona, CLABSA y la Universidad Politécnica de Cataluña. 1997.
- MARQUÈS, M.A. (1984). *Les formacions Quaternàries del delta del Llobregat.* Tesis doctoral.
- MASRIERA, A. (1983). *Història geològica de Barcelona: allò que ben segur es va esdevenir.* Ciència, 27, p 16-19.
- SOLÉ SABARÍS, L. (1963). *Ensayo de interpretación del Cuaternario Barcelonés.* Miscellanea Barcelonensia, nº III, p 7-54.
- VENTAYOL, A. (1978). *Mapa geològic d'interpretació geotècnica. Conurbació de Barcelona.*

VUELOS FOTOG RAM ÉTR ICOS

**- REDES GEODÉSICAS Y
TOPOGRÁFICAS**

**- FOTOG RAM ETR ÍA ANALÍTICA
Y DIGITAL**

- CARTOGRAFÍA ANALÍTICA

**- SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA**

- ORTOGRAFÍA DIGITAL

- SCANER FOTOG RAM ÉTR ICICO

- FILMACIÓN CARTOGRAFICA

**- CATASTRO RÚSTICO
Y URBANO**

- SENSORES REMOTOS

DETECCION DE CORTAS FORESTALES MEDIANTE TELEDETECCION ESPACIAL

Braceras López, Arantza.
De Santiago López de Uralde, María.
Escudero Achiaga, Juan Carlos.
Ozcáriz Salazar, Jorge.

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
DE VITORIA-GASTEIZ

INTRODUCCION

Nuestro medio ambiente, y en concreto el entorno forestal sufre constantes transformaciones como resultado de la acción humana. Estos cambios continuados del medio, cada vez de mayor trascendencia, hacen necesaria la existencia de procesos ágiles para la actualización de la información forestal. No obstante, dado el alto coste de los inventarios de campo periódicos, resulta imprescindible profundizar en la búsqueda de nuevos métodos de actualización.

El seguimiento de la evolución forestal permite, además de cuantificar los cambios acaecidos, profundizar en el conocimiento de sus causas, ayudando a crear modelos sobre las condiciones futuras [Chavez, P.S., 1994]. Así, los responsables de la gestión del territorio necesitan un mecanismo fiable para evaluar las consecuencias de estos cambios a partir de su detección, control y análisis rápido y eficiente [Green, K., 1994].

Uno de los cambios más importantes que se dan en los bosques vascos es la tala de árboles, en especial las talas a matarrasa. El impacto de la desaparición paulatina de los bosques puede verse reflejado en la ocurrencia cada vez más frecuente de desastres tales como corrimientos de tierras, inundaciones en los valles o la colmatación de los pantanos [Singh, A., 1984]. Otra posible consecuencia de la deforestación es el gran riesgo de erosión en los terrenos con pendiente y, en general, se puede decir que este cambio en el uso del suelo no es sostenible [Massart, M., 1995].

Las imágenes obtenidas desde plataformas espaciales nos ofrecen una información de conjunto sobre extensas áreas de la superficie terrestre y con gran resolución temporal, lo que podría solucionar en parte el problema de la puesta al día de la información forestal. Este hecho convierte a la Teledetección en una herramienta de gran valor para el control de la deforestación en grandes áreas [Singh, A., 1984] y el análisis multitemporal de las imágenes de satélite, de acuerdo a diversos autores, constituye un método efectivo para la detección de cortas forestales (Fig. 1) dada la alta correlación existente entre la variación espectral en la imagen y el cambio en la cubierta forestal [Green, K., 1994].

Basándonos en estos antecedentes, este estudio ha pretendido analizar las posibilidades de la Teledetección espacial en la gestión forestal, profundizando más concretamente en la localización de cortas forestales, a fin de evaluar la idoneidad de esta técnica en el mantenimiento del Inventario Forestal del País Vasco. Para ello se han ensayado un conjunto de métodos de detección de cambios, evaluándose posteriormente su eficacia en la determinación de áreas taladas.

Para la realización de este estudio se han utilizado 3 imágenes captadas por el sensor *Thematic Mapper* con fechas del 28 de Julio de 1988, 23 de Julio de 1992 y 17 de Agosto de 1995.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio, un área eminentemente forestal localizada al norte de la provincia de Alava, comprende los términos municipales de Aramaio y Legutiano (Fig. 2) y abarca una superficie total de 11.940 ha. Más del 50% de la misma está ocupada por plantaciones forestales (*Chamaecyparis lawsoniana*, *Larix kaempferi*, *Pinus radiata*, *Pinus sylvestris*), correspondiendo el 20% restante a bosque natural, principalmente de hayas y robles [Mapa de Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco, 1991].

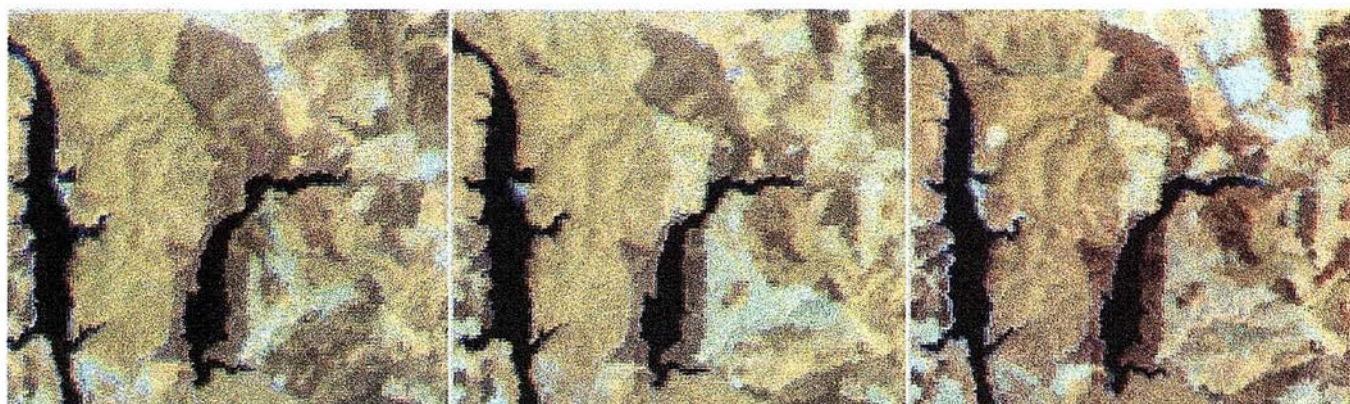


Fig. 1: Evolución de zonas taladas en áreas forestales.



**AHORA TAMBIÉN CON COORDENADAS DE LOS C.D.P.,
LA ESTABILIDAD DE LA IMAGEN SE TRADUCE EN PRECISIÓN
PARA SUS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS**



Avda. de América, 47 - 28002 MADRID
Tel. (91) 413 57 41 - Fax (91) 519 25 40



Fig. 2: Localización del área de estudio.

En la imagen de la figura 3, se muestra la zona de estudio en una imagen Landsat TM correspondiente al 17 de agosto de 1995. La combinación de bandas mostrada es la 4 (infrarrojo cercano), 5 (infrarrojo medio) y 3 (rojo), en los canales del rojo, verde y azul, respectivamente.

En esta composición, se distinguen claramente las superficies de agua en color negro (los embalses de Urrúnaga y Albina); los núcleos urbanos aparecen en azul; y la roca o suelo desnudo se manifiesta en un tono blanco azulado. En cuanto a las áreas de vegetación, los bosques se muestran en tonos marrones, los de coníferas más oscuros que los de frondosas, correspondiendo los tonos verdosos y anaranjados a praderas y zonas de matorral.

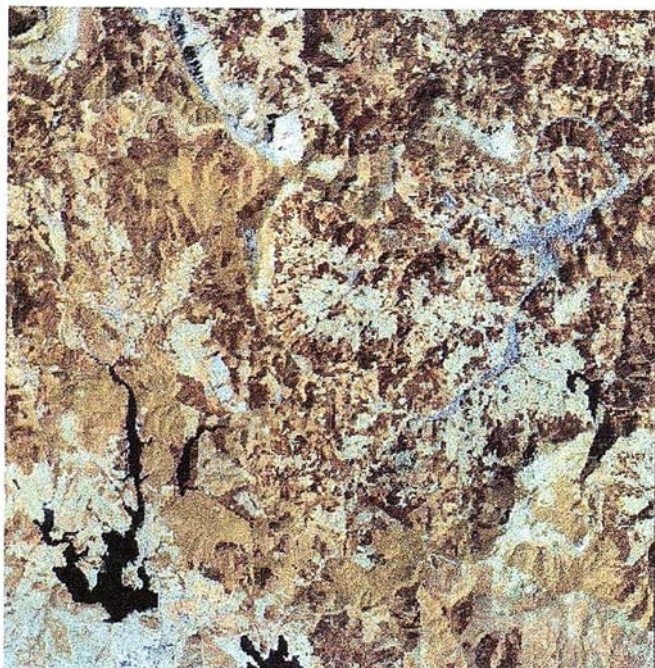


Fig. 3: Imagen Landsat TM (453) de agosto de 1995.

La zona presenta una vegetación propia de un clima típicamente atlántico, de veranos no muy calurosos e inviernos suaves. Con unas precipitaciones anuales medias comprendidas entre los 1100 y 1300 mm, su vegetación natural, principalmente hayedos y robledales, ha sido sustituida por cultivos, prados y repoblaciones de coníferas. La figura 4 muestra la distribución forestal del área de estudio.

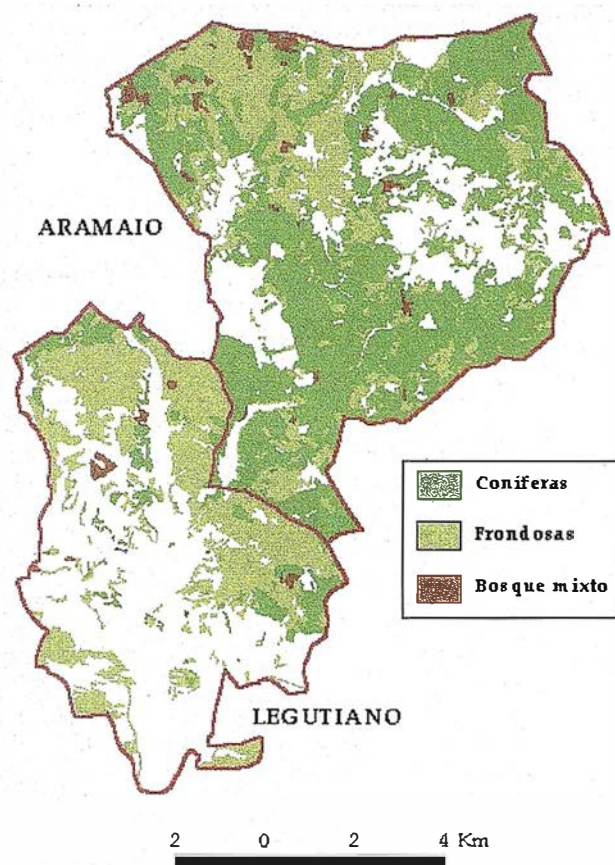


Fig. 4: Distribución forestal de los municipios de Aramaio y Legutiano.

METODOLOGIA

A fin de corregir gran parte de la influencia de la atmósfera en la señal recibida en el sensor, se sometió a las imágenes originales a un proceso de corrección radiométrica. El método empleado fue el de la corrección del histograma por sus valores mínimos. Este método, propuesto por Chavez en 1989, supone que las masas de agua absorben gran parte de la radiación incidente, por lo que en caso de dar algún tipo de respuesta dentro de estas zonas, ésta se deberá con toda probabilidad a la influencia de la atmósfera. Por tanto, para corregir la imagen, bastaría con restar a todos los píxeles el nivel digital mínimo observado en una superficie de agua.

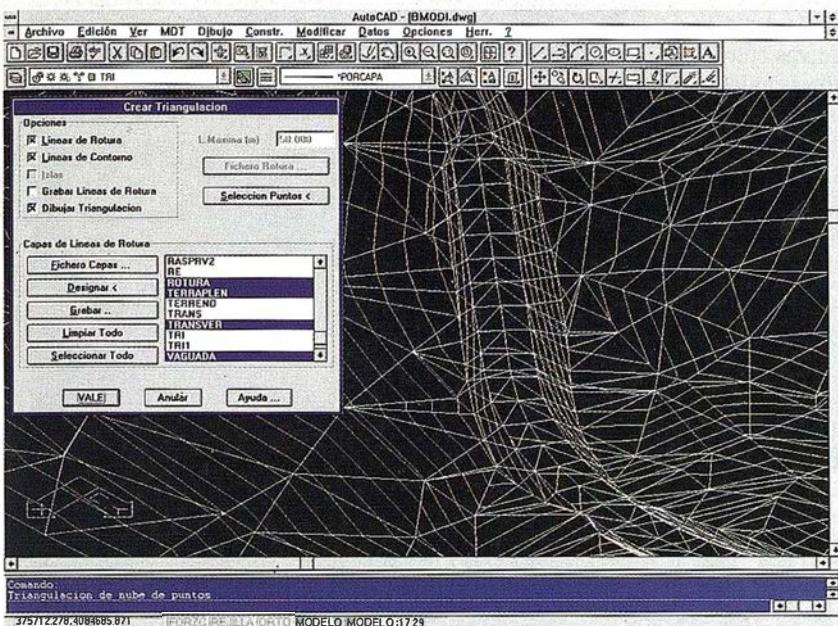
La corrección geométrica, básica para este tipo de estudios multitemporales en los que se precisa comparar imágenes, se realizó mediante una transformación polinómica de primer

TCP – Modelo Digital del Terreno

Soluciones para Topografía, Ingeniería Civil y Construcción en AutoCAD

El programa ideal para profesionales de la Topografía, empresas constructoras, estudios de ingeniería, canteras, minas, etc.

Excelente servicio post-venta, con asistencia técnica por teléfono, fax o correo electrónico. Adaptaciones y conversiones a medida.



- Aplicaciones para libretas electrónicas PSION y NEWTON, implementadas para las principales marcas de aparatos topográficos del mercado.

- Cálculo de puntos procedentes de recolectoras de datos o ficheros ASCII. Compensación de poligonales, intersecciones inversas, etc.

- Dibujo automático de planimetría a partir de BD de códigos.

- Triangulación automática o considerando líneas de rotura. Edición interactiva. Contornos e islas.

- Generación de curvas de nivel. Suavizado automático. Rotulación de cotas. Utilidades de elevación de curvas.

- Definición de ejes a partir de polilíneas y alineaciones (rectas y curvas con o sin clotoide) por diferentes métodos.

- Obtención de perfiles a partir de modelo o cartografía digitalizada.

- Diseño de rasantes de forma gráfica y/o numérica. Acuerdos verticales.

- Definición librerías de plataformas, cunetas, taludes, firmes y peraltes.

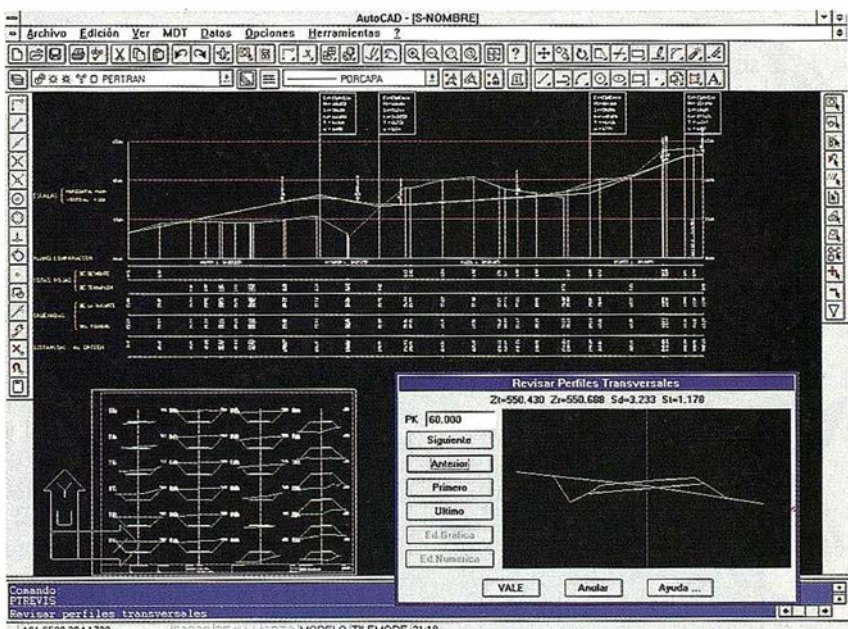
- Dibujo de perfiles configurable con bloques con atributos. Distribución automática en hojas.

- Cálculo y replanteo de puntos en planta. Control de obras.

- Cálculo de volúmenes por mallas, modelos o perfiles transversales.

- Creación de vistas 3-D. Conexión con programas de fotorrealismo.

- Opciones especiales para canteras, balsas, líneas eléctricas, etc.



TCP Informática y Topografía
C/ Sumatra, 11 E-29190 MÁLAGA
Tlf: (95) 2439771 Fax: (95) 2431371
Internet: tcp_it@agp.servicom.es
Compuserve: 100517, 3213



P.V.P.
135.000
a 250.000 ptas.

grado obtenida a partir de una muestra de 20 puntos de control. El RMS estimado a partir de la muestra anterior fue de 0,64.

1. Diferencia de imágenes

El método de la diferencia de imágenes, utilizado por diversos autores [Green, K., 1994; Green, K., 1996; Singh, A., 1984; Varjo, J., 1995] trata de determinar cambios cuantitativos entre dos fechas restando banda a banda (Fig. 5) los valores de los pixeles de la imagen de un año menos los de la otra. De este modo, aquellas zonas que no han experimentado cambios significativos mostrarán valores próximos a cero, ya que es de suponer que en ambas fechas su respuesta espectral sea similar. Por su parte, valores muy alejados del nulo, tanto positivos como negativos, indicarán la posible existencia de un cambio.

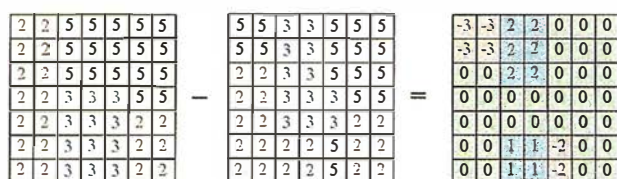


Fig. 5: Método de la diferencia de imágenes.

En la imagen siguiente (Fig. 6), centrada en el municipio de Aramaio, se observa el resultado de aplicar este método a las imágenes del 92 y 95. En ella, aparecen de forma evidente algunas áreas en tonos muy oscuros, las cuales se corresponden con valores de pixel negativos. Por lo tanto, de acuerdo a la filosofía del método empleado, podríamos considerar que se trata de zonas que han experimentado cambios de cierta magnitud.

Sobre esta imagen, se ha aplicado el algoritmo de clasificación no supervisada ISODATA [Research Systems, Inc., Boulder, Colorado], obteniéndose así una primera clasificac-

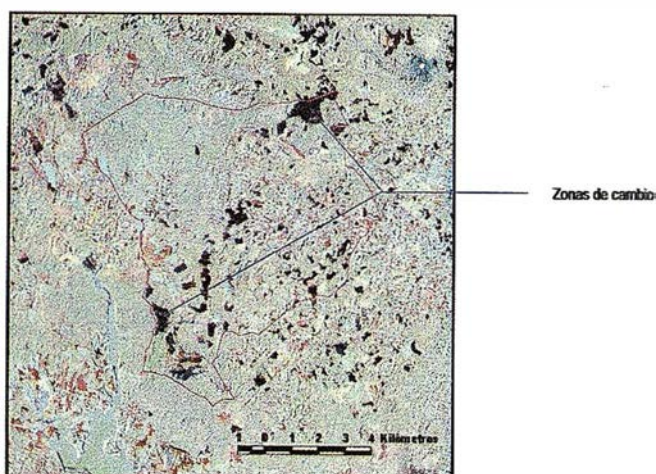


Fig. 6: Diferencia de imágenes del año 95 menos el 92.

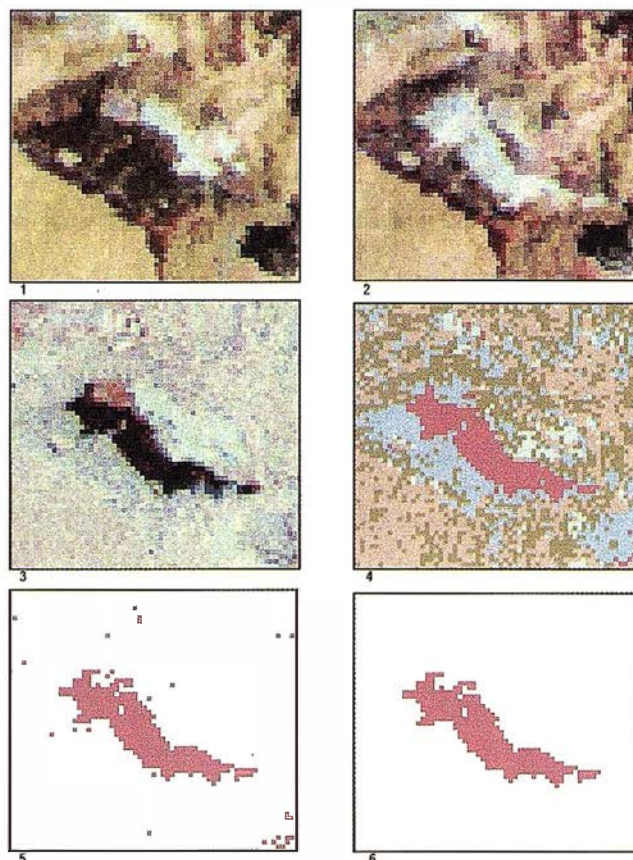


Fig. 7:
 1 Imagen original Landsat-TM 1.992
 2 Imagen original Landsat-TM 1.995
 3 Imagen diferencia
 4 Imagen clasificada
 5 Imagen binaria con las zonas de cambios
 6 Imagen filtrada

ción en la cual una de las clases parece recoger la mayor parte de estas zonas oscuras inicialmente interpretadas como de cambio.

La imagen resultante de esta clasificación se trató posteriormente con un filtro de mayoría a fin de reducir el efecto "sal y pimienta" [Massart, M., 1995]. Este filtro aplica sobre todos los pixeles de la imagen una ventana, en este caso de tamaño 3x3, de modo que el pixel central es sustituido por el valor más común de la ventana, consiguiéndose de este modo eliminar la mayor parte de los pixeles aislados dispersos por la imagen.

2. Clasificación supervisada

Este método pretende obtener la delimitación de las explotaciones forestales a partir de una clasificación supervisada para, posteriormente, analizar los cambios en dichas superficies a fin de determinar las posibles zonas de corta. El primer paso consiste por tanto en clasificar las imágenes considerando dentro de la leyenda objeto de clasificación la categoría de coníferas. A tal fin se seleccionó un conjunto de áreas de entrenamiento para las distintas clases tras

SYSIMAGE Y TIN/CIP

Ortofoto e Interpolación
de curvas

DiAP

Restituidor Digital

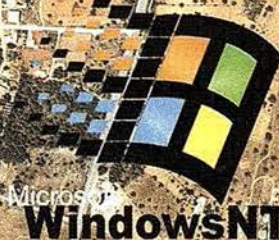
Más de 40
Restituidores Digitales
instalados en España

ATM

Módulo de
Aerotriangulación

XL VISION

Escáner Fotogramétrico



ISMM

EUROPE



IsmEurope S.A
Passeig Fabra i Puig, 46
08030 Barcelona
www.ismeurope.com

Tel : 34 3 274 27 31
Fax: 34 3 274 07 05
Email: sales@ismeurope.com

lo cual se aplicó un algoritmo de clasificación (*máxima verosimilitud, en este estudio*).

A partir de las imágenes clasificadas fue posible entonces obtener unas imágenes binarias que recogieran la delimitación de las plantaciones de coníferas. Aplicando el álgebra matricial, mediante el producto de dichas imágenes, se obtuvo una imagen intersección que contemplaba las zonas en las cuales no se había experimentado cambio alguno durante el periodo considerado. La determinación de las zonas cortadas se basa en el hecho de que si de las zonas arboladas en 1992 se eliminan las zonas arboladas que no han variado en el período 1.992-1995, el resultado se corresponderá con las zonas taladas. Matemáticamente, esto se expresa mediante la diferencia entre la imagen de coníferas del año i y la imagen intersección. La imagen resultante se sometió posteriormente al mismo filtrado reseñado en el método de la *Diferencia*.

3. Análisis de Componentes Principales

Los distintos tipos de cubiertas tienden a presentar un comportamiento similar en regiones próximas del espectro electromagnético, por lo que los NDs almacenados en las distintas bandas suelen estar altamente correlacionados. El Análisis de Componentes Principales (A.C.P.) permite sintetizar a partir de las bandas originales unas nuevas, las componentes principales, que recogen la mayor parte de la información contenida en la imagen, excluyendo a su vez gran parte de la información redundante.

Las primeras componentes no son de mucha utilidad en la identificación de los cambios, ya que estas vienen a reflejar las características comunes de las distintas bandas. Sin embargo, algunas de las componentes intermedias recogen la información característica de cada una de las fechas, reflejando los posibles cambios acaecidos durante el periodo analizado.

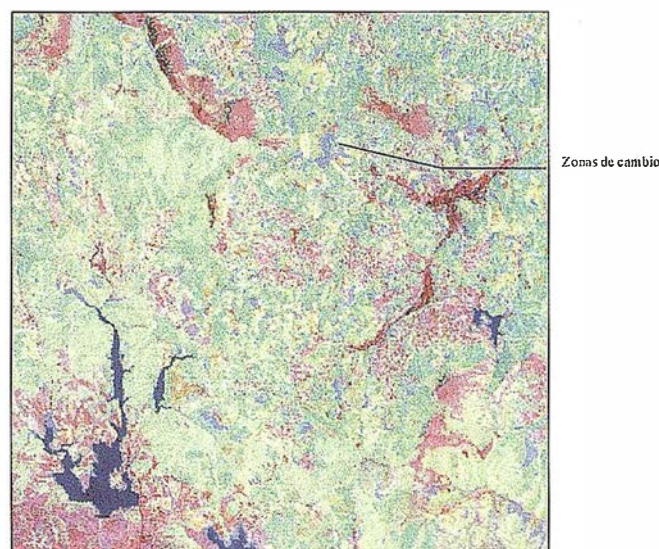


Figura 8. Imagen resultante tras aplicar el algoritmo de Componentes Principales

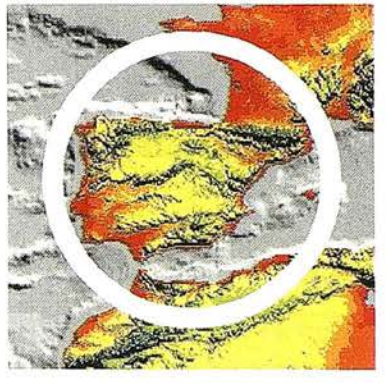
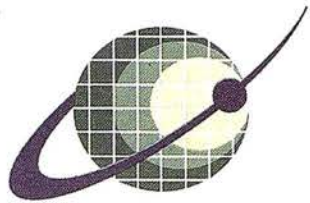
La existencia de cambios queda igualmente reflejada en las estadísticas resultantes del algoritmo de componentes principales, expresándose mediante una alteración del signo en los vectores propios de ambas fechas. En este estudio se observó que la componente 3 parecía mostrar dichos cambios, tal y como puede verse en la tabla 1 y en la figura 8 (zonas en azul oscuro).

4. Tasseled Cap y Diferencia

Al igual que con el Análisis de Componentes Principales, el objetivo de la transformación *Tasseled Cap* (T.T.C.) es obtener un nuevo conjunto de bandas mediante la com-

Bandas	CP1	CP2	CP 3	CP 4	CP 5	CP6	CP 7	CP8	CP9	CP10	CP11	CP12
1	0,103	-0.170	-0.188	0.087	0.447	0.343	-0.327	-0.087	0.544	0.407	-0.154	-0.017
2	0.092	-0.089	-0.132	0.033	0.267	0.237	-0.059	-0.150	-0.149	-0.218	0.788	-0.349
3	0.119	-0.171	-0.208	0.112	0.315	0.364	0.117	-0.274	-0.466	-0.365	-0.420	0.230
4	0.371	0.684	-0.044	-0.546	0.280	0.062	0.074	0.065	-0.016	0.010	-0.034	0.026
5	0.552	-0.011	-0.569	0.096	-0.428	-0.254	-0.268	-0.204	0.027	-0.040	-0.009	-0.001
6	0.22	-0.178	-0.31	0.144	0.045	0.092	0.599	0.615	0.012	0.171	0.055	-0.009
7	0.078	-0.163	0.024	-0.018	0.347	-0.374	-0.368	0.490	0.127	-0.545	-0.116	-0.063
8	0.070	-0.108	0.036	0.003	0.221	-0.258	-0.115	0.012	-0.173	0.240	0.367	0.794
9	0.110	-0.197	0.058	-0.075	0.301	-0.435	0.020	-0.099	-0.463	0.471	-0.163	-0.433
10	0.287	-0.423	0.314	0.770	0.159	-0.102	0.073	-0.055	0.037	-0.010	-0.006	-0.037
11	0.558	-0.307	0.565	-0.138	-0.250	0.345	-0.171	0.174	-0.111	0.051	-0.004	0.002
12	0.241	-0.290	0.195	-0.179	0.135	-0.301	0.507	-0.433	0.435	-0.207	0.016	0.026

Tabla 1. Obsérvese el cambio de signo en los vectores propios de la 3ª componente principal.



IBERSAT S.A.
PIONEROS EN ESPAÑA
EN TELEDETECCION

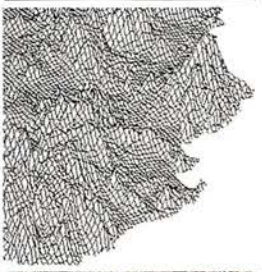
NUESTROS
SERVICIOS Y PRODUCTOS



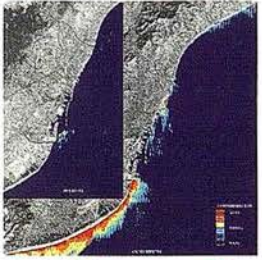
- AGRICULTURA
 - MEDIO AMBIENTE
 - ORDENACION DEL TERRITORIO.



- GEOLOGIA
 - PROCESOS EROSIVOS
 - EXPLORACION MINERA



- MODELOS DIGITALES DEL TERRENO.



- CALIDAD DE AGUAS LITORALES.



- CARTOGRAFIA TEMATICA
 - INTEGRACION GIS - DBMS.

- SOFTWARE DE ULTIMA GENERACION PARA EL PROCESADO DIGITAL DE IMAGENES. Vrs. UNIX y PC.

- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE IMAGENES Y CREACION DE MAPAS.

- IMAGENES DE SATELITE: LANDSAT, TIROS/NOAA, ERS, JERS, MOS, etc.

- IMAGENES RUSAS DE LAS LANZADERAS RESOURS F. (hasta 2 metros de resolución)

- QUICK LOOKS ON LINE VIA INTERNET.

ER Mapper

Helping people manage the earth



METODOS	Parcelas < 0,5 Has			Cortas verificadas			Error de comisión			Superficie Total			Error de omisión		
	Nº	Has	%	Nº	Has	%	Nº	Has	%	Nº	Has	%	Nº	Has	%
Diferencia	96	15.5	7.4	67	222.16	106	8	5.3	2.5	171	243	116	3	3.95	1.9
Tasseled Cap	89	15.4	7.4	61	229	110	11	6.11	2.9	161	250.5	120	4	4.53	2.2
Clasificación	169	29.6	14.2	54	225.65	108	31	30.3	14.5	254	285.5	137	11	8.82	4.2
Componentes Principales	118	20.7	10	56	263	126	44	43.5	20.8	218	327.2	157	9	11.9	5.7
Máscara de cambios	169	29.6	14.2	54	225.65	108	31	30.3	14.5	254	285.5	137	11	8.82	4.2

Tabla 2. Resultados globales de los métodos de detección de cambios.

binación lineal de las originales a fin de realzar algunos rasgos de interés en la escena. La T.T.C. tiende a destacar el comportamiento espectral de la vegetación a partir de los nuevos ejes creados. Para una imagen Landsat-TM, los tres ejes principales de variación son: brillo, verdor y humedad.

Por tanto, es de esperar que se pongan de manifiesto las zonas de cortas, al ser zonas muy diferentes en cuanto a cubierta vegetal y contenido de humedad con respecto a las zonas arboladas. Tras aplicar a las imágenes originales el algoritmo de *Tasseled Cap* se siguieron los mismos pasos explicados en el método de la *Diferencia*.

5. Máscara de cambios

Este método se basa en crear una máscara binaria de cambios a partir de dos imágenes originales pero considerando únicamente una banda de cada una de ellas (en este estudio los mejores resultados se obtuvieron con la banda 3). Para ello se restaron las imágenes, obteniéndose la imagen resta, de cuya clasificación no supervisada se elaboró una máscara de cambios.

Esta máscara se cruzó con la imagen de fecha posterior a fin de conseguir extraer aquellas zonas que habían experimentado algún tipo de cambio. A continuación, se realizó una clasificación dentro de estas zonas para determinar la existencia cambios de distinta naturaleza así como su significado y posteriormente seleccionar aquellos realmente de interés.

3. VERIFICACION DE RESULTADOS

La verificación de resultados se abordó a partir de un conjunto de fotografías aéreas pertenecientes a un vuelo de 1.992 y a una escena pancromática SPOT de Julio de 1.996. A partir de ellas se delimitaron mediante interpretación visual las zonas realmente cortadas, estimándose asimismo su superficie. Finalmente, estas zonas fueron cotejadas con

las zonas de cambios obtenidas a partir de cada uno de los métodos analizados.

Para esta labor de verificación, dadas las evidentes limitaciones de escala, únicamente se consideraron aquellas zonas de cambio con una superficie superior a 0,5 Has.

Los resultados obtenidos a partir de los algoritmos analizados quedan recogidos en la tabla 3. En ella se detallan el número de parcelas, la superficie y la similitud (%) entre la superficie estimada y la real (208,5 Has) para los distintos grupos de parcelas consideradas (parcelas pequeñas, parcelas que se corresponden con cortas y parcelas erróneamente detectadas, tanto por exceso como por defecto).

4. CONCLUSIONES

A partir de la tabla 2 pueden realizarse varias reflexiones:

- Todos los algoritmos sobredimensionan la superficie real (208,5 Has). Los mejores resultados parecen obtenerse con el método de la *Diferencia* (la superficie verificada como cortas es un 6% mayor que la superficie real cortada) y los peores con el de *Componentes Principales* (26%).
- Los errores de comisión y omisión son mayores en los tres últimos métodos, tanto en superficie como en número de parcelas. Los dos primeros presentan errores similares, siendo ligeramente mejor el algoritmo de la *Diferencia*.
- Los métodos de *Componentes Principales*, *Clasificación Supervisada* y *Máscara de cambios* presentan un número similar de parcelas taladas (56, 54 y 54, respectivamente), mientras que la superficie cortada es muy superior en el algoritmo de *Componentes Principales*. Esto parece confirmar la menor precisión de este método en la detección de talas forestales, ya que sobredimensiona no sólo la

Mosaicos de foto aérea

... de forma fácil

¡Por fin! Una potente herramienta cartográfica para usuarios GIS y CAD

"ER Mapper tiene herramientas interactivas para la creación y edición de cartografía increíblemente potentes."

-- Daniel L. Civco, ER Mapper Software Review, PE&RS March 1996



Datos vectoriales...



Mosaico de fotos originales...



... procesadas con ER Mapper 5.5

Actualice sus datos y produzca cartografía con ER Mapper 5.5

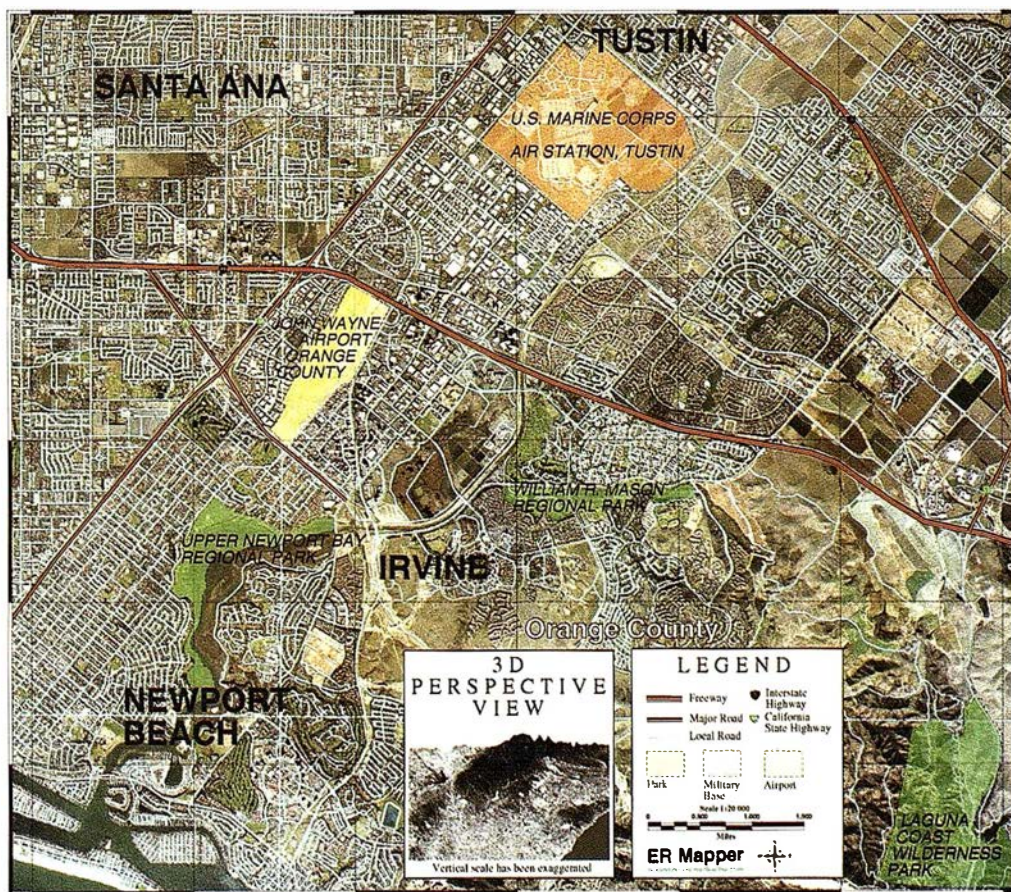
Calificado **#1** en la comparativa realizada por GIS WORLD

"... ER Mapper es el sistema de proceso de imágenes con mejor rendimiento y mejor acabado que hemos probado, una auténtica ganga."

-- GIS WORLD, Septiembre 1996

ER Mapper ahorra tiempo y dinero:

- ✓ Cree mosaicos continuos
 - Reduzca costos de campo
 - Actualice datos vectoriales
 - Verifique precisiones de datos
- ✓ Haga mapas del mundo real
 - Resultados profesionales
 - Presentación clara
 - Ideal para uso en campo
- ✓ Comparta datos fácilmente
 - Edite coberturas ARC/INFO
 - Comparta datos con MapInfo
 - Comparta datos con AutoCAD
- ✓ Un único producto
 - Windows 95/NT y Unix



Mapa creado e impreso con las herramientas de ER Mapper 5.5

Para recibir un **CD-ROM gratis**, y para más detalles sobre nuestra red de distribución, visite www.ctv.es/ermapper

Todas las marcas, nombres de compañías y productos son marcas registradas de sus respectivos propietarios.

ER Mapper 5.5

Helping people manage the earth

www.ctv.es/ermapper

Red de Distribución del Mediterráneo

Earth Resource Mapping Spain S.L

Bailen, 1- 28280 El Escorial, España

Teléfono/Fax: +34 1 896 0379

Email: ermSpain@ctv.es

superficie total sino la superficie de cada una de las parcelas consideradas individualmente.

Además, el método de la Diferencia presenta una serie de ventajas adicionales que parecen confirmar al mismo como un método con grandes posibilidades en la detección de cortas forestales.

- Metodológicamente hablando, es el algoritmo más sencillo de todos los analizados, ya que únicamente implica la sustracción de las imágenes corregidas.
- Requiere menor tiempo de procesado que los otros métodos analizados.
- No precisa unos requerimientos elevados de *hardware* y *software*.
- Parece ser un método muy selectivo en la detección de cortas forestales, no detectando otros cambios de menor magnitud acaecidos en ese período (regeneraciones, entresacas,...).

BIBLIOGRAFIA

- Ascasibar, J., Urrestarazu, M., Faus, J.M., Altuna, J., Aizarna, K. Garmendia, F., Goiburu, J., López de Guereñu, G. y Ojanguren, E. 1980. *Mendiak. Montes de Euskalerrria. Naturaleza y huella humana*. Ed. ETOR. Donostia.
- Chávez, P.S. and MacKinnon, D.J. *Automatic Detection of Vegetation Changes in the Southwestern United States Using Remotely Sensed Images*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Vol. 60. Nº 5. Mayo 1994. Páginas 571-583.
- Chuvieco, E., 1995. *Fundamentos de teledetección espacial*. Ed. Rialp S.A. Madrid.
- Franklin, J., Logan, T.L., Woodcock, C.E. and Strahler, A. H. *Forest Classification and Inventory Using Landsat and Digital Terrain Data*. Geoscience and Remote Sensing. Vol. Ge-24. Nº 1. Enero 1986. Páginas 139-149.
- Green, K and Cosentino, B. *Using Satellite Imagery to Detect and Monitor Forest Change*. Geo Info System. Febrero 1996. Páginas 23-30.
- Jensen, J.R., 1996. *Introductory Digital Image Processing*. Prentice Hall, New Jersey.
- Jolly, A., 1993. *Estimation par Télédétection satellitaire de la recolte annuelle en bois dans la futaie pure de pin maritime du massif des Landes de Gascogne*. Institut National de la Recherche Agronomique. Bordeaux.
- Lillesand, T.M. and Kiefer, R. 1994. *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Martin, M.P., Chuvieco, E. y Domínguez, L. *Cartografía, evaluación y seguimiento de grandes incendios forestales a partir de imágenes NOAA-AVHRR*. Revista de Teledetección de la Asociación Española de Teledetección. Nº 3. Noviembre 1994. Páginas 20-27.
- Molina, G.Z. y Chuvieco, E. 1997. *Detección del crecimiento urbano en la ciudad de Maracaibo (Venezuela) mediante análisis multitemporal de imágenes MSS y TM*. Teledetección y aplicaciones. Universidad de Valladolid.
- Pinilla, C., 1995. *Elementos de Teledetección*. Ed. Rama. Madrid.
- Sader, S. *Spatial Characteristics of Forest Clearing and Vegetation Regrowth as Detected by Landsat Thematic Mapper Imagery*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Vol. 61. Nº 9. Septiembre 1995. Páginas 1145-1151.
- Sader, S., Sever, T. and Smoot, J.C. 1990. *Forest change estimates for the northern Peten region of Guatemala -1986 to 1990*. Human Ecology.
- Sader, S. and Joyce, A.T. 1988. *Deforestation rates and trends in Costa Rica, 1940-1983*. Biotropica. Vol. 20. Nº 1. Páginas 11-19.
- Singh, S. Ashbindu. *Change Detection in the Tropical Forest Environment of Northeastern India using Landsat*. Remote Sensing and Tropical Land Management. John Wiley, Chinchester.
- Vargas, F. y Chuvieco, E. *Dinámica de la deforestación en regiones tropicales a partir del análisis multitemporal de imágenes SPOT*. Teledetección y Medio Ambiente. IV Reunión Científica de la Asociación Española de Teledetección. Junta de Andalucía, 1991.
- Varjo, J. *Forest change detection by satellite remote sensing in Eastern Finland*. EARSeL, Advances in Remote Sensing. Vol. 4. Nº 3. 1993. Páginas 102-106.

BOLETIN DE SUSCRIPCIÓN

MAPPING

Deseo suscribirme a la revista MAPPING por 12 números, al precio de 11 números.

Precio para España: 9.900 pas. Precio para Europa y América: US\$ 120.

Forma de pago: Talón nominativo o transferencia a nombre de CARTOSIG EDITORIAL, S.L.

CAJA MADRID: Av. Ciudad de Barcelona, 136 - Ag. 1813 - c.c. 3000-686050

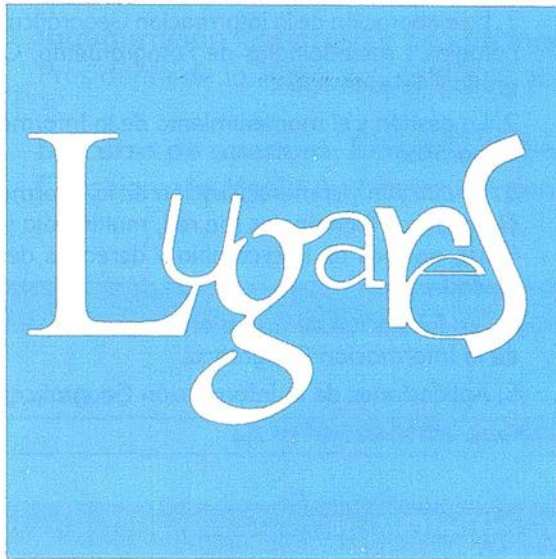
Enviar a: CARTOSIG EDITORIAL, S.L. - Pº Sta. Mº de la Cabeza, 42 - Of. 3 - 28045 MADRID.

NombreNIF 6 CIF.....

Empresa.....Cargo.....

DirecciónTeléfono

Ciudad C.P.Provincia



PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

CONVOCAN

Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica
Sociedad Española de Cartografía Fotogrametría y Teledetección
Asociación Española de Teledetección
Centro Universitario Tecnológico de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. U. de Valladolid

PATROCINAN

Junta de Castilla y León
Ayuntamiento de Valladolid
Diputación Provincial de Valladolid
Caja España
Centro Nacional de Información Geográfica
Siemens Nixdorf SA

COLABORAN

ABSIS
AUTODESK
ER MAPPER - TRAGSATEC
ESRI ESPAÑA
GEOCART
IBERSAT
S.G.T.
SMALLWORD

VALLADOLID, 6, 7 Y 8 DE OCTUBRE DE 1998 - PALACIO DE CONGRESOS «CONDE ANSUREZ»

PRESENTACIÓN

Los decisivos avances en las tecnologías de elaboración, gestión, aplicación y difusión de la Información Geográfica han permitido la generalización de su uso en los más variados campos de actividad.

Este nuevo panorama plantea a las administraciones, a los centros docentes, a las empresas y a los profesionales, crecientes exigencias y atractivas perspectivas.

Las Asociaciones Españolas relacionadas con la Información Geográfica, interesadas en la promoción de los sectores que representan y conscientes de la nueva situación, convocan conjuntamente este Primer Congreso Nacional para el encuentro e intercambio de saberes y experiencias entre científicos, expertos, productores y usuarios de la Información

Geográfica, sobre los siguientes temas:

1. La elaboración de la Información Geográfica: Tecnologías y metodologías de Fotogrametría, Cartografía y Teledetección.
2. La gestión y el mantenimiento de la Información Geográfica
3. La difusión y comercialización de la Información Geográfica: Tecnologías (de red, multimedia y gráficas), normas de intercambio y derechos de propiedad y uso.
4. La formación de profesionales y el uso docente de la Información Geográfica.
5. Aplicaciones de la Información Geográfica

COMITÉ DE HONOR

Exmo. Sr. D. Juan José Lucas Jiménez Presidente de la Junta de Castilla y León

Exmo. Sr. D. Francisco Jambrina Sastre Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Ilmo. Sr. D. Javier León de la Riva Alcalde de Valladolid

Ilmo Sr. D. Ramiro Ruíz Medrano Presidente Diputación Provincial de Valladolid

Magnífico Sr. D. Jesús Sanz Serna Rector de la Universidad de Valladolid

D. Marcial Manzano Presa Presidente de Caja España

Ilmo Sr. D. Jesús S. Miranda Hita Director General del Catastro

Ilmo. Sr. D. José Antonio Canas Torres Director General del Instituto Geográfico Nacional y Presidente del CNIG

Ilmo Sr. D. Alejandro de Lís García Director General de Urbanismo y Calidad Ambiental Junta de Castilla y León

D. Ricardo Tur Serra Director del Servicio Geográfico del Ejército

D. Jordi Guimet Pereña Presidente de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica

D. Ramón Lorenzo Martínez Presidente de la Asociación Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección

D. José Luís Casanova Roque Presidente de la Asociación Española de Teledetección

D. Fernando Manero Miguel Director del Centro Universitario Tecnológico de SIG Teledetección

COMITÉ DE PROGRAMA

Manuel Betegón

Antonio Hoyuela

Luis Vicente García Merino

Michael Gould

Graciano Fernández Cepedal

José Manuel Fernández

Fernando Manero Miguel

Sebastián Más Mayoral

José Manuel Moreira Madueño

Ana Pérez Burgo

Guillermo Ramírez

Lluís Sancliment

David Uzquiza Heras

SECRETARÍA GENERAL

José María Tejero de la Cuesta



SESIÓN INAUGURAL

10.00 A 11.00

6

Inauguración Congreso y Exposiciones: Exmo Sr. D. *JUAN JOSÉ LUCAS RAMÍREZ*.
Presidente de la Junta de Castilla y León

Discurso de apertura: Exmo. Sr. D. *FRANCISCO JAMBRINA SASTRE*.
Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

SESIONES CIENTÍFICAS

11.30 a 13.30

6

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA GESTIÓN TERRITORIAL

Presidente de sesión: D. *Alejandro de Lis García*
Director General de Urbanismo y Calidad Ambiental Junta de Castilla y León

- *La Tecnología S.I.G. y la intervención integral de la Administración Ambiental.* Diana López Agostini y Marina Valles Montoliu.
- *Sistemas de Información Geográfica para la gestión del Patronato Metropolitano del parque de Collserola.* Jordi Valls Alseda, Ramón Reventós Rovira y Joaquín Calafi Rius.
- *Bizkaimap, Sistema de Información Geográfico de los Municipios de Bizkaia.* José María Ugarte. Dip. Foral de Bizkaia.
- *Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS) para el conocimiento del territorio y la selección de corredores de líneas de transporte y emplazamiento de nuevas subestaciones.* Cristina del Pozo y Carlos García-Mayobre. Dpto. Medioambiente, Norcontrol, S.A.
- *Utilización de los S.I.G. en la planificación del desarrollo comarcal sostenible: el caso de los montes de Torozos.* Antonio Alfonso Fernández Manso. Dpto. de Ciencias Agroforestales. ETSI Agrarias. Univ. de Valladolid y Juan Carlos Guerra Velasco. Dpto. de Geografía. Ftad. De Filosofía y Letras. Univ. de Valladolid.
- *Aplicación para la elaboración de la encuesta de infraestructuras y equipamiento local del Ministerio de las Administraciones Públicas sobre un Sistema de Información Geográfica.* Domingo Baeza Díaz. Ing. Tec. Informático, Antonio Prieto. Ing. Tec. Obras Públicas y Antonio Hoyuela Jayo. Arquitecto, Analista SIG.
- *Obtención automática de relaciones espaciales en el análisis del territorio: relaciones de adyacencia entre unidades de paisaje en el Alt Penedés – Anoia (Cataluña).* José A. Martínez-Casasnovas. Dpto. de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo. Univ. de Lleida
- *Diseño de un Sistema de Información Geográfica interactivo. Gestión de datos y desarrollo cartográfico de las directrices.* Antonio Hoyuela Jayo. Centro Universitario y Tecnológico de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Univ. de Valladolid, Juan Luís de las Rivas. Dir. de las DOTVAENT, Enrique Rodrigo.

Presidente de sesión: D. *Fernando Manero Miguel*
 Director del CUTSIGYT

- *La red de fibra óptica en el Alcantarillado de Barcelona. Su gestión sobre el S.I.G. del Alcantarillado.* José María Verdejo Rabassó. Jefe Servicio de Informática y Cartografía. CLABSA y Silvia Burdons Cercós. Técnico especialista en Cartografía. CLABSA.
- *El S.I.G. como herramienta básica de gestión para la administración local.* Joan Font. Dir. Gerente de Audifilm y Ascr . Murias. Dir. Técnico de Audifilm.
- *El Sistema de Información Territorial de Mollet como fundamento en la mejora de la gestión municipal y la atención al ciudadano.* Xavier Ludevid Masana, Josep Alió Rudua, Ignacio Lérica y Antonio Vicioso Balfagón.
- *Un S.I.G. sobre la estructura urbana a nivel municipal, como sistema piloto para evaluar y planificar estrategias de futuro.* Pilar García Almirall.
- *Gestión y mantenimiento de S.I.G. en Administraciones locales: ejemplos de proyectos de actuación en Jaén y Baeza.* Antonio Garrido, Marina Cruz. Dpto. de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría. Univ. de Jaén. Francisco Feito, Andrés Molina. Dpto. de Informática. Univ. de Jaén.
- *Sistemas de Información Geográfica y Cartografía de riesgos tecnológicos. El caso de las instalaciones para la gestión de residuos en Madrid.* Joaquín Bosque Sendra. Catedrático de Geografía Humana. Univ. de Alcalá, Concepción Díaz, M^o Ángeles Díaz, Montserrat Gómez, Ana Rodríguez, Victor Rodríguez, M^o Jesús Salado y Antonia Vela. Dpto. de Geografía. Univ. de Alcalá.
- *Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la gestión de equipamientos sociales en Cáceres. El caso de las guarderías y los centros de enseñanza infantil.* José Manuel Sánchez Martín. Dpto. de Geografía y O. T. Univ. de Extremadura.

Presidente de sesión: D. *Ricardo Tur Serra*
 Director del Servicio Geográfico del ejército

- *Detección de problemas de actualización del catastro digital de la propiedad rústica mediante teledetección.* Alfonso Calera Belmonte. Secc. De Teledetección y S.I.G. Instituto de Desarrollo Regional. Univ. de Castilla-La Mancha, J.R. Ruiz y C. Martínez.
- *Simbolización: itinerario desde el S.I.G. al mapa impreso.* Adolfo Pérez Heras. Ingeniero Técnico en Topografía. Analista de Sistemas (IGN).
- *Estudio de la degradación de la base cartográfica CORINE a distinta resolución espacial, en la Comunidad de Castilla y León.* A.Calle, M. Flórez y A. Romo. Lab. de Teledetección. Dpto. Física Aplicada I. Ftad. De Ciencias. Univ. de Valladolid.
- *La generalización cartográfica en el ámbito de sistemas vectoriales. Experiencias sobre mantenimiento de las propiedades geométricas de las líneas al aplicar algoritmos de simplificación.* J.F. Reinoso Gordo y F.J. López. Dpto. Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría. Univ. de Jaén.

- *Medidas experimentales y metodología seguida para la corrección atmosférica de las imágenes del sensor hiperespectral "DAIS" durante un vuelo sobre la Provincia de Gerona.* V.E. Cachorro, A Lobo. Instituto de Ciencias de la Terra (CSIC), J. Peñuelas, A.M. de Frutos. CREAT. Univ. Autónoma de Barcelona.
- *La Cartografía Digital de Imágenes (CDI) como sistema básico de la Información Geográfica. Sistema de Producción Integral.* A. Arozarena Villar. Jefe del Área de Teledetección. Instituto Geográfico Nacional. (IGN). Profesor del Área de Cartografía y Geodesia Politécnica de Madrid.
- *La referenciación Geográfica de la Información Estadística.* Andrés Valentín. Instituto de Estadística de Navarra, Ramón Sobrino. Trabajos Catastrales, S.A.
- *Actualización de la Cartografía Digital.* Miguel Ángel Vielba. COINPASA.

11.30 a 13.30

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: SITUACIÓN Y PERSPECTIVA

Presidente de sesión: D. *Jordi Guimet Pereña*
 Presidente de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica (AESIG)

- *Tendencias de los S.I.G.* Carlos Ochoa Siemens Nixdorf
- *Los S.I.G. como herramienta básica de la Geografía Matemática.* Francisco Javier Tapiador Fuentes. Geógrafo
- *Soluciones GIS de ESRI ESPAÑA* Manuel Gómez Cristobal Esri-España
- *El proyecto base cartográfica numérica 1:25.000 (BCN25).* Antonio Rodríguez Pascual. Jefe de Servicio de S.I.G. y Gema Martín-Asín López. Analista Funcional.
- *Gis centrado en la red: el cliente ligero* Lino Gonzalez Autodesk.
- *Descripción Interactiva de la Información Geográfica: un modelo.* Fernando Alosó Castellanos, Manuel Quintanilla Fernández, Matilde Vilarroig Aroca. Instituto de Economía y Geografía. CSIC.
- *Más allá del GIS.* Steven John Hall. Dir. Técnico Smallworld.
- *Aportaciones al estudio de los módulos de análisis de coste en IDRISI.* Francisco Feito Higuieruela. Dpto. de Informática. EPS. Univ. de Jaén.

16.30-18.30

BASES DE DATOS Y BANCOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Presidente de sesión: D. *Sebastián Más Mayoral*
 Director del Centro Nacional de Información Geográfica

- *Metadatos de la Información Geográfica.* Pau Serra del Pozo. U.A.B, María José Cordobilla U.B.
- *GISED. Infraestructuras para el Mercado Europeo de datos geográficos.* Juan Antonio Alamillos. INDRA SSI.
- *La Norma UNE 148001 EXP MIGRA: mecanismo de intercambio de Información Geográfica relacional formado por agregación.* Antonio F. Rodríguez Pascual. Jefe de Servicio de S.I.G. (IGN)
- *La base de datos de líneas límite del Instituto Geográfico Nacional.* Beatriz Astudillo Muñoz y Antonio F. Rodríguez Pascual. Servicio de S.I.G. (IGN)
- *La creación y comercialización de la Información Geográfica: colaboración entre los sectores público y privado.* Michael Gould. Dpto. de Informática. Univ. Jaume I.

- *Herramienta para la gestión de la Información Geográfica*. Roberto Fernández. COINPASA.
- *Geobase 1:50.000 de Castilla y León*. Graciano Fernandez Cepedal, José Manuel Fernández. Servicio de Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León.
- *La actualización de BCN200 y su extensión como BCN multiescala*. Luís Miguel Blanco Ortega, analista funcional y Antonio F. Rodríguez Pascual, jefe de servicio de S.I.G.

9.00-11.00

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL PAISAJE, DEL RELIEVE Y DE LOS USOS DEL SUELO

Presidente de sesión: D. *Ramón Lorenzo*

Presidente de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección

- *Los Modelos Digitales del Terreno en la Cartografía de Riesgos Naturales*. Luís Laín Huerta. Jefe de Servicio de Riesgos Naturales, M^o José Domínguez Cuesta, Guillermo Ortiz Figueroa. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- *Modelo Digital del Terreno de la Cuenca del Duero (resolución 25 metros)*. María del Valle Valladolid Guijarro. Dpto. Impacto Ambiental y Cartografía de EPTISA, Miguel Bóned Niell. Dpto. Recursos Hidráulicos de EPTISA.
- *Aplicaciones de los S.I.G. a la geomorfología: el mapa de erosión de la Cuenca del Oka (Bizkaia, País Vasco)*. José Miguel Edeso. Escuela de Ingenieros Técnicos y Topógrafos, Pedro M^o Marauri. Univ. de Educación a Distancia.
- *Modelo digital del Terreno de las Cuevas de Altamira*. Javier Lumbreras Crespo. Analista de Sistemas, Ricardo Parra Maldonado. Subdirector General de Geomática y Teledetección, Benjamín Piña Paton. Jefe de Servicio Regional de Cantabria-País Vasco.
- *Una aplicación de los Sistemas de Información Geográfica y el tratamiento digital de las imágenes al estudio de la evolución de la cobertura del suelo en la costa española: el proyecto LACOST (LAND COVER CHANGES IN COASTAL ZONES)*. Ana Sebastián, J. Ignacio López de Silanes. Área de Teledetección del IGN (Coordinación y ejecución del proyecto), Antonio Arozarena. Jefe del Área de Teledetección.
- *Una metodología para el cálculo de tasas de erosión por cárcavas y barrancos a partir del análisis multitemporal de fotografías aéreas y de modelos digitales de elevaciones*. José A. Martínez-Casasnovas. Dpto. de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo. Univ. de Lleida.
- *Aplicación de los árboles binarios de particionamiento espacial multirresolución al modelado de terreno y entornos urbanos*. Joaquín Huerta, Michael Gould, Ricardo Quirós, José Ribelles, Miguel Chover. Dpto. de Informática. Univ. Jaume I.
- *Condiciones climáticas y paisaje* M^o *Ángeles Gutiérrez Teruel*

11.30-13.30

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL MEDIO NATURAL

Presidente de sesión: D. *José Luís Casanova Roque*

Presidente de la Asociación Española de Teledetección (AET)

- *Determinación del potencial energético minihidráulico apoyado en procesos de modelización integrados en Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.)*. G. Carrero, R. López Luque, A. López Pinto. Grupo de Investigación en Energía y Recursos Renovables, F.J. Ariza. Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica.
- *SMART-GIS: Sistemas de Información Geográfica para el análisis topográfico y la simulación hidrológica en cuencas*. G. Carrero, R. López Luque, A. López Pinto. Grupo de Investigación en Energía y Recursos Renova-

bles, F.J. Ariza. Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica.

- *Diseño y puesta a punto de un mini sistema de Información Geográfica para el control y seguimiento de la vegetación.* A. Calle, F. González-Alonso, J.L. Casanova. Laboratorio de Teledetección. Dpto. Física Aplicada I. Ftad. de Ciencias. Univ. de Valladolid.
- *Aplicaciones Forestales de los Sistemas de Información Geográfica.* M.A. Sánchez Guisandez, A.A. Fernández Manso, P. Illera Gutiérrez. Dpto. de Física Aplicada 1. ETSI Agrarias. Univ. de Valladolid.
- *Sistema de Información Geográfica para el seguimiento de la vegetación en Castilla y León.* A.A. Fernández Manso, P. Illera Gutiérrez, J.A. Delgado de la Mata, A. Fernández Unzueta. Dpto. de Física Aplicada 1 ETSI Agrarias. Univ. de Valladolid.
- *La Información geográfica y ambiental en la conservación y gestión de una Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).* Javier Martínez Vega, José Luís Labrandero Sanz y Raúl Romero Calcerrada CSIC Instituto de Economía y Geografía
- *Cálculo de la densidad de drenaje mediante operaciones de análisis en un med. Y su relación con la infiltración.* M. Ferrer Julia. Dpto. de Geografía. Univ. de Salamanca, E. García Melendez. Dpto. de Geología. Univ. de Salamanca e I. Molina E.U. ITT. Univ. Politécnica de Madrid.
- *La cartografía del cielo. Las constelaciones y el Zodiaco.* Fernando Martín Asín. Catedrático de Astronomía. Univ. Politécnica de Madrid.

16.30-18.30

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA APLICACIONES SECTORIALES

Presidente de sesión: D. Roberto Escudero Barbero
Director de Estudios económicos y de coyuntura de Caja España

- *La gestión de puertos náuticos mediante un Sistema de Información Geográfico.* Emilio Cerdera Alcaraz. Dir. de Meysoft, Josep Bassa Llobera. Dir Técnico de SIGIC, Lluís Sanclimente Alcaraz. Dir. de SIGIC.
- *El S.I.G. como herramienta de gestión en una empresa de abastecimiento de agua..* Ramiro Rivas Lacarte.
- *Obtención del mapa de cosecha de una explotación de olivar en la provincia de Jaén, mediante la utilización de la técnica G.P.S.* A.R. Alcalá Jiménez, S. Álamo Romero, F. Feito Higuera. Escuela Politécnica Superior. Univ. Jaén.
- *Integración en un S.I.G. de datos de Teledetección y Meteorológicos para el estudio del peligro de incendios forestales debido al estrés hídrico de la vegetación.* F. Sedano Santamaría, A. Fernández Unzueta, P. Illera Gutiérrez, J.L. Casanova Roque. Laboratorio de Teledetección (LATUV). ETSI Agrarias. Dpto. de Física Aplicada I. Univ. de Valladolid.
- *Evaluación del Servicio Farmacéutico en la Provincial de Palencia.* Manuel Betegón Baeza, Salvador Hernández Navarro. Profesores Titulares, M^o Jesús Velasco Velasco. Colaboradora del departamento. Dpto. de Ingeniería Agrícola y Forestal. ETSI Agrarias.
- *Gestión y explotación de un plan de aforos con un S.I.G.* Dolores María Llidó Escrivá, Manuel Gil Soria, Begoña Aliaga Porcellar, Mike Gould. LISSIT.
- *De la confusión a la claridad. Experiencia docente en el manejo de la Información Geográfica..* M^o Jesús Vidal Domínguez. Profesora Titular de Geografía Humana. Dpto. de Geografía. Univ. Autónoma de Madrid.

6

11.30 A 13.30 DE LA REALIDAD A LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Fuentes, metodologías y tecnologías de elaboración de información métrica y temática georreferenciada

- D. Santiago Ormeño Villajos* Univ. Politécnica de Madrid
- D. Mariano Abril* Servicio Geográfico del Ejército
- D. Mariano Grajal* Ayuntamiento de Valladolid
- D. Emilio Chuvieco* Universidad de Alcalá de Henares

6

16.30 A 18.30 DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA A LOS MODELOS TERRITORIALES

Formación, gestión y difusión de datos georreferenciados. Centros de información geográfica.

- D. Joaquín Rodríguez* Centro Nacional de Información Geográfica
- D. Bernardo Pizarro* GRAFCAN
- D. Fernando Serrano Martínez* Dirección General de Catastro
- D. Javier Gallego Pinilla* ISPRA

7

9.00 A 11.00 APLICACIONES GLOBALES

La información geográfica en el gobierno municipal, provincial, regional y estatal

- D. José Manuel Moreira Modueño* Junta de Andalucía
- D. Graciano Fernández Cepedal* Junta de Castilla y León
- D. Fernando Modrego Caballero* Generalitat Valenciana
- D. Javier García-Bellido* Ministerio de Fomento

7

11.30 A 13.30 APLICACIONES SECTORIALES

La información geográfica en la definición de estrategias, en la organización logística y en la gestión de recursos de las organizaciones empresariales

- D. Ignacio Alonso Borragán* GIS
- D. Lluís Sancliment* SIGIC
- D. Francisco Baratech* TRAGSATEC
- D. Enrique Porras* SGT

7

16.30 A 18.30 APLICACIONES DE DIVULGACIÓN Y OCIO

El mercado de consumo de publicaciones geográficas en papel, cd rom/dvd, internet, tv digital etc.

- D. Gilberto Sanchez* ANAYA INTERACTIVA
- D. Severino Escolano* Univ. de Zaragoza
- D. Javier Espiago* Univ. Autónoma de Madrid
- D. Pau Serra* Univ. Autónoma de Barcelona

9.00 a 11.00

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y EN EL BACHILLERATO

8

D. José Armando Fernández Anaya Educación.
D. Jesús Crespo Redondo Universidad Complutense
D. David Comas Universidad de Girona
Dña. M^a Concepción Cantero Lázaro IES Carmen Conde.

11.30 a 13.30

LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA Y EN LA INVESTIGACIÓN

8

D. Lluís Solé Sugranyes Instituto Jaime Almera
D. José Luís Labradero CSIC
D. Javier Gutiérrez Puebla Universidad Complutense
D. José Luís García Cuesta Universidad de Valladolid

16.30 a 18.30

LOS PROFESIONALES DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL TERRENO (TOPÓGRAFOS) Y DEL TERRITORIO (GEÓGRAFOS): NUEVAS CARRERAS Y PLANES DE ESTUDIO

8

D. Florencio Zoido Universidad de Sevilla
D. Benjamín Piña Instituto Geográfico Nacional
D. Joaquín Bosque Universidad de Alcalá de Henares
D. Antonio Peiret Asociación de Geógrafos de Castilla y León

PANELES DE PROYECTOS

Se habilitarán paneles para la presentación de Proyectos o Trabajos realizados por los asistentes al Congreso. Asimismo podrán disponer de una sala con un ordenador personal conectado a proyector. Es preceptiva la reserva de espacio de panel y de hora de proyección con antelación y éste se asignará por riguroso orden de petición.

ZONAS DE ENCUENTRO

- 6 13.30 a 14.30 Programas públicos de apoyo a proyectos, profesionales y empresas.
Info2000, MINER, CDTI, Comunidades Autónomas, etc...
- 7 13.30 a 14.30 Empresas y profesionales.
Hacia un ajuste entre las necesidades de producción y la capacitación profesional.
- 8 13.30 a 14.30 Proyectos internacionales.
La colaboración empresarial, la articulación de estrategias conjuntas y el apoyo institucional para la proyección internacional de las empresas españolas.

CONFERENCIAS SOBRE LA GEOGRAFÍA DE CASTILLA Y LEÓN

- 6 19.00 a 20.00 D. Jesús García Fernández
- 7 19.00 a 19.45 D. Luís Vicente García Merino
19.45 a 20.30 D. Guillermo Ramírez Estévez
- 8 19.30 a 20.15 D. José Ortega Valcárcel
D. Fernando Manero Miguel



ACTOS DE LAS ASOCIACIONES ESPAÑOLAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- 6** 13.30 a 14.30 Asamblea general de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección
- 7** 13.30 a 14.30 Reunión de la Asociación Española de Teledetección
- 8** 13.30 a 14.30 Asamblea general de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica
18.30 a 19.30 Reunión de las juntas directivas de las asociaciones convocantes

TRIBUNAS COMERCIALES

HORA	SALA LONGITUD	SALA LATITUD	SALA ALTITUD
6 11.30 a 13.30 16.30 a 18.30	SIEMENS-NIXDORF	ESRI-ESPAÑA	SGT
7 9.00 a 11.00 11.30 a 13.30 16.30 a 18.30	ER MAPPER-TRAGSATEC GEOCART	SMALLWORLD	ABSI
8 9.00 a 11.00 11.30 a 13.30 16.30 a 18.30	IBERSAT AUTODESK		

EXPOSIG: EXPOSICIÓN DE SUMINISTRADORES DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Las Organizaciones Públicas o Empresariales exponen, en su respectivo STAND, la Información Geográfica que difunden o distribuyen comercialmente tales como imágenes de satélites, fotografía aérea, mapas, planos, atlas, bases de datos geográficas, cartográficas o estadísticas, mediciones, aforos, inventarios, publicaciones etc.

EXCURSIÓN TÉCNICA

- 9** 8.30 a 19.00 Excursión a los arribes del Duero. Visita al complejo hidroeléctrico del Duero.

ACTOS SOCIALES

- 6** 14.30 a 16.30 Comida de socios de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección
20.30 a 22.00 Cóctel ofrecido por el Exmo. Ayuntamiento de Valladolid
- 7** 14.30 a 16.30 Comida de socios de la Asociación Española de Teledetección
20.30 a 23.00 Cóctel ofrecido por el Exma. Diputación Provincial de Valladolid
- 8** 14.30 a 16.30 Comida de socios de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica
- 9** 14.30 a 16.00 Comida a asistentes a la excursión ofrecida por Iberdrola

PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Fechas



de Octubre

Lugar

Palacio de Congresos «Conde Ansúrez»

Cuotas de inscripción

General: 29.000 ptas. (IVA incluido)

Reducida: 20.880 ptas. (IVA incluido) para socios de AESIG, AET y SECFT, comunicantes y estudiantes.

Alojamiento

Hotel	Importe por día (Incluido IVA y desayuno buffet) en habitación:		
	Doble	Doble con uso individual	Individual
Olid Meliá****	14.400	11.825	-----
Catedral***	11.250	10.200	-----
Lasa***	11.200	-----	6.800

Plazo de inscripción y reserva de alojamiento

Del 1 de julio al 15 de septiembre.

Forma de inscripción

Envío del boletín de inscripción (y, en su caso, reserva de alojamiento) con el justificante de pago a la Secretaría del Congreso:

C/ Cardenal Silíceo 37 B1 28002 Madrid

Tlf. 91 413 66 87 Fax. 91 416 13 32 Correo electrónico: aesig@sinix.net

Forma de pago

Talón a nombre de Primer Congreso Nacional de Información Geográfica enviado a la Secretaría del Congreso
Transferencia a Primer Congreso Nacional de Información Geográfica Caja España C/ Gran Vía 43 28220
Majadahonda Madrid C/C 2096 0632 08 3034011804

Boletín de Inscripción

D.
con el cargo / función
en la empresa / organismo
con la dirección
.....
Tlf. Fax
Correo electrónico

Solicita

- 1 - Ser inscrito en el congreso con la cuota de ptas., en mi condición de
- 2 - Reserva en el hotel por un importe /día de ptas., los días
- 3 - El envío de factura a nombre de
NIF/CIF Dirección

Fecha:

Firma:

Primer Congreso Nacional de Información Geográfica

VALLADOLID, 6, 7 Y 8 DE OCTUBRE DE 1998 - PALACIO DE CONGRESOS «CONDE ANSÚREZ»

Actividades

Sesiones científicas

Seminarios - talleres

Paneles de proyectos

Zonas de encuentro

Conferencias sobre la geografía de Castilla y León

Exposición de suministradores de información geográfica

Tribunas comerciales

Reuniones y asambleas profesionales

Secretaría e información:

**C/ Cardenal Silíceo 37 B1 28002 Madrid
Tlf. 91 413 66 87 Fax. 91 416 13 32
aesig@sinix.net <http://mercator.org/aesig/>**



El sueño de un topógrafo.



Isidoro Sánchez S. A.
TOPOGRAFIA

ISIDORO SÁNCHEZ pone a su alcance los últimos avances en aparatos topográficos, tecnología GPS y transmisión de datos, una verdadera revolución en la práctica diaria de la Topografía.

Sabemos que en su caso no espera solamente buenos productos, sino un servicio excelente. Somos conscientes además de sus limitaciones de tiempo y de las duras exigencias del día a día.

En ISSA hemos creado un nuevo estilo de servicio, centrado en poner en las manos del Cliente soluciones exclusivas para sus problemas particulares. Le ofrecemos la gama más completa de productos y servicios, aseguramos la máxima calidad y eficacia en la gestión y nos comprometemos a dar la atención personalizada que necesitan Clientes como usted.

Distribuimos las marcas líderes en Topografía, Sistemas GPS y Software para ingeniería civil. En ISIDORO SÁNCHEZ podrá encontrar solución a todas sus necesidades y conseguirá incrementos de productividad jamás soñados.

DISTRIBUIDOR DE:

SOKKIA

Trimble

INTERGRAPH

ISIDORO SÁNCHEZ S.A.

Ronda de Atocha, 16.
 28012 Madrid
 Tel: (91) 467 53 63
 Fax: (91) 539 22 16



EL MEJOR RECEPTOR, EN DOS FORMATOS

El más moderno receptor GPS, doble frecuencia, Ashtech, Z-Surveyor, con más de un año en el mercado, sigue aventajando a cualquier otro competitivo ofreciendo más rendimiento, menos peso,

y menor consumo, es decir, mejor diseño electrónico, mejor procesado de las señales GPS, y para el usuario una más rápida recuperación de su propia inversión.



En un formato u otro, puede disponer de ventajas que sólo puede disfrutar con los receptores Ashtech. Efectivamente, esta estación combina la tecnología Ashtech patentada de **Seguimiento "Z"** en un alojamiento compacto, más pequeño, liviano, de menos consumo **y más asequible**. La Estación Super-Z ofrece una integración sin precedentes, es el primer sistema en el mundo que reúne receptor, batería y tarjeta PC de memoria intercambiable. Incluso radiomodem interno, si se desea usar esta unidad para operaciones en tiempo real con precisión centimétrica.

La "Estación Super-Z" es un instrumento de alta productividad que puede ser configurado para la mayoría de sus aplicaciones: levantamientos topográficos, trabajos geodésicos, actualización cartográfica, apoyo fotogramétrico y replanteo.

Los breves períodos de observación permiten que un solo hombre pueda visitar muchos más puntos al día que los que se pueden conseguir usando instrumentos topográficos tradicionales, u otros equipos GPS más anticuados, en muchas aplicaciones. La "Estación Super-Z" incluye en una compacta unidad de 1,7 kg. de peso, el más avanzado procesado de señal GPS de doble frecuencia en el mercado, memoria en tarjeta PCMCIA de hasta 80 M de capacidad, alimentación vía batería (incluida en el peso citado) y para aquellos que lo deseen, el transceptor modem utilizable en operaciones en tiempo real. Imposible superar.

Si desea información adicional sobre el Z-Surveyor de Ashtech, incluso una demostración sin compromiso, le rogamos nos lo indique. Srta. Charo, GRAFINTA, S.A.; Avda. Filipinas, 46, 28003 Madrid; Telf. 91 553 72 07; Fax 91 533 62 82, internet: grafinta@grafinta.com

**Ashtech**

**rafinta**
SOCIEDAD ANONIMA