A world map with a grid overlay, showing continents in shades of brown and green against a blue ocean background.

MAPPING

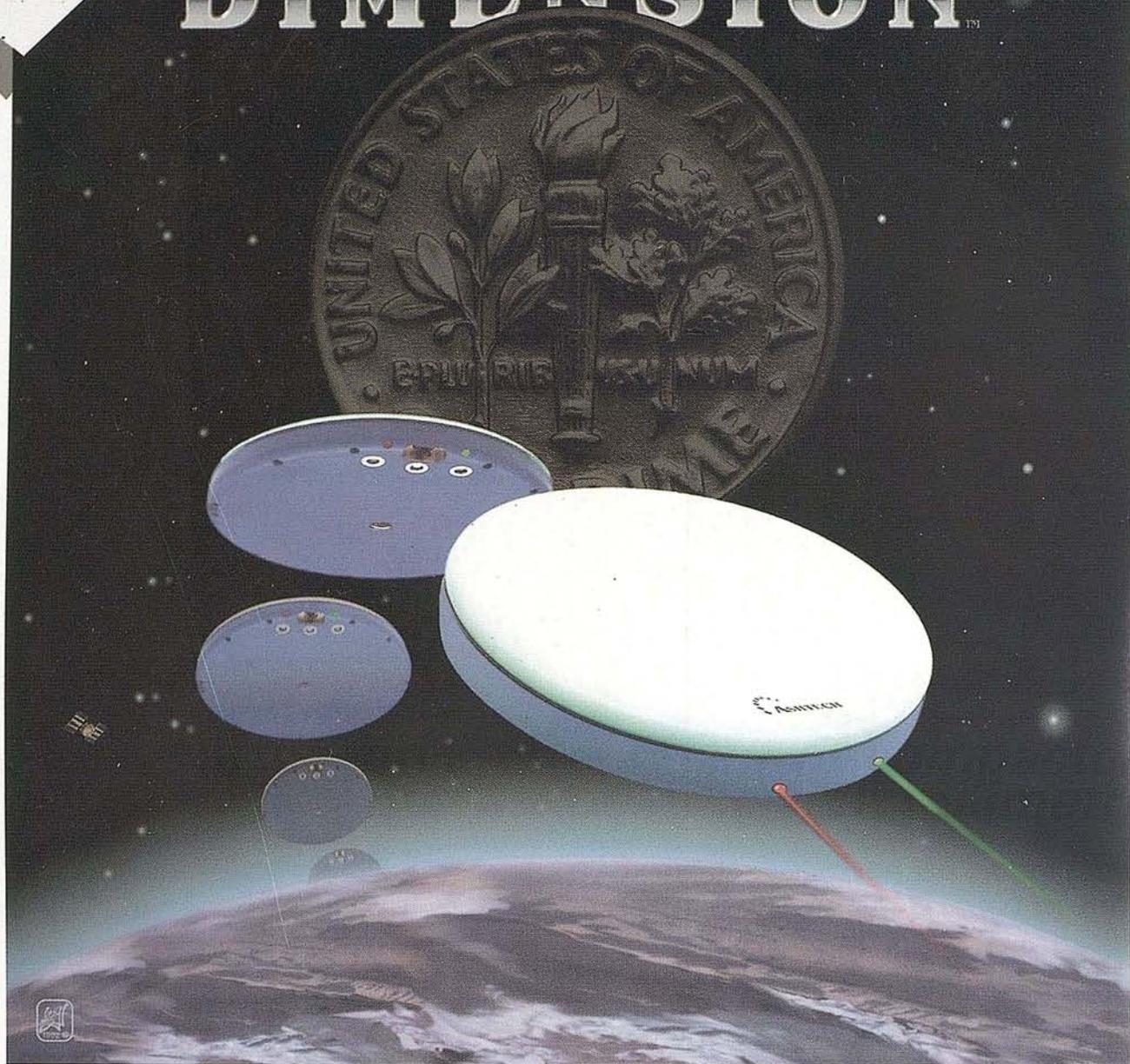
REVISTA DE CARTOGRAFIA, SISTEMAS DE INFORMACION
GEOGRAFICA Y TELEDETECCION



Nº 19 SEPTIEMBRE 1994 PRECIO 900 PTAS.

GPS

DIMENSION



DIMENSION...

***el receptor compacto G.P.S.
de precisión milimétrica***

Receptor G.P.S. topográfico

- + PEQUEÑO
- + PRECISO
- + COMPACTO
- + PRESTACIONES
- + INFORMACION
- + **ECONOMICO!**

Por una inversión poco mayor
que una estación total



póngase en contacto con
n/ **Departamento Técnico,**
le asesoraremos o le
demostraremos si en su
trabajo es rentable la
inversión...
¡o si no lo es!

 **ASHTECH INC.**



GERMAN WEBER, S. A.
Hermosilla, 102 - 28009 Madrid
Tel. (91) 401 67 79 - Fax (91) 403 76 25



Edita:
MAP & SIG CONSULTING

Editor - Director:
D. José Ignacio Nadal

Redacción, Administración y Publicación:
Pº Sta. Mª de la Cabeza, 42
1º - Oficina 2
28045 MADRID
Tel.: (91) 527 22 29
Fax: (91) 528 64 31

Fotocomposición:
Departamento propio

Fotomecánica:
FILMAR

Impresión:
A.G. MAWIJO, S.A.

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

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

Portada cedida por:
INFOCARTO, S.A.
Correspondiente a la imagen NOAA de 19-9-1989, contrastada y realizada con la ayuda del M.D.T. 1:200.000 del I.G.N. por INFOCARTO, 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 UTILIZACION DE IMAGENES DEL SATELITE SPOT EN LA PREVENCION, EXTINCION, EVALUACION DE DAÑOS Y TAREAS DE RECUPERACION DE INCENDIOS FORESTALES



14 LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMETRICOS NUMERICOS COMO BASE PARA LA FORMACION DE LOS CATASTROS

52 TELEDETECCION Y CLIMATOLOGIA



72 LA ENSEÑANZA DE LA FOTOGRAMETRIA EN LA ESCUELA UNIV. DE ING. TECNICA TOPOGRAFICA DE LA U.P.M.

76 APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA IMPLANTACION DE ENERGIAS RENOVABLES EN ENTORNOS URBANOS

82 CREACION DE UNA RED DIGITAL DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS A ESCALA METROPOLITANA

92 SATELITES Y PREVENCION DE INCENDIOS FORESTALES

EDITORIAL

El Apocalipsis remite: según manifiestan nuestras autoridades monetarias, la Economía, atendiendo a los datos del primer trimestre, sale de la recesión.

Hemos dejado el primer trimestre y a la lámpara apenas si le queda carburo para salir del túnel. Lo cierto es que la recesión puede remitir pero sus consecuencias no las valoraremos hasta, por lo menos, avanzado el año 95. Así como el desánimo inversor y de contratación tuvo una aparición casi meteórica y los efectos se han hecho sentir con toda su intensidad, la salida de esta apatía en el mercado no será ni tan vertiginosa ni su intensidad será tan apreciable.

De nuevo retornamos a nuestra particular visión de como podremos, en nuestro Sector, fortalecernos tras el paso de este "gripazo económico", capaz de hacernos tambalear, con todas las posibilidades de perder el equilibrio y no poder evitar la caída. Reflexión y posterior (pero simultáneamente) reestructuración del Sector. Las guerras de guerrillas favorecen al fantasma de la crisis; la reordenación y asunción de unas directrices emanadas de una mayor intervención institucional son, inexcusablemente, los primeros parámetros que han de barajarse para optar por una recuperación sin traumas y ordenada, encauzando lo que hasta la fecha y por mas de los desgastes que toda crisis conlleva, un Sector cuyos criterios de competencia tocan a rebato.

Apelamos desde estas notas a la reflexiva actuación de las empresas que configuran nuestra actividad, con el fin de que no tengamos que buscar chivos expiatorios a los que achacar los males, no ya exógenos propios de la coyuntura internacional, sino a los endógenos generados por nosotros mismos.

Este segundo semestre se pretende abierto a la recolección de la esperanza. Sin duda el período vacacional nos ha permitido soltar lastre y proyectarnos hacia un futuro límpido y solvente, que nos facilite el desarrollo de toda la capacidad técnica y profesionalidad que encierran nuestras empresas, en un clima de equilibrio y serenidad que responderá a la llamada del asentamiento.

José Ignacio Nadal
Director Técnico

Potente, pero personal.



Intergraph's PERSONAL WORKSTATIONS

Potencia y flexibilidad de elección.

- Configuraciones disponibles con uno o dos procesadores pentium de Intel a 90 Mhz • Sistema operativo Windows/NT ó Windows/DOS • 512 Kb de Cache externo. • Aceleradores gráficos de alto rendimiento en 3D "OPEN GL" • 16 a 256 MB, de memoria RAM • Elección entre uno o dos monitores de 17", 20"-21" ó 27" • Sistema de visualización hasta 16,7 millones de colores • Sistema de almacenamiento de 540 MB, 1 GB ó 2 GB con bus fast SCSI tipo 2 de doble canal • Red Ethernet Integrada • Disquetera 3 1/2 • CD-ROM • Garantía de 3 años • Ventas, servicio y soporte en todo el mundo.

INTERGRAPH

COMPUTER SYSTEMS

Intergraph (España) S.A.
C/ Gobelos, 47 - 49 La Florida
28023 Madrid - SPAIN

(Rellene y envíe por correo o fax)

Mi plataforma actual de trabajo es:

Software que utilizo:

- Windows
- Windows NT
- UNIX
- Ofimática
- CAD
- GIS
- Multi-Media

Por primera vez los usuarios de sistemas gráficos avanzados de PC's y Estaciones de Trabajo, pueden resolver sus necesidades en una solución de sobremesa única. Este es el camino definitivo para



conseguir el rendimiento de una estación de trabajo, manteniendo al mismo tiempo el 100% de compatibilidad de un PC. Incluso Vd., podrá compartir en la pantalla aplicaciones de PC y Estacion de Trabajo simultáneamente. Sí,

Aplicaciones Técnicas combinadas con **herramientas**

ofimáticas. Las estaciones personales de Intergraph, le ofrecen una potencia sin precedentes, utilizando configuraciones con uno o **dos**



procesadores pentium de Intel a 90 Mhz., para SMP (Simetric Multiprocessing). Dé un paso hacia el futuro hoy y **llámenos** para que le informemos lo únicas que son las estaciones de trabajo de Intergraph.



(91) 372 80 17
O FAX (91) 372 80 21

Nombre: _____

Cargo: _____

Actividad de la Empresa: _____

Compañía: _____

Dirección: _____

Código postal: _____ Tel: _____ Fax: _____

INTERGRAPH y el logotipo de Intergraph son marcas registradas de Intergraph Corporation. Los logotipos de Intel Inside y Pentium Processor son marcas registradas de Intel Corporation. Microsoft es una marca registrada y Windows y el logo de Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation. Otras marcas y productos son marcas registradas de sus respectivos propietarios.

UTILIZACION DE IMAGENES DEL SATELITE SPOT EN LA PREVENCION, EXTINCION, EVALUACION DE DAÑOS Y TAREAS DE RECUPERACION DE INCENDIOS FORESTALES

AURENSA TELEDETECCION S.A.

Resumen

La prevención, extinción, evaluación de daños y tareas de recuperación de incendios forestales requiere contar con una cartografía puesta al día y fácilmente actualizable que se adapte a las necesidades de las diversas disciplinas implicadas. Las imágenes satélite constituyen una fuente de datos inmejorable para realizar tal cartografía. Dentro de los diversos satélites existentes destaca el sistema SPOT por sus capacidades tanto de resolución espacial como de programación. El usuario final obtiene imágenes útiles de la zona de su interés en un tiempo récord (2 ó 3 días) no igualado por ninguno de los otros sistemas hoy en funcionamiento. El sistema SPOT presenta la particularidad de ofrecer coberturas estereoscópicas, imprescindibles para la generación de modelos digitales del terreno.

1.-INTRODUCCION

Como cada año con el verano han llegado los incendios forestales. Los medios de comunicación recogen las quejas que los responsables de su extinción vierten unos contra otros:



Fig.-2 Producto GEOSPOT sobre papel utilizable directamente para actualización cartográfica. Para la generación del mismo se han utilizado imágenes PAN y XS.



Fig.-1 Ejemplo de producto pancromático generado para la actualización cartográfica y posicionamiento. Esta imagen corresponde a un área cubierta también por la Fig.-7 y afectada por un incendio los primeros días de Julio, (10 km * 10 km).

falta de coordinación, escasez de medios materiales y humanos, mala planificación, falta de información, desconocimiento de la situación real, no haber efectuado los trabajos de conservación adecuados, etc.. Todos los años se siguen arrasando cientos de miles de hectáreas, que suponen cuantiosas pérdidas económicas directas además de decenas de vidas humanas especialmente entre la gente que expone su vida para apagar los fuegos. A estas pérdidas directas hay que añadir otras indirectas, algunas de las cuales son muy difíciles de evaluar, pero que sin lugar a duda, pasarán factura antes o después a la sociedad española como son por ejemplo las acarreadas por la desertización de nuestro territorio.

Los incendios forestales son un problema grave cuya solución implica actuar en diversas líneas. Quisiéramos fijarnos en este artículo en aquellos problemas que tienen su raíz en una falta de información o en aquellos que surgen porque la información no está allí donde se toman las decisiones. Como en todos los casos de emergencia el disponer de la información en el lugar y en el momento adecuado es lo que marca la diferencia entre un susto y una catástrofe.

AURENSA TELEDETECCION S.A. considera que uno de los problemas es la falta de una cartografía moderna, actualizada, fácil y económicamente actualizable, y que se



Fig.-3 Modelo digital del terreno realizado a partir de un par SPOT.

ajuste a las necesidades particulares que implican los incendios forestales. Una fuente de datos difícilmente mejorable para alcanzar esta cartografía son las imágenes satélite y en particular las ofrecidas por el sistema SPOT. Esta ventaja de SPOT nace principalmente de los siguientes hechos:

1. Posibilidad de obtener imágenes recientes que permiten actualizar las cartografías y conocer el estado actual del territorio. De cualquier punto de España se puede obtener al menos una imagen cada dos días.
2. Resolución espacial de hasta 10 m.
3. Toma de imágenes en porciones del espectro electromagnético a las que no son sensibles los ojos humanos pero que presentan características interesantes para evaluar el estado de la vegetación.
4. Cobertura simultánea de zonas muy amplias.
5. Archivo histórico importante, de España hay aproximadamente 30.000 imágenes SPOT disponibles.

Las imágenes satélite potencian enormemente su utilidad cuando se combinan con otras fuentes de información y muy especialmente con fuentes cartográficas más tradicionales, integrándolo todo ello en un Sistema de Información Geográfica.

Las imágenes satélite no constituyen una panacea para la obtención de información del medio natural pero si son una fuente de la misma de enorme interés y que desaprovecharla supone, en casos como el del objeto de este artículo, al menos una temeridad.

El presente artículo se organiza en cuatro partes: una primera donde se hace una breve presentación del sistema SPOT con objeto de que se entienda como se adapta al problema estudiado. En segundo lugar se hace una presenta-

ción de aplicaciones de las imágenes SPOT en los distintos momentos de la historia de un incendio y como pueden ser utilizadas por los diversos estamentos implicados en la resolución del problema. La tercera parte se dedica a exponer los diversos productos que ofrece SPOT para cubrir las necesidades detectadas en el punto anterior. Por último se hace una breve síntesis de las conclusiones.

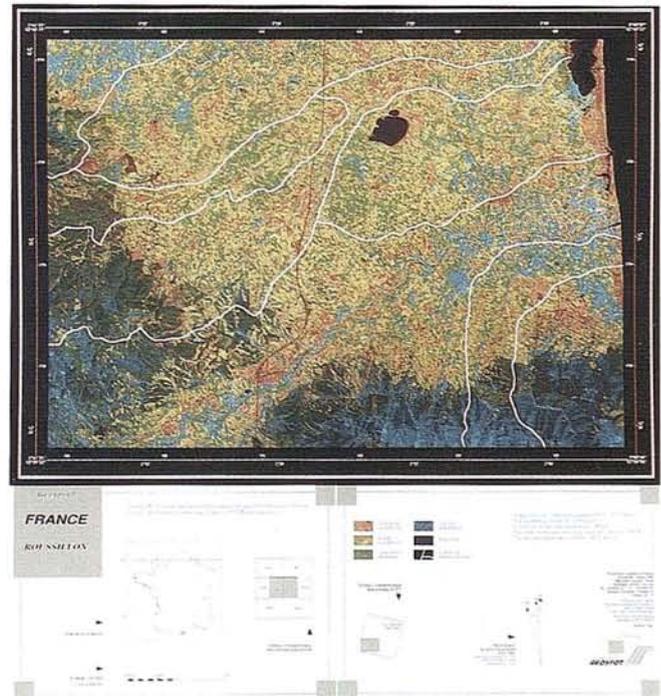
2.-SISTEMA SPOT

El sistema SPOT es un programa de observación de la Tierra desarrollado por Francia (Centre National d'Etudes Spatiales) con la participación de Suecia y Bélgica. El primer satélite se lanzó en Febrero de 1986 y desde entonces se dispone de imágenes con regularidad. En la actualidad el sistema SPOT cuenta con tres satélites en órbita, dos de los cuales (SPOT 2 y SPOT 3) son plenamente operativos sobre territorio español estando el tercero (SPOT 1) en situación de reserva para emergencias o problemas en cualquiera de los dos anteriores.

De comercializar y difundir a los usuarios los datos recogidos por las distintas estaciones de recepción situadas en diferentes partes del mundo se encarga la Sociedad SPOT IMAGE. En España SPOT IMAGE está representada por AURENSA TELEDETECCION S.A..

Los satélites SPOT pueden tomar imágenes en dos modos:

- Modo Pancromático (PAN): imágenes en blanco y negro que cubren la ventana del espectro electromagnético que va desde 0.51 μm a 0.73 μm . Estas imágenes tienen una resolución espacial sobre el terreno (pixel) de 10 m.
- Modo Multiespectral (XS): imágenes en color (tres bandas 0.50 μm -0.59 μm (verde), 0.61 μm -0.68 μm (rojo) y 0.79 μm -0.89 μm (infrarrojo cercano), el pixel en este caso es de 20 m.



En ambos modos las imágenes cubren una superficie terrestre aproximadamente cuadrada de 60 km por 60 km.

Además de su alta resolución espacial el sistema SPOT presenta dos ventajas adicionales:

- No tan solo puede tomar imágenes verticales sino que puede girar el sensor un ángulo total de 54°, lo cual permite: primero, que se puedan tomar imágenes que formen pares estereoscópicos aumentando enormemente la utilidad de las imágenes espaciales; segundo, esto posibilita que un mismo punto sea visible desde distintas órbitas lo que permite obtener imágenes de dicho punto con mayor frecuencia que la se obtendría en caso de solo visión vertical.
- Es programable, lo cual posibilita obtener las imágenes de interés del cliente final, en fecha, en modo y en ángulo.

3.-APLICACIONES SPOT

Tanto en la fase de prevención como en la de extinción como en la de recuperación de los incendios forestales las imágenes SPOT pueden jugar un importante papel.

ANTES DEL INCENDIO

Varias son a nuestro entender las grandes aportaciones del satélite SPOT a los sistemas de prevención:

La primera es la actualización cartográfica. Hoy por hoy desde un punto de vista práctico el único sistema de actualización cartográfica suficientemente rápido y con una relación coste/calidad aceptable en escalas entorno a 1:25.000 es la utilización de imágenes SPOT pancromáticas. Este tipo de imágenes permiten, sin lugar a dudas, determinar y cartografiar la existencia de caminos, pistas forestales, estado de cortafuegos, nuevos pantanos, charcas, nuevas urbanizaciones, nuevas construcciones, modificaciones en los usos del suelo, etc.

La actualización cartográfica es una necesidad vital pues la organización de la extinción se realizará en función de las posibilidades de accesos a los diversos focos del incendio, las vidas humanas que estén en peligro, la posibilidad de disponer de agua, etc.. Es habitual leer noticias en los periódicos de cómo el desconocimiento del territorio que tenían los responsables de la extinción hizo que se tomaran decisiones erróneas que acarrearán pérdidas tanto de vidas humanas como materiales. La actualización cartográfica da a los responsables de la extinción una imagen real de la situación del territorio sin tener que dejar tan importante cuestión a la memoria o a la opinión de una persona.

Consideramos que en esta actualización cartográfica las administraciones locales juegan un importante papel. Estas pueden utilizar las imágenes SPOT como soporte cartográfico donde referenciar fácilmente todos aquellos detalles de interés para la base de datos que no son visibles directamente en la imagen, bien sea por su tamaño, bien sea por su naturaleza, bien sea por haber ocurrido posteriormente a la toma de la misma. La imagen SPOT permite después de un muy breve entrenamiento ser utilizada con precisión para la localización

geográfica por cualquier persona. Tiene la ventaja de que a un coste bajo se obtiene un producto con características métricas adecuadas para la recogida de información. SPOT ha desarrollado una gama de productos específica para cubrir las necesidades de este mercado.

La segunda gran aportación del sistema SPOT es la posibilidad que ofrece dicho sistema de realizar el modelo digital del terreno directamente desde un par de imágenes tomadas desde posiciones distintas. El modelo digital del terreno permite que el ordenador conozca la altitud de cualquier punto del territorio, con lo que se está en disposición de efectuar muy diversos cálculos como pueden ser: pendientes del terreno, orientaciones, visibilidad de unos puntos desde otros. El modelo es absolutamente básico para poder predecir las direcciones y velocidades de avance del fuego, esto permite tomar decisiones que se adelanten a los acontecimientos como son realizar cortafuegos o desplazar los medios materiales y humanos allá donde sean más efectivos o donde se eviten situaciones de peligro. El modelo digital del terreno se puede realizar con otros métodos que los que implican la utilización de imágenes SPOT pero para las escalas necesarias para este tipo de aplicación (1:50.000) las imágenes SPOT son las únicas que ofrecen la ventaja de realizarse con datos actuales y originales. Los otros métodos que compiten a esta escala aunque en general tienen un coste más bajo presentan dos inconvenientes que consideramos graves: el primero es que no están actualizados (terraplenes de nuevas obras, pantanos, canteras, etc) y segundo que los datos antes de constituir el modelo digital han pasado por numerosos procesos manuales. El primero de los inconvenientes vuelve a incidir en el problema de contar con cartografía actualizada. El modelo digital del terreno es una pieza clave y se debe contar con datos de partida de la máxima calidad.

La tercera aportación de las imágenes satélite es la posibilidad de obtener de ellas diversas cartografías temáticas en relación con la vegetación, principalmente mapas de usos del suelo y estado de la vegetación, ambos mapas constituyen datos básicos para la realización de predicciones y simulaciones. Nuevamente la información proveniente de satélite se revela como una fuente insustituible de actualización cartográfica. Para este tipo de aplicaciones las imágenes SPOT en modo XS son las más convenientes.

Los datos obtenidos desde las imágenes, completados con información adicional como puede ser la meteorológica o las cartografías convencionales permiten realizar un Sistema de Información Geográfica. Con este sistema es posible realizar numerosas simulaciones que permiten determinar el tipo de trabajos a realizar para asegurar una mejor conservación del bosque. También permitirá realizar verdaderos estudios de impacto ambiental sobre el bosque y buscar alternativas más adecuadas, por ejemplo, para tendidos de líneas eléctricas (causantes según algunas fuentes de más del 7% de los incendios forestales de España). Permitirá diseñar accesos adecuados que garanticen que los equipos de extinción y el agua lleguen allí donde se necesitan. Permitirá situar de manera óptima los puestos de vigilancia así como la red de comunicaciones. También este sistema serviría para determinar las zonas con riesgo de incendio elevado.



Durante esta fase previa al incendio es fundamental constituir una muy buena base de datos pues es el único momento que se va a tener tiempo suficiente para hacerlo, todo lo que ocurra después vendrá condicionado por tal preparación.

DURANTE EL INCENDIO

La misma base de datos generada anteriormente y que ha servido para planificar el cuidado del bosque sirve ahora para apoyar las tareas de extinción. Conociendo la situación actual del fuego, las condiciones meteorológicas exactas, etc. es posible hacer estimaciones de los avances de los frentes y concentrar los esfuerzos en aquellas zonas en las que serán más efectivos. Se podrá fácilmente evaluar la accesibilidad a

diversos puntos y realizar una distribución adecuada de medios materiales y humanos. También se podrá determinar las zonas de peligro para los equipos de extinción o aquellas que pudieran serlo si hubiese un cambio de dirección del viento.

Otra aplicación importante de las imágenes SPOT es la de generar productos que permitan una fácil localización geográfica, esto es importante por dos motivos:

1. Permite que los equipos de extinción tanto aéreos como terrestres vayan fácilmente a donde se les necesita
2. El equipo de control puede recibir fácilmente información de la situación de todas las personas y de la posición del fuego tanto determinada desde tierra como desde el aire.

DESPUES DEL INCENDIO

En esta etapa también las imágenes SPOT ofrecen sus servicios al igual que la base de datos que éstas han generado previamente. Ahora es necesario acometer dos acciones sin pérdida de tiempo: por un lado evaluar daños y por otro determinar las acciones a realizar para evitar males mayores especialmente en lo referente pérdidas de suelo.

La capacidad de programación del sistema SPOT permite que en condiciones atmosféricas favorables en 2 ó 3 días a lo sumo se tengan imágenes que permitan determinar con precisión la extensión y el grado de afectación del incendio. En las figuras 7 y 8 se muestra a modo de ejemplo los Q-L de las imágenes tomadas a principios de Julio para evaluar los incendios del Berguedà y Requena. Estas figuras corresponden a Q-L y no a las imágenes reales, los Q-L son visualizaciones rápidas de las imágenes y son usados para determinar la utilidad de la escena antes de su producción definitiva. SPOT ofrece la posibilidad de acceder a estos Q-L de forma gratuita

Fig.-6 Estudio multitemporal para evaluar pérdidas de bosque entre 1986 y 1989.



vía modem a las pocas horas de haber sido tomadas las escenas.

Las imágenes SPOT posteriores a los incendios permiten obtener cartografías adecuadas para que en comparación con las existentes en la base de datos se determinen los daños ocasionados. Esto es importante tanto por la repercusión económica que tiene como por asegurar un método de evaluación objetivo y rápido para el pago de indemnizaciones y seguros.

También es importante elaborar un detallado plan de actuaciones urgentes a realizar y la localización de las mismas en función de los recursos existentes para minimizar el efecto negativo del incendio y muy especialmente en áreas donde en otoño se producen lluvias torrenciales.

4.-SOLUCIONES SPOT

El sistema SPOT ofrece una gama de productos que cubren todas las necesidades de imágenes satélite relacionadas con el tema de los incendios, desde los productos clásicos a productos diseñados específicamente para cubrir las necesidades particulares de cada cliente. A continuación se hace una breve descripción de los principales productos y servicios que ofrece SPOT:

- Escenas originales: imágenes tal y como las toma prácticamente el satélite, no presentan ningún tipo de corrección geométrica o éstas son mínimas. La unidad de venta es la escena SPOT (60 km * 60 km). Este producto es adecuado para las entidades con capacidad de procesamiento de imágenes y con experiencia en hacer correcciones geométricas, correcciones espectrales, mosaicos, etc..
- Escenas corregidas geoméricamente: SPOT ofrece imágenes con diversos grados de corrección geométrica que van desde la corrección por parámetros orbitales aproximados hasta las correcciones con puntos de control sobre el terreno y modelo digital para alcanzar la mayor precisión posible.
- Modelos digitales de terreno: SPOT ofrece el servicio de realización de modelos digitales de terreno partiendo de imágenes SPOT.
- Productos GEOSPOT: es la gama de productos más avanzada de SPOT, está pensada para usuarios finales no interesados en realizar el proceso de imágenes sino las aplicaciones geográficas, por este motivo la unidad de venta ya no es la escena sino que se adquiere en exclusiva el área de interés, SPOT realiza todas las correcciones geométricas y espectrales necesarias para generar un producto directamente utilizable por el intérprete. Estos productos están pensados para su carga directa en cualquier Sistema de Información Geográfica que admita representación de imágenes, aunque también es posible entregar el producto sobre papel. GEOSPOT está pensado para

clientes interesados en la utilización de imágenes de satélite pero que no tienen o no desean tener instalaciones de proceso de imágenes, es un producto ideal para administraciones locales. Esta gama de productos es utilizable en cualquier plataforma desde el PC hasta el Superordenador.

- Otros servicios: SPOT bien directamente bien a través de un conjunto de empresas asociados ofrece toda la gama de servicios para extraer de las imágenes satélite toda la información necesaria para los diversos problemas que se plantean, así mismo genera e implanta las bases de datos necesarias para el manejo de toda la información generada, si así lo desea el cliente, SPOT realiza instalaciones llave en mano.

SPOT ofrece todos sus productos tanto en formato digital, como en formato fotográfico bien sea en negativo para poder realizar cuantas copias se deseen bien sea sobre papel. En cuanto a formatos digitales se distribuyen en numerosos soportes, cinta de 1/2", Exabyte, CD-ROM, etc.. Los productos en CD-ROM presentan numerosas ventajas como pueden ser la rapidez de acceso y lectura, la fiabilidad del medio, el bajo precio y la amplia distribución de lectores, la alta capacidad de almacenaje de datos, la no necesidad de cargar al disco los datos para trabajo y visualización, reducido espacio de almacenaje, fácil transporte, etc.. Todas estas ventajas hacen del CD-ROM el medio de distribución ideal para las imágenes satélite.

5.-CONCLUSIONES

1. Las imágenes SPOT constituyen una fuente de datos inmejorable para la obtención de información útil para la mejor gestión de los bosques y en particular para la prevención y extinción de incendios forestales.
2. Una de las principales aplicaciones de SPOT es la actualización cartográfica.
3. Las imágenes SPOT se pueden utilizar así mismo para la realización de cartografías temáticas de interés en la gestión forestal
4. SPOT ofrece diversos productos que se adaptan a las necesidades particulares de cada una de los problemas que aparecen en la gestión forestal. Para utilizar de forma efectiva las imágenes satélite no se necesita ser un experto en tratamiento de imágenes ni contar con medios especiales.
5. Los distintos productos SPOT pueden ser utilizados en toda la gama de ordenadores existente sin necesidad de contar ni con hardware ni con software especializado o no habitual en configuraciones estándar.
6. SPOT distribuye los datos en diversos soportes para garantizar su uso allí donde se necesiten.



Giro vertical con RL-VH



Colocación exacta de doble pendiente con RL-H2S



RL-50 proporciona un rayo altamente visible en modo seguimiento

TODO LO QUE NECESITA ES...

Reconocimiento de los problemas cotidianos que se presentan en la construcción, asumiendo que cada necesidad es diferente. TOPCON es consciente de ésto y, por eso, ha desarrollado una variada gama de Niveles Láser.

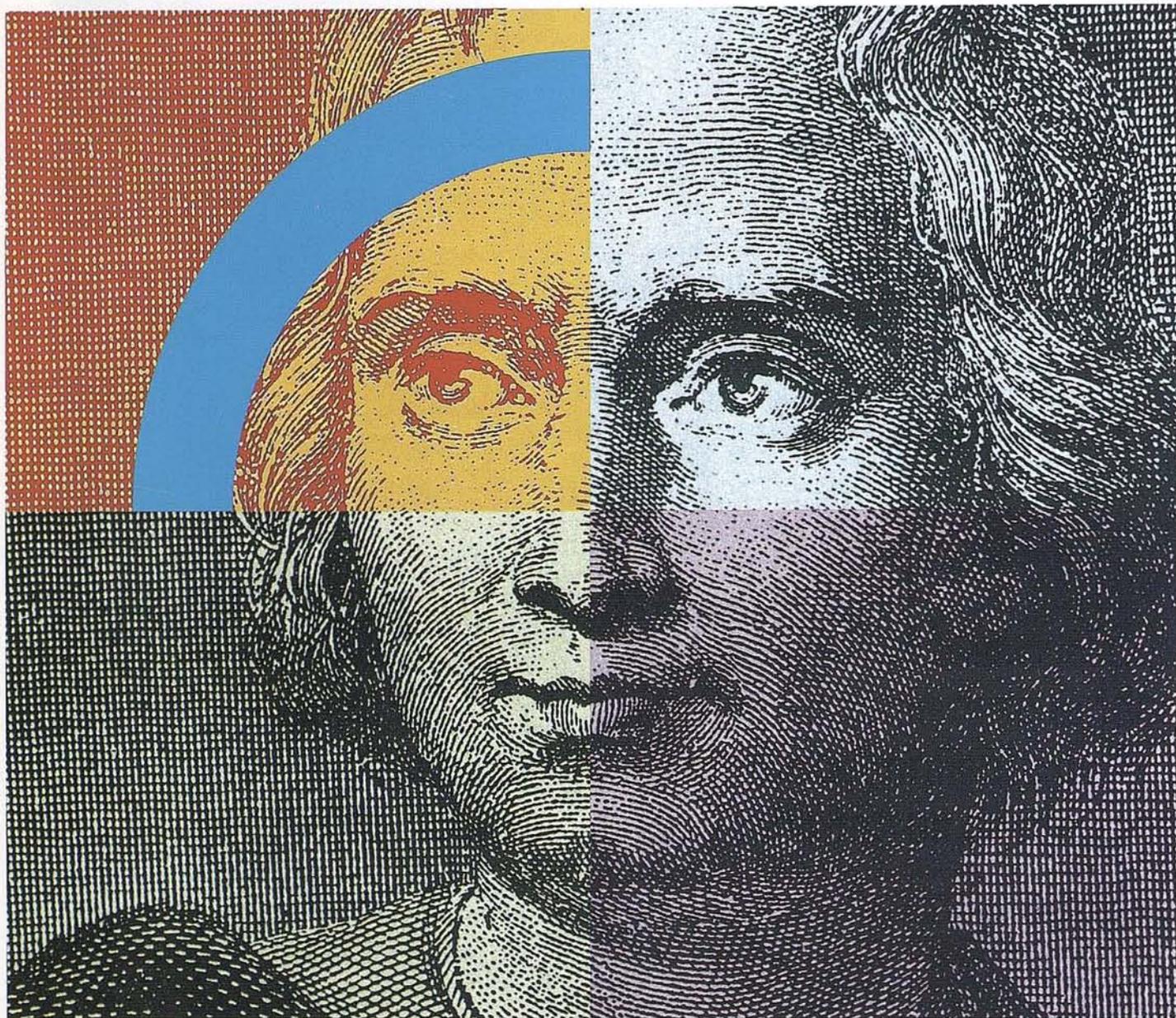
Cualquiera que sea su necesidad, TOPCON dispone del instrumento especialmente diseñado para satisfacerla.

- RL-H : Nivel láser automático para auto-nivelación horizontal.
- RL-VH : Láser de luz visible para plano Horizontal y Vertical.
- RL-H1S/2S : Robusto láser de plano inclinado para 1 ó 2 planos.
- RL-50 : La revolución de los niveles láser. Económico nivel láser con haz visible, compensador automático y otras avanzadas características.

Todo lo que necesita es... un láser TOPCON.

ENFOCADO HACIA EL FUTURO.





Querido Cristóbal Colón: Con su genio descubridor y nuestro geosistema SICAD, el descubrimiento de América se hubiera llevado a cabo con un destino seguro.....

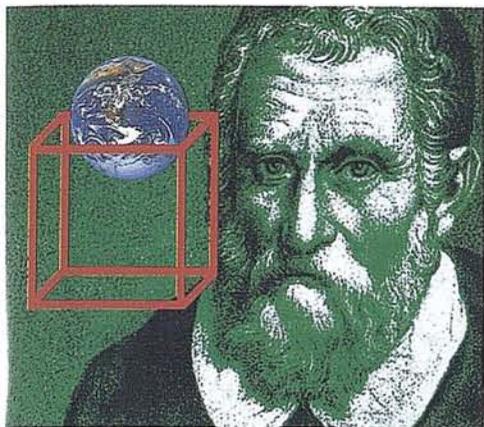


Anticipación y creatividad son, hoy día, los elementos más esenciales que nunca para alcanzar el éxito en el mercado mundial. Siemens Nixdorf le descubre un nuevo mundo con el geosistema de información SICAD/Open, mostrándole una nueva perspectiva de sus datos geográficos. La ciencia evoluciona, la informática se transforma y Siemens Nixdorf se anticipa creando el "estándar en

geomática". SICAD/Open es el resultado de la evolución y experiencia de quince años de liderazgo en el mercado europeo. Desde la obtención de los datos hasta su explotación, el geosistema garantiza la exactitud y precisión de su información geográfica "con toda seguridad". Anticípese y descubra un nuevo mundo del que se beneficiarán no sólo los Cristóbal Colón de hoy día.

Siemens Nixdorf Sistemas de Información S.A.,
Ronda de Europa 5, 28760 Tres Cantos, Madrid,
Tel. 8 03 90 00, Fax 8 04 00 63

La idea europea
Sinergia en acción



**Querido Marco Polo, su genio de comerciante
y nuestros sistemas internacionales de gestión para
empresas de distribución.....**

La clave de la solución está en la red. Los sistemas de gestión de distribución de Siemens son los ordenadores de gestión que controlan los ordenadores de los clientes. Los sistemas de gestión de distribución de Siemens son los ordenadores de gestión que controlan los ordenadores de los clientes. Los sistemas de gestión de distribución de Siemens son los ordenadores de gestión que controlan los ordenadores de los clientes.

Siemens Nixdorf Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5, 28100 Tres Cantos, Madrid.
Tel. 81210000. Fax. 81210003

La idea europea
Sinergia en acción



**Querida Agustina de Aragón:
Su espíritu de libertad e independencia está óptimamente
expresado en nuestros sistemas abiertos.....**

Independencia y libertad. Con estos valores, Siemens y Agustina de Aragón han creado un sistema de gestión de distribución que es un ejemplo de libertad e independencia. Este sistema de gestión de distribución de Siemens es un ejemplo de libertad e independencia.

Siemens Nixdorf Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5, 28100 Tres Cantos, Madrid.
Tel. 81210000. Fax. 81210003

La idea europea
Sinergia en acción



**Querido Mayer Amschel Rothschild,
¿Se lo imagina?, con su talento para ganar dinero y
nuestros sistemas de gestión financiera....**

Consejos, planes, a imaginación, y el espíritu de independencia de Mayer Amschel Rothschild. Este sistema de gestión de distribución de Siemens es un ejemplo de libertad e independencia.

Siemens Nixdorf Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5, 28100 Tres Cantos, Madrid.
Tel. 81210000. Fax. 81210003

La idea europea
Sinergia en acción



**Nuestros servicios profesionales,
le llevarán a buen puerto.**

Una vez más, desde Siemens Nixdorf, con nuestros servicios profesionales, le llevamos a buen puerto. Nuestros servicios profesionales le llevarán a buen puerto.

Siemens Nixdorf
Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5,
28100 Tres Cantos (Madrid)

sinergia en acción

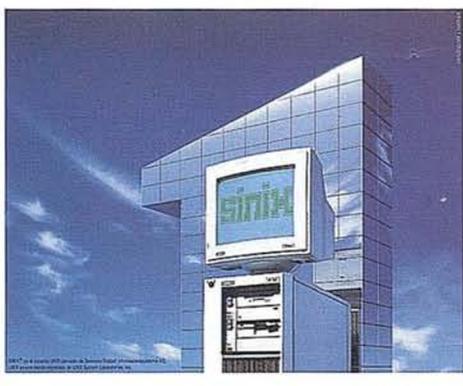


**Nuestros ordenadores elevan la rentabilidad
de su empresa. Desde cualquier nivel.**

Un ordenador de Siemens Nixdorf eleva la rentabilidad de su empresa. Desde cualquier nivel. Nuestros ordenadores elevan la rentabilidad de su empresa.

Siemens Nixdorf
Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5,
28100 Tres Cantos (Madrid)

sinergia en acción

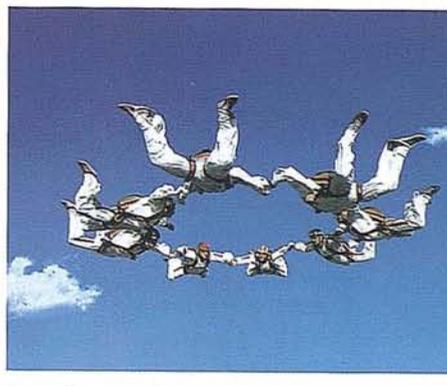


**Primera empresa Europea en ordenadores
multipuesto Unix. Año tras año.**

Una vez más, Siemens Nixdorf es la primera empresa europea en ordenadores multipuesto Unix. Año tras año. Nuestros ordenadores multipuesto Unix son la solución para su empresa.

Siemens Nixdorf
Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5,
28100 Tres Cantos (Madrid)

sinergia en acción



**Con nuestro Software ofimático trabajan
todos mano con mano.**

Un software ofimático de Siemens Nixdorf trabaja con todos mano con mano. Nuestro software ofimático de Siemens Nixdorf trabaja con todos mano con mano.

Siemens Nixdorf
Sistemas de Información S.A.
Ronda de Europa 5,
28100 Tres Cantos (Madrid)

sinergia en acción

LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMETRICOS NUMERICOS COMO BASE PARA LA FORMACION DE LOS CATASTROS

Luis A. Florence Sandoval.

1. INTRODUCCION

1.1. Definición del Término Catastro

El término CATASTRO que normalmente se asocia a Impuesto o Tributo de carácter Fiscal, tiene un sentido mucho más amplio que éste. El Catastro, es el censo descriptivo o estadística gráfica, del conjunto de datos técnicos y jurídicos, que deben servir de base para la localización, descripción, determinación de la propiedad y valoración de los bienes inmuebles, rústicos o urbanos, de un territorio previamente determinado.

Lamentablemente, los catastros no cumplen en muchas ocasiones con estos requisitos, porque su confección se ha planteado con motivos meramente fiscales, es decir, conocer la riqueza con el solo objeto de grabarla.

El Catastro al que aquí nos referimos, es aquel que entre otros aspectos nos va a permitir conocer las características y la riqueza de un territorio para estimar su potencial económico, las insuficiencias que presenta, y otros datos que nos determinaran como hay que enfocar la distribución de los recursos, las obras de infraestructura, la dotación de determinados servicios básicos, planes de reconversión, subvenciones, asentamientos, etc. Es decir, un Catastro de mucha precisión, alto contenido de información y gran fiabilidad en los datos. Un Catastro de estas características, imperativamente nos lleva a la necesidad de contar con una cartografía, como base para su formación, que cum-

pla con esos mismos requisitos, precisión, contenido y fiabilidad en los datos.

1.2. La cartografía como base para la formación de catastros

La necesidad de una base cartográfica para la formación y el mantenimiento de los catastros, no ha surgido en la actualidad. La cartografía ha sido siempre a lo largo de la historia la información básica para la formación de los catastros.

Desde el origen de los catastros que se remonta por lo menos al año 4000 a.c., ya que se han hallado tabletas caldeas de esta época que contienen datos gráficos (cartografía) catastrales. O en Egipto, donde en el año 3000 a.c., el catastro servía también para hacer posible el deslinde de las propiedades cuyos límites habían quedado recubiertos de limo tras los desbordamientos periódicos del Nilo. La cartografía era el elemento básico para el reconocimiento de la propiedad y su replanteo.

En Europa, y ya en la época moderna, fue Napoleón quien en el año 1806 inicio de una manera general los levantamientos catastrales en los territorios conquistados, primeramente con fines impositivos, aunque ya en 1811 se proclama que "el catastro puede y debe servir necesariamente como testigo de justicia para comprobar la propiedad".

A lo largo del siglo XIX, los catastros parcelarios, independientemente de que superen o no una finalidad meramente fiscal, van adquiriendo una mayor precisión en la descripción de las distintas parcelas y, lo que es más importante, se confeccionan referenciándolos a una Red Geodésica General, lo que exige un laborioso y previo trabajo topográfico.

Actualmente, la tendencia en la mayor parte de los países Europeos, es hacia la correlación de los datos del Catastro con el registro de la Propiedad, conjuntando las características de los catastros parcelarios con los datos de la titularidad de los Registros. La titularidad reflejada en el Catastro adquiere así categoría jurídica llegando en algunos países a refundir catastro y registro para dar paso a una única Institución.

Por supuesto, esto significa la obligada formación de una cartografía donde queden perfectamente reflejados los linderos de la propiedad, su situación, características y uso, su carácter rústico o urbano, todo ello con un grado de precisión muy alto, ya que como comprobación de la propiedad no pueden admitirse errores en superficie o definición de lindes.

Vemos pues, como en la dilatada historia del Catastro, la Cartografía ha formado parte inseparable del conjunto de datos que definen la propiedad y sus características.

Ya en nuestros días, la necesidad del Catastro, no sólo como inventario, sino como **sistema de información del territorio**, se agudiza. Se hace necesario la búsqueda de soluciones para llevar a cabo los levantamientos catastrales de una forma rápida, económica y, lo que es fundamental, a través de una metodología que permita el mantenimiento de la información, ya que hoy el catastro tiene una gran dinámica debido al fuerte ritmo de crecimiento de las ciudades en los últimos años y a cambios importantes en la estructura parcelaria rústica.

Hay que tener en cuenta, que la inexistencia de un catastro o las deficiencias en su formación o conservación, conducen a una mala identificación de la propiedad, que permite en ocasiones atropellos en los linderos, ocupación ilegal de terrenos públicos o privados,

CIBACHROME

CIBATRANS

CIBACOPY

COLOR LUXE

REVELADOS

REPRODUCCIONES

DUPLICADOS

INTERNEGATIVOS

MANUAL RC

DURATRANS

FOTobyte

RETOQUES

FUSIONES

LABORATORIO FOTOGRAFICO

Copy Foto

PROFESIONAL



CONTACTOS
BARITADOS
MONTAJES
ENCAPSULADOS
PASSE-PARTOUT
PLASTIFICADOS
ADHESIVOS
SILICONAS
PVC
METACRILATO

General Varela, 35
28033 MADRID

Tel.: 571 13 07
Fax: 571 39 10



generación de hipotecas sobre fincas inexistentes o desproporcionadas, concesiones de ayudas administrativas proporcionales a superficies poco menos que mejoras y aprovechamientos tanto en estructuras urbanas como rústicas, obliga a visitar repetidamente la propiedad para, por ejemplo, obtener valoraciones actualizadas o valorar las transmisiones, con los consiguientes gastos sociales que ello implica, etc.

De aquí pues la necesidad de la existencia de un catastro que cubra la totalidad del Territorio Nacional y que siempre esté actualizado.

1.3. Características de los planos catastrales

Sentadas ya las premisas de la necesidad del Catastro y de una base cartográfica que lo soporte, es el momento de pasar a analizar las características y contenido de un plano catastral:

- a) La primera característica que se considera primordial, es que contenga todas y cada una de las parcelas públicas o privadas de carácter urbano o rústico, sin perder la continuidad entre las mismas.

Así los límites de Nación, Provincia, Municipio, Polígono, límite entre suelo rústico y urbano, aún siendo elementos muy importantes a representar y que formen parte del catastro, no deben servir de elementos de discontinuidad entre las parcelas, sino simplemente a efectos administrativos o de valoración.

- b) Debe servir este plano de documento fuente de información, que nos permita llegar o replantear sin titubeos el lindero deseado.

Lo cual nos plantea la necesidad de aportar información topográfica complementaria al plano parcelario, el objeto de contar con los suficientes datos o elementos característicos del terreno que nos permitan un fácil replanteo o localización de cualquier parcela o lindero.

De alguna manera esto plantea la necesidad de crear un plano topo-

gráfico como base para la formación del catastro o plano catastral. Este nos será mucho más útil cuanto mayor información contenga.

- c) Los planos catastrales deben garantizar la homología entre la superficie real de cada parcela y su representación en el Plano.

Esto quiere decir que deben ser planos métricamente muy precisos en todo su contenido.

- d) Deben permitirnos el estudio detallado del contenido o uso de cada una de las parcelas. Lo que significa que dentro de cada una de ellas deben representarse todos aquellos elementos que nos servirán para la calificación o valoración de las mismas.

Es decir, en una parcela urbana deben aparecer todos aquellos elementos constructivos que contiene, con indicación de volúmenes y superficies ocupadas. En una parcela rústica deberán aparecer elementos como construcciones auxiliares de uso agrícola o ganadero, viviendas, vías de acceso, diferenciación de los posibles tipos de suelo o cultivos que en ella existan, balsas para riego, etc.

- e) Los planos catastrales deben contener toda la información necesaria para identificar cada uno de los recintos que se formen.

Lo que permitirá la generación de las estructuras topológicas necesarias, para la gestión del Catastro en un Sistema de Información Geográfica.

- f) Los planos catastrales deben poderse numerizar, al objeto de poder llegar a formar bases de Datos Catastrales, para su más fácil gestión y mantenimiento.

Esto implica entre otros aspectos, que la cartografía catastral debe ser homogénea en cuanto a su origen y sistema de coordenadas, para conseguir una continuidad en todo el Territorio Nacional.

- g) Por último, en la cartografía catastral, debe prestarse especial atención a la calidad de la información, entendiéndose por esto, todos aquellos aspectos no directamente métricos que ella contiene: toponimia de lugares, parajes o fincas, vías de comunicación, cauces fluviales, definición de cultivos y especies arbóreas, etc.

En resumen, un plano catastral que debe cumplir con los requisitos expuestos en cuanto a continuidad en la información, alta precisión, gran volumen de información y contenido y facilidad en su numerización y mantenimiento, es un plano de difícil formación. Si a esto unimos, que siempre debe buscarse el mínimo coste y además rapidez en su confección, pues el catastro debe cubrir todo el territorio sin excepción, se requerirá una metodología específica para llevarlo a cabo y que cumpla con los condicionantes expuestos.

No hay duda que los métodos topográficos utilizados a lo largo de la historia del Catastro y que aún hoy siguen utilizándose, permiten alcanzar los requisitos expuestos, pero tienen en su contra la lentitud en su ejecución, aún con los nuevos sistemas y equipos de lectura y registro electrónico, lo que implica normalmente un alto coste en la elaboración y lo que es peor, un difícil y lento mantenimiento de la información.

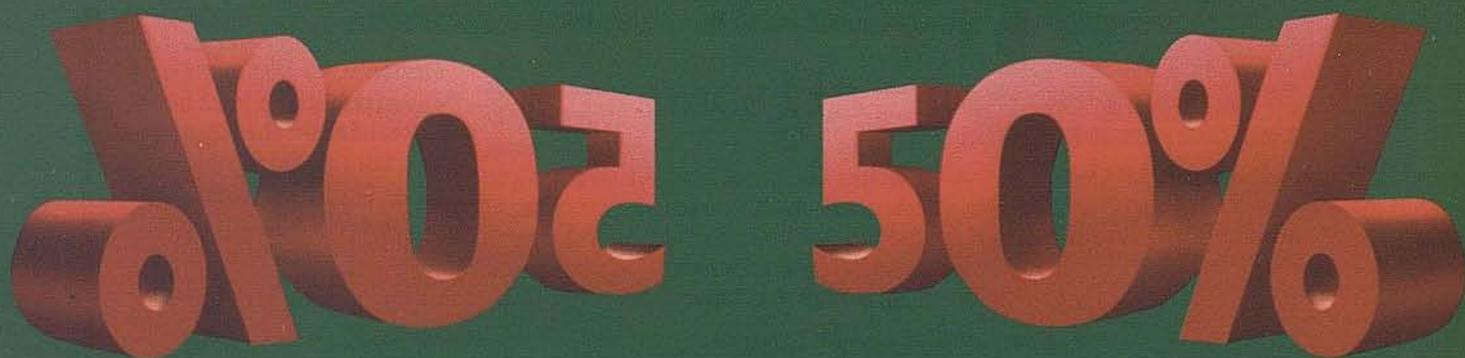
Si consideramos que: "Lo esencial de un catastro es que se termine" (Benzerberg. Especialista alemán en catastro). Necesitamos una metodología capaz de permitirnos dicha finalidad.

Es la fotogrametría numérica la que nos ofrece soluciones a los problemas planteados, por su rapidez en la formación de cartografía, independientemente del tipo de terreno que se trate, facilidad para alcanzar un alto grado de información y nivel de representación. Por lo que éste método, sólo o combinado con la topografía, es el ideal para llevar adelante un proyecto catastral coherente.

Trabaje en 3D por un 30% menos de precio...



y mire cuánto aumenta el rendimiento.



Las nuevas Estaciones Gráficas de HP para Ingeniería.

715/64	715/80	715/100	735/125
67	SPECint92	→	137
97	SPECfp92	→	201
46	PLBwire93	→	79
49	PLBsurf93	→	112

Hewlett Packard le ofrece la nueva serie 700 de Estaciones de Trabajo Gráficas. Diseñadas para que usted pueda acceder a la calidad que necesita y destacar en su trabajo.

Las nuevas Estaciones de Trabajo HP Serie 700 le garantizan prestaciones en 3D incluso con los modelos más asequibles gracias a su tecnología de restauración de color y a la nueva arquitectura de aceleración de gráficos HCRX.

También incorporan un nuevo procesador PA-RISC (7100LC) compatible con el anterior.

Y, a diferencia de otras marcas, sólo con HP podrá aumentar las prestaciones gráficas a medida que aumente su CPU.

Siguiendo su compromiso con los estándares, HP se adhiere al estándar 3D de gráficos (PEX) y lo ratifica.

Solicite información técnica detallada, llame al Servicio de Información Hewlett Packard

☎ 900 123 123

O, si lo prefiere rellene y envíe el cupón adjunto a:
 Hewlett-Packard Española, S.A.
 Ctra. N-VI, Km. 16,500
 28230 Las Rozas (Madrid)



Envíeme información detallada de las Estaciones Gráficas HP. rms

Nombre

Apellidos

Empresa

Cargo

Dirección

Teléfono

C.P. Ciudad

2. METODOLOGIA FOTOGRAMETRICA PARA LA FORMACION DE LOS DIFERENTES CATASTROS

Una vez establecida la necesidad de los levantamientos fotogramétricos en la formación de los catastros, pasamos a analizar las diferentes metodologías fotogramétricas a emplear en cada uno de los casos.

De entre los diferentes catastros que pueden llevarse a cabo, vamos a estudiar dos, el urbano y el rústico.

2.1. Levantamientos fotogramétricos numéricos como base para la formación del catastro urbano

Los levantamientos fotogramétricos en áreas urbanas plantean una problemática muy peculiar, debido fundamentalmente a la gran densidad de elementos a representar y a la diversidad de los mismos, además existen grandes dificultades para su representación a partir de un vuelo fotogramétrico, ya que la altura y densidad de las edificaciones, dificultan la visibilidad del suelo, haciendo imposible en muchos casos la restitución fotogramétrica directa de muchos elementos.

Necesitan pues los levantamientos fotogramétricos en áreas urbanas de una serie de trabajos topográficos complementarios en campo, para alcanzar el grado de precisión y contenido, necesarios para su utilización como base para la formación del catastro. Dichos trabajos pueden llevarse a cabo en distintos momentos durante el proceso de formación de la cartografía.

Dadas las dificultades que comporta la formación de un plano fotogramétrico en áreas urbanas, y dado la gran cantidad de información que se necesita recoger para su utilización específica en la formación de un catastro, creo que sea cual fuere la utilización primaria de un plano urbano, éste debe de contener la suficiente información, para que

pueda ser definido como plano polivalente, es decir, que pueda ser utilizado como base para los diferentes estudios que día a día se presentan en una ciudad y que necesita como base una cartografía. Al objeto de contar con una base homogénea para todas las aplicaciones, y, en definitiva, abaratar costes en la formación de nueva cartografía y dedicar el esfuerzo principal al mantenimiento de la existente.

En esta línea se publica en el Boletín Oficial del Ministerio de Hacienda, de fecha 14 de marzo de 1981, el Pliego General de Condiciones Técnicas para la contratación por los Consorcios para la Gestión e Inspección de las Contribuciones Territoriales, o por las Corporaciones Locales, de los trabajos para la Formación, Conservación y Revisión del Catastro Urbano, se establecen las bases (art. 4) para que los levantamientos fotogramétricos en áreas urbanas, tengan ese carácter polivalente del que hemos hablado anteriormente. Así, se señala la escala 1:1.000 mínima para el Plano Parcelario urbano, haciendo mención de la escala 1:500 como excepcional pero no olvidándola, también se establece un Sistema de Coordenadas único en proyección U.T.M., se incluye también y de forma obligatoria, la revisión en campo de la restitución fotogramétrica, para comprobar y completar dicha restitución, se dan unas normas para el apoyo topográfico, restitución y demás fases del trabajo, en las que se exigen unas precisiones que hacen o harían, de la cartografía catastral una base suficiente para su utilización para cualquier otra aplicación, en el campo del urbanismo, proyectos, etc. Una idea muy clara de las precisiones que se deben obtener, nos la da también el Pliego General, cuando se dice (art. 45) que se obtendrán croquis acotados y a escala 1:100, 1:200 ó 1:500 de cada una de las parcelas en su planta general, que deberán corresponderse con el que figure en el Plano Parcelario correspondiente. Debería así pues conseguirse una precisión en la Cartografía a escala 1:1.000 ó 1:500 suficiente para permitir la comparación e identificación de la parcela con una escala 10 veces superior. Esto quizás únicamente pueda conseguirse mediante el uso de cartografía numérica, es decir, que la edición de cartografía y croquis acotados se haga por me-

dios informáticos y con la utilización de coordenadas únicas con independencia de la escala de representación.

Por último y muy importante, se dice que la cartografía debe cumplir todos aquellos requisitos que permitan su digitalización, es decir la formación de una Base de Datos gráficos gestionable a través de un Sistema Informático. Esto, para mi quizás sea lo más importante y significativo, del carácter de seriedad y polivalencia que se intenta dar a la cartografía catastral, y único medio de conseguir un sistema de mantenimiento y gestión de información viable, dado el carácter polivalente de los planos urbanos.

Abundando en los datos que hemos extraído del Pliego de Condiciones Técnicas publicado por el Ministerio de Hacienda, el Instituto Geográfico Nacional publica en 1982 las Normas para la Realización de la Cartografía Urbana a escala 1:1.000, al objeto de: "Concretar las Normas dictadas en el artículo 43 de las condiciones técnico-facultativas a que ha de someterse los Consorcios para la Gestión e Inspección de las Contribuciones Territoriales o por las Corporaciones Locales en los trabajos para la formación, conservación y revisión del catastro Urbano y muy especialmente para la realización de los planos parcelarios urbanos a escala 1:1.000 y la aplicación de un método operativo para satisfacer así mismo las exigencias del artículo 45" (formación de croquis acotados y a escala).

Es también objeto de las mismas, llamar la atención de las Corporaciones Municipales sobre la conveniencia de crear dentro de los mismos, un Servicio Cartográfico Municipal, con planos a la escala mínima de 1:1.000 que le van a facilitar cuantos estudios e iniciativas tiendan al crecimiento de una ciudad a través de los Planos de Ordenación Urbana o Municipal, realizados con toda garantía y equidad al disponer de una base real en el reparto y características de la propiedad urbana.

Más adelante y sobre otro de los aspectos que ya había comentado, se dice: la escala de representación adoptada es de 1:1.000; pero la toma de datos debe permitir la representación de la parcela a mayor escala. También y continuando con la lectura de las Nor-

EN EL AMANECER DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS

SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO POR SATELITE (G.P.S.)

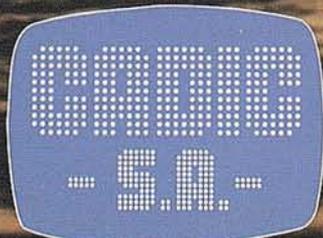
RESTITUCION ANALITICA Y NUMERICA

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

NUEVO DOMICILIO

Cº Valderribas, 93-C 5ª - Ed. Oficentro

Telf.: 328 12 16 28038 MADRID



DOCTOR ESQUERDO, 166
TLF.: 433 12 12 - FAX.: 433 58 74
28007 MADRID

MARQUES DE SAN JUAN, 5
TLF.: 348 86 37 - FAX.: 348 86 38
46015 VALENCIA

mas del I.G.N. nos encontramos con lo siguiente: El Sistema de referencias a utilizar, que en definitiva no es más que su localización geográfica, debe permitir que:

- a) La identificación posicional sea única sin lugar a dudas.
- b) Sea rápida su localización.
- c) Sea apto para el proceso de datos.

Por último, en el año 1989, el Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria edita su Pliego de Condiciones Técnicas para la confección de Cartografía Urbana por el Sistema de Restitución Numérica con obtención del producto final en Soporte Informático. Este Pliego, considero marca el inicio de los levantamientos fotogramétricos numéricos de una forma seria, llegando a los pocos años de su aprobación a convertirse en una referencia para la formación de prácticamente todas las Cartografías que se realizan en este País en forma numérica, e incluso ya se ha exportado a otros Países de América.

Dicho Pliego en su preámbulo enumera una serie de objetivos a cubrir con la cartografía, entre los cuales cito:

- Localizar con rapidez y exactitud los elementos de interés catastral.
- Obtener eficazmente la situación de las parcelas inventariadas, así como la superficie requerida para la mejor gestión en la obtención de valores catastrales, tomados como base en posteriores aplicaciones tributarias.
- Enlazar en forma rápida y sencilla toda la información catastral disponible con la descripción cartográfica de los elementos a los que afectan.
- Proporcionar, de forma ágil la documentación gráfica de cada parcela, así como la información alfanumérica asociada a ella.
- Servir de base para otros trabajos no catastrales que se acometan en las mismas áreas territoriales que el catastro, desde otros órganos de las distintas Administraciones.
- Proporcionar, en fin, una inestimable fuente de información para la planificación y gestión a nivel nacional.

Lo que confirma todos los aspectos que hasta ahora habíamos considerado.

2.1.1. Normas Generales para levantamientos fotogramétricos numéricos en zonas urbanas

El Pliego de Condiciones Técnicas del C.G.C.C.T., recoge de forma detallada las normas técnicas específicas para los levantamientos fotogramétricos en forma numérica, de una manera que considero muy acertada, por lo que aquí simplemente se recogen algunos comentarios a dicho Pliego con carácter general.

De forma secuencial, las diferentes actividades o fases que conforman los levantamientos fotogramétricos en áreas urbanas, como base para la formación del catastro son:

- Vuelo fotogramétrico.
 - * Escala aproximada 1:3.500 para levantamientos a escala 1.500.
 - * Escala aproximada 1:5.000 para levantamientos a escala 1:1.000.
- Trabajos Topográficos.
 - * Establecimiento, observación, señalización y cálculo de la Red Básica.
 - * Establecimiento, observación, señalización y cálculo de la Red Local.
 - * Apoyo de campo.
- Aerotriangulación.
- Restitución Fotogramétrica.
- Trabajos topográficos complementarios (Revisión de Campo).
- Formación del Parcelario Catastral.
 - * de nueva formación.
 - * por volcado del parcelario existente.
- Digitalización, Edición.

* de los datos resultantes de la Revisión de campo.

* del Parcelario Catastral.

- Generación de topología.

- Formación de estructuras y Generación del soporte informático.

Cada una de las fases o actividades relacionadas deben llevarse a cabo con gran cuidado y requieren de personal muy experto y unos medios técnicos específicos adecuados. Sobre cada una de ellas se podrían hacer comentarios o matizar algunos aspectos técnicos pero vamos a centrarnos en aquellas actividades que son los que caracterizan los levantamientos urbanos.

La Red Local compuesta de una malla de vértices sobre el suelo, enlazados con la Red Básica, es propia de las áreas urbanas y su finalidad va mucho más allá de lo que es el propio levantamiento fotogramétrico, o la formación del Plano Catastral, ya que aún siendo de una ayuda inestimable para los trabajos de Revisión de Campo de la Restitución, su utilización para replanteos de obras, levantamientos taquimétricos, etc., que dan a esta Red un carácter de soporte básico sobre el que se desarrollaran todos los posibles proyectos dentro de un área urbana.

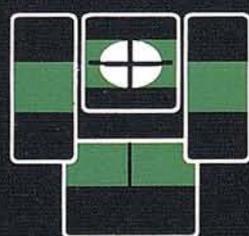
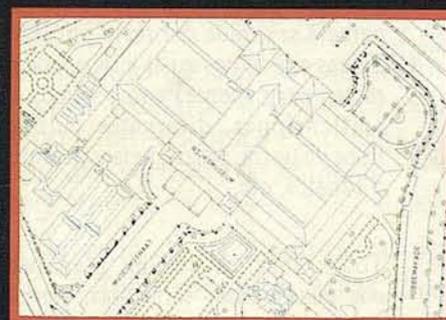
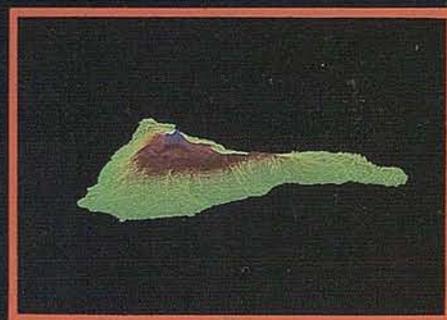
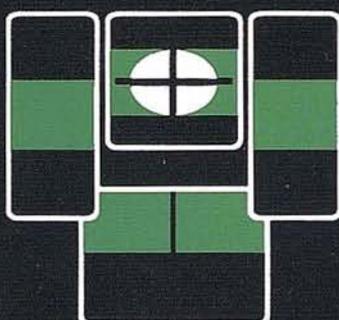
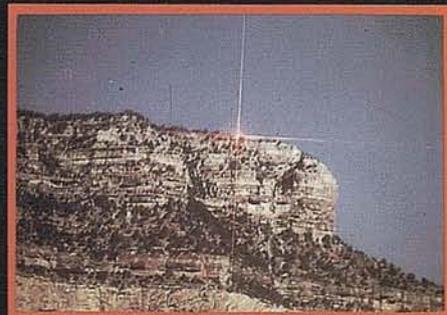
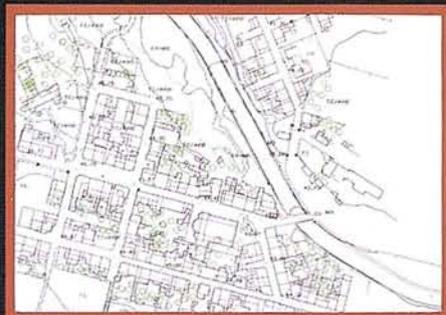
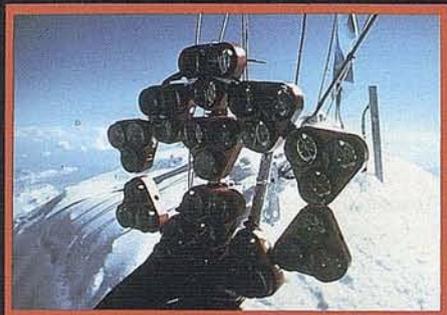
Otra fase de gran importancia dentro de los levantamientos en zonas urbanas es la Revisión en Campo de la Restitución, es en esta fase donde la cartografía básica alcanzara el nivel de precisión y contenido que nos hará lograr los mínimos requeridos.

Dependiendo de la estructura urbana que consideremos, el aporte de información o las correcciones a la restitución fotogramétrica, pueden suponer entre un 20% y un 60% de la información total que contenga la cartografía.

En esta fase se consideran tanto los aspectos métricos de la información como los de contenido. Se incorporan todos aquellos datos que facilitaran la formación del Plano Catastral, como son los nombres de las calles, los números de los portales, las alturas de la edificación, los arranques de medianerías, etc.

De la meticulosidad con que se realice esta fase de los trabajos, dependerá

TOPOGRAFIA - BATIMETRIA - FOTOGRAMETRIA - CARTOGRAFIA DIGITAL



INTOPSA
INTERNACIONAL DE TOPOGRAFIA S.A.

en gran medida no solamente la calidad final de la cartografía, sino del catastro y de otras posibles capas de información que quieran añadirse sobre la misma.

Por último y también de gran importancia, ya no solamente en la cartografía de áreas urbanas, sino para cualquier tipo de levantamiento que se realice de forma numérica, es la generación de estructuras topológicas.

Esto es lo que nos va a permitir dar "inteligencia" al Plano que estamos realizando y su posterior explotación dentro de un Sistema de Información Geográfico.

Se trata básicamente en esta fase de que todos los elementos del Plano, superficiales, lineales o puntuales, puedan identificarse e individualizarse.

En una Cartografía Catastral, debemos saber que elementos gráficos componen una manzana y como se nombra dicha manzana, lo mismo para las parcelas y subparcelas. Es decir, cada entidad superficial llevara asociado un atributo que la identifique y que a la vez nos aporte las características del mismo, si es una parcela edificada o no, el número de alturas de una edificación, las características básicas de la misma, etc.

Las entidades lineales también deben tener una continuidad y un atributo que las identifique, calles, carreteras, hidrografía, etc. Esto entre otros aspectos nos permitirá acceder a la información mediante una calle número.

Como entidades puntuales podemos encontrarnos desde un simple árbol, hasta elementos de mobiliario o servicios urbanos, pasando por la información altimétrica en forma de puntos acotados.

En resumen, y aunque aquí nos e han detallado los aspectos técnicos de una forma minuciosa, el objetivo era dar una visión general de la dificultad de confección, pero también de las grandes posibilidades de utilización de una cartografía numérica tanto en su aspecto de base para la formación de los catastros, como para su uso como base de cualquier otro tipo de información o proyecto que se pueda plantear en una ciudad, urbanismo, redes de servicios, obras, etc.

3. LEVANTAMIENTOS FOTOGAMETRICOS COMO BASE PARA LA FORMACION DEL CATASTRO RUSTICO

La problemática que plantea la formación de la cartografía como base para el Catastro Rústico, es muy diferente a la del Urbano. En este caso, se trata normalmente de estudiar zonas muy amplias en busca de la formación del Mapa Topográfico Parcelario, apoyándonos en elementos naturales y obras de fábrica.

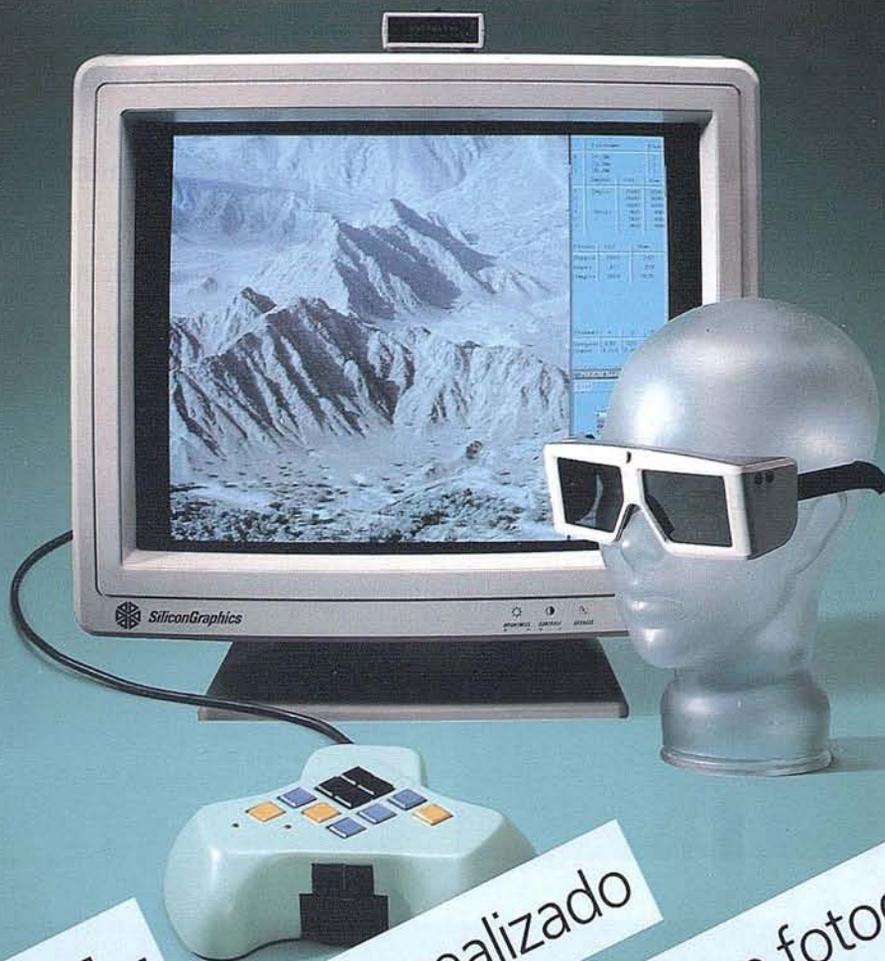
Las características y contenido de un Mapa Topográfico Parcelario deben ser básicamente las siguientes:

- Las líneas jurisdiccionales que delimitan Provincias y Términos Municipales.
- Las parcelas existentes en el terreno, definiéndose estas como la porción de terreno cerrada por una línea poligonal que pertenezca a un solo propietario o varios proindiviso.
- Las sub-parcelas o partes de una parcela separada del resto por líneas físicas existentes en el terreno, de carácter permanente, como pueda ser edificaciones, diferentes cultivos, tipos de tierra, pozos, balsas, acequias o canales, etc.
- Todos aquellos detalles planimétricos tales como: carreteras, ferrocarriles, vías pecuarias, zonas de dominio público como puedan ser ríos, caminos, barrancos, etc.
- Por último las zonas urbanas definiendo su perímetro y alcance.

La metodología normalmente utilizada para el levantamiento fotogramétrico de los Planos Parcelarios, ha consistido en realizar en primer lugar un vuelo fotogramétrico del área de trabajo. A partir de él se obtienen amplia-

ciones fotográficas a escala aproximada 1:2.000 ó 1:5.000 en función de la densidad de la parcelación. Con ellas se sale al campo, procediendo a la identificación de la propiedad, en base a los datos visibles sobre el fotograma aéreo. Por último y en base a las ampliaciones retintadas en campo, se procede a la restitución fotogramétrica del parcelario, para lo cual el operador debe interpretar sobre el modelo fotogramétrico los linderos que el topógrafo a deslindado en campo sobre las ampliaciones fotográficas, llevando a la minuta de restitución cada una de las parcelas y sub-parcelas definidas y completando estas con los detalles planimétricos mencionados.

“
La problemática que plantea la formación de la cartografía como base para el Catastro Rústico, es muy diferente a la del Urbano
”



PHODIS® ST –

el estereorrestituidor digital realizado

por especialistas en fotogrametría

Con **PHODIS® ST**, Carl Zeiss aporta a la técnica digital su amplia experiencia en este ramo.

Las características de **PHODIS® ST**:

- Procedimientos automáticos de orientación
- Restitución con PHOCUS®, CADMAP y paquetes CAD/GIS
- Superposición estereoscópica en color
- Hardware de alta calidad con estación de trabajo de Silicon Graphics, mouse fotogramétrico y observación estereoscópica LCS.

PHODIS®, el sistema de proceso de imágenes fotogramétricas digitales de Carl Zeiss resuelve otras tareas más:

- Barrido de alta precisión de fotogramas aéreos por PhotoScan PS 1
- Generación automática de modelos altimétricos digitales con TopoSURF
- Producción y salida de ortofotos digitales con PHODIS® OP.

**Carl Zeiss –
Cooperación a largo plazo**



Carl Zeiss S.A.
División de Fotogrametría
Avda. de Burgos, 87
28050 Madrid
Tel. (91) 7670011
Fax (91) 7670412

AURENSA, fue creada en 1986 por un equipo de profesionales con amplia experiencia en el terreno de los recursos naturales, especialmente en geología, minería, hidrocarburos, hidrogeología, energía y medio ambiente.

CARACTERISTICAS ESENCIALES:

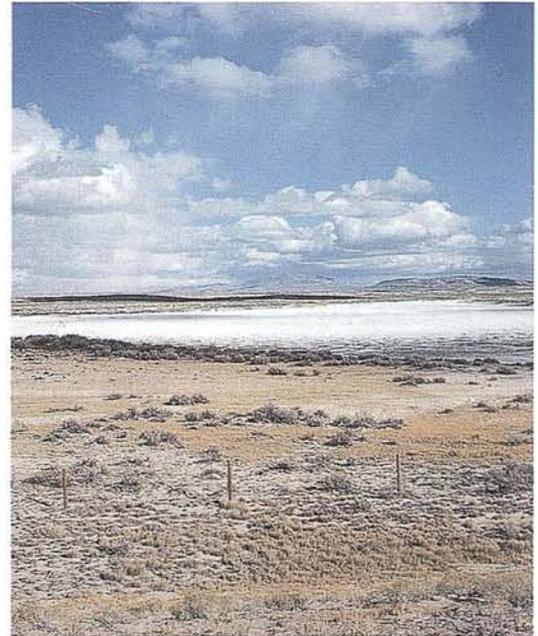
Capacidad para coordinar y realizar proyectos complejos.

Facilidad para desarrollar nuevos productos.

Creatividad para aportar soluciones imaginativas.

Disponibilidad para integrar tecnologías avanzadas.

Experiencia en "Joint ventures" con compañías internacionales.



LOS MEDIOS

AURENSA está integrada por un equipo humano de dilatada experiencia, joven y entusiasta.

Sus medios materiales incluyen:

Potentes sistemas de procesamiento de imágenes, dotados de los correspondientes periféricos: lectores de cintas de alta densidad, discos magneto-ópticos, CD Rom

Sistemas de información geográfica

Software actualizado, científico, técnico y de gestión

LOS SERVICIOS

Agricultura

Obras Públicas

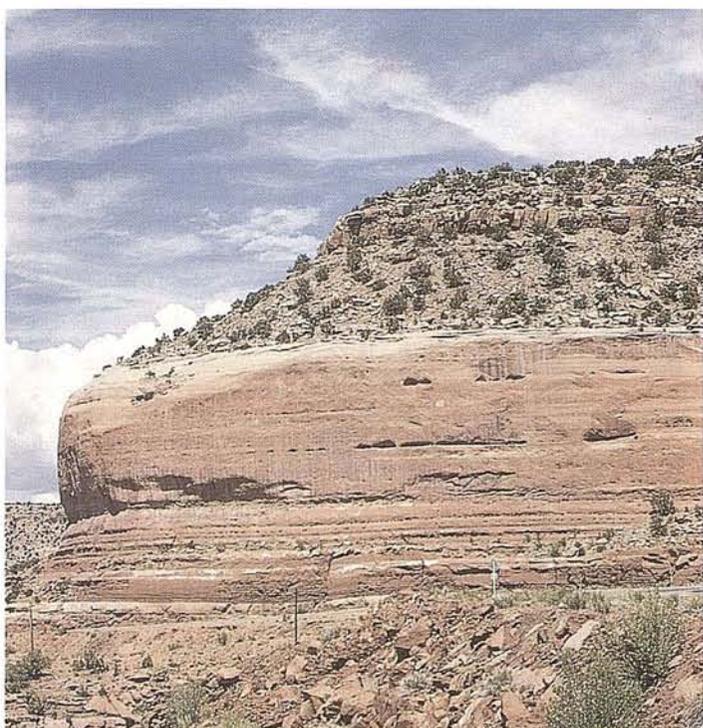
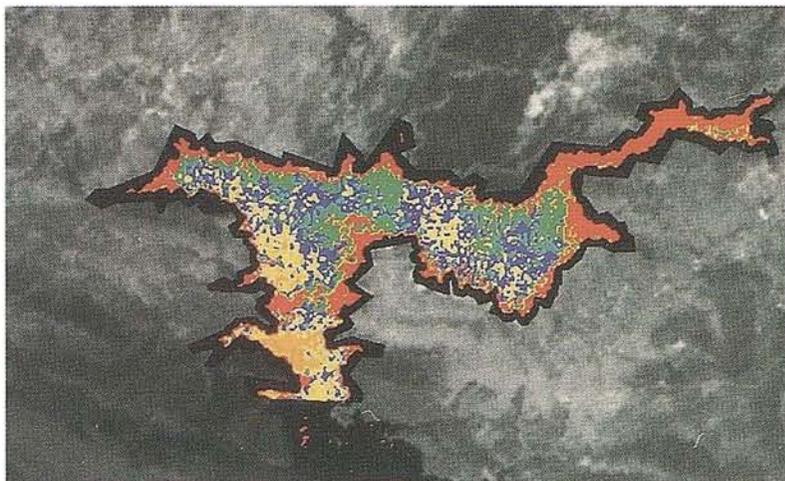
Ingeniería geológica

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

TECNOLOGIA GPS DE ISIDORO SANCHEZ, S.A.

Precisión centimétrica, flexibilidad y garantía

"Medimos cuidadosamente sus necesidades y le acercamos la mejor tecnología". Con esta frase Isidoro Sánchez, S.A. puso en marcha su participación en las "IV Jornadas Técnicas para la Automatización de la Cartografía y SIG" del pasado mes de mayo. En el espíritu de la misma están reflejados los principios de la firma: vocación de mejora, servicio al cliente e innovación, en definitiva, el esfuerzo por conseguir la Calidad Total.

Isidoro Sánchez, S.A. está trabajando en perfeccionar su oferta en tecnología punta. Se abre así a la ultraprecisión, terreno en el que la única alternativa es el GPS centimétrico. Las Jornadas Técnicas que organiza un año más el Colegio Oficial de Topógrafos en Madrid sobre cartografía automática y SIG han dado a esta firma oportunidad de demostrar su tecnología GPS y presentar sus novedades. La más importante de ellas es el **SERCEL KART** (*Kinematic Applications in Real Time*) que permite el acceso de todos los observadores a la productividad en tiempo real, proporcionando precisión y un diseño práctico y de fácil uso.

Para asegurar precisión el Sistema **SERCEL KART** se fundamenta en la combinación de la estación de base NDS y el receptor GPS NR 102, sistemas que han sido sometidos repetidamente a pruebas realizadas en el campo que aseguraran su fiabilidad de emisión-transmisión-recepción de datos. Además ambos, estación y receptor, han demostrado su capacidad incluso en condiciones geográficas y ambientales difíciles.

Junto a su prestación tecnológica, **SERCEL** ha pensado en las condiciones de instalación y operación del sistema. La clave es facilitar cada detalle del trabajo del operador. La estación de base pesa sólo 15 kg. y se monta en 30 minutos; el receptor móvil está conectado a una libreta de notas impermeable y resistente a los golpes. De esta forma, el operador tiene en sus dedos control de calidad en tiempo real y la captación de memoria de datos puros para postproceso.

¿Cómo funciona el Sistema GPS KART de SERCEL?

Las estaciones de base **SERCEL NDS** transmiten medidas de fase al receptor NR 102 GPS y las visualiza en la libreta de notas diseñada para uso en el campo. A diferencia con otros sistemas, proporciona precisión centimétrica en tiempo real y almacena, si se desea, de forma inmediata tal información para un posible postproceso.

El enlace de los datos entre la estación de base y el receptor utiliza un transportador específico para superar los problemas creados por el entorno y asegurar la cobertura total del área de observación. Para hacer realmente cierto el control de calidad, la libreta de notas graba datos puros y los visualiza en tiempo real.

La posibilidad de efectuar la instalación de la base en media hora resulta ideal para un solo operador, quien verá además cómo su aparato mantiene la precisión incluso cuando la señal GPS se pierde debido al terreno, gracias al uso de algoritmos con resolución de ambigüedad.

SERCEL, por tanto, asegura el posicionamiento con **precisión** dentro de unos **pocos centímetros**, es **flexible** y **garantiza calidad**.

Trabajando con nuestros sistemas

TC Topógrafos, firma sevillana reconocida por la trayectoria profesional de sus últimos años, distribuye la tecnología GPS de



Isidoro Sánchez y la aplica en sus trabajos. Algunos de los proyectos realizados más recientemente son el trazado S-30 de circunvalación de Sevilla, la medición del Prado de San Sebastián, la finca de Fernando Piñón o el Cortijo de Cuarto en la Universidad sevillana.

Entre éstas y otras mediciones destaca la realizada en la finca del Castillo Las Guardas. Esta finca, de 123 HA de extensión, se ha medido en repetidas ocasiones, contrastándose los resultados. Dado que está emplazada en la sierra norte de Sevilla, el relieve es bastante sinuoso e irregular. El tiempo de medición de un técnico se estima en seis días completos para la toma de datos de campo, a lo que hay que sumar el tiempo de gabinete.

Pues bien, la utilización del GPS Spectrum hizo posible la medición en un solo día, permitió conocer los resultados obtenidos en no más de media hora y proporcionó una precisión superior a la prevista.

Resulta también interesante la referencia a la demostración GPS para CSE que consistió en una toma de datos en modo diferencial. La medición se obtuvo colocando un receptor Spectrum en el interior de un helicóptero y otro como base de referencia; se sobrevoló una línea de alta tensión en paralelo a ella a una velocidad de 60 km/h. El resultado de este sistema es, sin duda, superior al obtenido por otro GPS en modo absoluto, situado al pie de cada poste y con un tiempo de medición de una semana.

Cadic ha aplicado esta tecnología para la referenciación geográfica de incendios forestales. Lo ha hecho sobre una Cartografía Territorial existente que está contenida en un sistema de información. El método seguido para laimetración es, en función del tamaño del siniestro, a pie de mochila o mediante helicóptero. El GPS permite evaluar el impacto producido por los incendios, así como crear un banco de datos para poder aplicar las Leyes Forestales que impiden la recalificación del suelo en un período de varios años.

Muchos de los profesionales que han intervenido de una u otra manera en estos proyectos se dieron cita los pasados días 25, 26 y 27 de mayo en las Jornadas Técnicas celebradas en la Ciudad Universitaria de Madrid. El equipo de **Isidoro Sánchez, S.A.** quiso ser el anfitrión de todos estos protagonistas. Durante el acto de inauguración del stand recibieron el último libro de Fernando Martín Asín, *El camino del Sol por el Zodíaco*.

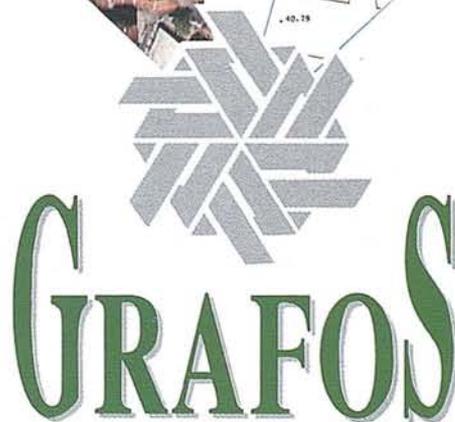


INGENIERIA DE PROYECTO

- Proyectos de Infraestructura.
- Concentración Parcelaria.
- Catastro e Inventarios.
- Ordenación de Territorio y M. Ambiente.
- Cartografía Temática.

INGENIERIA GRAFICA

- Topografía y Fotogrametría.
- Informatización de Planos.
- Sistemas de Información Geográfica.
- Cartografía.
- Vuelos.



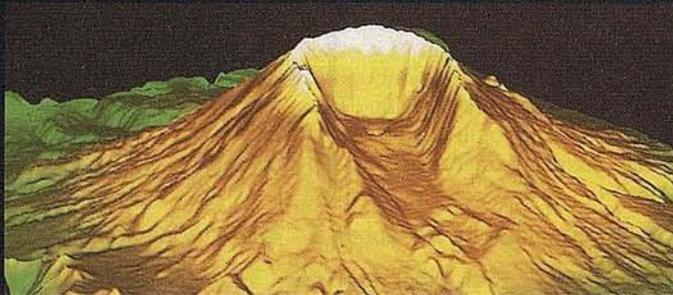
INFORMACION GEOGRAFICA Y DISEÑO, S. A.

Mariano de los Cobos, 1 - 47014 Valladolid

Tel (983) 34 22 74 - 34 22 84

INTERGRAPH

S O L U C I O N E S T E C N O L O G I C A S
DE GOBIERNO, UTILITIES E INGENIERIAS



S O L U C I O N E S T E C N O L O G I C A S

SOLUCIONES TECNOLOGICAS

En respuesta a la demanda del mercado, INTERGRAPH presenta nuevos productos llamados "SOLUCIONES TECNOLOGICAS", con los que se puede llegar en algunos casos a obtener hasta un 50% de descuento.

El objetivo es ofrecer a cada usuario una herramienta de hardware y/o software con el compromiso de que dicha solución sea productiva de inmediato; para ello INTERGRAPH incluye en las "SOLUCIONES TECNOLOGICAS" la formación.

INTERGRAPH ha direccionado sus esfuerzos en varios mercados que tienen una relevancia singular en España (Transporte, Gobierno, Industria del Proceso, Industria del Manufacturado, Telecomunicaciones, etc...).

INTERGRAPH durante 11 años en España y 25 en otros países del mundo, ha sido proveedor de Soluciones de CAD/CAM/CAE en una amplia variedad de industrias.

INTERGRAPH, es el proveedor nº 1 de CAD/CAM/CAE en el mercado norteamericano y el nº2 en todo el mundo.

SISTEMA COMUNIDADES AUTONOMAS

Dirigida a:

Comunidades Autonomas

Configuración: basada en UNIX

Plataforma de Hardware:

CLIPPER de INTERGRAPH

Descripción:

La solución Tecnológica diseñada para Comunidades Autónomas, se compone de los módulos básicos para el diseño, gestión y análisis de datos en el entorno de los Sistemas de Información Geográfica.

El usuario, podrá definir un modelo de datos basado en entidades, gestionar una base de datos relacional mediante una interfaz gráfica de usuario segura y sencilla, interactuar con esos datos ya georeferenciados y realizar análisis topológicos de elementos puntuales lineales y superficiales.

Adicionalmente, se podrán programar análisis complejos basados en retículas, incorporando si fuera necesario información proveniente de modelos digitales de terreno.

Por último, el módulo de análisis de terrenos, permitirá la obtención de perfiles longitudinales, proyección de entidades sobre el terreno, análisis de zonas vistas y ocultas, etc.



Software incluido:

Microstation 32
MGE environment
MGA Analyst
MGE Modeler
MGE Grid Analyst
RIS

El conjunto de los módulos garantiza la total integración de los datos y permite al usuario entrar al apasionante mundo de los Sistemas de Información Geográfica con los productos más avanzados actualmente disponibles en el mercado.

Formación: incluida en el precio, 30 días en nuestras oficinas

GESTION TERRITORIAL

Dirigida a: Ayuntamientos y Diputaciones.

Configuración: basada en UNIX.

Plataforma de Hardware:

CLIPPER de INTERGRAPH.

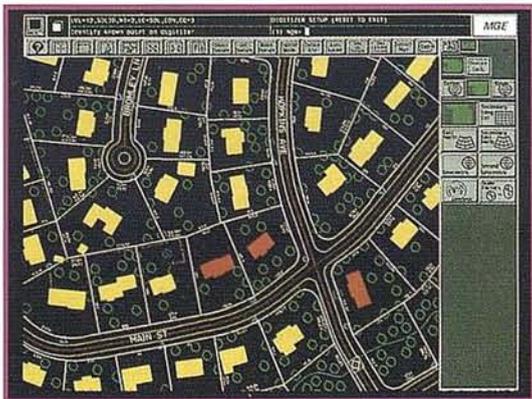
Descripción

Esta solución integrada, está compuesta por un conjunto de productos, aplicaciones, comandos; además de una estructuración de la información gráfica y alfanumérica requerida. Esta solución tiene dos vertientes:

1. Implementación de un Sistema de información geográfica general, orientado a Ayuntamientos y Diputaciones. Se incluye una estructura predefinida de la información del SIG, así como funciones para:

- Captura, validación geométrica y procesado de la información alfanumérica y gráfica vectorial.
- Integración de información "raster" como fotografías aéreas, fotografías terrestres o documentos leídos por scanner.
- Consultas gráficas-alfanuméricas.
- Análisis espacial de la información, incluyendo información procedente de varias capas superpuestas.
- Generación automática de documentos con información gráfica y alfanumérica (cédula urbanística, cédula catastral,.....)
- Opcionalmente, se ofrece un traductor bidireccional con el formato del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria.

2. Implementación de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamiento Local, con unos formularios de consulta sencillos, integrando la información alfanumérica con información gráfica existente (por ejemplo, el mapa provincial 1:200.000 del IGN).

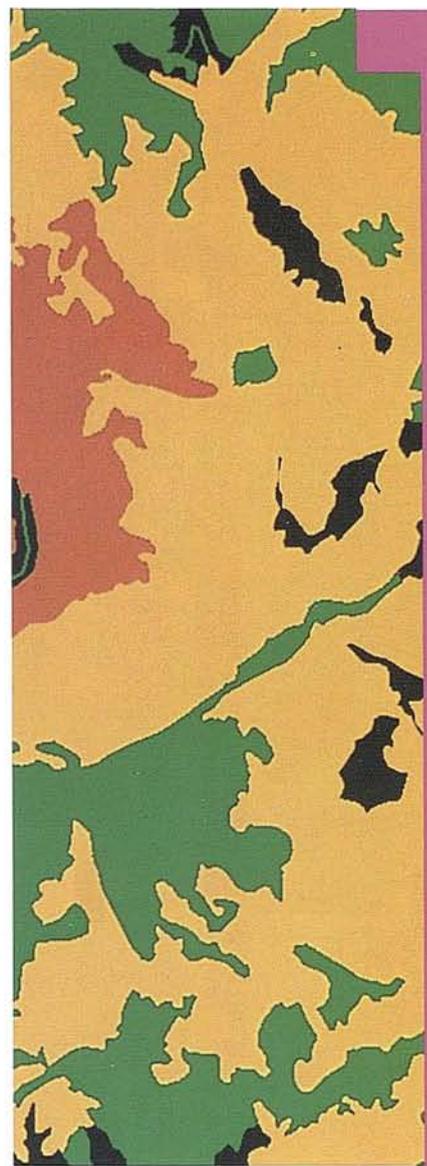


Formación: incluida en el precio, 22 días en nuestras oficinas

Software incluido:

Microstation 32
MGE Environment
MGA Analyst
IRAS 32
DB Acces Run Time
RIS

El objetivo de esta solución integrada, es que cualquier Ayuntamiento o Diputación pueda comenzar la implementación de un Sistema de Información Geográfica, partiendo de un modelo de datos y con ayuda de un conjunto de herramientas diseñados específicamente para ellos. De esta manera, se simplifica la fase inicial de la puesta en funcionamiento del Sistema, obteniéndose una puesta en producción mucho más rápida.



G.I.S.

S O L U C I O N E S T E C N O L O G I C A S



GESTION MEDIOAMBIENTAL

Dirigida a:

Instituciones de medio ambiente e Ingenierías

Configuración: Basada en UNIX

Plataforma de Hardware:

CLIPPER de INTERGRAPH

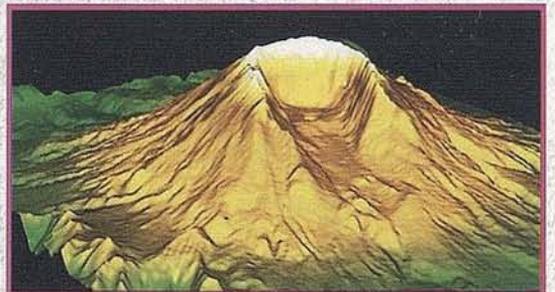
Descripción:

El aumento de la sensibilidad medioambiental es una característica de nuestro tiempo. Este hecho está teniendo importantes implicaciones tanto en la exigencia de su consideración en los proyectos de obra civil con incidencia como en su control por parte de los organismos públicos que deben asegurar la prevención de cualquier anomalía o deterioro del mismo.

La resolución de problemas relacionados con el medio ambiente implica un enfoque interdisciplinar, cuya única base común es el soporte territorial. Este empaquetamiento de productos responde a este requerimiento aportando un potente CAD básico que trabaja sobre un sistema geográfico al que se puede vincular información procedente de Base de Datos generales. Las relaciones espaciales entre dichos datos se aseguran con un sistema de análisis topológico potente. Sin embargo las fuentes de datos en medio ambiente no se agota aquí. El dinamismo en la evolución de un ecosistema y las grandes extensiones de territorio a analizar que suele conllevar, hacen del tratamiento de imágenes de satélite y de su análisis junto a otras fuentes de información (catastros, infraestructuras) herramientas que enriquecen la potencia de esta solución. El impacto ambiental o el análisis de recursos hidráulicos se resuelven asimismo con esta solución, concebida como absolutamente

Software incluido:

Microstation 32
MGE Environment
MGA Analyst
MGE Modeler
Grid Analyst
MGE ISI-2
RIS



tridimensional, y que incluye un potente modelizador de terrenos.

Por último habría que destacar lo abierto del entorno. Esto permite integrar cualquier aplicación usuario con el resto de la información procedente de las diversas fuentes o herramientas de análisis mencionadas a través de potentes herramientas de desarrollo.

Formación: incluida en el precio, 28 días en nuestras oficinas

GESTION DE PUERTOS

Dirigida a:

Direcciones Generales de puertos e Ingenierías

Configuración: basada en UNIX y Windows NT

Plataformas de Hardware:

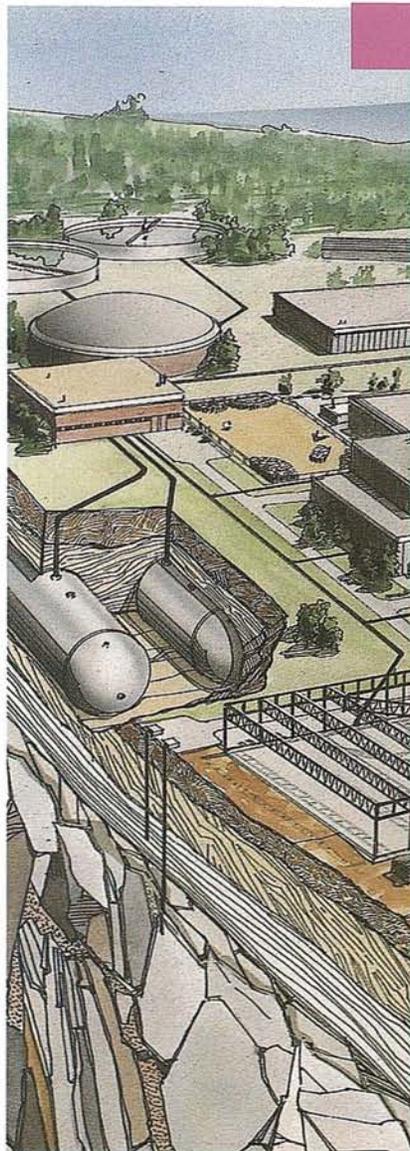
CLIPPER de INTERGRAPH e INTEL

Descripción:

La solución específica, Gestión de Puertos va dirigida a resolver el problema de la gestión del espacio físico del puerto, las instalaciones y servicios, incluidos los que tiene que suministrar a los usuarios.

Asimismo, pretende que se generalice la utilización de herramientas de CAD en la gestión diaria de cartografía, dibujo y archivo de planos, así como establecer un único entorno para informática técnica en las oficinas de Servicios Técnicos.

La utilización de algunas herramientas de GIS en conjunción con los Sistemas de Gestión de espacios y bases de datos relacionales, va a permitir optimizar el uso de planos y mapas que son consultados y modificados a diario por los técnicos del Puerto junto con la explotación de inventarios de las edificaciones, sus características y grado de utilización, optimizando los recursos y el aprovechamiento d. suelo.



Software incluido:

Microstation 32
MGE environment
MGE Modeler
IRAS 32
RIS

Formación: incluida en el precio, 29 días en nuestras oficinas

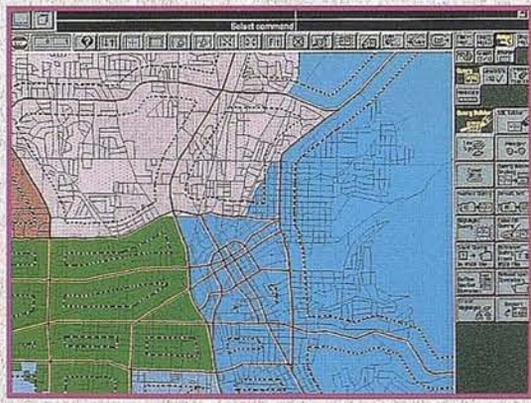
CALCULO EXPROPIACION OBRAS LINEALES

Dirigida a: Administración e Ingenierías.
Configuración: basada en UNYX, Windows NT y DOS.
Plataforma de Hardware:
 CLIPPER de INTERGRAPH e INTEL

Descripción:

La solución tecnológica para el cálculo de expropiaciones en obras lineales, consta de la siguiente funcionalidad:

- Entrada y mantenimiento de sistema de información geográfica del parcelario, tanto en su parte gráfica, como en su parte alfanumérica.
- Compatibilidad con los sistemas de trazado de obras lineales para la importación directa del área afectada, a partir de los datos de los productos que se utilizan para el proyecto. Opcionalmente estos datos pueden venir en formatos externos que deberán ser traducidos (opcional traductor de MOSS).
- Mantenimiento de la base de datos relacional de tablas y criterios de valoraciones de suelo.
- Análisis multicapa de la información que típicamente puede incluir:
 - Zona afectada
 - Parcelario
 - Usos de suelo
 - División administrativa
 - Zonas alrededor de entidades
- Obtención de resultados propios e informes alfanuméricos incluyendo: estado del parcelario antes y después de la obra, informe de parcelas con su superficie original, final y a expropiar junto a su valoración. Obtención de totales, valores medios, máximos, mínimos, etc.



Software incluido:

Inroads
 Microstation PC

Formación: incluida en el precio, 10 días en nuestras oficinas

INVENTARIO DE CARRETERAS

Dirigida a:

Ingenierías, Consultoras, MOPT, Comunidades Autónomas

Configuración: Basada en UNIX

Plataforma de Hardware:

CLIPPER de INTERGRAPH

Descripción:

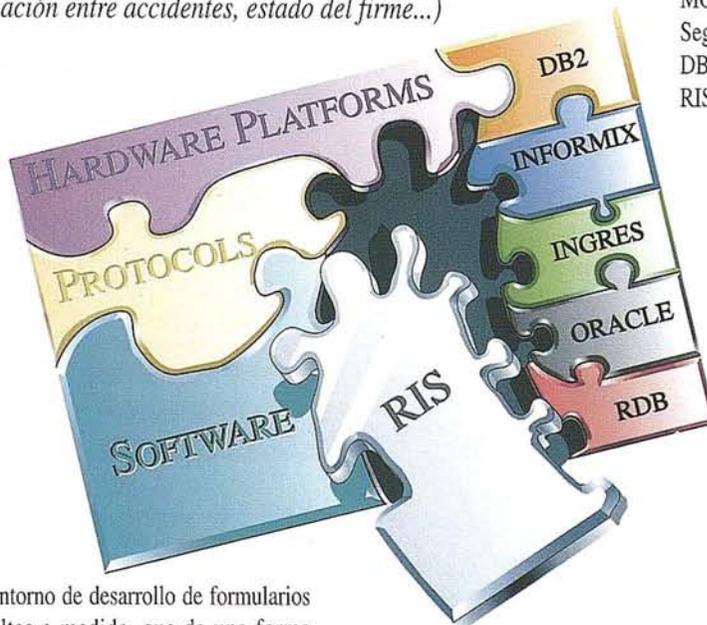
Esta solución integrada, va orientada a empresas de transporte, empresas de ingeniería, u organismos públicos relacionados con el inventario, gestión, mantenimiento y planificación de redes de transporte.

La información que se maneja, cumple una serie de características diferenciadas, a destacar:

- Gran volumen de información, generalmente, almacenado en potentes ordenadores ya existentes.
- Referencia de la información sobre la red no cartesiana, sino relativa a posiciones y distancias medidas sobre la propia red (puntos kilométricos, origen y distancia, secciones de control, tramos).

Las funcionalidades que se ofrecen son:

- Asociación de la información alfanumérica a mapas vectoriales existentes de cualquier escala.
- Análisis conjunto de los diversos tipos de información de forma conjunta, obteniendo el resultado de forma gráfica y alfanumérica.
- Generación automática de mapas temáticos (por ejemplo, de IRI, IMD, relación entre accidentes, estado del firme...)

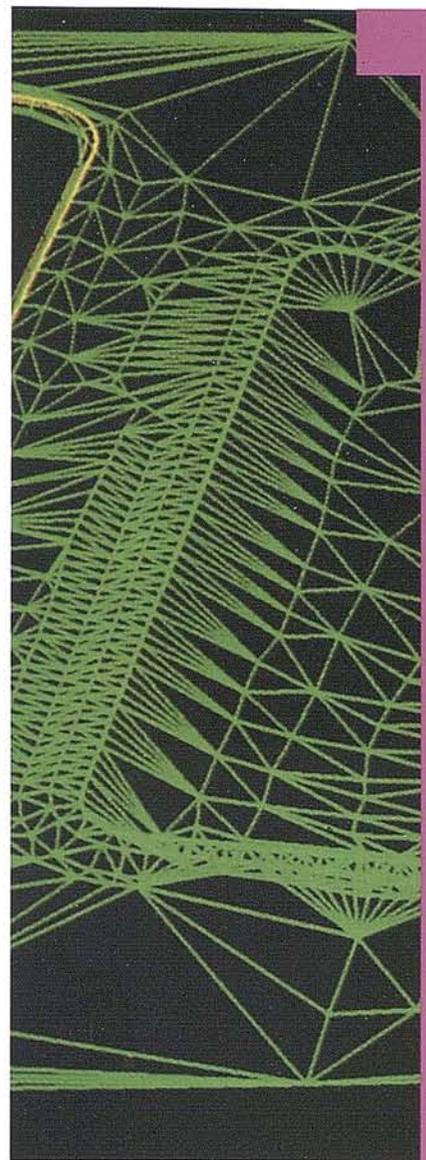


Software incluido:

Microstation 32
MGE Environment
Segment Manager
DB Acces Run Time
RIS

Se incluye además, un entorno de desarrollo de formularios para realizar las consultas a medida, que de una forma sencilla permite acceder a una base de datos remota cualquiera y a la información gráfica que representa la red.

Formación: incluida en el precio, 30 días en nuestras oficinas



FRAMME PARA COMPAÑÍAS DE AGUAS

Dirigida a: Empresas Grandes de Aguas

Configuración: Basada en UNIX

Plataforma Hardware:

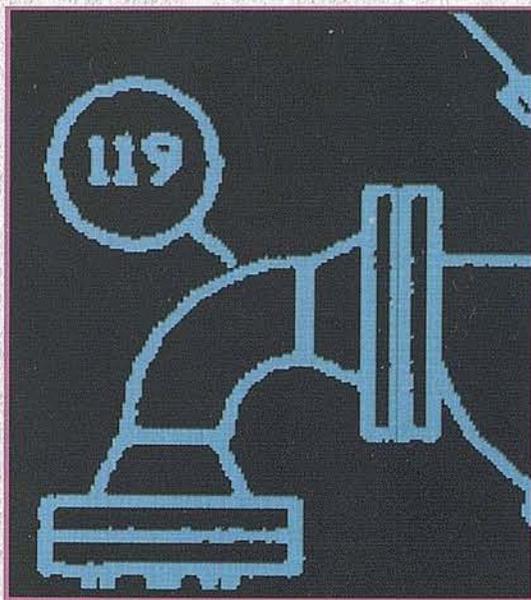
CLIPPER de INTERGRAPH

Descripción:

El empaquetamiento realizado en esta solución tecnológica nos permitirá poner en marcha un proyecto AM/FM/GIS, en un tiempo record. La solución incluye productos hardware, software, y un conjunto de especificaciones orientadas a empresas de aguas.

Permite la digitalización y mantenimiento de la red en un entorno integrado gráfico-alfanumérico con las capacidades exclusivas de FRAMME; cartografía continua, transacciones de larga duración, bloqueo multiusuario a nivel objeto, gestión de detalles, control de acceso, conectividad y jerarquía, análisis de red.

Una solución rápida de instalar con resultados evaluables a corto plazo. Con una inversión inicial relativamente pequeña, nos podremos poner en producción rápidamente, mientras la empresa se asegura un camino de crecimiento futuro.



Software incluido:

Microstation 32

Framme

RIS

Rules y Base de aguas

Formación: incluida en el precio, 10 días en nuestras oficinas

GEOLÓGICA PARA MINERÍA

Dirigida a: Empresas mineras

Configuración: basada en UNIX

Plataforma de Hardware:

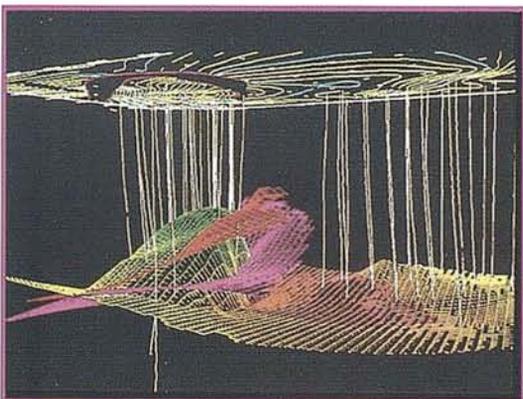
CLIPPER de INTERGRAPH

Descripción:

El usuario podrá definir su propia estructura y modelo de datos adecuada a sus necesidades basada en entidades. Dicha estructura está relacionada con un interfaz gráfico en tres dimensiones, de manejo sencillo y gran potencia.

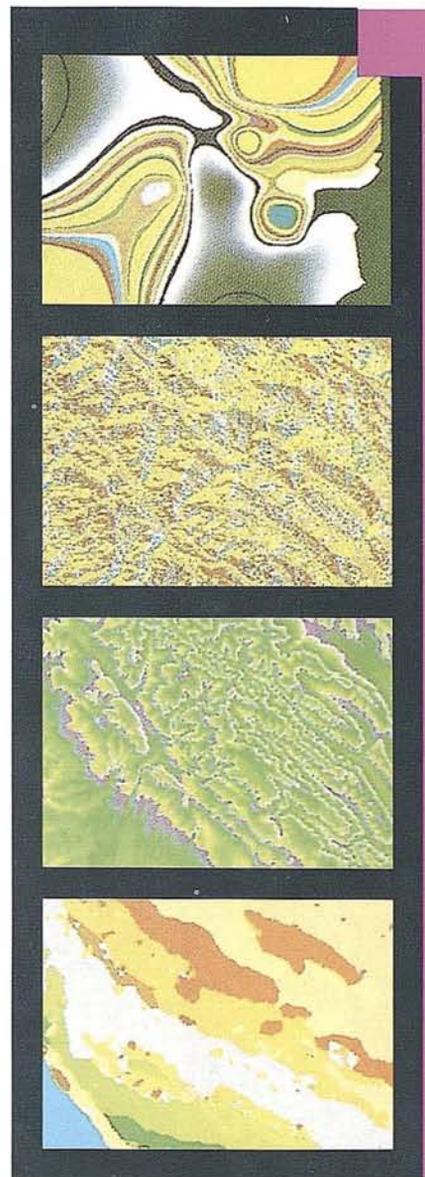
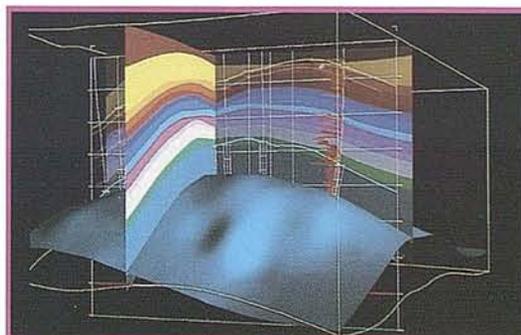
Permite utilizar datos ya georeferenciados y realizar análisis de elementos puntuales (sondeos o puntos topográficos) lineales (perfiles, tendido de electricidad), superficies (áreas de explotación) y volúmenes (capas geológicas, cálculo de leyes, impurezas).

El conjunto de módulos seleccionados engloba la mayoría de los procesos o actividades necesarios para una investigación, planificación y explotación en minería. Agrupa una colección de materias tales como interpretación geológica (sondeos, perfiles, paneles de correlación, gestión de fallas), modelización de las capas o formaciones geológicas, análisis de leyes por métodos estadísticos (kriging) y visualización y análisis de volúmenes combinados con las anteriores actividades.



Software incluido:

Microstation 32
MG Geological Analyst MGLA
Geological Mapper MGLM
MGE Environment
MGE Voxel Analyst
MGE Terrain Modeler
MG Kriging Modeler
RIS



La estructuración del sistema en módulos garantiza la total integridad de los datos tanto alfanuméricos como gráficos y permite al usuario entrar en un sistema de alto nivel diseñado para la minería.

Formación: incluida en el precio, 10 días en nuestras oficinas

SIMER PARA COMPAÑÍAS DE AGUAS

Dirigida a : Empresas Medianas de Aguas

Configuración: Basada en UNIX y Windows NT

Plataforma de Hardware:

CLIPPER de INTERGRAPH e INTEL

Descripción:

Permite el Mantenimiento y la Explotación de redes de abastecimiento de aguas mediante tres entornos gráficos integrados: de cartografía, red y viario, cada uno con su correspondiente funcionalidad de digitalización, edición y localización gráfico-alfanumérica y viceversa (consulta SQL, sobre la Base de Datos con localización gráfica).

Dispone además de un entorno alfanumérico para consultar en la Base de Datos y obtención de informes.

Facilita la extracción de hojas o zonas de extensión arbitraria para su ploteo posterior con Microstation Plot.

Una solución sorprendente por su bajo costo y su sencillez de instalación y puesta en marcha.

Software incluido:

Microstation 32

Ris 1 licencia

RDBMS Oracle 1 licencia

Oracle SQL plus 1 licencia

Simer



Microstation 32
Framme
RIS
Rules y Base de Datos

Formación: incluida en el precio, 20 días en nuestras oficinas



AEC

S O L U C I O N E S . T E C N O L O G I C A S

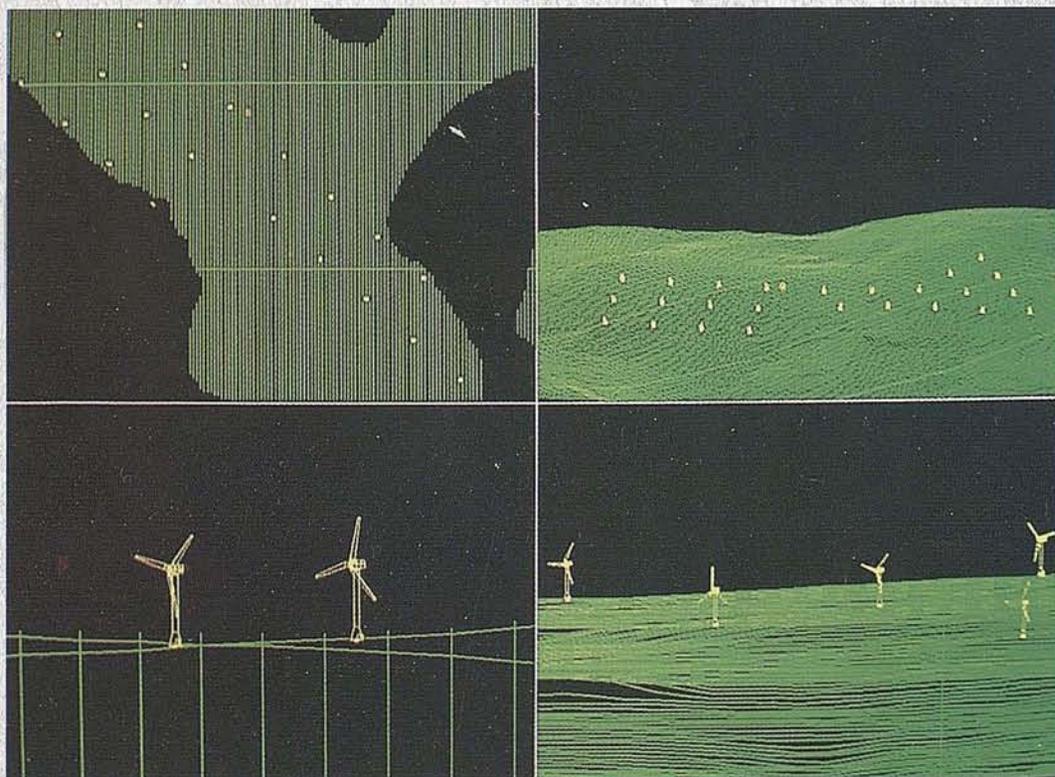
CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dirigida a: Ingenierías y constructoras.

Configuración:
basada en DOS, Windows, NT y UNIX.

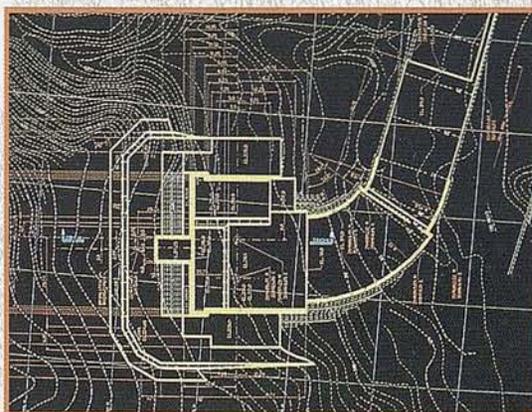
Plataforma de Hardware:
INTEL y CLIPPER de INTERGRAPH

La aplicación permite el desarrollo de proyectos de implantaciones que involucran cálculos de movimiento de tierra (minas a cielo abierto, vertederos, polígonos industriales, presas de tierra), permitiendo la generación y manipulación de modelos digitales de terreno.



Software incluido:

Side Works
Field Works
Microstation PC



Formación: incluida en el precio, 8 días en nuestras oficinas

DISEÑO DE PLANTAS DE PROCESO

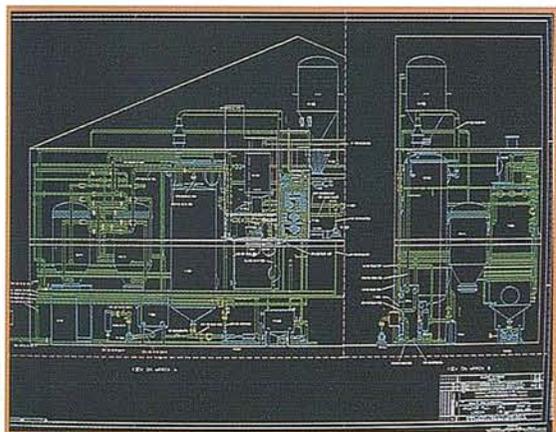
Dirigido a: Ingenierías que diseñan plantas de proceso.

Configuración: basada en UNIX

Plataformas de Hardware

CLIPPER de INTERGRAPH.

La aplicación permite acometer proyectos integrados de ingeniería de diseño de planta. Ofrece capacidad para el diseño de layouts y disposiciones físicas de equipos estructuras, tubería, bandejas y conductos. Gestiona automáticamente la generación de mediciones, isométricas y planos. Facilita el diseño de proceso e instrumentación y enlaza la información de proceso con la de layout físico. Se comunica con conocidos paquetes para el cálculo de estructuras y flexibilidad de tubería.



Software incluido:

Microstation 32
PDS
Isogen
RIS

Formación: incluida en el precio, 40 días en nuestras oficinas



AEC

OBRAS LINEALES

Dirigida a:

Ingenierías, constructores que diseñen obras lineales.

Configuración:

basada en DOS, Windows NT y UNIX

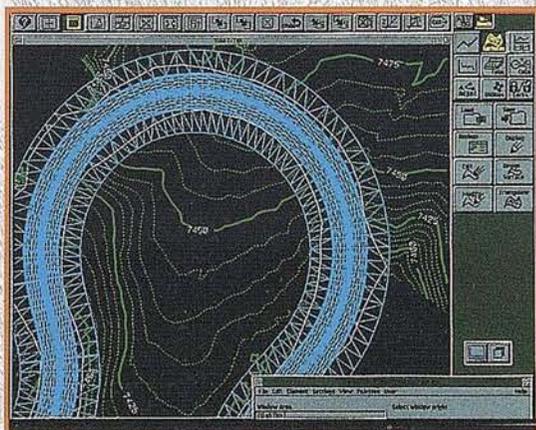
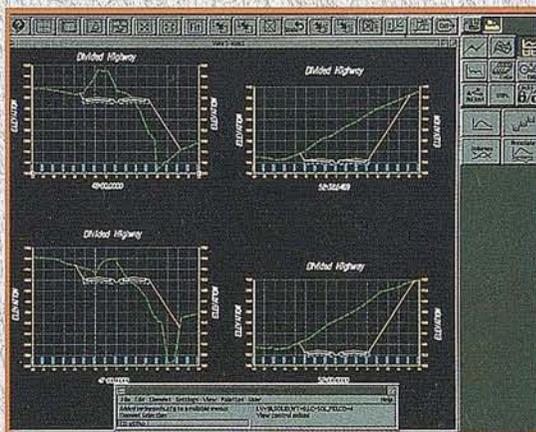
Plataforma de Hardware

CLIPPER de INTERGRAPH e INTEL

Es una aplicación que enfoca el posicionamiento y la modificación de ejes de carretera (planta y rasante) soportándose en un modelo digital de terreno. Utilizado en el desarrollo de proyectos de carreteras desde la fase conceptual y de definición de oferta hasta la completa generación de documentación de ejecución de obra (planos y mediciones).

Software incluido:

Microstation PC
Inroads



Formación: incluida en el precio, 10 días en nuestras oficinas

DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE LINEAS FERROVIARIAS

Dirigida a:

Renfe, Metro, Ferrocarriles autónomos, Ingenierías, Consultoras

Configuración: basada en Windows NT, UNIX y DOS

Plataforma de Hardware:

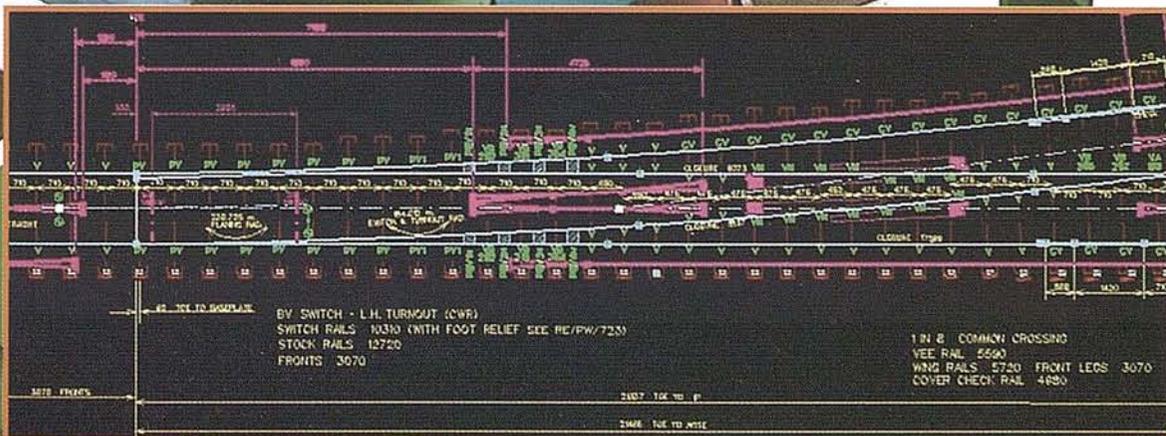
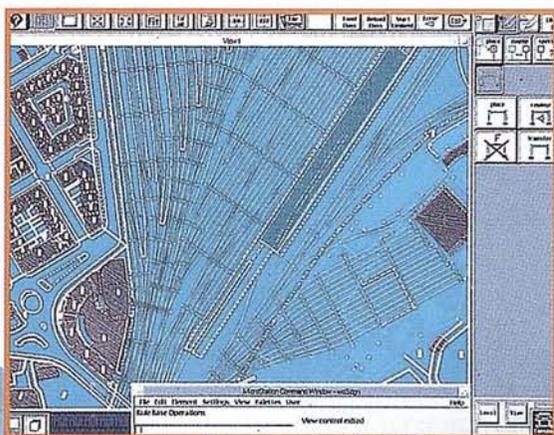
CLIPPER de INTERGRAPH

La aplicación ofrece herramientas que permiten el desarrollo de un proyecto de nuevo diseño o de mantenimiento de líneas de ferrocarril.

Incluye capacidades de tratamiento de modelos digitales de terreno, definición de ejes de vía, análisis de regresión en caso de rectificación de vías existentes, y la generación automática de documentos de proyecto (planos y mediciones).

Software incluido:

In rail
Microstation



Formación: incluida en el precio, 10 días en nuestras oficinas

GESTION Y DISEÑO DE REDES DE COMUNICACIONES

Dirigida a:

Empresas que tienen redes de comunicaciones en grandes superficies.

Configuración: basada en UNIX.

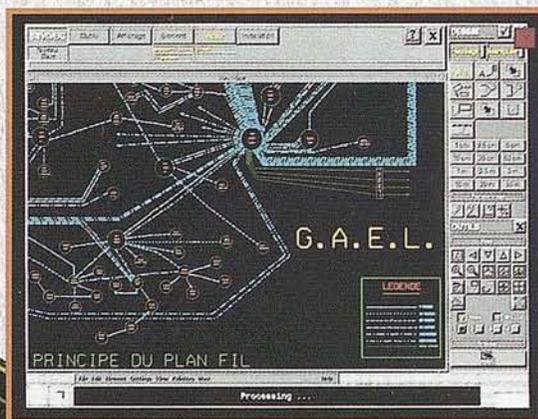
Plataforma de Hardware:
CLIPPER de INTERGRAPH

Es una herramienta de gestión de espacios especializada en componentes y equipos de comunicación. Opera interactivamente en gráficos y con una base de datos relacional. Dispone de varias utilidades para:

- *Diseño de distribuciones*
- *Control de conectividad*
- *Localización de componentes*
- *Gestión de cableado*
- *Planificación de activos*
- *Gestión y administración de cambios.*

Software incluido:

ACM
Microstation 32
RIS



*Formación: incluida en el precio,
24 días en nuestras oficinas*

ALMUERZO COLOQUIO

El pasado día 23 de junio tuvo lugar en el Hotel Villareal de Madrid un almuerzo coloquio organizado por la firma ISIDORO SANCHEZ, S.A. sobre el tema Topografía y Medio Ambiente.

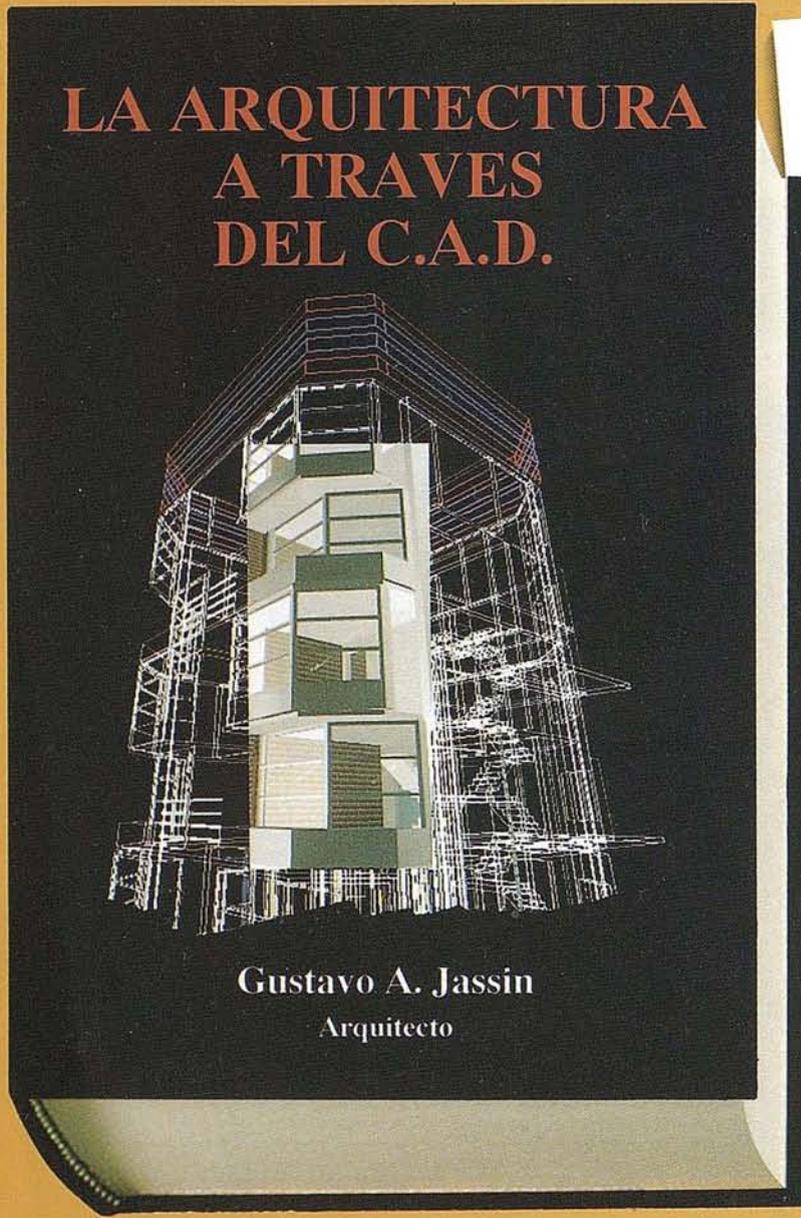
MAPPING tuvo el honor de ser invitada a este coloquio en la persona de D. Ignacio Nadal, que contó con la presencia de D^a Esperanza Aguirre, 3^a Teniente de Alcalde y Concejala de Cultura y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, abrió el coloquio el Moderador D. J. Antonio Llanos Subdirector General de CADAGUA y a continuación tomó la palabra D. Angel Arevalo Ex-Director Gral del Instituto Geográfico Nacional que habló de la importancia de la cartografía digital como herramienta en la gestión de un sistema de saneamiento urbano en dicho coloquio tomaron la palabra distintas personalidades del sector como muestran las fotografías.

MAPPING estuvo presente en este evento en la persona de D. J. Ignacio Nadal y desde estas páginas felicitamos a la empresa ISIDORO SANCHEZ, S.A. por su iniciativa en este tipo de actos pues creemos que es el camino ideal para el intercambio de conocimientos sobre el apasionante mundo de la Cartografía, Topografía y Geografía.



MESA DE DIBUJO... UN PAPEL

LA ARQUITECTURA



TEMARIO: "LA ARQUITECTURA A TRAVES DEL C.A.D."

CAPITULO I

- 1.0. "INTRODUCCION A LA INFORMATICA" 1.7
- 1.1. "Que es un Ordenador".
- 1.2. "Antecedentes de la Informática".
- 1.3. "El presente y futuro de la Informática".
El presente. El futuro. El futuro en la arquitectura.
- 1.4. "Como trabaja un ordenador".
- 1.5. "Estructura de una Estación de Trabajo".
 - 1.5.1. "Componentes Internos del Ordenador".
 - 1.5.1.1. La Placa Base: Unidad Central de Coprocesador matemático, memoria expansión. 1.
 - 1.5.1.2. Almacenamiento de Datos. Discos Duros/Disquetes: Características 5 1/4" y Características 3 1/2". Sistemas Ópticos: CD-ROM/WORM/Regrabables/Videodiscos. 1.
 - 1.5.1.3. Otros Componentes Internos. La fuente de Alimentación. Panel Frontal. Conexiones. Puertos Serie. 1.
 - 1.5.2. Los periféricos del Ordenador.
 - 1.5.2.1. Los periféricos de Entrada: El Teclado. El Ratón. Los Cursores. La Tableta Digital. El Scanner. Panel de Funciones programables. 2.0.
 - 1.5.2.2. Los periféricos de Salida: El monitor. Hardware de vídeo, métodos de reproducción, resolución, bitplanes, tipología de monitores. Gráfica o Controlador de Vídeo. Las impresoras de impacto y sin impacto. El Plotter o Traslador. Tecnología Raster. Tecnología Vectorial. 2.1.
- 1.6. La Tecnología del Cálculo: Tecnología del procesamiento. Arquitectura de la CPU. Memoria de intercambio. 2.2.
- 1.7. Lenguajes y sistemas. 2.3.
- 1.7.1. Lenguajes de programación. Los programas. 2.4.

CAPITULO II

Características: Tamaño: 23 x 17 cm. Papel: Couché. Páginas: 250.

UN LAPIZ... UN ORDENADOR...

BRO...

A TRAVES DEL CAD

na operativo. Aplicaciones de
ración del sistema. Comando
os más frecuentes del DOS. (s.
os. Caminos de acceso. Copia
rectorios. Copias de seguridad
Estado del disco. Compresión
o del disco. Comando chkdsk.
cheros. BAT, COM, SYS. A pa
de MS-DOS 5.0. La versión M
de Memoria. Memoria expa
a extendida. AutoCad y la ges
a. AutoCad y la memoria Físic
rs. Los Drivers ADI. La config
cos y los drivers.

no gráfico Windows. La venta
ncolo de intercambio de datos (E
gramas de CAD bajo Windows.

D DEL CAD.

icaciones del CAD.

as aplicaciones del CAD. Primer
sarrollos del CAM. A partir de A
Numérico.

CAD/CAM? Características del C

as de los componentes de los prog
papel del Programador. Posibilida
posiciones interdisciplinarias. El sist
ional".

ón de aplicaciones. Definición de a
ciones Geométricas. Algoritmos pa
idimensionales.

o. Las imágenes alámbricas. Model
odelado de elementos finitos. Gen
Modelado de superficies. Precursore
importancia de un sistema ergódico

- 2 -

- 2.8. El software de CAD. Aplicaciones de
Ventajas de los modelos sólidos. Mét
Geometría constructiva de sólidos. R
Exactitud. Aplicaciones del modelado
diseño electrónico. El componente hu
- 2.9. El CAD en la industria. Evolución de
Bases de datos común. Descripciones
El manejo de los materiales. Realimen
- 2.9.1. Usuarios típicos de CAD/CAM.
herramienta. Fabricación de máq
de proyectos. Fabricación de auto
Montajes en cadena. Programas C
- 2.9.2. Robótica. El robot industrial. Con
Aplicaciones de los robots industr
aplicación robótica. "Inserción de
La industria española frente a la r
Ejemplo de un programa de contro
del programa NC POLARIS. La r
sobre el CAD en la industria.
- 2.10. Aplicaciones del CAD en la ingeniería
diseño eléctrico. Diseño de redes de tut
- 2.11. Las artes gráficas. El diseño gráfico. La
pintura digitales.
- 2.12. Las ciencias. El modelado de moléculas

CAPITULO III

3.0. EL CAD EN LA ARQUITECTURA.

- 3.1. Ventajas de un sistema informatizado en l
- 3.2. El ordenador como "herramienta" para los
- 3.3. Configuración de la estación de trabajo.
 - 3.3.1. El Hardware. La CPU. La posibilidad
La Caja. Placa Base. Tipos de placas
Otras características de las placas. El
Elección del disco duro. Disqueteras.
Fijación de la placa base. Conexión de
Conexión de la placa base. Montaje de
Conexión de la alimentación a las unid

- 3 -

(continuación)

I/O o multifunción. La tarjeta gráfica. Periféricos de entrada
y salida: Periféricos de entrada: El teclado, el ratón, la tableta
digitalizadora. Periféricos de salida: El monitor, el trazador
gráfico, la impresora. Las Workstations.

3.3.2.0. El software.

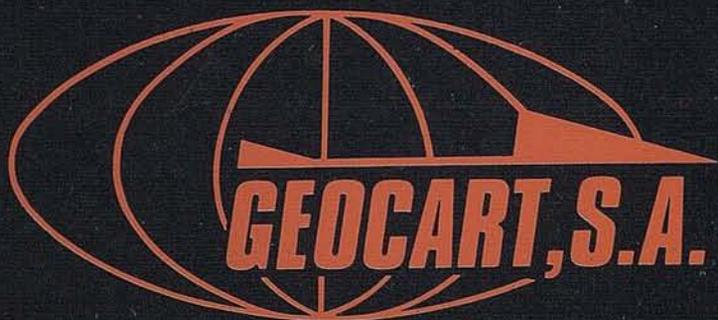
3.3.2.1. Setup del sistema.

3.3.2.2. El sistema operativo.

3.3.2.3.0. Elección del software para arquitectura.

3.3.2.3.1. El programa de diseño. Características generales
de los programas CAD para arquitectura.
Esquema funcional de un programa de CAD.
El menú Principal; la pantalla de edición; el
ingreso de datos y la selección de comandos.
Los comandos básicos de un programa de
CAD. Unidades físicas de trabajo: El vector;
la línea; la entidad; el grupo. Comandos de
edición: La selección de entidades. La "Genética"
del CAD. Reproducción del objeto: Copia,
Matriz, Espejo. La modificación del objeto.
Atributos del dibujo. Herramientas de los
programas CAD de arquitectura. Filtrado de
niveles. El modelado tridimensional. El
proyecto interactivo. Características de
programas para arquitectura.

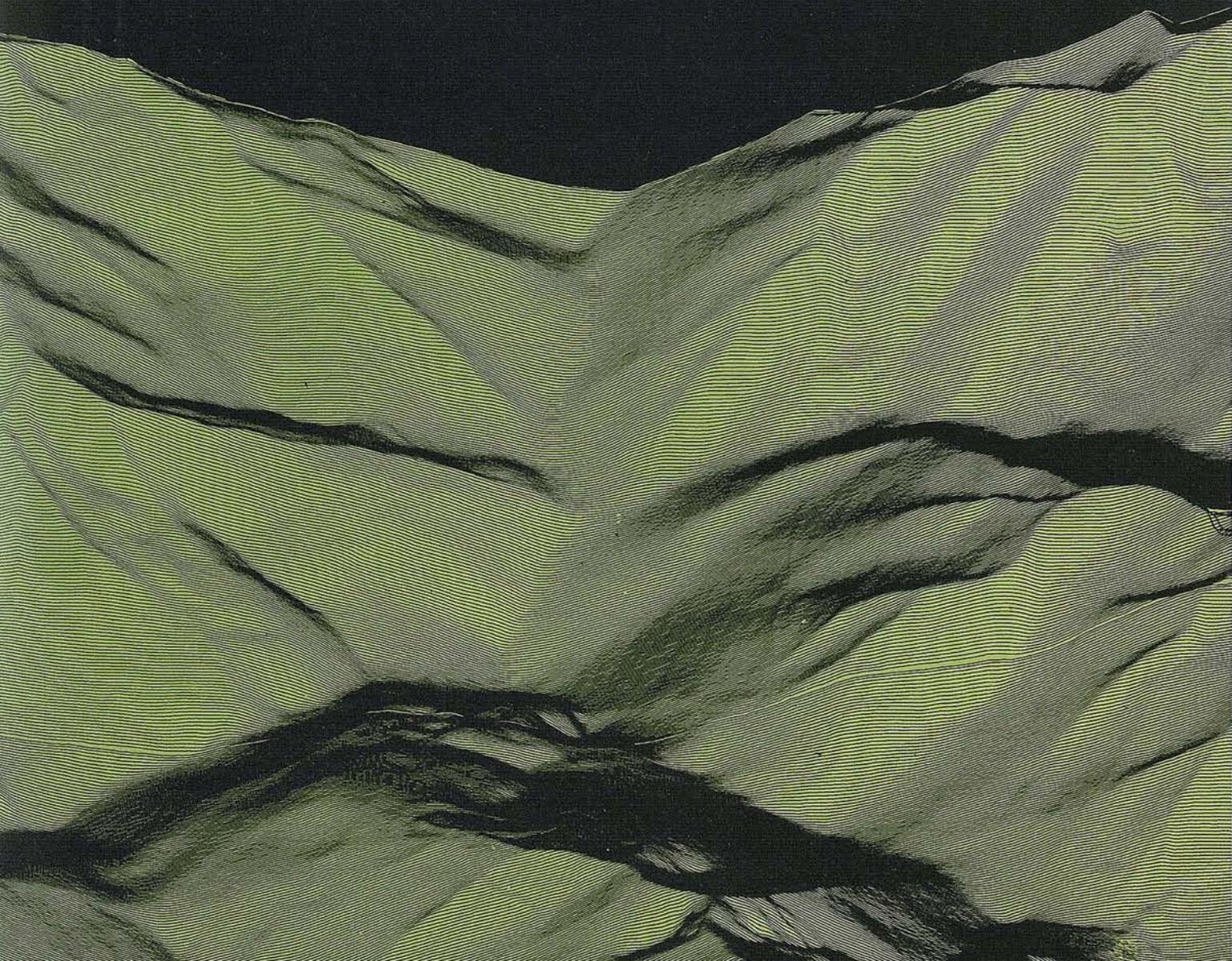
- 4 -



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

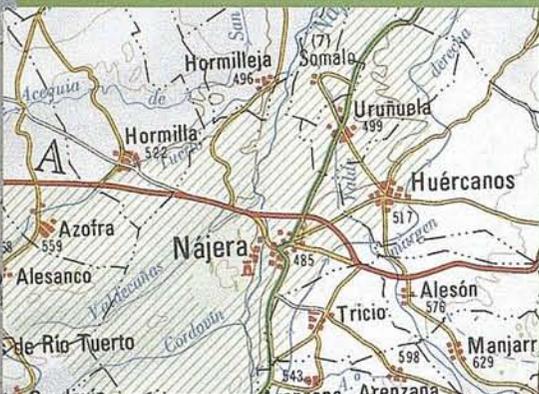
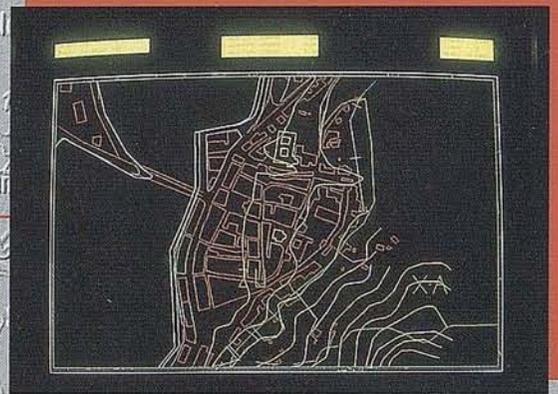
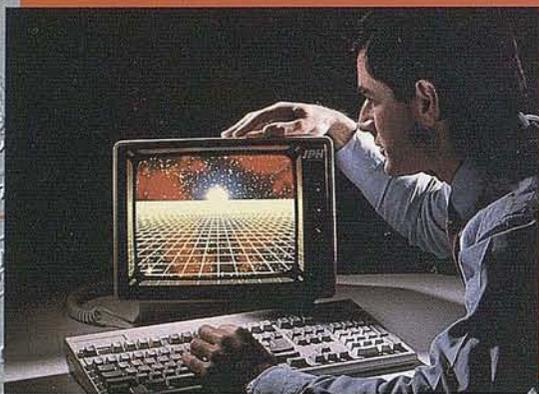


**Fotografía Aérea. Laboratorio Industrial.
Topografía. Cálculos. Restitución Analítica.
Ortofotografía. Cartografía.
Tratamientos Informáticos. Catastro.
Teledetección. Gis.**



Descubre el territorio

CARTOGRAFÍA DIGITAL



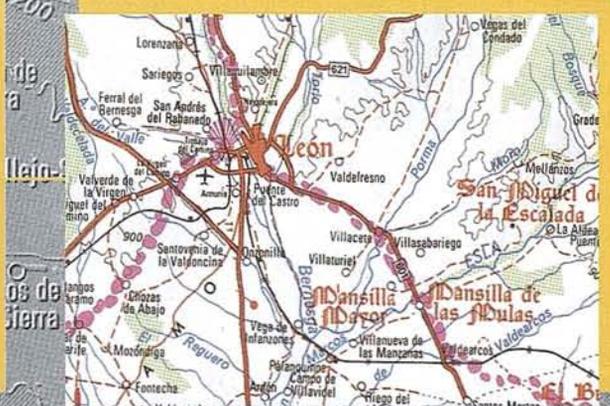
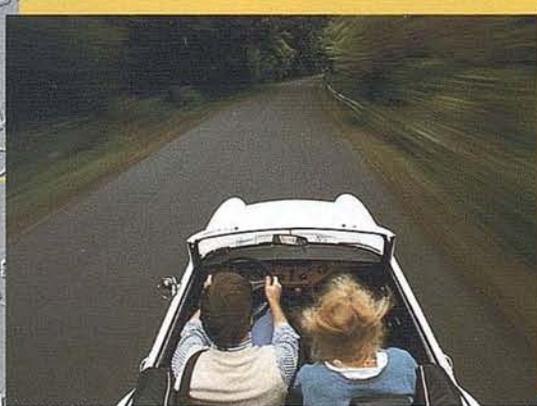
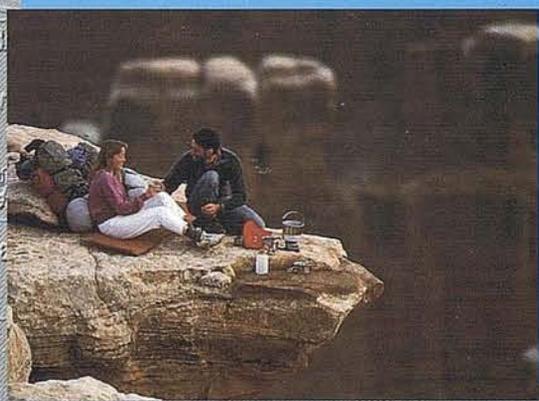
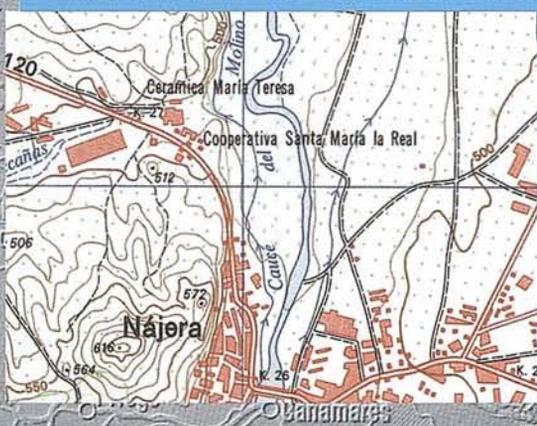
MAPAS PROVINCIALES

CENTRO NACIONAL DE INF

General Ibáñez d
Fax: (91) 553 29 13
Venta: (91) 5
Servicios Region

con nuestros mapas.

MAPAS TOPOGRÁFICOS



MAPAS TURÍSTICOS

AGENCIACIÓN GEOGRÁFICA (CNIG)

- 28003 MADRID.
Tel. (91) 536 06 36
Exts. 444 y 484
Centros Provinciales



Ministerio de Obras Públicas, Transportes
y Medio Ambiente
Instituto Geográfico Nacional

TELEDETECCION Y CLIMATOLOGIA

Jesús Soriano Carrillo. Doctor en Ciencias Geológicas.
Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas -CEDEX-
Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio
Ambiente

I. INTRODUCCION

No existe una única definición, aceptada universalmente, de la teledetección, así para unos autores, "la teledetección es la adquisición de información sobre un objeto a distancia, esto es, sin que exista contacto material entre el objeto o sistema observado y el observador". Para otros autores "la teledetección es el registro de información de un objeto sin entrar en contacto material con él, en las regiones del ultravioleta, visible, infrarrojo y microondas por medio de instrumentos como scanners y cámaras localizadas en plataformas móviles (avión, satélite) y el análisis de la información adquirida por medio de técnicas de fotointerpretación, interpretación de imágenes y procesado de las mismas".

En los últimos años existe una creciente preocupación por la relación existente entre los procesos que tienen lugar en la superficie del suelo y el clima y, por tanto, por el estudio de los cambios medioambientales, lo que ha llevado a profundizar en el estudio de la interacción entre la biosfera y la atmósfera utilizando la información obtenida desde los satélites de observación de la Tierra.

Los programas climáticos mundiales IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme) e ISLSCP (International Satellite Land Surface Climatology Project) investigan las interacciones entre la biosfera, el suelo y la atmósfera, poniendo especial énfasis en los procesos hidrológicos que las gobiernan.

La interacción vegetación-clima afecta al balance de energía y altera, tanto la radiación interceptada, como las características de la capa límite. Los cambios en el tipo de vegetación alteran el albedo de una región, por lo que pueden modificar su clima.

La información suministrada por la teledetección es de gran importancia ya que de ella pueden deducir posibles cambios en los procesos relacionados con el clima a escala regional.

II. INTRODUCCION A LA TELEDETECCION

2.1. La teledetección y el espectro electromagnético

Como ya se ha indicado, la teledetección permite obtener información a distancia de los objetos. Sin embargo, el hecho

de que no exista contacto material entre el objeto y el sistema de observación no implica que no exista una interacción física entre ambos ya que siempre existe una transferencia de algún tipo de energía (electromagnética, acústica, etc.) que, partiendo del objeto observado, se transmite por el medio y llega al receptor.

La energía transmitida más utilizada en teledetección, es la radiación electromagnética que, como es sabido, es una forma de transferencia de energía libre que presenta propiedades de onda y corpúsculo.

Las propiedades ondulatorias de la radiación electromagnética explican la interacción entre materia y energía a escala macroscópica. Según estas propiedades, la energía electromagnética es aquella que viaja a través del espacio a la velocidad de la luz en un modelo ondulatorio armónico.

La onda está formada por un campo eléctrico vertical y un campo magnético horizontal, perpendiculares entre sí y transversales a la dirección de propagación (Fig. 1).

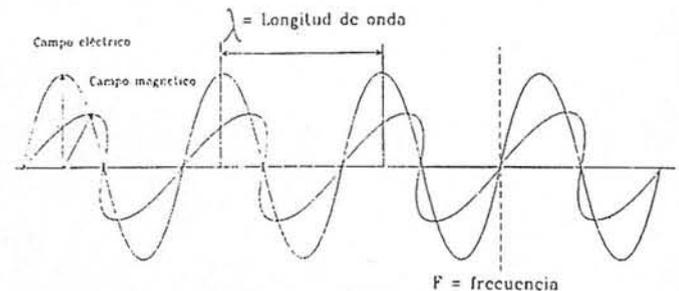


Figura 1. Esquema de una onda electromagnética.

La energía electromagnética se clasifica según su longitud de onda dentro del espectro electromagnético (Fig. 2).

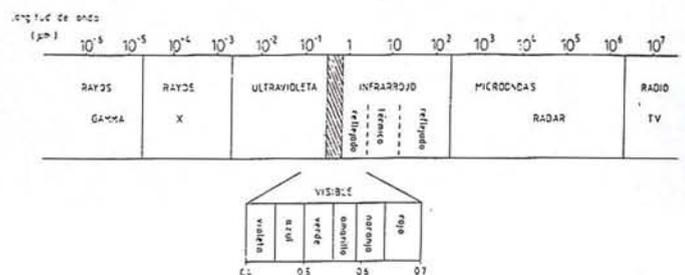


Figura 2. Espectro electromagnético.

Las regiones del espectro electromagnético más utilizadas en teledetección son las siguientes:

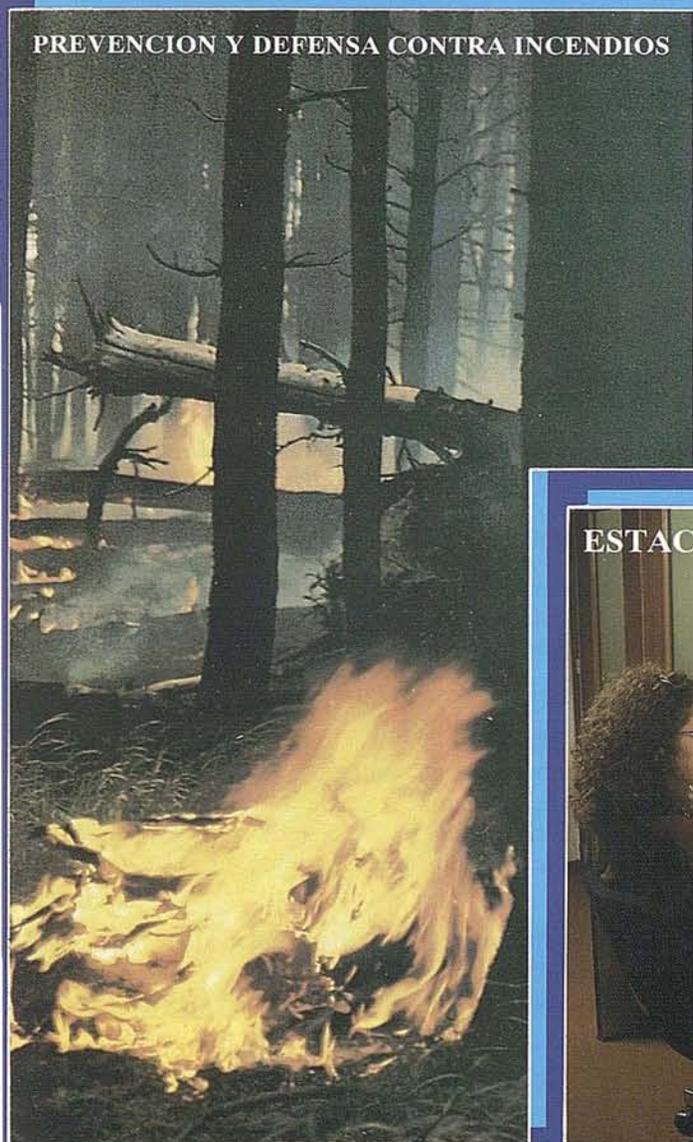
- La región del visible (entre 0,4 y 0,7 μm).
- La región del infrarrojo (entre 0,7 y 3 μm).
- El infrarrojo térmico que presenta dos bandas, una entre 3 y 5 μm y la otra entre 8 y 14 μm .



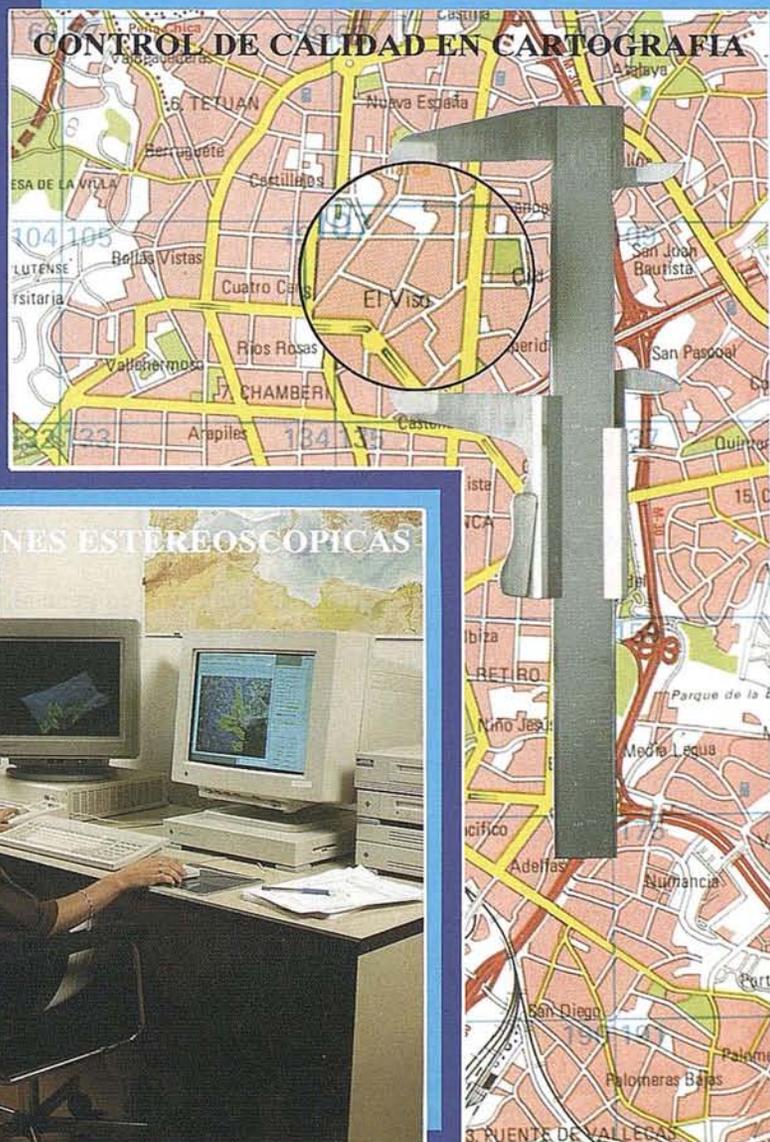
EXPERTOS EN INGENIERIA SIG

INVESTIGACIONES
CIBERNETICAS, S.A.

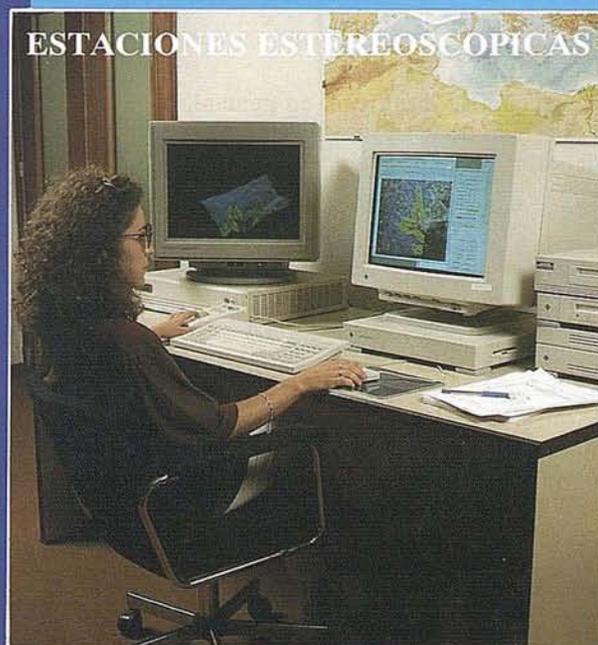
PREVENCIÓN Y DEFENSA CONTRA INCENDIOS



CONTROL DE CALIDAD EN CARTOGRAFIA



ESTACIONES ESTEREOSCOPICAS



**PORQUE ADEMÁS DE TODOS LOS SISTEMAS DEL
MERCADO CONTAMOS CON UNA TECNOLOGIA
PROPIA. DESARROLLADA TOTALMENTE EN
ESPAÑA Y ABIERTA A CUALQUIER NECESIDAD**

IBERGIS



INVESTIGACIONES CIBERNETICAS, S.A.
Corporación IBV

Urb. Parque Real, Bl. 1 - 28080 El Escorial - MADRID
Tel.: (91) 890 20 61 - Fax.: (91) 890 75 73

- La región de microondas (desde 0,3 a 300 cm).

Cualquier objeto emite y/o refleja una radiación electromagnética como consecuencia de su interacción con las fuentes de energía propias o externas. Así, cada objeto tendrá una respuesta espectral propia en términos de energía reflejada y energía emitida, lo que se conoce como su "signatura espectral".

El ojo humano solo es sensible a la región del visible mientras que los sensores multispectrales utilizados en teledetección captan también la región del infrarrojo reflejado y, en algunos casos, el infrarrojo térmico. Igualmente, los sensores multispectrales captan la región visible no como una región única, sino que lo hacen en las bandas que lo componen: azul (0,45 - 0,5 μm), verde (0,5 - 0,6 μm) y rojo (0,6 - 0,7 μm), por lo que se tiene una mejor discriminación que en el caso del ojo humano.

2.2. Sistemas de teledetección

Los sistemas de teledetección se clasifican, en general, bien teniendo en cuenta el origen de la señal utilizada, bien considerando la región del espectro electromagnético en que trabaja.

Considerando el origen de la señal, los sistemas de teledetección pueden agruparse en dos categorías:

1. Métodos pasivos

Se basan en la detección de las características radiactivas o reflectantes del sistema observado. La fuente es el Sol o la Tierra y el sensor únicamente capta la señal que llega (radiómetros, cámaras fotográficas, etc.).

2. Métodos activos

En este caso el sensor desarrolla una doble función. Actúa, de modo activo, generando una señal determinada, que después de interactuar con el sistema observado, vuelve a recoger, comparando las señales emitida y reflejada (radar, sonar, láser, etc.).

Si se tiene en cuenta la región del espectro electromagnético en la que se trabaja, los sistemas de teledetección se clasifican en:

1. Sistemas en el visible e infrarrojo próximo

Miden la intensidad de la radiación solar reflejada por la Tierra en el intervalo espectral de los 0,4 - 2,5 μm . Se utilizan en la determinación de las propiedades reflectantes de la superficie de los objetos observados.

1. Sistemas en el visible e infrarrojo próximo

Miden la intensidad de la radiación solar reflejada por la Tierra en el intervalo espectral de los 0,4 - 2,5 μm . Se utilizan en la determinación de las propiedades reflectantes de la superficie de los objetos observados.

2. Sistemas en el infrarrojo térmico

Miden la intensidad de la radiación emitida por el sistema radiante. El intervalo espectral utilizado, como ya se ha indicado cubre las bandas de 3 - 5 μm y de 8 - 14 μm . Este sistema permite medir la temperatura del suelo y del agua.

3. Sistemas de microondas

Miden la intensidad y polarización de las ondas centimétricas. Cubren el intervalo espectral de 1 a 50 cm. Se obtienen a partir de sensores activos que iluminan artificialmente la superficie observada, o bien con sensores pasivos que miden la radiación natural emitida.

2.3. Adquisición y corrección de datos

Como ya se ha indicado, la recogida de la información en teledetección se realiza mediante sensores. Un sensor, puede definirse como un sistema que recoge radiación electromagnética y produce un conjunto de datos digitales que constituyen la representación numérica de una imagen.

La señal emitida por la superficie observada sufre dos tipos de perturbaciones antes de ser registrada: las perturbaciones atmosféricas y las perturbaciones instrumentales.

La atmósfera induce dos tipos de perturbaciones: las geométricas y las radiométricas.

Las perturbaciones geométricas se deben al hecho de que la radiación electromagnética no se propaga en línea recta debido a la variación del índice de refracción en la atmósfera como consecuencia del cambio de densidad atmosférica con la altura.

Las perturbaciones radiométricas se deben a la interacción de la radiación electromagnética con la atmósfera, siendo de dos tipos: atenuación y emisión.

La atenuación se debe a los procesos de absorción molecular y de difusión atmosférica. La absorción molecular depende de la longitud de onda, de la temperatura y de la presencia de vapor de agua. La difusión atmosférica es consecuencia de la difusión de Rayleigh producida por las moléculas gaseosas y de la difusión tipo Mie que provocan los aerosoles atmosféricos.

Los mecanismos de difusión y absorción definen una transmisividad atmosférica que depende de la altura y de la geometría de la observación.

La emisión propia de la atmósfera en dirección al radiómetro recibe el nombre de radiancia atmosférica y depende de la composición de la atmósfera.

Las perturbaciones instrumentales dependen del tipo de receptor, del tipo y condiciones de la medida.

Para obtener la información que interese de la señal registrada, teniendo en cuenta el efecto de las perturbaciones anteriores, es necesario que se realicen deconvoluciones instrumentales y atmosféricas. La deconvolución instrumental permite obtener la radiancia a nivel del sensor y la atmosférica la radiancia procedente de la superficie del suelo.

ALGUNAS DE LAS RAZONES POR LAS QUE NOS ELIGEN LOS CLIENTES



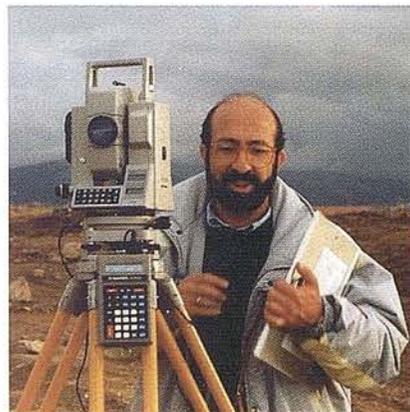
Alberto Caso - TOPOGRAFO

Es una marca tecnológicamente avanzada que innova continuamente pensando en el usuario. Es el aparato más versátil y de fácil manejo del mercado.



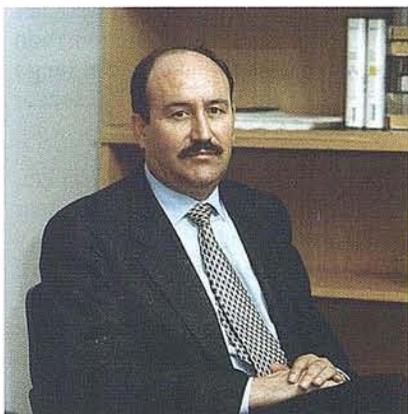
Argimiro Viñas - ESCUELA ING. T. AGRICOLAS

Cuando usamos un aparato debemos elegir una marca de gran reputación y prestigio, que ofrezca toda clase de garantías. Isidoro Sánchez, S.A., con casi un siglo de experiencia en Topografía siempre nos lo ha garantizado.



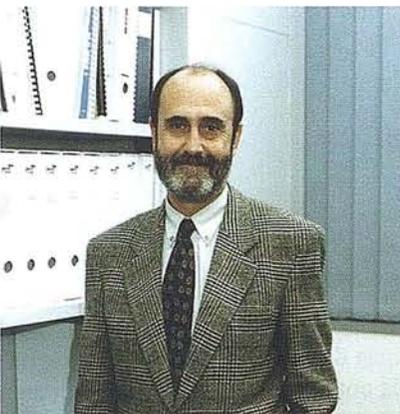
Florian Aceves - TOPOGRAFO

Isidoro Sánchez, S.A. siempre se ajusta a las necesidades de cada cliente individual, para mí, esa es su ventaja competitiva. En estos momentos la forma de pago es una de las cosas que un profesional se cuestionará más.



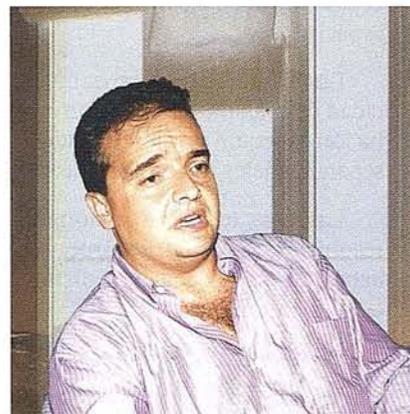
Manuel Frias - SACYR S.A.

Es la empresa de topografía con los servicios más completos de España. Eso es una ventaja para el cliente, además en todos ofrecen la misma calidad y garantía



Ricardo Torres - FCC S.A.

Un personal de ventas con gran profesionalidad es lo que más valoramos. Conocimiento técnico, responsabilidad, gusto por lo bien hecho y que su objetivo sea solucionar nuestros problemas. En Isidoro Sánchez, S.A. siempre lo hemos encontrado.



Ignacio Miñambres - DISTRIBUIDOR

En mi opinión Isidoro Sánchez, S.A. es una empresa con vocación de servicio al cliente, que día a día lo deja palpable en todas sus iniciativas. Su servicio post-venta y garantía son óptimos.



Luis Moreno López - OCP CONSTRUCCIONES S.A.

No es fácil encontrar en el campo de la construcción, una empresa cuyo objetivo principal sea el dar un servicio integral, unido al espíritu y afán de hacer bien el trabajo. En esto consiste la profesionalidad que encontramos en Isidoro Sánchez, S.A.

ESTA COMPAÑÍA VINCULA SU CAPACIDAD DE DESARROLLO AL ÉXITO **G** DE SUS CLIENTES, OBJETIVO QUE ORIENTA TODAS **R** Y CADA UNA DE SUS INICIATIVAS.

EN ISSA NOS ESFORZAMOS PERMANENTEMENTE **A** POR CONSEGUIR LA MÁXIMA CALIDAD Y ÉSTE ES **C** EL FUNDAMENTO DE NUESTRA VOCACIÓN DE SERVICIO AL CLIENTE, QUIEN VA A SER **I** AHORA, MÁS QUE NUNCA, EL ESTÍMULO QUE IMPULSE A NUESTRA **A** COMPAÑÍA. ASÍ GARANTIZAMOS LA SOLIDEZ DE NUESTRO FUTURO EN COMÚN. **S**



Distribuidor exclusivo de
SOKKIA

Isidoro Sánchez, S.A.
C/ Ronda de Atocha, 16 28012 MADRID
Fax: (91) 539 22 16 Tel: (91) 467 53 63

2.4. Sensores remotos

Los sensores son instrumentos capaces de detectar la señal electromagnética que les llega de la tierra y la atmósfera, en un determinado intervalo de longitud de onda, y convertirla en una magnitud física que puede ser tratada y grabada (señal analógica o digital).

Los sensores pueden reunirse en dos grandes grupos. Los de adquisición casi instantánea del conjunto de la escena fotográfica (cámara fotográfica y electromagnética de barrido), y los que realizan una adquisición secuencial de elementos de la imagen, con los que línea a línea se forma el conjunto de la escena (sensores de barrido transversal por espejo oscilante).

Un sensor está definido por una serie de características espaciales, espectrales, radiométricas y de resolución temporal.

Las características espaciales hacen referencia a la porción de la superficie terrestre de la que se obtiene información, determinando la resolución espacial del sensor, es decir la capacidad del sensor para distinguir los objetos en el plano espacial.

Las características espectrales hacen referencia a la capacidad de registrar la radiación espectral. Determinan su resolución espectral por lo que indican la aptitud del sensor para separar señales de longitud de onda diferentes.

Las características radiométricas del sensor definen su resolución radiométrica, que expresa su capacidad, en una banda espectral dada, para distinguir señales electromagnéticas de diferente energía.

La resolución temporal indica la frecuencia de cobertura en la adquisición de imágenes proporcionada por el sensor.

2.5. Plataformas de observación

Aunque las técnicas de teledetección pueden aplicarse desde diferentes plataformas de observación, los satélites artificiales son las más adecuadas para obtener una visión de regiones de gran extensión. Los satélites presentan la gran ventaja de poder permanecer mucho tiempo en una órbita específica, lo que permite una visión constante de la Tierra.

Los diferentes tipos de satélites existentes se clasifican, tanto en función de sus características orbitales, como en el de su aplicación. En el primer caso se habla de satélites heliosíncronos y geosíncronos o geostacionarios y, en el segundo, de satélites meteorológicos y de recursos naturales.

Los satélites heliosíncronos tienen una órbita casi polar y el paso de cada órbita del satélite ocurre a la misma hora ya que la relación angular entre el Sol y el plano orbital del satélite se mantiene constante. Estos satélites están situados en alturas entre 200 y 1500 km y su período de revolución es inferior a las dos horas.

Los satélites geosíncronos o geostacionarios están colocados en órbitas ecuatoriales, se mantienen directamente sobre un punto específico de la superficie terrestre y acompañan a

la Tierra en su movimiento. Están situados a una altura orbital de 35.800 km para que su período orbital sea igual al de la rotación de la Tierra.

Dentro de los satélites meteorológicos el **Meteosat**, que es un satélite geostacionario, realiza medidas de albedo, del contenido en vapor de agua atmosférica y de la temperatura, con una resolución de 2500 m para el albedo y de 5000 m para el contenido de vapor de agua y temperatura. Las imágenes del Meteosat se extienden 55° al norte y sur del ecuador, por lo que proporciona una buena cobertura de África y sur de Europa.

Los Landsat y el SPOT son los satélites de recursos naturales a los que nos referiremos a continuación.

Los cinco satélites **Landsat** están situados en una órbita circular, casi polar y heliosíncrona. Los Landsat 1, 2 y 3 están situados a una altitud de 913 km, con una inclinación de 99°, tardan 103 minutos en efectuar una órbita completa y barren la superficie de la Tierra cada 18 días, obteniendo información simultánea de zonas de la Tierra de 185 x 185 km, con una resolución espacial de 79 m. Estos satélites estaban equipados con el sensor MSS (Multispectral Scanner) y, en caso del Landsat 3, de un sistema vidicon (Return Beam Vidicom) con un alto poder de resolución (24 m), que trabajaba en el rango espectral de 0,505 a 0,750 mm. Las características del sensor MSS, están reflejadas en la Tabla I.

Los Landsat 4 y 5 están situados a una altitud de 705 km, con una inclinación de 98,2°, tardan 98,9 minutos en efectuar una órbita completa cruzando el Ecuador a las 9,45 h y barriendo la superficie terrestre cada 16 días. El barrido es tal que hacia el oeste se dan pasadas sucesivas cada 7 días, con una superposición del 7,6%, por lo que, al aparecer zonas repetidas, se dispone de imágenes cada 7 y 9 días. El Landsat 4 sufrió una avería en sus sensores, por lo que solo se disponen de imágenes del período diciembre 1982 a febrero de 1983.

Los Landsat 4 y 5 están provistos de dos sensores: el MSS, similar al de los 1, 2 y 3, y del sensor TM (Thematic Mapper) que registra la radiación en siete bandas espectrales. Las características del sensor TM se han reflejado en la Tabla I.

El sensor TM ha aumentado notablemente las prestaciones de los satélites Landsat ya que produce una mejora en la resolución espectral, espacial y radiométrica (ver Tabla I).

El satélite **SPOT** (Satellite Probatoire d'Observation de la Terre), es un satélite polar situado a una altura de 825 km, equipado con el sensor HRV (High Resolution Visible), cubre una franja de visión de 60 km, pero la combinación de dos sensores HRV le permite ver 117 km (3 km de superposición).

Las características del sensor HRV se han reflejado en la Tabla I.

El SPOT presenta la ventaja, frente al Landsat, de tener visión a los dos lados de la trayectoria de su órbita, hasta 27°, lo que permite la visión estereoscópica y obtener imágenes del mismo lugar en días sucesivos (1, 4 ó 5 días), con una media de imágenes cada 2,5 días, pudiendo acceder a una franja de hasta 950 km de largo.

Fácil de manejar, rápido al medir: eficiente

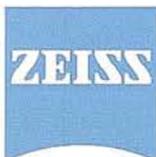


Nuevo
Rec Elta® 15

La eficiencia de un taquímetro no sólo la determinan los tiempos de medición cortos. Es decisivo en primer lugar el manejo seguro y fiable del instrumento. Por este motivo, el Rec Elta® 15 no tiene teclas de asignación doble. Por ello también las teclas de funciones están directamente coordinadas a la pantalla de gráficos de tamaño grande. Vd. manda el desarrollo de la medición siguiendo informaciones en texto claro. El instrumento le indica lo que hay que hacer

y medir. Sirven de ayuda los programas de aplicación integrados y acreditados en la práctica. El registro interno automático de los resultados es una característica estándar del taquímetro compacto Rec Elta® 15. Haga un ensayo con un Rec Elta® 15. Convenzase de que un manejo seguro incrementa la eficacia, ya que altas prestaciones y precio económico no se excluyen mutuamente. Nos gustaría presentarle las demás ventajas que le ofrece el Rec Elta® 15 para el trabajo práctico. Llámenos por teléfono o envíenos un telefax.

Topografía con Carl Zeiss
Simplemente precisa



BERDALA, S.A.
División Geodesia de Carl Zeiss
MADRID
Teléfono (91) 519 21 27
Telefax (91) 413 26 48
BARCELONA
Teléfono (93) 3 01 80 49
Telefax (93) 3 02 57 89

2.6. Tratamiento de la información

Los datos recogidos por los sensores de los satélites pueden ser transmitidos a la Tierra a medida que son adquiridos, o bien ser almacenados hasta su paso por una estación receptora.

La información obtenida debe ser tratada hasta de su distribución ya que, en primer lugar, deben de efectuarse los tratamientos de corrección citados mas arriba (calibrado, corrección geométrica, etc.) y, en segundo lugar debe de digitalizarse la señal analógica transmitida.

El procesado de la imagen de un satélite requiere una serie de tratamientos que, de modo general, pueden agruparse en los procesos de restauración; visualización y realce y obtención de la información.

Las técnicas de restauración engloban los procesos de corrección de los errores que se han introducido en la imagen durante el barrido, transmisión y registro de datos. Con estas técnicas se consigue que la imagen se asemeje al original.

Las técnicas de visualización y realce tienen por objeto alterar la imagen y obtener una nueva imagen que sea mejor para el informador.

Las técnicas de obtención de información se distinguen de las anteriores ya que las de restauración y realce se aplican sobre cada imagen individual, las de obtención de información se efectúan sobre imágenes multispectrales o multitemporales. Las principales técnicas de obtención de información son: composición de bandas, clasificación y análisis de la textura.

Tabla 1

Características de los sensores MSS, TM y SPOT/HRV (SLATER, 1980)

Satélite/Sensor	LANDSAT MSS (Multi Spectral Scanner)	LANDSAT TM Thematic Mapper	SPOT/HRV Haute Résolution Visible
EQUI. ORBITA	1 1972 2 1975 3 1982 4 1982 5 1984	1982	1984
ALTITUD (Km)	920 (1-3) 695 (4)	695	822
BANDAS ESPECTRALES (μ m)			
BANDA DEL AZUL	4 0.5-0.6	1 0.45-0.53	1 0.50-0.59
BANDA DEL VERDE	5 0.6-0.7	2 0.52-0.60	2 0.61-0.68
BANDA DEL ROJO	6 0.7-0.8	3 0.63-0.69	3 0.79-0.89
BAND. INFRJ. PRÓX.	7 0.8-1.1	4 0.76-0.90	
BAND. INFRJ. PRÓX.		5 1.55-1.75	
BAND. INFRJ. MEDIO		6 10.40-12.50	
BAND. INFRJ. TÉRMICO		7 2.08-2.35	
			P [*] 0.51-0.73
TAMAÑO DEL PIXEL Resolución Espacial (m)	76 * 76 (1-3) 80 * 80 (4)	30 * 30 (band. 1-5, 7) 120 * 120 (band. 6)	20 * 20 (band. 1-3) 10 * 10 (P)
TAMAÑO DE LA ESCENA (Km)	185 * 185	185 * 185	60 * 60 (en par. ester. 120)
Nº PIXEL POR LÍNEA DE BARRIDO	3240	6920	6000
Nº DE LÍNEAS POR ESCENA	2400	5760	
Nº PIXEL/ESCENA (x 10 ⁶)	28	231	27 (band. 1-3) 36 (P)
BIT/PIXEL Resolución Radiométrica	2 ⁸	2 ⁸	2 ⁸ (band. 1-3) 2 ⁹ (P)
RESOLUCIÓN TEMPORAL	18 días (serie 1-3) 16 días (serie 4-5)	16 días	26 días



FOTOGRAFIA AEREA
FOTOGRAFIA MULTIESPECTRAL
PROSPECCIONES GEOFISICAS

AZIMUT, S.A. AL SERVICIO DE LA TÉCNICA
Y EL MEDIO AMBIENTE

Marqués de Urquijo, 11
Tlfs. 541 05 00 - 541 37 08
Fax. 542 51 12
28008 - Madrid

La composición de bandas permite la creación de nuevas imágenes a partir de las ya existentes con el objetivo de mejorar la información y poder identificar los diferentes elementos de una imagen.

Las técnicas de clasificación utilizan la información multispectral lo que permite identificar clases que en determinadas bandas no son discernibles. La clasificación multispectral analiza la respuesta espectral en cada pixel en todas las bandas y lo asigna a categorías establecidas que presentan la misma respuesta espectral.

El análisis de la textura de una imagen se realiza mediante estimadores y su resultado puede unirse a las clasificaciones efectuadas como una información extra que se añade a la información multispectral como una nueva banda.

El conocimiento previo de la respuesta espectral de una superficie facilita el tratamiento de la información ya que facilita la elección de las bandas y reduce la clasificación.

III. APLICACION DE LA TELEDETECCION A LA CLIMATOLOGIA

Los datos utilizados en climatología son, en la actualidad, datos superficiales, datos de altura o datos de satélites. Los datos superficiales son de carácter local y, en general, constituyen series temporales largas. Los datos de altura también tienen un carácter mas o menos local con series temporales razonables. Los datos de satélites son globales y constituyen series temporales bastante recientes, aunque su frecuencia temporal, su escala espacial y su resolución espectral selectiva permiten una observación prácticamente global y permanente del sistema climático, por lo que la climatología desde satélites necesita un tratamiento y una metodología diferentes de la climatología convencional.

3.1. Parámetros medibles

3.1.1. Balance de radiación

La radiación neta del sistema Tierra-Atmósfera, medida en el límite de la atmósfera, viene dada por la expresión:

$$N = Q (1 - \alpha) - E$$

siendo:

N = radiación neta.

Q = radiación solar incidente, constante solar.

α = albedo.

E = radiación de onda larga procedente de la Tierra.

El sensor ERB (Earth Radiation Budget) del Nimbus 7 permite estimar la constante solar Q, a partir de la radiación incidente en la Tierra.

Las bandas visibles del Landsat permiten estimar el valor del albedo. La radiación terrestre E puede estimarse mediante datos de IR térmico.

3.1.2. Estimación de la precipitación

En la estimación de la precipitación pueden utilizarse todo tipo de bandas (visible, IR próximo, IR térmico, microondas).

Entre los métodos que utilizan bandas visible o IR térmico hay que destacar los siguientes: brillo de las nubes; estadística de áreas y secuencias temporales.

El método del brillo de las nubes se basa en el hecho conocido de que las nubes mas brillantes en el visible son las que generan precipitación con mas probabilidad.

El método de estadística de áreas ha sido desarrollado por Barret y se basa en que si aumenta la cantidad de nubes es mayor la probabilidad de que llueva, y que algunos tipos de nubes son mas propensas que otras para generar precipitaciones.

El método de las secuencias temporales realiza el seguimiento del crecimiento de las nubes y lo relaciona con la precipitación. Utiliza imágenes contrastadas térmicas para determinar lluvias convectivas.

Los métodos de microondas se basan en que la absorción y dispersión de la energía electromagnética se incrementa si aumenta la tasa de precipitación debido a las propiedades físicas de las gotas de lluvia.

3.1.3. Estimación de los flujos de aire

La frecuencia temporal de los satélites estacionarios permite seguir el movimiento de las nubes y por tanto relacionarlo con la velocidad y dirección del viento, lo que permite identificar, tanto zonas de convergencia o divergencia, y de inestabilidad, como predecir el movimiento de las tormentas tropicales.

3.2. Obtención de las características superficiales

Los sensores de los satélites miden directamente la energía electromagnética que llega a sus detectores, transformando esta energía en una señal eléctrica que es amplificada y digitalizada, transmitida a diferentes estaciones en tierra archivada y registrada en cintas magnéticas. Los valores registrados se relacionan directamente con las radiancias en el límite superior de la atmósfera para un tiempo particular de observación, integradas espacialmente sobre el ángulo instantáneo de visión del radiómetro e integradas espectralmente sobre la anchura de banda del instrumento.

Para poder interpretar cuantitativamente los datos transmitidos por el satélite, es necesario conocer la relación entre estos datos y las magnitudes requeridas para diferentes aplicaciones. La evaluación de modelos establece las relaciones citadas.

Los modelos utilizados son, por una parte, modelos geométricos, que relacionan la posición de un pixel en la imagen registrada con la posición correcta en la superficie de la Tierra y, por otra parte, modelos energéticos y radiométricos que relacionan la señal observada en el límite superior de la

atmósfera con la magnitud relevante en la zona correspondiente en la superficie de la Tierra.

Para inferir propiedades de la superficie terrestre a partir de las señales recibidas se realiza el procedimiento siguiente:

- 1) Conversión de la señal en una escala absoluta en radiancias.
- 2) Correlación de medidas espectralmente selectivas con la información espectral requerida.
- 3) Eliminación de los efectos perturbadores de la atmósfera y de pixels cubiertos de nubes.
- 4) Localización geográfica de los pixels.

IV. TELEDETECCION Y CLIMA URBANO

Los observatorios meteorológicos habituales se han establecido para conocer el clima regional, y precisamente por ello, en las afueras o en parques para evitar el efecto urbano. Así, y aunque los datos de los observatorios son muy útiles como término de referencia, un estudio del clima urbano exige observaciones específicas interurbanas con estaciones especiales o con recorridos, en vehículos con aparatos de medida, a lo largo de toda la ciudad.

La temperatura de la "superficie sólida" (calles, tejados, etc.) se pueden conocer a través de la radiación captada mediante sensores situados en satélites o aviones.

La diferencia de temperatura es uno de los hechos más característicos, de modo que, en general, la ciudad es más cálida que el campo y ello ha conducido a que este fenómeno se denomine como **isla urbana de calor**.

Debido a la contaminación la ciudad recibe entre un 10 y un 30 % menos de radiación solar, pero esa disminución está considerablemente sobrepasada por la radiación de onda larga emitida por la superficie urbana y por la capa de contaminación y, sobre todo, por la gran masa de edificios que almacena el calor solar recibido y lo emite después, mientras que el campo tiene una inercia térmica mucho menor y se enfría más deprisa.

4.1. Factores condicionantes de la isla de calor urbana

En el fenómeno de la isla de calor intervienen multitud de factores naturales y urbanos. Así, entre los primeros destaca el clima regional y el tipo de tiempo y entre los humanos el tamaño y la morfología de la ciudad.

El clima urbano es sólo una variante del regional y, al menos en latitudes medias, responde a los rasgos generales de éste.

Con respecto al tipo de tiempo, se ha comprobado que la máxima diferencia térmica aparece con tiempo anticiclónico de aire en calma y cielo nuboso o cubierto o con precipitaciones. Con viento ligero la isla de calor se debilita y se desplaza a sotavento. Con viento fuerte llega a desaparecer.

" LA TIENDA VERDE "

C/ MAUDES Nº 38 - 28003 - MADRID

TI.: 533 07 91 533 64 54

Fax: 533 64 54

"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"

El efecto de la topografía en ciudades con un relieve acusado es tal que, con tiempo anticiclónico invernal y aire en calma, produce una inversión térmica en las zonas de valle por acumulación de aire pesado en las partes bajas, con temperaturas menores que en las altas.

Con relación a las edificaciones, hay que señalar que el centro, en general, con elevadas construcciones, posee gran capacidad térmica, en cambio la difusión del calor es lenta debido a las calles relativamente estrechas y los angostos huecos interiores, con un balance de energía peculiar. Por el contrario, en la periferia disminuye el volumen.

El tamaño y desarrollo de la ciudad acentúan la isla de calor, aunque la mayoría de autores opinan que, en situaciones concretas, el tamaño de la ciudad no es muy importante, entendiendo que los contrastes mayores se deben a la morfología urbana muy compacta. El desarrollo de la ciudad, produce, en general, un centro de mas volumen que debilita la acción del viento cuando actúa sobre la isla de calor.

4.2. Imágenes en infrarrojo térmico de la isla de calor

Como ya se ha indicado, la causa fundamental de la isla de calor es la distorsión en el balance energético de las áreas construidas debido al comportamiento térmico de los materiales de edificios y calles y a las alteraciones que el trazado urbano y los usos del suelo introducen en la propagación del calor.

La insolación es bastante mas reducida por la contaminación y por los efectos de sombras que producen los edificios, aunque esta disminución no afecta por igual a toda la gama del espectro y son las radiaciones infrarrojas las que contribuyen de forma mas acusada al calentamiento de la ciudad.

Dada la importancia de la radiación, el uso de imágenes en infrarrojo térmico, es de gran ayuda para determinar los balances energéticos, especiales en términos de emisividad de los materiales en el ámbito urbano. Existe, no obstante, una dificultad ya que el sensor capta la radiación emitida por la superficie urbana o rural, por lo que la imagen es un buen indicador de aquella y no de la temperatura del aire. La captada desde satélites o aviones refleja la gran variedad de influencias sobre todo en lo referente a los distintos albedos y emisividad de los materiales, sin olvidar las distorsiones del medio atmosférico por donde se transmiten las ondas y las propias características del sensor. Todo ello limita considerablemente las posibilidades de interpretación y, sobre todo, dificultad el establecimiento de una clara correlación entre las temperaturas del suelo y del aire.

La utilización de las imágenes de infrarrojo térmico de la isla de calor ha permitido establecer que, en general, en toda ciudad se distinguen, principalmente, tres tipos de unidades: las superficies asfaltadas, las edificaciones y los espacios verdes.

Las superficies asfaltadas almacenan mucho calor durante el día y lo emiten lentamente durante la noche, por lo que el nivel de radiación es todavía muy alto al amanecer. Esta circunstancia determina que sea en estas zonas donde se localicen los colores más cálidos en las imágenes. En los aparcamientos, que reciben mas insolación, puede observarse una disminución del calor desde las zonas más alejadas de los edificios a las mas próximas. En las calles sucede lo mismo desde el eje central hacia los bordes, aunque en este caso es posible que influya el tráfico y el efecto de la sombra de los edificios colindantes.

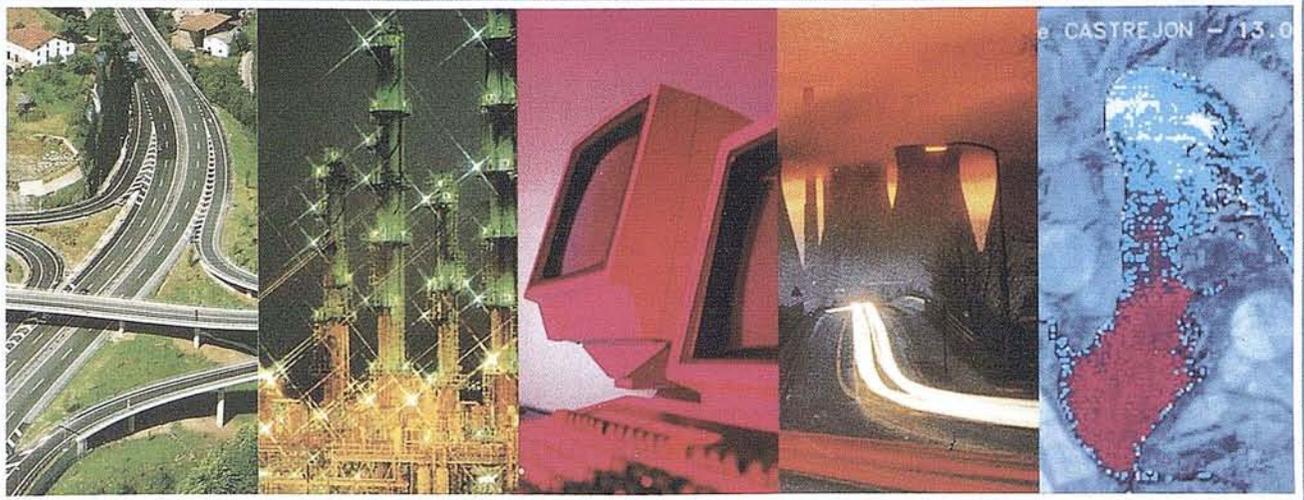
En los edificios el fenómeno se atenúa debido a las diferencias entre los materiales que constituyen los muros y las cubiertas que dan colores intermedios, naranja o amarillo, aunque pueden ser relativamente frecuentes los puntos fríos que se corresponden con cubiertas metálicas o de pizarra.

Las zonas verdes aparecen en las imágenes como espacios templados, frescos o fríos y colores muy variados, desde el naranja al azul, de acuerdo con los caracteres específicos de su vegetación.

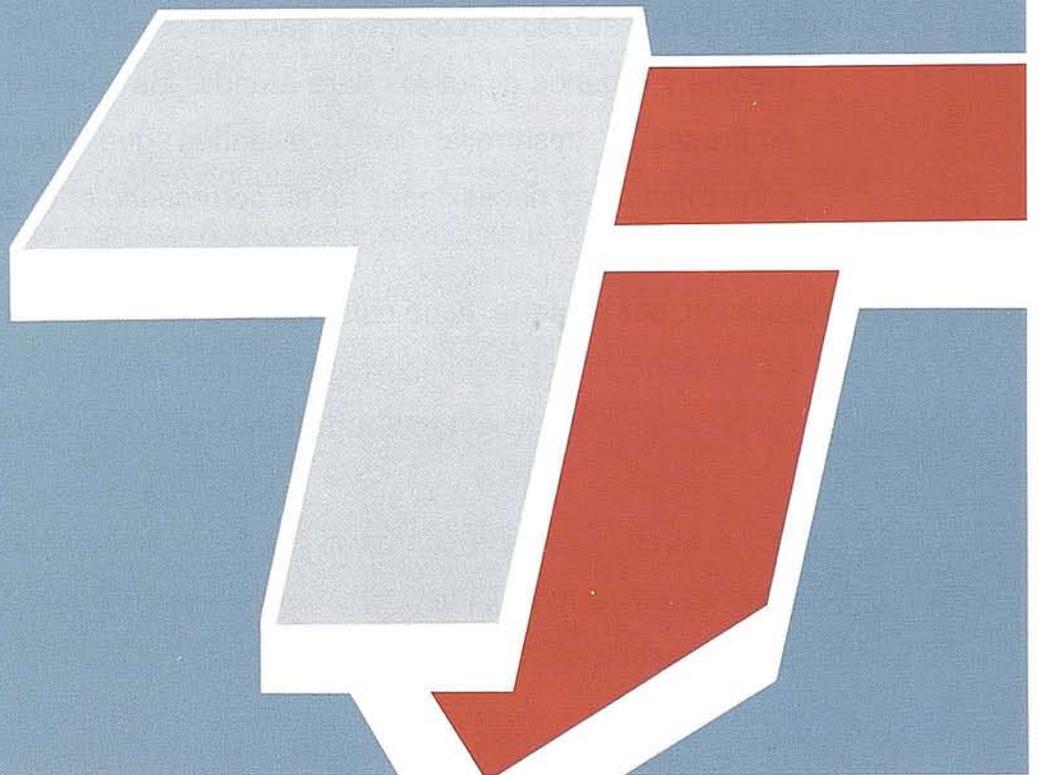
V. BIBLIOGRAFIA

- BARRET, E.C.; CURTIS, L.F. (1982). Introduction to Environmental Remote Sensing, *Chapman & Hall Ed.*, London.
- BECKER, F. (1978). Principes Phisiques et Mathématiques de la Télédetection. *Ed. C.N.E.S.*, Toulouse.
- CURRAN, P.J. (1985) Principles of Remote Sensing. *Longman Ed.*, New York.
- CHUVIECO, E. (1990). Fundamentos de teledetección espacial. *Ed. Rialp*, Madrid.
- GANDIA, S.; MELIA, J. (Ed). (1991) La teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Recursos renovables: Agricultura. *Ed. Universitat de Valencia*, Valencia.
- JIMENEZ, J.; GARCIA, N. (1982). Introducción al tratamiento digital de imágenes. *Ed. U.A.M.-I.B.M.*, Madrid.
- LOPEZ, A.; FERNANDEZ, F.; ARROYO, F.; MARTIN, J.; CUADRAT, J.M. (1993). El clima de las ciudades españolas. *Ed. Catedra*, Madrid.
- LOPEZ, A.; LOPEZ, J.; FERNANDEZ, F.; MORENO, A. (1993). El clima urbano. Teledetección de la isla de calor en Madrid. *Ed. M.O.P.T.*, Madrid.

TECNIBERIA



**FEDERACION ESPAÑOLA
DE ASOCIACIONES
DE EMPRESAS DE INGENIERIA,
CONSULTORIA Y SERVICIOS
TECNOLOGICOS**





CÉSAR CASTAÑEDO-ARGÜELLES TORREJÓN
Presidente de TECNIBERIA

LA FEDERACION

La Federación Española de Asociaciones de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos **-Tecniberia-**, se constituyó en julio de 1992, como culminación del proceso de reestructuración de la antigua Asociación de Empresas de Ingeniería y Consultoras.

Con esta nueva estructura federativa, cada Asociación dispone de sus propios medios y órganos directivos para atender los intereses específicos de sus empresas y desarrollar las actividades que mejor respondan a las características y necesidades de su correspondiente sector.

La Federación, por su parte, tiene entre sus competencias la representación global de las Asociaciones ante Instituciones, y en especial la promoción del sector en el exterior, a través del **Grupo Exportador de Tecniberia**.

El órgano supremo de la Federación es la Asamblea General, y su órgano de dirección la Junta Directiva, compuesta por los representantes designados por las Asociaciones miembros.

LOS OBJETIVOS DE LA FEDERACIÓN

Los objetivos primordiales de **Tecniberia** son:

1. Agrupar a las Asociaciones Españolas de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos, así como fomentar el espíritu y los lazos de solidaridad y colaboración entre las mismas.
2. Representar a estas Asociaciones ante Instituciones españolas e internacionales relacionadas con el Sector.
3. Apoyar la promoción e imagen de la Ingeniería, la Consultoría y los Servicios Tecnológicos españoles en el exterior, asumiendo ante la Administración la representación del **Acuerdo Sectorial de Exportación** con la participación e iniciativa de las Asociaciones interesadas en el mercado exterior.
4. Apoyar la representación, promoción y defensa de los intereses comunes de sus miembros, tanto dentro como fuera de España.
5. Estudiar, fomentar y realizar todo aquello que, tanto en sus aspectos materiales como morales, pueda ser profesionalmente útil a sus miembros y a la economía y la sociedad españolas.

EL GRUPO EXPORTADOR

La promoción de la actividad exportadora del sector, en su conjunto, la desarrolla el Grupo Exportador de Tecniberia. Integrado por las empresas de las Asociaciones federadas con interés en el mercado exterior, e interlocutor sectorial con los organismos e instituciones que dentro y fuera de España se ocupan de la exportación y la cooperación para el desarrollo, el Grupo desarrolla anualmente un programa de acciones viajes y misiones comerciales y de promoción, participación en ferias y exposiciones, organización de jornadas técnicas y seminarios, relaciones con organismos multilaterales de financiación del desarrollo, publicaciones y todo tipo de iniciativas encaminadas a potenciar la presencia de la Ingeniería, la Consultoría y los Servicios Tecnológicos españoles en el exterior.

LAS ASOCIACIONES MIEMBROS DE LA FEDERACIÓN

Los miembros de Tecniberia son Asociaciones de Empresas que actúan en el campo de la Ingeniería, la Consultoría y los Servicios Tecnológicos. Los Miembros actuales de Tecniberia son:

TECNIBERIA CIVIL
Asociación Española de Empresas
Consultoras de Ingeniería Civil

TECNIBERIA INDUSTRIAL
Asociación Española de Empresas
de Ingeniería Industrial

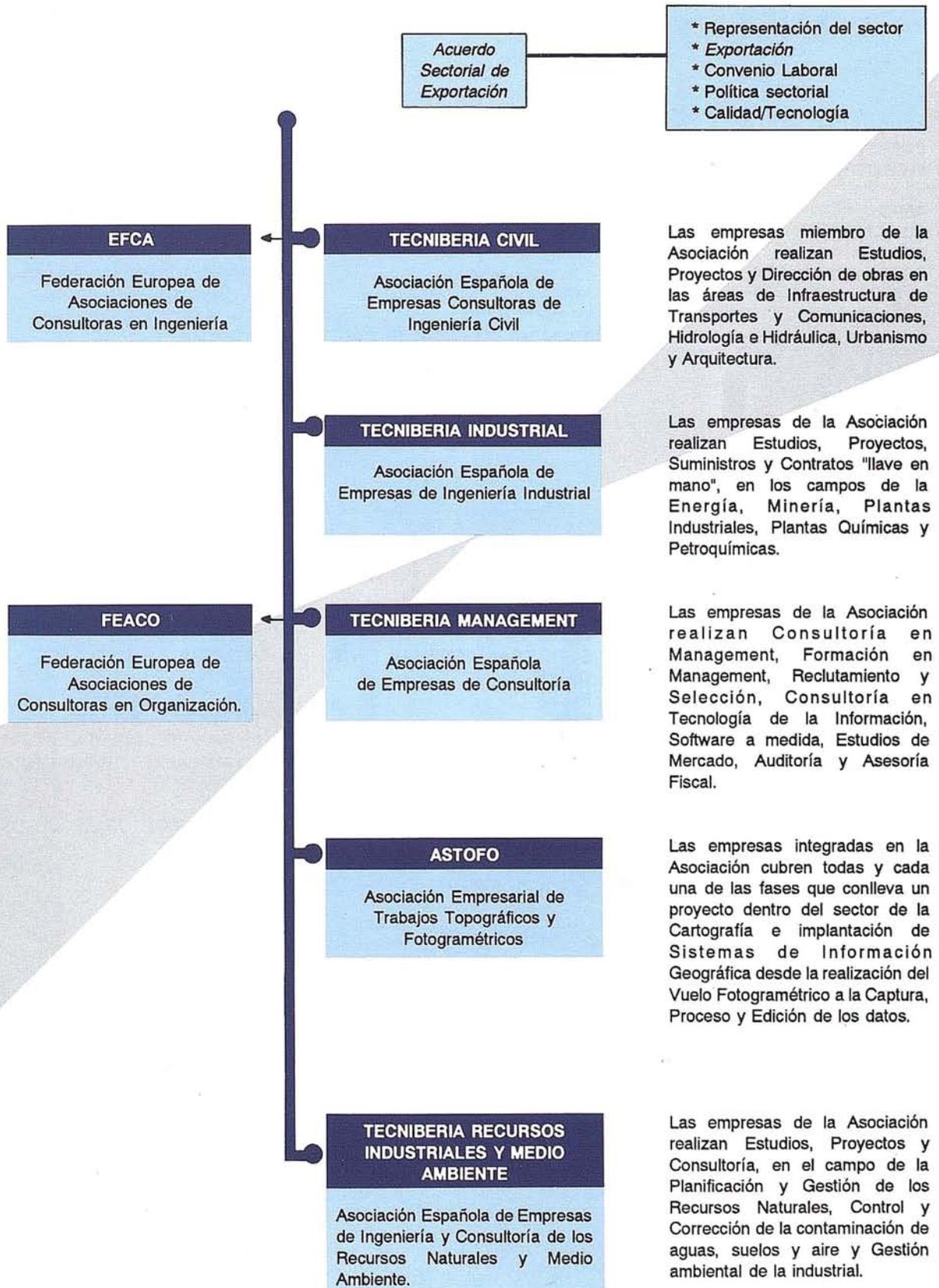
TECNIBERIA MANAGEMENT
Asociación Española
de Empresas de Consultoría

ASTOFO
Asociación Empresarial
de Trabajos Topográficos y
Fotogramétricos

**TECNIBERIA RECURSOS
NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**
Asociación Española de Empresas
de Ingeniería y Consultoría de los
Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Todas las Asociaciones y el Grupo Exportador, así como la Federación, tienen su sede en:

Velazquez, 94 - 28006 Madrid
Tel.: 431 37 60 - Fax: 575 54 99



RELACIÓN DE ASOCIACIONES MIEMBROS DE LA FEDERACIÓN

ASOCIACION ESPAÑOLA DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERIA CIVIL

AEPO
AQUA/PLAN
CEMOSA
COTAS INTERNACIONAL, S.A.
CYGSA
D M IBERIA, S.A.
ELSAMEX, S.A.
EPTISA
EPYPSA
EUROESTUDIOS
EYSER
GETINSA
GHESA
GINPRO, S.A.
IBERINSA
IDOM
INARSA
INECO
INITEC
INOCSA
INTECSA
INYPISA
L.V.SALAMANCA INGENIEROS
OFITECO
OTEP INTERNACIONAL, S.A.
PROINTEC, S.A.
PROSER
PYCSA
SENER
SERCAL, S.A.
SYNCONSULT, S.L.
TECNICAS REUNIDAS, S.A.
TECNOCONSULT INGENIEROS,
S.A.
TIFSA
TRAGSATEC
TYPISA
UNION FENOSA INGENIERIA

ASOCIACION ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CENTUNION
EPTISA
ESTUDIOS E ING.APLICADA,
S.A.
FOSTER WHEELER IBERIA
GHESA
HEYMO
IDOM
INITEC
INTECSA-UHDE INDUSTRIAL

INTEGRAL
INYPISA
IPB INGENIERIA DE
PLANIFICACIONES Y
PROCESOS BARCELONA, S.A.
JOHN BROWN SENER, S.A.
LURGI ESPAÑOLA
L.V. SALAMANCA
NIP, S.A.
TECNATOM, S.A.
TECNICAS REUNIDAS
UNION FENOSA INGENIERIA,
S.A.

ASOCIACION ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE CONSULTORIA

AMERICAN APPRAISAL ESPAÑA,
S.A.
ANDERSEN CONSULTING
BOSSARD CONSULTANTS, S.A.
CONORESA
COOPERS & LYBRAND, S.A.
DEVELOPMENT SYSTEMS, S.A.
EUROPEAN CONSULTING
GROUP
FYCSA
IDOM
IOR
OTEIC PRODUCTIVIDAD
SEC ALTA DIRECCION
SEMA GROUP
SIGMA DOS
SOFEMASA
SWAP, S.A.
TEA-CEGOS

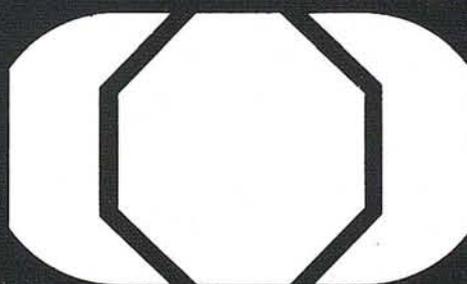
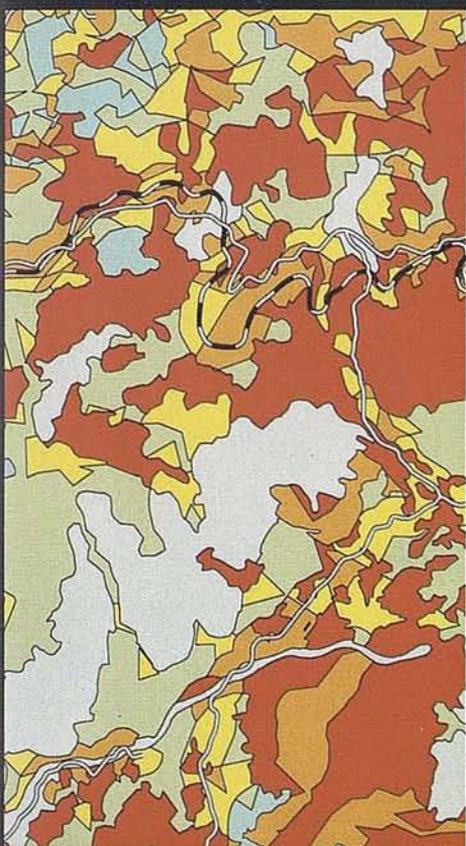
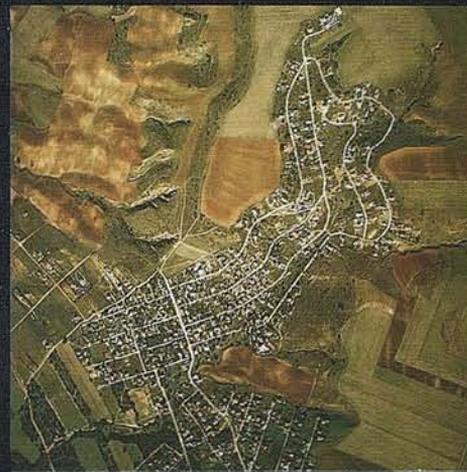
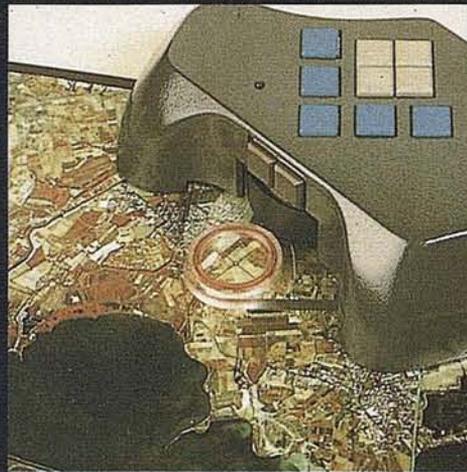
ASTOFO

AZIMUT
CADIC, S.A.
CARTOCIVIL, S.A.
CARTOFOTO DEL SUR
CARTOGESA
EDEF, S.L.
ESTOSA
ETYCA, S.A.
EUROCARTEO, S.A.
FOTOCAR, S.A.
GENECAR, S.A.
GEOCART, S.A.
GEOMAP, S.A.
GRAFOS
HELIBERICA
IBECAR, S.A.
INTOPSA
LEM, S.A.

NADIR
NEURRI, S.L.
OMEGA
PROTCAR, S.A.
SERVITEX
STEREOCARTEO, S.L.
TASA
TECNICAS CARTOGR.REUNIDAS
TECNOCARTEO, S.A.L.
TOPONORT
TOPYCAR, S.L.
VALVERDE TOPOGRAFOS

ASOCIACION ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE INGENIERIA Y CONSULTORIA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE

ABT
ADARO
AEPO
AMBIO, S.A.
APLEIN INGENIEROS
ARQUEOCONSULT
AURENSA
DENDROS, S.L.
ECE, ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
DEL MEDIO AMBIENTE
EILA PROYECTOS, S.A.
ENVIRONMENT, TRANSPORT &
PLANNING
EPYPSA
EVREN, EVAL. DE RECURSOS
NATURALES
EYSER, S.A.
GARCIA BBM
GEMAP
GEOPRINT, S.A.
IBERINSA
IBERSAIC
IDOM, ESTUDIOS Y CONSULT.
INARSA
INGEMISA
INTECSA UHDE INDUSTRIAL S.A.
INYPISA
MADESA
MELISSA, S.A.
NORCONTROL
NOVOTECNI, S.A.
SYNCONSULT
TECNOAMBIENTE S.A.
TECNOMA
TRAGSATEC
UNION FENOSA INGENIERIA
WOODWARD-CLYDE LIMNOS,
S.A.

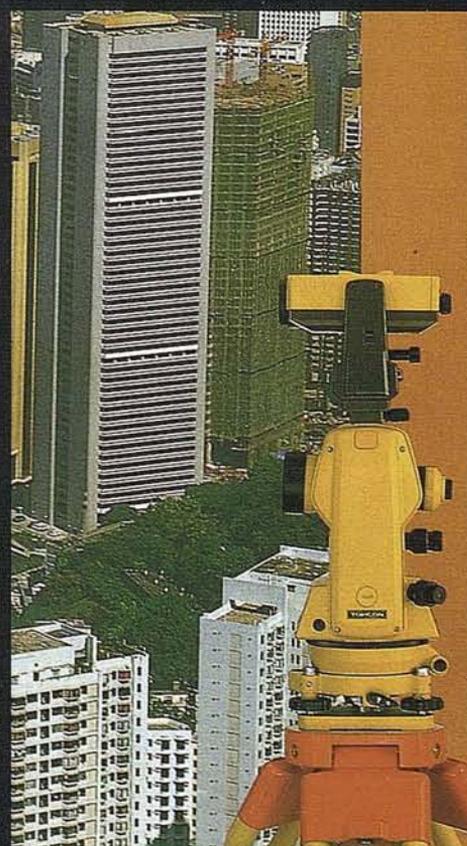


ASTOFO

ASOCIACION EMPRESARIAL DE TRABAJOS TOPOGRAFICOS Y FOTOGRAFICOS

Miembro Federado de TECNIBERIA

C/ Velázquez, 94 4º
28006 MADRID
Telf.: (91) 431 37 60
Fax.: (91) 576 99 19



MADRID: AZIMUT - CADIC - CARTOCIVIL - CARTOGESA - EDEF - ETYCA - EUROCARTO - FOTOCAR - GENECAR - GEOCART - GEOMAP - HELI-IBERICA - IBECAR - INCAR - INTO PSA - LEM - NADIR - PROTCAR - STEREOCARTO - TASA - TECNICAS CARTOGRAFICAS REUNIDAS - TOPYCAR - VALVERDE TOPOGRAFOS - LA CORUÑA: TOPONORT - PAMPLONA: OMEGA - SAN SEBASTIAN: NEURRI - SEVILLA: TECNOCART - CARTOFOTO DEL SUR - VALENCIA: SERVITEX - VALLADOLID: GRAFOS.



TOPOGRAFÍA - FOTOGRAMETRÍA

CAPTACIÓN DE DATOS EN CAMPO

- Triangulación.
- Redes de ajuste.
- Apoyo de Fotogramétricos.
- Aerotriangulación.
- Auscultación.
- Cálculo.
- Métodos convencionales y sistemas de Posicionamiento Global (G.P.S.)

SERVICIO DE GABINETE

- Transferencia de puntos y aerotriangulación.
- Restitución numérica.
- Medición de perfiles.
- Cálculos Volumétricos - Batimetría.
- D.T.N.
- G.I.S.



**GENE
CAR,
S.A.**

CARDENAL BELLUGA, 6 1ºB - 28028 MADRID

Tlf. (91) 361 15 76 - 361 17 53

Fax. (91) 361 18 57

LA ENSEÑANZA DE LA FOTOGRAMETRÍA EN LA ESCUELA UNIV. DE ING. TÉCNICA TOPOGRÁFICA DE LA U.P.M.

Pedro J. Cavero

INTRODUCCION

La Fotogrametría, como de todos es sabido, nace con espíritu de Fotogrametría Analítica; von Grubber y los demás padres de esta ciencia la concibieron para dar una solución analítica a la realización de la Cartografía y de las demás aplicaciones.

El estado de desarrollo de la tecnología no permitió, a principios de siglo, obtener una respuesta adecuada a las necesidades de cálculo que esta técnica requería. En vista de ello, los padres de la Fotogrametría conciben la solución ingenieril de materializar los haces perspectivos por medio de barras y resolver de forma gráfica el problema de la Fotogrametría.

Esta solución dura hasta nuestros días, si bien el finlandés Helava, en los años cincuenta, con las primeras apariciones de los ordenadores, apunta la primera solución analítica a la Fotogrametría; todo el tratamiento de la solución matemática había sido ya establecido y sólo quedaba darle un tratamiento automático; Helava lo consiguió poniendo de esa forma la primera piedra de la Fotogrametría Analítica.

Si bien esto fue así, no fue hasta bien entrados los años setenta que la Fotogrametría Analítica toma carta de naturaleza en el mundo y es en los ochenta cuando aparece en España.

Pero la Fotogrametría Analítica, de forma muy rápida, está pasando a ser historia; aquello que durante tantos años se estuvo esperando como solución a la Fotogrametría Digital es el casi presente y futuro de esta técnica; la aparición de las técnicas digitales de toma de vistas y, sobre todo, la llegada al mercado de scanners que transforman, con suficiente precisión, las fotos analógicas en digitales, han hecho que esta nueva forma de Fotogrametría cons-tituya, como ya se ha dicho, el presente casi inmediato y el futuro. Las posibilidades, potencialidad y rapidez de estos nuevos sistemas parecen

casi ciencia-ficción para aquellos que nos introdujimos en esta técnica en la época de la Fotogrametría Analógica pura y dura.

La Universidad en su tarea constante de formación y adecuación a las nuevas tecnologías ha ido, con el correr de los tiempos, tratando de adaptarse a la evolución de esta técnica tanto en lo que se refiere a instrumentación, cuanto en lo que se refiere a la teoría que ha sustentado y sustenta todos estos cambios. Y ello con el esfuerzo intelectual y económico que es fácil adivinar.

Vamos ahora a dar un rápido repaso al pasado y presente de la Fotogrametría en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica de la Universidad Politécnica de Madrid y a esbozar un poco el futuro que hoy vislumbramos sin rechazar ninguna posibilidad de cambio que sobre ese futuro que prevemos pueda producirse.

1. PASADO

Como muchos de los presentes saben la actual E.U.I.T. Topográfica estuvo alojada desde 1955 hasta 1986 en los locales que el I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional) cedió, provisionalmente, para la instalación de la Escuela de Topografía, que así comenzó llamándose.

Aquellos locales acogieron a la Escuela, sus Profesores y Alumnos durante 31 años, hasta que el crecimiento de la misma hizo imposible la permanencia en ella, aún a pesar de que la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos nos cediera, con la amabilidad, elegancia y caballerosidad con que siempre nos ha distinguido, aulas para impartir docencia a los alumnos de primer curso.

En aquél recinto durante muchos años no hubo la mínima posibilidad de instalar un aparato de Fotogrametría, si exceptuamos el multiplex en el que D. Juan Ponte, Marcelino Iglesias, Alfonso de Pablo y otros ilustres compañeros y predecesores en la docencia trataron de darnos, y lo consiguieron, lo mejor de sus conocimientos en Fotogrametría. Si bien esa limitación existía también era posible, y

se llevaban a cabo, las visitas periódicas al IGN, donde se tenía la oportunidad de ver funcionando los A-8, A-9, B-8, etc. de los que entonces disponía el Servicio de Fotogrametría y en donde algunos de nuestros compañeros, funcionarios del IGN, desempeñaban su labor restituyendo en dichos instrumentos (con el correr de los años dejaron sus funciones como restituidores para pasar a ser jefes de Sala de restitución y ocuparse de Aerotriangulación, funciones mucho más propias de su formación que no la anterior).

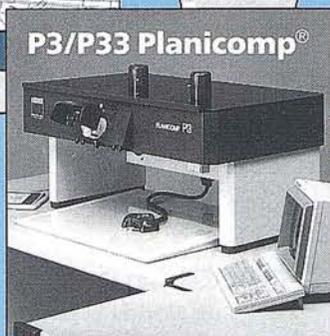
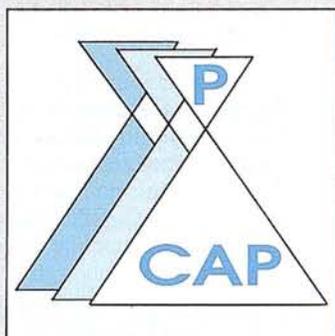
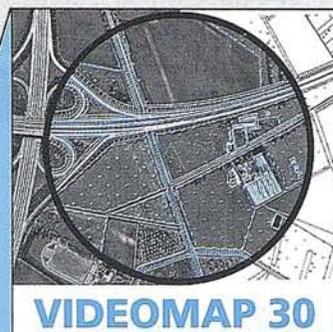
Con esta dotación para laboratorio la docencia tenía una gran carga teórica, impartida por el Profesor Raposo, reflejando tanto los conocimientos básicos como las novedades tecnológicas que se producían, si bien éstas últimas de forma descriptiva y por medio de folletos, tratando de que los alumnos adquirieran un buen background teórico y un aceptable conocimiento de la instrumentación entonces disponible.

En 1980 se adquiere el primer restituidor analógico ZEISS PLANICART, que reposaba en un pasillo de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad de Salamanca. Su incorporación supone la primera oportunidad para los alumnos de acceder a un restituidor y, a la vez, la posibilidad de visualizar todo aquello que se les enseñaba en las clases teóricas.

Los cambios de planes de estudio traen consigo sucesivos cambios tanto en los programas cuanto en las pautas temporales de la asignatura. Así en el Plan de Estudios de 1957, la Fotogrametría era obligatoria en segundo curso y optativa en tercero, en tanto que en el Plan 1971 la Fotografía pasa a ser obligatoria, de curso completo, tanto en segundo como en tercero. Esta misma estructura, con adaptaciones de los programas, se mantiene en el Plan de Estudios 1971 Modificado hasta el año 1992.

Quizás una visualización de los programas correspondientes a los distintos Planes de estudio sea ahora ilustrativa de todo lo acontecido.

CADMAP
MicroStation
AUTOCAD



Cuatro instrumentos en perfecta armonía:

Los instrumentos que garantizan la armonía fotogramétrica perfecta:

- El módulo de orientación y medición fotogramétrica P-CAP de entorno nuevamente diseñado
- nuevo — Funciones fotogramétricas avanzadas contenidas en CADMAP y en los programas de mando para MicroStation y AUTOCAD
- nuevo — Sistema económico de superposición VIDEOMAP 30 de alta calidad de imagen y
- restituidores analíticos de gran precisión Planicomp® P3 y P33

Estos instrumentos ofrecen exactamente lo que se necesita:
Alto rendimiento y calidad ininterrumpida en la producción.

Carl Zeiss –
Cooperación a largo plazo



Carl Zeiss S.A.
División de Fotogrametría
Avda. de Burgos, 87
28050 Madrid
Tel. (91) 7670011
Fax (91) 7670412

2. PRESENTE

En la actualidad están coexistiendo dos Planes de Estudio: el 1971 Modificado y el 1992.

El primero está en su penúltimo año de docencia; el segundo, que comenzó a ser impartido en 1992, es el fruto de la aplicación de la LRU que imponía la actualización y reforma de los anteriores planes de estudio.

Este Plan fue el fruto del trabajo de la Comisión nombrada por la Junta de Escuela, ésta aprobó el trabajo de aquélla; posteriormente fue aprobada por Junta del Gobierno de la UPM, el Consejo de Universidades y el Gobierno quien lo publicó en el BOE del 24 de noviembre de 1992.

En este nuevo Plan, la Comisión se planteó la necesidad de adaptar la Fotogrametría, en tiempo y contenidos, a la nueva realidad de esta técnica de forma que, manteniendo similar dedicación temporal a la misma, los programas recogieran todas las novedades que se han ido produciendo, haciendo que tanto la Fotogrametría Analítica como la Digital estuvieran incorporadas a los contenidos de los programas. La Fotogrametría de objeto cercano o no Cartográfica sería ofrecida como asignatura de libre elección de los alumnos, de forma que aquéllos que sintieran interés por la misma pudieran cursarla.

Con el traslado de la Escuela desde General Ibáñez de Ibero al Campus Sur de la UPM, las instalaciones han mejorado de manera palpable y el laboratorio de Fotogrametría ha sido uno de los que más se han beneficiado de la nueva situación.

Así ahora la Escuela dispone del siguiente material Fotogramétrico:

- 1 Multiplex
- 1 Zeiss C-8
- 1 Zeiss Planicart
- 1 Santoni III
- 1 Wild AG 1
- 3 Wild A-8
- 1 Wild A-7

Todos ellos informatizados con un ordenador 486 y el software correspondiente para realizar la orientación y restitución.

1 Kern DSR-15, Analítico, que hoy se ha reconvertido a la versión PC.

1 SYSTEM 9, también Analítico.

Ambas con el software necesario para su adecuado uso; éste último tiene incorporado sistema de superposición de imágenes.

1 INTERGRAPH IMAGESTATION para Fotogrametría Digital.

35 Estereoscopos de espejo para las prácticas de Fotogrametría I.

1 Laboratorio de fotografía para el procesamiento y revelado de fotografías.

Con el nuevo Plan de Estudios se cursan cinco horas semanales, durante el segundo cuatrimestre, de Fotogrametría en primer curso, cinco horas de curso completo en segundo curso y cuatro horas semanales durante el primer cuatrimestre de tercero. A ello hay que añadir las tres horas semanales que cursarán los alumnos que se decanten por Fotogrametría no Cartográfica como asignatura de libre elección.

Los alumnos de segundo y tercer curso realizan un número de doce horas por curso, de prácticas en los restituidores. Esto permite que, con el software instalado, los alumnos aprendan a hacer las orientaciones interna, relativa y absoluta y en tercero a aerotriangular y conocer palpablemente los analíticos y digitales. Quizás éstas puedan parecer pocas horas, pero no deben perderse de vista dos aspectos:

- Por un lado el gran número de alumnos que tenemos y lo reducido de nuestro instrumental fotogramétrico.
- Por otro lado que nuestro objetivo es formar Ingenieros Técnicos, no operadores de restitución, aquéllos deberán conocer toda la teoría y software fotogramétricos necesarios para desempeñar adecuadamente su función de dirección, proyecto y control de todo el proceso fotogramétrico.

Los alumnos que realizan sus Proyectos Fin de Carrera en Fotogrametría usan ambos sistemas analíticos y, hasta hoy, con unos magníficos resultados, que requieren siempre un profundo conocimiento tanto del hard como del soft que usan.

Estamos hoy incrementando nuestros contactos con Universidades extranjeras y tomando parte en grupos de trabajo relacionados con la Fotogrametría de forma que evitemos, en lo posible, la pérdida del tren de esta tecnología.

Así somos miembros del "Grupo de trabajo para la extracción automática de información cartográfica a partir de imágenes espaciales", recientemente constituido en París; de la misma manera pertenecemos al grupo de la OEEPE (Organización Europea Experimental de estudios de Fotogrametría), trabajando en "Análisis de fotogramas". El próximo verano, dentro del acuerdo firmado con la Universidad Técnica de Varsovia, participaremos con alumnos y profesores del Centro en una campaña de GPS y uso del mismo en vuelos fotogramétricos.

Nuestros intercambios con el University College London (Departamento de Topografía y Fotogrametría) son constantes, al igual que con el Departamento de Fotogrametría de la Universidad Técnica de Karlsruhe (Alemania), iniciando en fechas próximas nuevos intercambios con la Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, principalmente con el Departamento de Fotogrametría del Prof. Köbl. Junto con las Universidades de Karlsruhe, Strasbourg, E.P.F. de Lausanne y la E.N.C.G. del IGN francés, tenemos un programa Erasmus para intercambio de alumnos que está en pleno vigor y dentro del Programa Movility de la U.E. una aplicación para intercambio de Profesores y jóvenes investigadores que está en pleno funcionamiento.

Habría que decir que la Teledetección, íntimamente relacionada con la Fotogrametría, tiene en el nuevo Plan de Estudios un tratamiento individualizado, siendo una asignatura independiente en tercero, con tres horas semanales el primer cuatrimestre, y la posibilidad de ser elegida una Teledetección II como asignatura de libre elección por aquellos alumnos que estén interesados en la misma.

El actual laboratorio cuenta con ordenadores donde los alumnos realizan un promedio de doce horas de prácticas y donde se realizan numerosos Proyectos de Fin de Carrera.

Estamos convencidos de la necesidad de que nuestros alumnos adquieran conocimientos de esta técnica, tan de uso hoy día en todo aquello relacionado con el medio ambiente, de forma que estos futuros profesionales tengan un nuevo posible campo de acción en su quehacer profesional.

3. FUTURO

¿Qué nos depara el futuro en la enseñanza de la Fotogrametría?

Parace que, según los especialistas, los principales campos en que habrá de desenvolverse la docencia serán:

- Conocimiento de algoritmos rigurosos para el paso de la Proyección cónica a la Proyección ortogonal y resolución por métodos digitales, lo que implicará desde el manejo de estaciones de trabajos fotogramétricos con PC y tableta digitalizadora o foto escaneada, para

soluciones punto a punto, hasta work-stations de altas prestaciones.

- Tratamiento de geometrías especiales, por ejemplo las correspondientes a imágenes SPOT que no son cónicas ni ortogonales.
- Correlación de imágenes: Teoría y prácticas.
- Introducción al análisis de imágenes e identificación automática de elementos naturales y artificiales.
- Simuladores de restituidores sobre PC.

Respecto a la Teledetección:

- Discriminación de cubiertas terrestres.
- Extracción de información topográfica.
- Análisis multispectral de impactos medioambientales.
- Asimilación de nuevos sensores con mayor resolución geométrica y espectral.

Y todo ello porque este es un camino irrenunciable si queremos, como debemos, mantenernos en la cresta de la ola para poder dar una mejor formación a nuestros alumnos y hacer de ellos unos profesionales que satisfagan cuanto la sociedad pueda demandarles.



RUGOMA, S.A.

CARTOGRAFIA

PUBLICACIONES

CARTOGRAFIA INFORMATIZADA

PROYECTOS

LABORATORIO TECNICO FOTOGRAFICO

MAPAS EN RELIEVE

C/ Conde de la Cibera, 4 - 28040 Madrid
Tels. 5536027/33 Fax 5344708

APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA IMPLANTACION DE ENERGIAS RENOVABLES EN ENTORNOS URBANOS

Antonio Garrido Almonacid¹, Francisco Feito¹, Gabino Almonacid², Juan Domingo Aguilar², Juan de la Casa² y Gustavo Nofuentes².

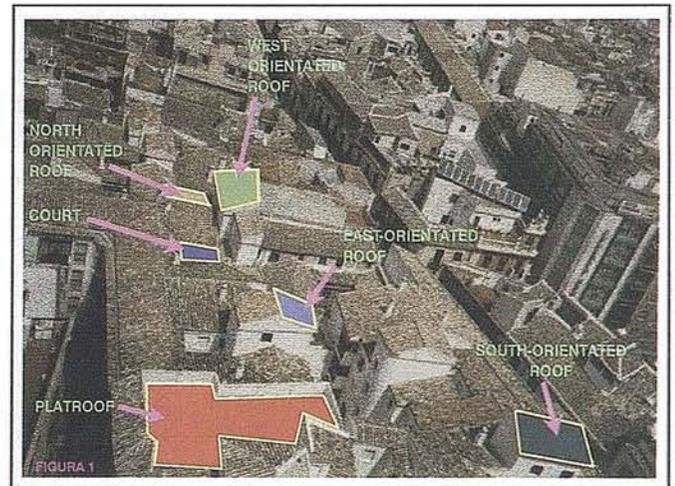
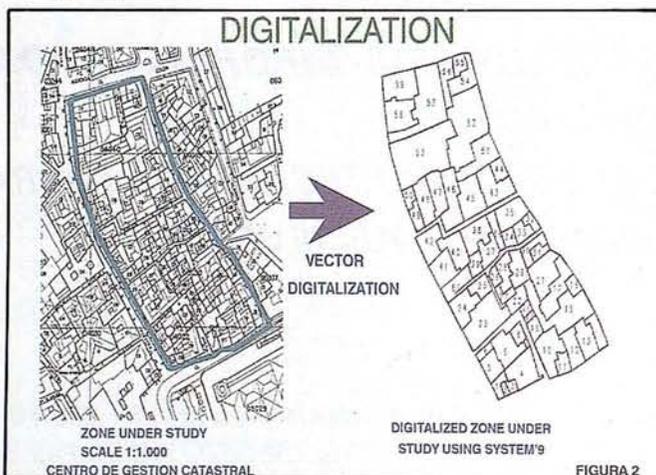
(1) Laboratorio de Cartografía y S.I.G.

(2) Grupo Jaén de Técnica Aplicada Escuela Politécnica Superior UNIVERSIDAD DE JAEN

Este artículo se enmarca dentro de los trabajos realizados en el proyecto Rebuild incluido dentro del programa Recite de la DG XVI de Política Regional de la UE, abarcando una red de colaboración entre ciudades, de la que forman parte además de la ciudad de Jaén (representante española), Coimbra (Portugal), Perugia y Prato (Italia), Corfú y Rodas (Grecia) y Amsterdam (Holanda). Con este proyecto se investigan las posibilidades de aplicación de las energías renovables dentro de ciudades europeas con cascos históricos. El presente artículo es un resumen del trabajo global presentado en la VI Sesión de Trabajo, celebrada en la ciudad de Jaén en Febrero de 1994.

1. INTRODUCCION

El gran desarrollo de las tecnologías de la información se ha traducido en la existencia de herramientas que están disponibles para su aplicación en muchos campos científicos aparentemente poco relacionados entre sí. Desde hace siglos ha sido clara la necesidad de contar con buena cartografía que facilitase, y muchas veces permitiese, el desarrollo de aplicaciones que necesitaban como soporte una correcta información geoespacial.



En el caso de la Cartografía, los avances en tecnologías de la información se tradujeron, en un primer momento, en el desarrollo de aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador, con lo cual se logró disponer de Cartografía estática.

En una segunda fase de desarrollo se conectan, pero no se integran plenamente, la cartografía asistida con bases de datos que contienen la información alfanumérica. Por consiguiente, esta integración deficiente produce problemas de aislamiento en el mantenimiento de la información, en redundancia y en coherencia de datos.

Los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) son la aplicación práctica de las nuevas tecnologías para la producción y uso de Cartografía Inteligente. En una misma base de datos, se guarda la información gráfica/geoespacial y la alfanumérica asociada, lo que permite el mantenimiento simultáneo y coherente de toda la información georeferenciada, así como su fácil explotación en todos los campos que requieran el uso de cartografía, tal y como es el caso del proyecto en el que nos encontramos. No en vano, el hecho de que la implantación de energías alternativas requiera una base espacial, en la mayoría de los casos, edificios, hace que las herramientas S.I.G. ofrezcan posibilidades de análisis que nos van a permitir resultados ciertamente óptimos.

Se describe en el presente artículo el desarrollo inicial de la aplicación de un modelo basado en S.I.G. a la implantación de energías renovables. En primer lugar, se introducen los conceptos fundamentales, para posteriormente tratar los diversos elementos que componen el modelo y la información que aporta para la aplicación en cuestión.



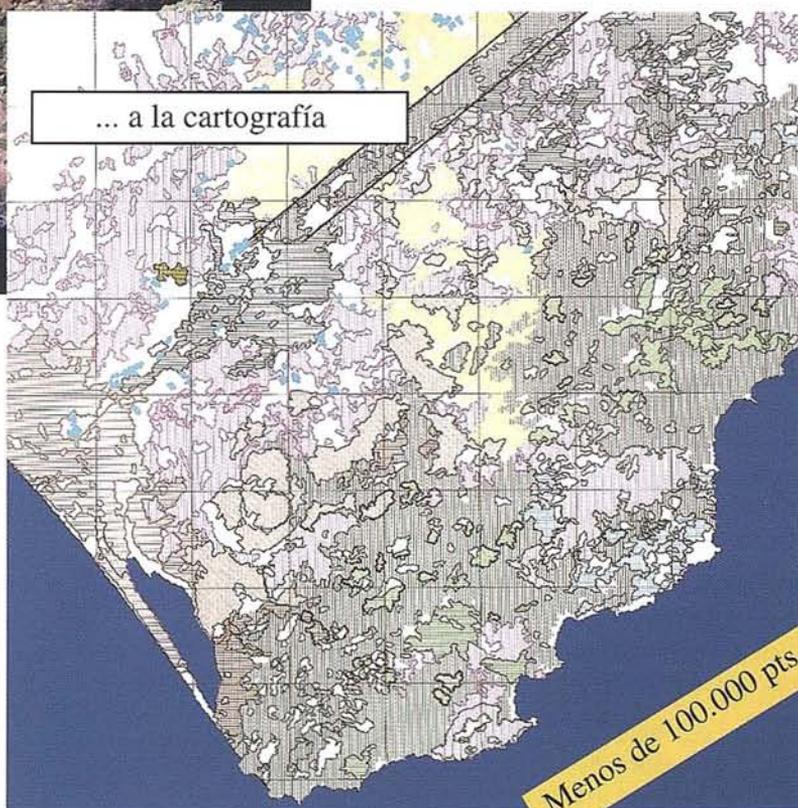
QUIK IMAGE

Para Todos
Los Que Crean Mapas



Desde la teledetección ...

Esta imagen del satélite LANDSAT de la zona de Cabo de Gata (Almería) ha sido producido utilizando los realces espectrales y espaciales de QUIKIMAGE. Después las funciones de extracción automática e interpretación visual han sido utilizados para producir un mapa de unidades litológicas y usos de suelo. La información cartográfica ya está almacenada en la base de datos.



... a la cartografía

Por fin un sistema de procesamiento de imágenes con extracción automática le permite explotar el poder de la teledetección.

Con QUIKIMAGE no está Ud. obligado a ser un especialista de procesamiento de imágenes para producir mapas. Es fácil crear mapas de recursos a partir de imágenes de satélite.

¡ Y lo mejor de todo : el coste ! Una inversión mínima en hardware, software a un precio muy asequible, y un proceso fácil de aprendizaje.

Si su trabajo incluye la generación de mapas temáticos, QUIKIMAGE puede ser la herramienta idónea para completar la tarea.

Menos de 100.000 pts.

QUIKIMAGE funciona en PCs y ordenadores portátiles en el entorno Windows

- Fácil manejo
- Realces espectrales
- Realces espaciales
- Fotointerpretación manual
- Fotointerpretación automática
- Base de datos
- Integración vector-raster
- Manual de usuario
- Extracción automática de polígonos
- Extracción automática de líneas
- GPS para campañas de campo

Para más información de QUIKIMAGE póngase en contacto con
IBERSAT,S.A.
c/ Araquil, 11
28023 Madrid
Tlf. 91 357 18 60

IBERSAT

PRIMEROS EN ESPAÑA EN
TELEDETECCIÓN

CONVIRTIENDO

IMAGENES

EN

MAPAS

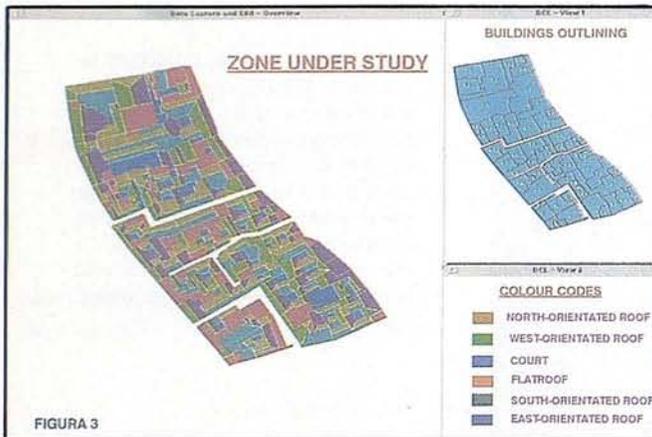


FIGURA 3

2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

El objetivo de un modelo S.I.G. es el diseño, explotación y mantenimiento de toda la información geoespacial existente en una zona geográfica determinada, así como de toda la información de interés integrada en ese espacio y que esté relacionada con el modelo.

La información gráfica se representa por medio de **entidades** que tienen una **topología asociada**: entidades nodales, lineales y superficiales, según que se correspondan con puntos, líneas o superficies. También se suelen permitir entidades sin topología o con topología no geométrica, únicamente para casos especiales.

Las entidades más simples se pueden agrupar en una estructura arbórea y determinar **estructuras complejas** de diversos niveles.

Cada entidad, por tanto, viene definida por su topología, su geometría (posición concreta en el espacio de trabajo, es decir, sus coordenadas), y sus **atributos**, que serán los elementos que contendrán toda la información alfanumérica asociada.

A su vez, cada entidad, para una mejor comprensión visual, puede tener asociada una o varias **transformaciones gráficas**, de la misma forma que los atributos puede ser variados en cuanto a sus formas de visualización: tipo de letra, tamaño, orientación, color, etc.

El proceso de **digitalización** nos permite la carga de datos en el modelo, correspondientes a la geometría de todas las entidades a partir de planos ya existentes (independientemente de la escala de estos) o a partir de formatos raster.

La **explotación básica** nos facilita información interactiva sobre las entidades y sus atributos, nos permite la generación de mapas temáticos, de informes asociados al modelo, y el intercambio de información con otros programas. Así mismo, permite el mantenimiento del modelo por medio de la inclusión inmediata de toda información que haya sido modificada o incluso la modificación parcial o completa del modelo.

La **explotación avanzada** implica el uso de herramientas de programación; por medio de ella se facilita toda aquella información gráfica y alfanumérica no directamente accesible.

Permite, así mismo, la incorporación de elementos multimedia y la posibilidad de estudios de impacto por medio de simulaciones.

3. DEFINICION DEL PROYECTO

Una vez determinados los objetivos del proyecto se procede a la creación del modelo. Los objetivos fijados fueron:

1. Estudiar una zona piloto susceptible de ser generalizada a todo el casco histórico de la ciudad de Jaén.
2. Estudio de los edificios según sus características energéticas principales.
3. Estudio de los diversos tipos de cubiertas según su clase y orientación.
4. A partir de los parámetros establecidos, delimitar las zonas que reúnen las mejores condiciones para la aplicación de energías solares.

Los objetivos anteriormente expuestos permiten la especificación funcional del modelo que determina a su vez la zona de trabajo, entidades y atributos a definir, así como el flujo de información.

Las entidades que se establecieron fueron todas de topología superficial patio, terraza, cubierta orientada al Norte, cubierta orientada al Sur, cubierta orientada al Este, cubierta orientada al Oeste, calle y base espacial de referencia del edificio. Así mismo, las seis primera se agruparon en una entidad compleja -edificio- que es la entidad que soporta la mayor parte del proyecto, mientras que el perímetro de los edificios y las calles se introdujeron para una mejor comprensión visual de las vistas y mapas temáticos (en la figura 3, puede verse gráficamente la distribución espacial de las entidades).

Los atributos alfanuméricos asociados al modelo se determinaron a partir de los parámetros facilitados por los técnicos del proyecto de energías renovables, al objeto de que fuera posible la obtención de información relativa a edificios: bondad de los mismos, consumo, tipología edificatoria, tipos de fuentes de energía primaria que los abastecen, etc. La información de base fue obtenida a partir de los datos de campo

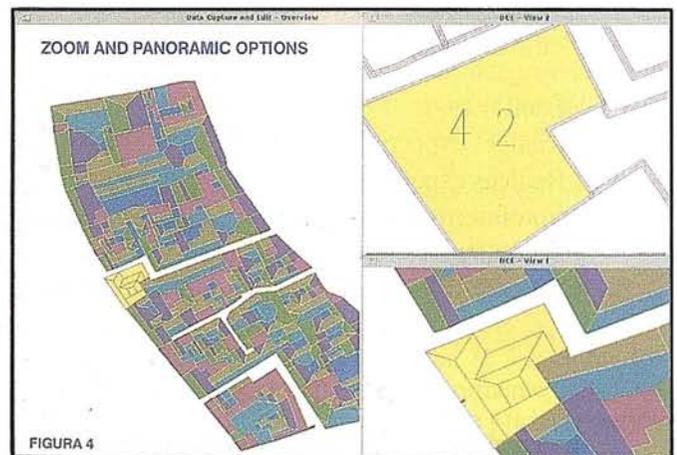


FIGURA 4

que aportaron una serie de encuestas realizadas en la primera fase de caracterización de la zona de estudio.

Al objeto de optimizar la visualización en pantalla se determinaron una serie de transformaciones gráficas (definidas en las figuras anexas), que se derivaban de un trabajo previo en el editor de estilos.

Una vez fijados los elementos base se procedió a la digitalización de las entidades mencionadas anteriormente, toda vez que fueron fijadas, a partir de las coordenadas U.T.M., las coordenadas de referencia de la mesa digitalizadora y la pantalla. Se partió del plano parcelario de la ciudad de Jaén a escala 1:1000, realizado por el Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria y completado por el trabajo de campo realizado en prácticas por los alumnos de Cartografía II (Estudios de Topografía), de la Escuela Politécnica Superior de Jaén, sobre todo en la delimitación de los tipos de cubierta (ver figuras 1 y 2). Dado el carácter experimental del proyecto y lo reducido de su extensión, no se ha considerado oportuno, en esta primera fase, recurrir a métodos de restitución fotogramétrica o a topografía clásica para la delimitación exacta de las entidades superficiales. En fases posteriores de implementación habrá que corregir, con métodos más precisos, los pequeños errores producidos utilizando este tipo de delimitación.

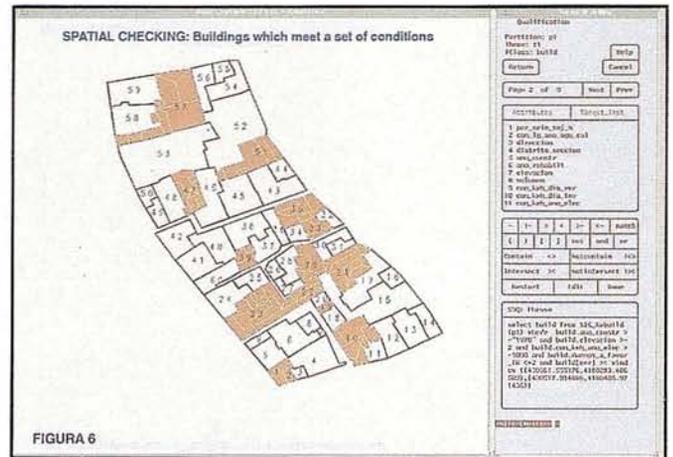
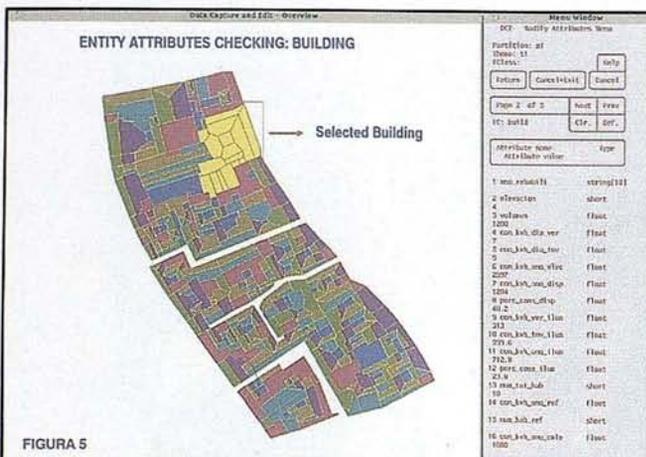
Debido a las características del software que se está usando (SYSTEM'9, revisión 5.1, de PRIME COMPUTERVISION, S.A.), con la sola digitalización parcial de los tejados y terrazas se pudieron determinar, por compartición de primitivas, el resto de las entidades gráficas, tanto simples como complejas.

Los datos de atributos se introdujeron rellenando cada uno de los campos especificados previamente en la base de datos.

4. EXPLOTACION BASICA

Una vez superada la etapa que podemos considerar más minuciosa, estamos en condiciones de explotar el sistema, no perdiendo de vista los objetivos para los que fue diseñado: es evidente que la información extraída estará en consonancia con el análisis funcional realizado.

La explotación básica permite cuatro procesos fundamentales: visualización, edición, consulta y generación de informes.



La visualización nos permite obtener un reconocimiento visual de la zona de estudio, tanto en su totalidad como parcialmente (ver figura 3). Además la disgregación de las entidades en cuanto a su presencia facilita el estudio más detallado de campos determinados. Las opciones de zoom y panorámica nos van situando sobre las zonas que requieran una atención especial. Así mismo, el poder trabajar con tres ventanas interactivas posibilita la comparación de situaciones diferentes en una misma zona de estudio (ver figura 4).

Quizás, y a pesar de que en principio pueda parecer un elemento más en la explotación, sea la edición un aspecto fundamental a considerar en los S.I.G., ya que, cuestiones de gran importancia para un modelo como corrección gráfica, actualización inmediata de la cartografía, unificación de entidades no superficialmente contiguas, son posibles gracias a las funciones de edición incorporadas en este sistema. De esta forma pasamos a disponer de una verdadera **cartografía dinámica** imprescindible en este tipo de proyectos.

Tan importante como la edición de atributos geométricos asociados a las primitivas gráficas es el acceso a los atributos alfanumérico asociados a las entidades. Dicha edición es posible por selección interactiva, lo que permite una consulta y modificación de atributos muy sencilla (ver figura 5). En el caso de grandes volúmenes de datos es posible incorporarlos a partir de ficheros ASCII generado en el propio entorno de trabajo o en bases de datos basadas en MS-DOS, más asequibles a los usuarios.

La creación de consultas está basada en extensiones espaciales del estándar SQL (Structure Query Language - Lenguaje Estructurado de Consulta). Dicho lenguaje es el que incorporan usualmente todos los sistemas de bases de datos relacionales, aunque limitado a campos alfanuméricos. La extensión a operadores espaciales (contenido en, intersecado con, distante de, etc.) junto con los operadores lógicos booleanos hacen de este sistema una gran ayuda para que usuarios no expertos puedan realizar tareas de explotación. En el caso de la energía solar y tal como se aprecian en las figuras anexas, el sistema es capaz de extraer de la base de datos todas aquellas entidades espaciales que cumplan la totalidad de requerimientos definidos. Por ejemplo: un determinado porcentaje de ocurrencia, buena viabilidad social y económica,

balance energético positivo, pocas restricciones legales, etc. (ver figura 6). Para centrar mejor el trabajo se han definido dos tipos de viabilidades que relacionadas nos dan la global del edificio.

En primer lugar los parámetros técnicos: diferencia de demanda estacional de energía, coeficientes de influencia de las cubiertas, consumo por habitación modelo, balance energético, potencial de ahorro energético, viabilidad económica, viabilidad técnica.

En segundo lugar los parámetros sociales: tanto por ciento de ocurrencia, gran impacto, facilidad por parte de los propietarios y viabilidad social.

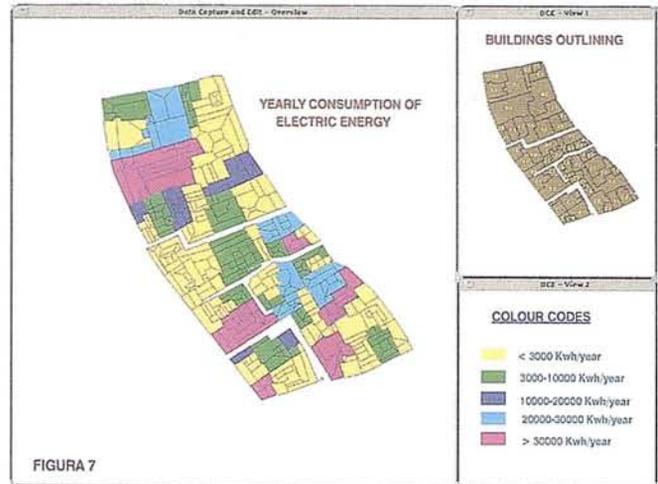
A partir de los datos que aporta cada uno de estos parámetros se puede determinar en base a unos intervalos predefinidos cual es la idoneidad de un edificio en relación a la implantación de energías renovables.

De todas y cada una de las consultas se generan mapas temáticos que ofrecen una información visual inmediata (ver figura 7). Es posible tanto generar un solo informe como un conjunto de ellos. En este caso es posible visualizarlos correlativamente al objeto de estudiar la evolución espacial de los elementos objeto de estudio (cuestión esta importante, si tenemos en cuenta que, como ya hemos comentado, para la implantación de energías renovables es necesario el estudio de muy diversos parámetros). Se pueden obtener salidas rápidas en impresoras económicas volcando los gráficos a través del entorno Windows.

Junto a los mapas temáticos se pueden obtener también informes alfanuméricos, en los que se recojan los valores de las características en cada caso, así como se pueden desarrollar aplicaciones específicas para el estudio y explotación de estos datos.

5. CONCLUSIONES

La implantación de energías renovables de origen solar en edificios requiere un pormenorizado análisis multifactorial previo de una gran cantidad de variables asociadas a entidades espaciales. Por ello es indispensable contar con las herramientas necesarias para garantizar un óptimo resultado no sólo



desde un punto de vista temporal sino también, y sobre todo, técnico. No cabe duda que los Sistemas de Información Geográfica responden con exactitud a las necesidades generadas en este tipo de estudios.

La aplicación práctica aquí presentada permite comprender como a partir de datos base y cartografía estática se puede generar un modelo dinámico que aporta toda la información necesaria para cualquier técnico que quiera acometer una intervención en el campo de las energías renovables.

Se ha descrito una explotación básica del modelo. En sucesivos trabajos se pretende profundizar mediante la generación de aplicaciones a medida a partir de herramientas de programación avanzada, así como la incorporación al proyecto de elementos multimedia.

6. AGRADECIMIENTOS

No podemos concluir este trabajo sin agradecer la colaboración de los alumnos de cartografía de la Escuela Politécnica Superior de Jaén y muy especialmente, a José Camero, Rafael Fernández, Pilar Belart, María del Carmen Ruiz y Caridad Serrano.

DECAR

DELINEACION CARTOGRAFICA, S.A.

Carlos Martín Álvarez, 21 – Bajo – Local 5 – Teléfono y Fax: 478 52 60 – 28018 MADRID

- Delineación general y esgrafiado de planos.
- Digitalización de planos.
- Fotogrametría
- Topografía
- Fotocomposición
- Fotomecánica

EMPRESA ESPECIALIZADA EN PLANOS TOPOGRAFICOS POR FOTOGRAMETRIA AEREA Y TERRESTRE, CARTOGRAFIA, CATASTRO, PERFILES Y PROYECTOS

CREACION DE UNA RED DIGITAL DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS A ESCALA METROPOLITANA

Gabriel Gómez Cerdá. Departamento de Geografía Humana, Universidad Complutense.

1. INTRODUCCION^(*)

Con este artículo se pretende explicar algunos de los cambios que deben producirse en el mapa de accesibilidad de los espacios metropolitanos a raíz de la construcción de autovías de circunvalación.

Los efectos que se derivan de la realización de cinturones no son homogéneos, como tampoco lo son los espacios metropolitanos donde se asientan. Cada metrópoli tiene sus características propias (físicas, morfológicas, económicas, etc.) que determinan una estructura metropolitana particular. De este modo las metrópolis que ya poseían una buena accesibilidad no mejorarán notablemente en este sentido con la realización de vías orbitales.

El espacio metropolitano madrileño no goza precisamente de una accesibilidad satisfactoria debido al excesivo peso de la ciudad central respecto a la periferia y a la estructura radial de la red viaria que posee, lo que configura un espacio fuertemente centralizado en el que la congestión circulatoria es la nota más destacada (G. Puebla, 1991).

El planteamiento inicial del trabajo es detectar qué relaciones se benefician en mayor medida con la realización de los cinturones proyectados en las Estrategias Metropolitanas (C.A.M., 1990).

(*) Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto "Desarrollo de un modelo para la estimación de la demanda futura de transporte en el área metropolitana de Madrid", financiado por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

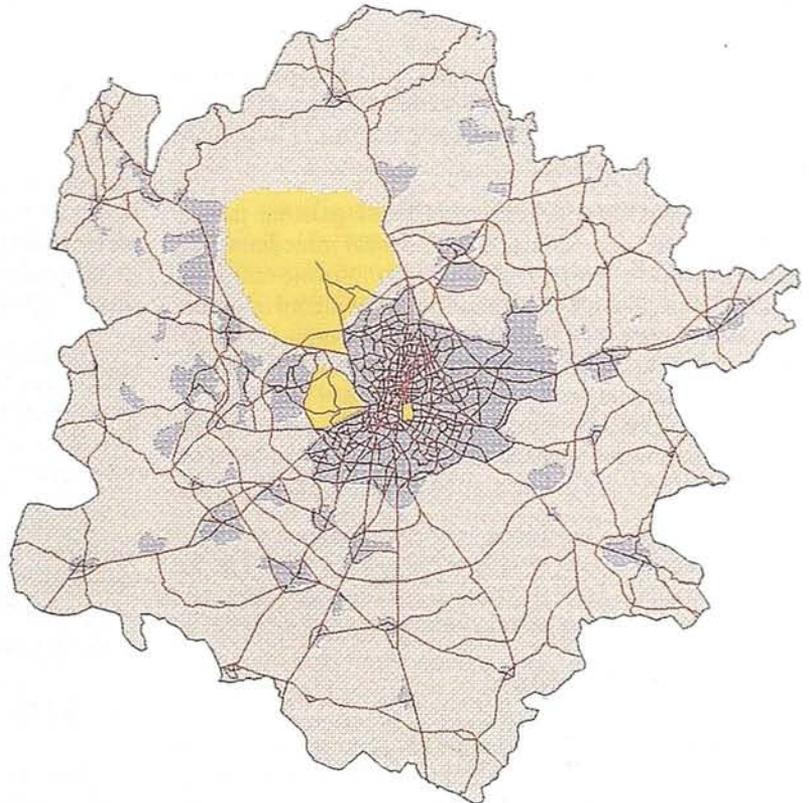


Fig. 1: Espacio metropolitano madrileño.

2. METODOLOGIA

La delimitación metropolitana utilizada coincide con el ámbito de la cobertura espacial de la Encuesta Domiciliaria de movilidad origen/destino de 1987/88, que cubre el límite exterior de la corona tarifaria B3 del Consorcio de Transportes. Para el desarrollo del trabajo se ha utilizado PC ARC-INFO 3.4D.

Sobre las hojas correspondientes a escala 1:50.000 del Servicio Cartográfico de Ejército en proyección U.T.M.,

se llevó a cabo el proceso de digitalización, incluyéndose todas las carreteras existentes en el espacio metropolitano. En el municipio de Madrid se seleccionaron aquellas calles que superaban una intensidad media diaria de circulación (I.M.D.) superior a los 10.000 vehículos, con la excepción de determinadas áreas situadas entre la M-30 y la M-40 que presentaban una escasez importante de calles que superasen dicho umbral. En estas zonas se incluyeron las calles que superaban los 5.000 vehículos. De este modo la red digitalizada posee una mayor continuidad y coherencia. (Fig. 1).

La creación de una base de datos georeferenciada es el soporte sobre el que se apoya el trabajo de análisis posterior. Cada arco tiene asociada una in-



FOTOGRAFIA
DE ALTOS VUELOS



TASA
TRABAJOS AEREOS, S.A.

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

formación referida a las características que posee en la realidad. En este caso los atributos sobre los que se ha trabajado son los siguientes:

- Nombre de la calle o carretera.
- Nodo origen.
- Nodo destino.
- Categoría.
- Longitud de arco.
- Velocidad.
- Tiempo de viaje.
- Coeficiente de infraestructura.
- Impedancia.

Los arcos considerados en la base de datos tienen asociados una serie de atributos que en algunos casos tienen distintos valores según la dirección en que se produzca el desplazamiento (velocidad, tiempo, categoría, coeficiente de infraestructura e impedancia), por lo que tendremos un valor referido al arco desde el nodo origen. Este aspecto es de vital importancia sobre todo cuando se intenta reproducir la circulación en el interior de la ciudad, pues se pueden simular diferencias de velocidad en ambos sentidos o una circulación prohibida en un sentido determinado. (Fig. 2).

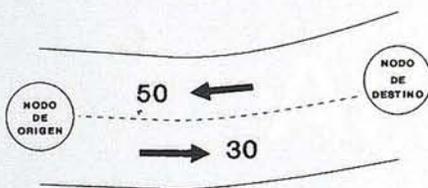


Fig. 2: Impedancias direccionales.

Se consideran tres situaciones temporales. La primera contempla la situación de las infraestructuras viarias en 1990 incluyendo el cierre norte de la M-30. Está compuesta por un total de 1218 arcos y 766 nodos.

La segunda situación incluye el anillo de circunvalación M-40, con lo que aumentan el número de arcos (1262) y de nodos (779).

La tercera situación incorpora un tercer cinturón periférico, la M-50. Dicho cinturón no se cierra en su tramo norte, entre la A-6 (Ctra. de La Coruña) y la N-607 (Ctra. de Colmenar), ante la imposibilidad de atravesar un área de gran interés ambiental como El Pardo. En este tramo de M-50 enlaza con el cinturón interior (M-40). En este caso trabajamos con 1295 arcos y 793 nodos.

Para la realización de la fase siguiente del trabajo se utilizó el módulo "NETWORK" de PC ARC-INFO, que permite la simulación de rutas óptimas dentro de la red, las cuales se realizan fundamentalmente tomando como base la variable tiempo de viaje. Para simular las condiciones estructurales de cada tramo de la red (seguridad, comodidad, etc.), se utiliza un coeficiente de infraestructura que, multiplicado por el tiempo de viaje, nos da como resultado una impedancia determinada para cada arco.

La impedancia de desplazamiento entre el nodo origen y el nodo destino será la suma de las impedancias de los arcos que se recorren para unir esos dos nodos por el camino mínimo.

$$I_d = \sum I_{ac}$$

donde:

I_d es la impedancia de desplazamiento, y

I_{ac} es la impedancia de cada arco.

3. RESULTADOS

Se han realizado 45 rutas óptimas que intentan describir desplazamientos "tipo" que se producen habitualmente en el espacio metropolitano. Al realizar el cálculo de las rutas en las tres situaciones ya planteadas con anterioridad, es decir, contemplando una primera situación donde sólo estaría finalizado el anillo de la M-30, una segunda situación que incluye la M-40 y una tercera situación que añade la M-50, totalizan un total de 135 rutas.

Con la finalidad de sintetizar los resultados obtenidos se ha intentado tipificar los desplazamientos que se producen en el espacio metropolitano, agru-

pando las rutas según el tipo de desplazamiento y representando gráficamente las variaciones que se producen en las tres situaciones que se analizan:

Grupo 1: Desplazamientos diametrales que atraviesan el área metropolitana de un extremo a otro:

Como se puede observar, existen claras diferencias entre las rutas "tipo" de las diferentes situaciones que se analizan.

En la primera situación la ruta óptima tiene que atravesar el entramado urbano para utilizar la M-30 como principal arteria distribuidora de tráfico.

En la segunda situación, ya no es necesario utilizar la M-30, ya que la M-40 canaliza la totalidad de los desplazamientos, descargando el volumen de tráfico de la M-30.

En la tercera situación la ruta óptima utiliza la M-50, la cual, a pesar de recorrer más distancia, tiene unos valores de impedancia bastante menores debido a la mayor velocidad a la que se circula por dicha vía. Teniendo en cuenta que en este tipo de desplazamientos tienen un papel representativo los vehículos de gran tonelaje, sobra decir la importancia que tiene que dicho tráfico se desvíe por la orbital más exterior.

Grupo 2: Desplazamientos exteriores que conforman ángulos de 90°:

Las diferencias entre las tres situaciones son también bastante claras.

En la primera situación de nuevo es necesario acceder a la M-30 para realizar la ruta óptima, debido a la no existencia de carreteras que enlacen los núcleos periféricos entre sí.

En la segunda situación se evita utilizar la M-30, circulándose a través de la M-40, aunque aún es importante la longitud que se recorre por las carreteras radiales.

PCI POPULARIZA LA TELEDETECCION

El mejor Software de teledetección a precio de PC

Las máximas prestaciones ya no son exclusivas de UNIX

Análisis de imágenes satélite y foto aérea

Imágenes a todo color en 24 bits/planes

Conexión con los formatos GIS más extendidos

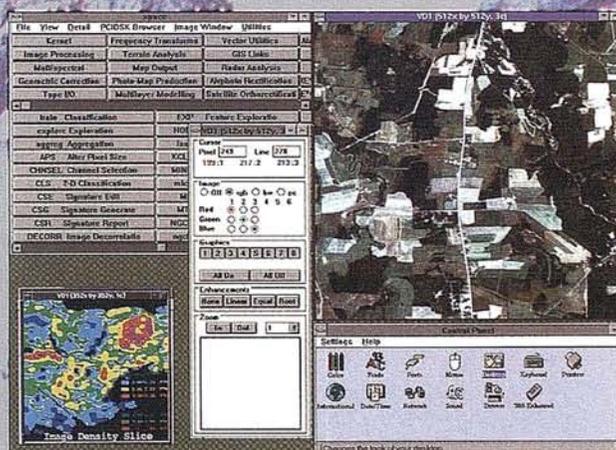
Posibilidad de crecimiento (a UNIX, Windows NT) con un

100 % de valoración del software inicial.

Otros sistemas operativos para su PC: OS/2, Windows NT, SCO-Unix, Mac OS.

Licencias de evaluación capaces de hacer análisis con los datos del usuario

Soporte telefónico. DESCUENTO A UNIVERSIDADES.



Por **765.000** Pts. miles de funciones avanzadas
ahora bajo Windows 3.1 de Microsoft



DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA

C/ Acanto, 22-10º. 28045 MADRID
Tel. (91) 527 02 15 (Sta. Beatriz) Fax. (91) 530 10 25



Committed to Remote Sensing

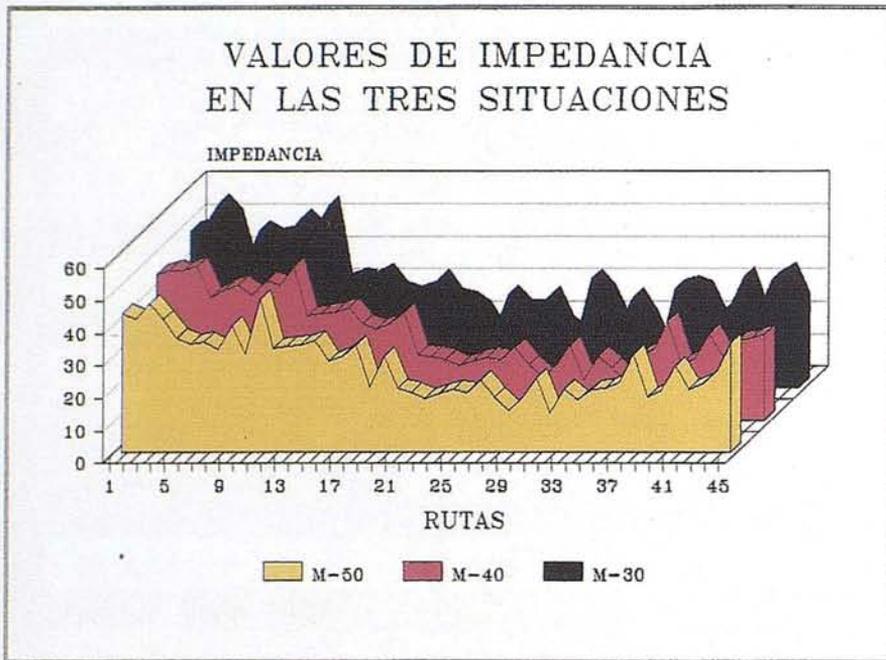


Fig. 3: Valores de impedancia en las tres situaciones.

En la tercera situación la ruta óptima circula a través de la M-50, con una mínima utilización de las carreteras radiales, lo cual aminora tanto la distancia entre núcleos periféricos como los valores de impedancia. En este caso no sólo se descargan la M-30 y la M-40, sino también las vías radiales. Asimismo, se evita el paso de vehículos pesados por la M-30.

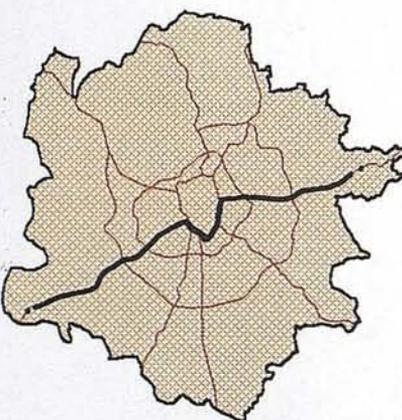
Grupo 3: Desplazamientos radiales desde el centro a la periferia:

Como se puede observar, son pocos los cambios que se producen entre las

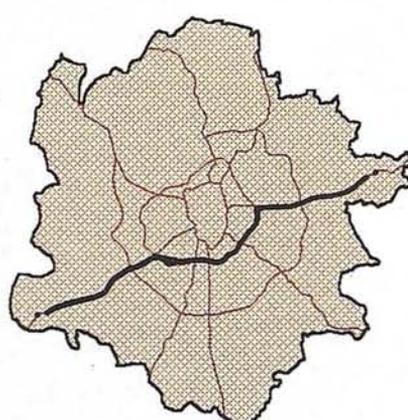
distintas situaciones, aunque sí hay excepciones significativas.

Cuando no existen cinturones, la ruta óptima busca desde el inicio de la misma el eje radial por el cual tiene que desplazarse, pero en la situación que incluye el cinturón de la M-40, se busca la salida que tenga la alternativa más rápida para conectar a través de la M-40 con el eje radial que se va a utilizar.

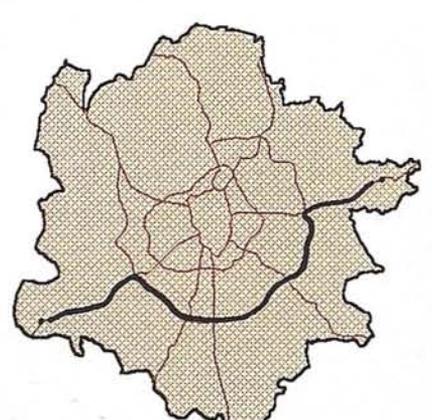
Grupo 4: Desplazamientos diametrales comprendidos entre los anillos de la M-30 y la M-40:



1ª Situación
M-30



2ª Situación
M-40



3ª Situación
M-50

Fig. 4: Desplazamientos diametrales que atraviesan el área metropolitana de un extremo a otro.

En la primera situación se produce un desplazamiento de fuera a dentro, siendo la M-30 el eje que canaliza los movimientos.

Con la segunda situación, el desplazamiento se realiza de dentro a fuera a través de la M-40. La distancia de recorrido es mayor que en el caso anterior, pero los valores de impedancia son menores, descargando además la circulación de la M-30.

Como era de esperar, la M-50 no tiene incidencia en este tipo de desplazamientos interiores.

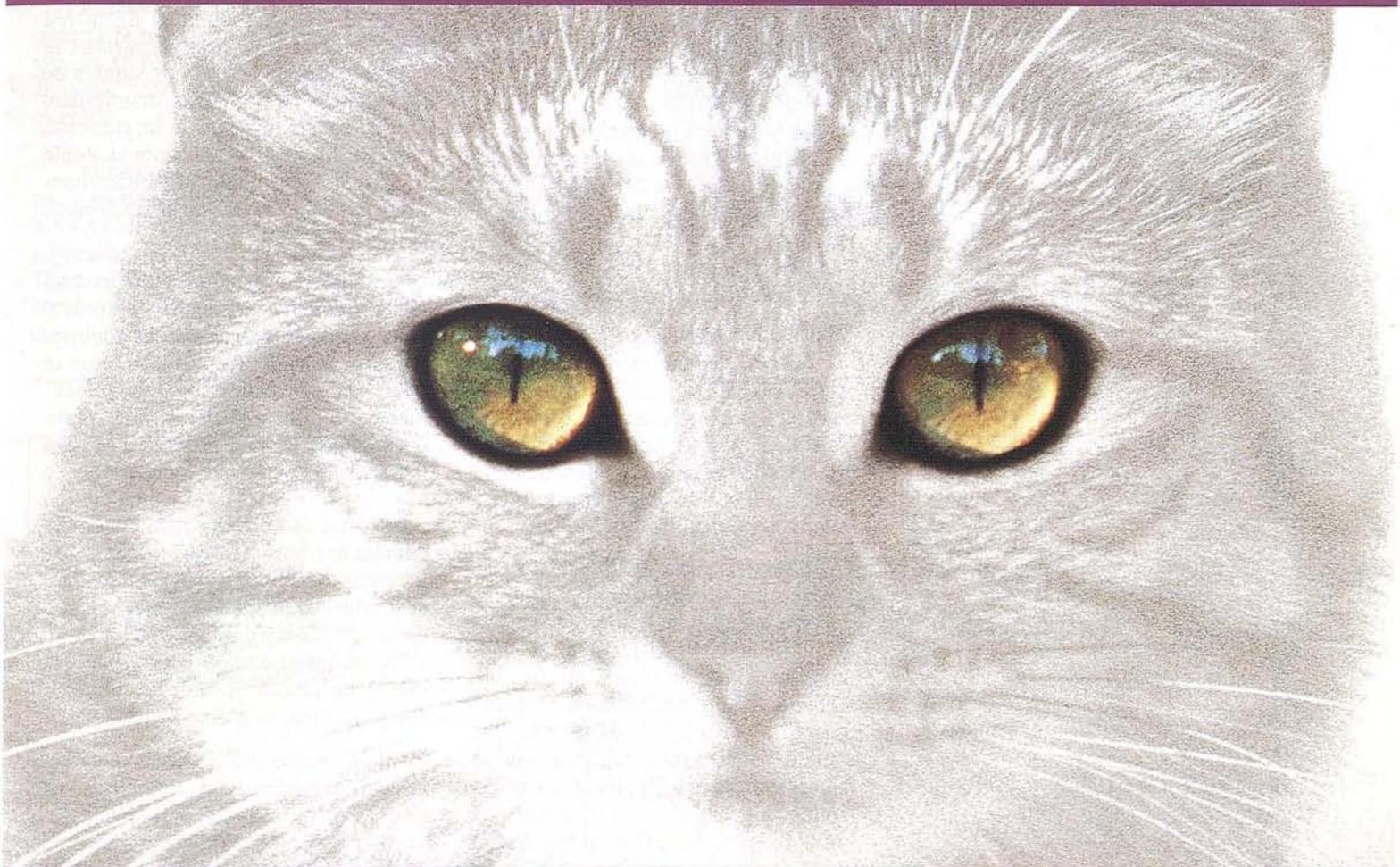
Grupo 5: Desplazamientos con un ángulo de 90º que se producen, o bien desde la zona comprendida entre la M-30 y M-40 hasta el área entre la M-40 y M-50, o bien con origen y destino entre la M-40 y la M-50:

En la primera situación, la M-30 recoge todos los desplazamientos de este tipo.

En la segunda situación, el tráfico circula a través de la M-40 y quizás sea este grupo de movimientos el más característico de este cinturón debido a la proximidad de los puntos de origen y destino a dicho anillo, pues los movimientos se producen en un área periférica próxima al municipio de Madrid.

En la tercera situación comprobamos como la M-50 no tiene incidencia en este tipo de desplazamientos debido

Le damos una visión tan clara de los
Sistemas de Información
Geográfica que no podrá resistirse a
suscribirse a **MAPPING**.



BOLETIN DE SUSCRIPCION

MAPPING

Deseo suscribirme a la revista MAPPING por 12 números, al precio de 11 números . (9.900 ptas.)

Válido para España y Portugal.

Forma de pago: Talón nominativo a favor de MAP & SIG CONSULTING.

Enviar a: MAP & SIG CONSULTING, S.L. - P^º Sta. M^ª de la Cabeza, 42 - Of.2 - 28045 MADRID.

Nombre.....

Empresa..... Cargo.....

Dirección..... Teléfono.....

Ciudad..... C.P..... Provincia.....

principalmente a la mayor distancia que debe recorrerse si se utiliza la M-50 teniendo como alternativa la M-40, la cual ofrece una buena velocidad y una menor distancia en el recorrido. También influye el hecho de que trabajamos con pocas rutas y la elección del nodo-origen y nodo-destino puede alterar dicho recorrido en función de que los nodos estén situados más cerca de un cinturón o de otro.

Grupo 6: Desplazamientos que se producen, o bien desde zonas exteriores a la M-50 hasta la zona entre los anillos de la M-30 y M-40, o bien desde zonas externas a la M-50 hasta el área comprendida entre la M-40 y la M-50:

La primera situación ofrece la única alternativa posible, la M-30.

Con la inclusión de la M-40, es este anillo el que recoge la totalidad de las rutas.

La tercera situación presenta alguna variación, y aunque los resultados son muy parecidos a los del grupo anterior, aparecen algunas rutas que eligen la M-50 como alternativa a la situación anterior, si bien es cierto que los valores de impedancia entre en ambos casos son muy similares.

Un aspecto que conviene destacar es el que plantea la posibilidad de que el anillo de la M-40 sufra una sobrecarga de tráfico y vea reducida su velocidad media, con lo cual sus valores de impedancia serán mayores y puede que la alternativa sea utilizar la M-50.

Efectivamente, se ha realizado una variación en la base de datos relativa a la tercera situación, reduciendo la velocidad de la M-40 de 100 km/hora a 75 km/hora. Como es lógico, al reducir la velocidad, la impedancia de desplazamiento a través de la M-40 aumenta, siendo entonces más ventajosa la circulación por la M-50 siempre que los nodos origen y destino se encuentren próximos a dicho anillo. Si la proximidad de los nodos es mayor a la M-40, la ruta elegida transcurre a través de dicha vía. Las variaciones que se producen al modificar la velocidad de la M-40 se pueden comprobar en el gráfico correspondiente.

V.3. CONCLUSIONES

Básicamente se puede decir que existe una situación de partida que incluye la M-30 y que muestra una estructura viaria de tipo radial, lo cual favorece una mayor accesibilidad de las áreas centrales de la ciudad debido a la carencia de alternativas en los flujos de tipo transversal. Al ser la M-30 el único anillo que canaliza el tráfico de la

ciudad y debido a su carácter interior, su congestión es inevitable y presenta valores de impedancia bastante elevados si los comparamos con las situaciones posteriores.

Nos encontramos ante una situación distinta cuando se incluye un cinturón que rodea la ciudad, como es el anillo de la M-40. La radialidad de la red tiende a disminuir y se alivia bastante la congestión de la M-30. Los valores de impedancia de las rutas disminuyen notablemente respecto a la situación anterior. La M-40 destaca por su doble función de distribuidor de tráfico interior y por canalizar los desplazamientos periféricos.

La última situación incluye un cinturón que rodea los núcleos de población más importantes del área metropolitana, la M-50. Con este cinturón se completa una estructura viaria totalmente diferente a la situación de partida, pasando de una estructura de tipo radial a otra de tipo radioconcéntrica, lo cual favorece los movimientos de tipo transversal debido a las menores impedancias que presenta la M-50. Este anillo como es lógico no tiene en los que se producen en zonas periféricas cuando la congestión del anillo de la M-40 aumenta, aunque su verdadera finalidad está en comunicar los núcleos periféricos y canalizar el tráfico de paso.

La situación resultante se ve caracterizada por una mayor accesibilidad en zonas periféricas, lo cual puede favorecer la localización de empresas en áreas más alejadas del centro. Se sientan las bases para buscar un equilibrio en el desarrollo regional, facilitando las comunicaciones multipolares entre los distintos núcleos metropolitanos.

BIBLIOGRAFIA

GUTIERREZ PUEBLA, J. (1991). "Accesibilidad y modelo territorial: Madrid, metrópoli inmadura". Asociación Madrileña de Ciencia Regional, Seminario: "El Transporte metropolitano en Madrid a debate".

C.A.M. (1990). "Estrategia de Transportes en la Región Metropolitana de Madrid", Madrid.

“
El espacio
metropolitano
madrileño no goza
precisamente de
una accesibilidad
satisfactoria
debido al excesivo
peso de la ciudad
central respecto a
la periferia y a la
estructura radial
de la red viaria
que posee
”

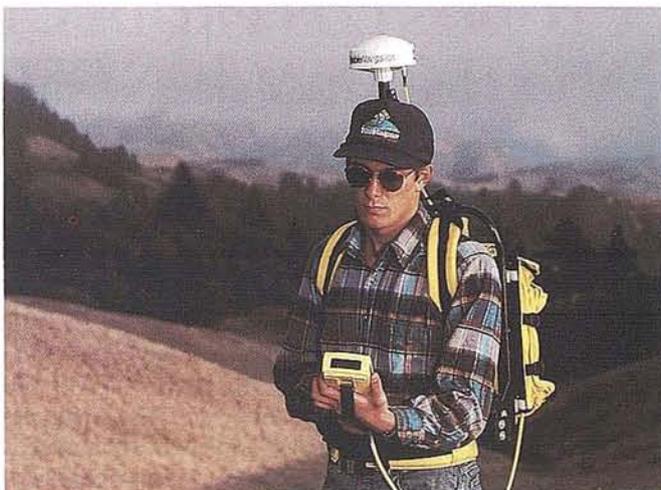
PENTAX ESTRENA NUEVA ESTACION TOTAL

Grafinda introduce las nuevas series de estaciones totales Pentax PTS-V, de altas prestaciones:

Dotadas de sensores internos incorporados, calcula de manera automática los valores de corrección de temperatura y presión atmosférica, eliminando la entrada manual de factores atmosféricos y consiguientes errores.

La nueva serie de estaciones totales PTS-V incorpora además la más grande variedad de programas internos, un total de 18 funciones están disponibles a través del comando de ayuda "007", convirtiéndola en la estación más versátil del mercado.

Entre las funciones más destacadas de esta estación, nos encontramos con la posibilidad de realizar cálculos de áreas a través de diversas medidas, efectuar perfiles de manera automática, definir secciones de túneles, realizar nivelaciones Trigonómicas, además de realizar división es equitativas de una distancia predefinida facilitando tareas de campo, tan complicadas como estaquillado de perfiles, parcelarias.



Gracias a este sofisticado firmware de 18 funciones y con la incorporación de un compensador vertical de triple eje, los resultados obtenidos con las nuevas series PTS-V aseguran la máxima precisión.

EURO CARTO, S.A.
Avda. Santa Eugenia, 29 (Local 11 - 14)
28031 MADRID
Tel.: 332 40 90 - Fax: 332 50 96

**CARTOGRAFIA
TOPOGRAFIA
Y FOTOGRAMETRIA
A NIVEL EUROPEO**

A TODOS LOS PRODUCTORES Y USUARIOS DE INFORMACION GEOGRAFICA DIGITAL

El pasado 23 de noviembre de 1993 se constituyó el comité técnico AEN/CTN 148 de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) para desarrollar trabajos de normalización acerca de la Información Geográfica Digital en España.

Uno de los primeros objetivos de este comité es, a través de su ya establecido Grupo de Trabajo 3, conocer lo más fielmente posible la situación del sector en nuestro país. En particular, y ante el próximo establecimiento de una norma de transferencia europea de información geográfica por parte del Comité Europeo de Normalización, se desea conocer que formatos de transferencia de información geográfica digital se están utilizando realmente en España.

Por ello, os solicitamos que si conoceis algún formato de transferencia utilizado en la práctica no incluido en la siguiente lista:

- NOTIGEO, formato del Instituto Geográfico Nacional. - Formato del Centro de Gestión Catastral y C. T.

- DIGEST, formato del DGIWG (OTAN) - DXF de Autocad
- DGN de Intergraph

nos lo comuniquéis antes del 30-10-94 a la dirección o FAX abajo indicados, incluyendo:

- El nombre del formato.
- El organismo público o privado responsable de su definición.
- Dirección, teléfono y fax de contacto del organismo.

Gracias anticipadas por vuestra colaboración.

Antonio F. Rodríguez Pascual Responsable del
AEN/CTN 148/GT 3

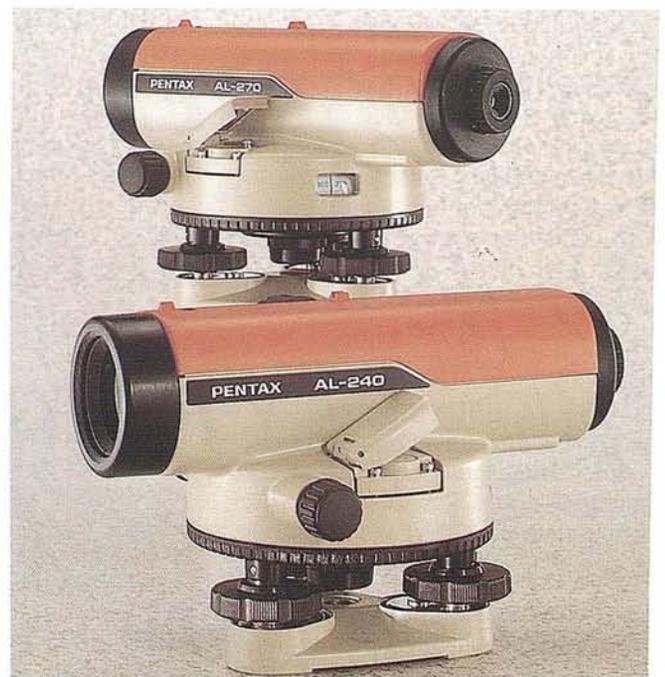
Instituto Geográfico Nacional
Gral. Ibañez de Ibero, 3 - 28003 Madrid

Tel. 91-533 24 00 Ext. 499 y 460 Fax. 91-554 67 43

PENTAX anuncia la nueva serie de niveles automáticos PENTAX AL

Durante el pasado congreso FIG XX, fueron presentados la serie avanzada de niveles Pentax AL cubriendo unas precisiones desde 24x hasta 32x aumentos. Esta nueva familia de niveles ha sido fabricada para cumplir con la mayoría de trabajos topográficos, además su cubierta naranja proporciona máxima visibilidad incluso en las condiciones más adversas de iluminación.

En su sofisticado diseño, se ha incluido el rellenado de gas nitrógeno en los comportamientos del objetivo de las lentes, para evitar condensaciones. Damper magnético para asegurar la estabilidad instantánea del compensador, robusta y hermética construcción anti agua, clasificada como "clase 6" dentro de la escala JIS, 1 doble velocidad de enfoque, etc... Para más información sobre PENTAX, contacte con el distribuidor en España, GRAFINTA, S.A. Dpto. de Topografía.



El grupo CIBERNOS, crea una nueva carrera sobre CAD y SIG

Desde que en 1992 el grupo CIBERNOS, leader en servicios en el sector financiero, decidiera expansionarse hacia otras nuevas áreas de actuación, y a la búsqueda de nuevos mercados, el CAD y los sistemas de información geográfica, han sido considerados elementos fundamentales en los nuevos planes estratégicos y de actuación del holding.

La nueva división de diseño y SIG, está integrada por un equipo de 20 personas, entre técnicos e ingenieros, que en la actualidad se encuentran desarrollando proyectos propios, y otros muchos en colaboración con los principales fabricantes de estas herramientas, en la administración públicas, y en otras entidades del sector industrial y de servicios.

Como consecuencia del rápido crecimiento que este departamento está experimentando, conjuntamente con las previsiones propias y del sector para años venideros, el grupo lanza al mercado, a través de Instituto CIBERNOS, una carrera de grado medio altamente profesionalizada en CAD y en SIG, integrándola con los nuevos sistemas multimedia de los que se posee un gran expertís tanto en desarrollo como en interconectividad.

El objeto de este nuevo plan de estudios es proporcionar profesionales profundamente entrenados en las nuevas herramientas de diseño industrial y cartográfico, conjuntamente con unos sólidos conocimientos teóricos sobre los fundamentos en que se basan estas tecnologías, y

un período final de prácticas realizado en empresas del sector, que permita al alumno conocer la actividad y las metodologías de trabajo en los entornos reales de producción.

Instituto CIBERNOS, en colaboración con Siemens-Nixdorf, Integraph, Apic, AimTech y Sybase, ofrece una formación integral eminentemente práctica sobre estas nuevas disciplinas, poniendo a disposición del estudiante, los recursos técnicos y humanos precisos que le aseguren un profundo y completo aprendizaje de las metodologías y técnicas del diseño y la cartografía informatizada.

INGENIERIA EN CAD, SIG y MULTIMEDIA

PRIMER CURSO

- .- Entornos Informáticos.
- .- Sistemas de Proyección y cálculo
- .- Técnicas de Delineación en 2D
- .- Diseño en 3D
- .- Modelización y simulación

SEGUNDO CURSO

- .- Sistemas de Información Geográfica
- .- Diseño Mecánico
- .- Arquitectura, Interiorismo y Paisajismo
- .- Publishing
- .- Entornos Multimedia



SATELITES Y PREVENCION DE INCENDIOS FORESTALES

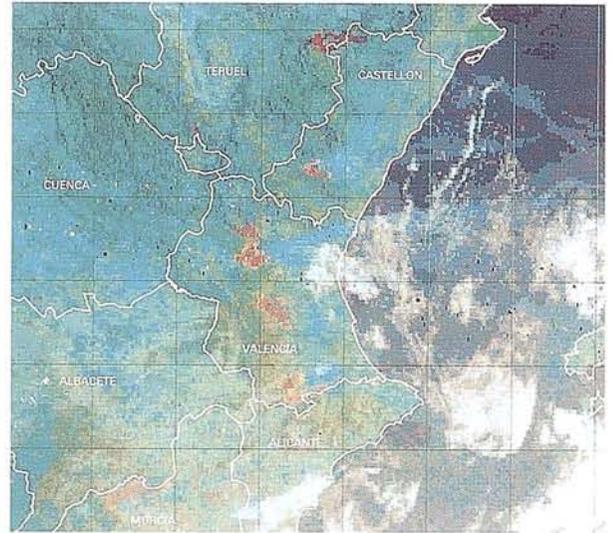
Antonio Yagüe, Director de INFOCARTO, S.A.

Desgraciadamente, un año más, los incendios forestales han sido noticia. Pérdida de vidas humanas, cientos de miles de hectáreas arrasadas, consecuencias desastrosas para la naturaleza, y siempre latente la misma pregunta... ¿Se podría haber evitado? ¿No hay medios técnicos para atajar mejor este mal endémico de nuestro país? En este artículo quisiera hacer una síntesis de un problema complejo, para el que aún quedan importantes tecnologías por emplear para darle una respuesta actualizada.

Un primer dato habla por si mismo: al menos, el 80% de los incendios son debidos a causas naturales. Sin duda hay otro tipo de causas menos atajables, que tienen importancia pero en segundo término. Entonces, la pregunta correcta sería ¿qué se sabe de las causas naturales que producen los incendios forestales? Mucho, tanto por la experiencia de la gente del campo como por el conocimiento de las situaciones meteorológicas en que se producen los grandes incendios. Y entonces, ¿qué podrían hacer las tecnologías modernas para realizar un seguimiento de esta causas naturales?



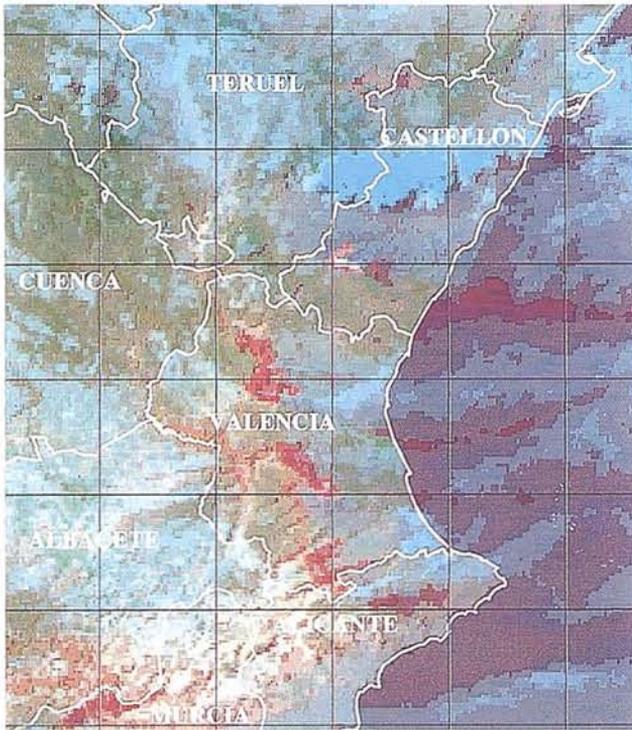
INCENDIOS EN EL LITORAL MEDITERRANEO VISTOS POR EL SATELITE NOAA (6 de Julio de 1994, 06:48 UTC).



En primer lugar, de la experiencia de los hombres del campo se sabe la conveniencia del cuidado de los bosques para evitar el excesivo crecimiento de la maleza, de instaurar estrategias de intercalación de especies vegetales, de crear zonas de pastos en medio de áreas boscosas, etc. Los satélites NOAA sirven para controlar la situación de la vegetación hasta cuatro veces al día en toda la superficie de nuestro país. En sus imágenes se puede medir la cantidad de biomasa existente en cada kilómetro cuadrado (100 Has) y el estado de humedad de la vegetación, lo mismo que medimos la temperatura en un termómetro, pero con la ventaja de que no es necesario realizar interpolaciones geográficas, porque se observa al mismo tiempo todo el territorio.

Con estas medidas del estado de la vegetación se realizan dos mapas diarios mediante ordenador, en los que se ve su progresiva variación. Esto permite visualizar en qué zonas la vegetación está más seca o decae rápidamente su vitalidad, es decir, qué zonas son más propicias a incendiarse. Si esta información se mezcla con datos del tipo de vegetación, pendientes y orientaciones de ladera, insolación teórica recibida, etc., se pueden construir mapas de alarma ante potenciales incendios, muy ajustados a la realidad, con diez niveles de probabilidad, como los que pueden verse en la primera de las figuras, que permiten concentrar los esfuerzos de vigilancia en las zonas y momentos que realmente tienen una alta peligrosidad.

Respecto al conocimiento de las situaciones meteorológicas, dos profesores de la Universidad Complutense (Hernández, E. y Díaz, J 1994) han dirigido estudios de correlación en los que concluyen que el 99% de los incendios forestales de importancia se corresponden con dos tipos de situaciones atmosféricas. La primera es el desarrollo de una zona de baja



presión originada por intenso calentamiento solar a nivel de suelo e inmersa en un gran anticiclón. La segunda corresponde a una borrasca en superficie con un frente frío asociado. Ambas situaciones tienen en común que generan fuertes corrientes ascendentes de aire que actúan como chimenea. Estas situaciones favorecen el desarrollo del fuego por la sequedad que produce en el ambiente y los fuertes vientos que las preceden. En una palabra, la meteorología prepara el incendio. Pero lo más importante, es que estas situaciones de riesgo pueden predecirse hasta con 72 horas de antelación con la ayuda del satélite meteorológico Meteosat y de los anteriormente mencionados satélites NOAA.

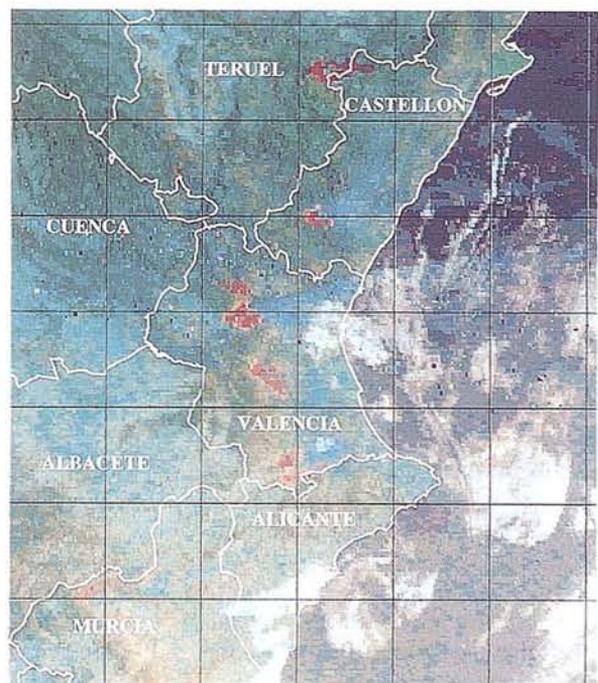
Un sistema de prevención basado en la observación integrada de ambas características a través de satélites está al alcance de cualquier Comunidad Autónoma, Provincia o, incluso de Asociación de municipios en una misma comarca. Una inversión de 60 a 70 millones en equipamiento es suficiente para recibir y procesar los satélites varias veces al día. La formación de un pequeño grupo de 3-4 especialistas para manejar el sistema se consigue aproximadamente en seis meses. Los beneficios que se derivan de un sistema así pueden deducirse a partir de lo observado en la primera semana del mes de julio que se describe a continuación.

En las imágenes segunda y tercera se pueden ver los incendios forestales que ocurrían en el Levante español el pasado 6 de julio. En una semana ardieron 150.000 hectáreas y hubo que lamentar 21 muertos. Las escenas del satélite NOAA corresponden a la mañana y la tarde del mismo día, con un intervalo de 11 horas. En la primera de ellas pueden verse los restos de la situación meteorológica asociada a la catástrofe, que coincide con los estudios de los Profesores anteriormente citados: pequeñas estructuras circulares nubosas, paralelas a la costa, lo cual parece apoyar la teoría de un origen natural de los incendios a partir de los fenómenos eléctricos asociados a este tipo de perturbaciones atmosféricas.

cas. Algunos frentes de incendio a esta hora son hacia el Oeste, contrariamente a lo que podría parecer por el régimen general de vientos hacia el Este. En la imagen de la tarde se puede medir un aumento de más de 15 kilómetros en el avance de varios frentes, es decir, 1,5 km a la hora. Aunque no se observa en la parte seleccionada de la imagen, las columnas de humo sobrepasaron la isla de Ibiza y alcanzaron la costa de Mallorca situada a más de 250 kilómetros de los incendios.

La visualización de estas imágenes en tiempo real puede ser de gran utilidad para orientar las tareas de extinción y tener una primera cuantificación de la magnitud de lo que está sucediendo. En esos momentos de confusión e incertidumbre, la ayuda que proporcionan estas imágenes es de valor incalculable, para planificar los esfuerzos y distribuir los medios de extinción. Según la prensa local de estos días, buena parte del avance del fuego se produjo por la descoordinación entre efectivos de extinción en algunos de los frentes y el retraso con que se pidió la llegada de refuerzos de otras regiones. Sin duda estos factores habrían sido más adecuadamente valorados si se hubiera contado con la información que proporcionan estas fotografías en aquel momento.

En resumen, disponer de la información de satélites NOAA es importante para saber cuando se acerca el momento propicio para ocurrir un incendio forestal por la situación atmosférica y dónde es más posible que ocurra porque la vegetación está especialmente dispuesta. Si, a pesar de la vigilancia orientada que se establezca para evitar que ocurra el incendio, éste finalmente se da, las mismas imágenes son de gran ayuda para las tareas de extinción. Todo ello está al alcance de las entidades interesadas o encargadas en luchar para que estas catástrofes sean menores cada día y lleguen a desaparecer. Los datos del satélite son gratis para todo aquel que tenga el debido equipamiento para recibirlos y sepa manejarlos.



CESIGMA 1ª EMPRESA ESPAÑOLA DE CARTOGRAFIA QUE SE ASOCIA CON ORGANISMO CUBANO PARA LA REALIZACION Y DIFUSION DE PROYECTOS CARTOGRAFICOS

ENTRE LA CORPORACION ESPAÑOLA DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA Y MEDIO AMBIENTE Y EL INSTITUTO DE GEOGRAFIA DEL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE DE LA REPUBLICA DE CUBA

En el marco de la inauguración de la Exposición de Cartografía Española y del desarrollo de las Jornadas Científico-técnicas de Cartografía. Sistemas de Información Geográfica e Impacto Ambiental, celebradas del 13 al 26 de junio, el Instituto de Geografía del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, representado por el Dr. José Ramón Hernández Santana, con domicilio legal en calle 13 No. 409 entre F y G, Vedado, La Habana, Cuba, y la Corporación Española de Sistemas de Información Geográfica y Medio Ambiente (CESIGMA), representada por el Señor D. José Ignacio Nadal Cabrero, con domicilio legal en P^a Sta. M^a de la Cabeza, 42, Madrid, España, decidieron rubricar, en acto de buena fé y conformes con el acercamiento científico-tecnológico en materia geográfica y cartográfica, propiciado por una iniciativa estratégica comercial común e inspirados en los vínculos fraternales y sinceros que los identifican, la presente Acta de Intención, como símbolo de una etapa superior del proceso legal de una futura asociación económica cubano-española denominada CESIGMA DIVISION AMERICA.

Ambas partes manifiestan su interés en trabajar en la constitución de una asociación económica bajo la denominación de CESIGMA DIVISION AMERICA, entre CESIGMA y la entidad comercial que el Instituto de Geografía designe, para la comercialización de los siguientes servicios:



- Diseño, programación, ejecución, edición y comercialización de obras cartográficas de ligera, mediana y compleja envergadura y estudios geográficos especializados, principalmente en territorios extranjeros de Iberoamérica y el Caribe.
- Aplicación de la tecnología de los sistemas de información geográfica y la teledetección espacial a la solución de problemas concretos, en especial a los referidos a la evaluación de impacto ambiental.
- Formación profesional en las áreas de avance y promoción tecnológica acelerada y en la transferencia tecnológica dirigida hacia aspectos geográficos, cartográficos y del medio ambiente.
- Recepción de licencias de trabajo y distribución, especialmente en casos de software y otras tecnologías propias y afines al ámbito geográfico y cartográfico.

Las Partes firmantes reconocen el importante significado que para el desarrollo de la Geografía y de la Cartografía cubanas y españolas y otras ciencias afines constituirá el nacimiento de la Asociación Económica y se comprometen a continuar mancomunadamente la consolidación definitiva por el propósito común, en áreas de su iniciación en el presente año.

CESIGMA ORGANIZA EL 1^{er} CURSO SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA Y SUS APLICACIONES

El pasado mes de junio se celebró en la de La Habana el primer curso sobre Cartografía realizado por una empresa española CESIGMA, que tuvo lugar en el Capitolio Nacional de dicha ciudad y una exposición de la Cartografía Española representadas por varias empresas del sector de nuestro país. Dicho evento fue inaugurado por la Ministra de las Ciencias Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, y el Embajador de España en dicho país, y con la participación de numerosas personalidades de nuestro sector como se puede apreciar en las siguientes fotografías.



¡TOPCON ESPAÑA S.A.

CAMBIA SU DOMICILIO EN MADRID!

Era lo esperado teniendo en cuenta el continuo crecimiento tanto de nuestra División de Topografía como de Oftalmología.

En definitiva se trata de reforzar una IMAGEN que refleja la realidad de nuestra MARCA. Una realidad creciente, imparable, que, en tiempos de crisis es síntoma de economía saneada y en alza.

Con este fin hemos trasladado nuestra oficina de MADRID, ocupando toda la primera planta de un nuevo edificio de recentísima construcción situado en una zona próxima a la anterior dirección, muy bien comunicada.

En este nuevo domicilio, con instalaciones que podríamos considerar de "alto standing", dispondremos de más espacio para todos nuestros Departamentos para atender mejor, si cabe, a nuestros clientes.

Por tanto, a partir del día 1 de Agosto de 1994, nuestra nueva dirección en Madrid es: TOPCON ESPAÑA, S.A. Av. Ciudad de Barcelona, 81 1º 28007 Madrid Teléfono: 91-552 41 60 Fax: 91-552 41 61 Esperamos recibir pronto su visita para mostrarle las últimas novedades, intercambiar puntos de vista, estudiar sus sugerencias, ...

¡TOPCON, AHORA MEJOR QUE NUNCA!

IBERSAT firma un nuevo acuerdo de distribución exclusiva en España para el Software QUIKIMAGE

IBERSAT, los consultores de aplicaciones de teledetección y SIG, han entrado en un acuerdo con GEO MAP Systems Ltd. de Vancouver, Canadá para la distribución de un software innovador, QUIKIMAGE, que ya ha conseguido, en menos de un año, más de 100 usuarios en Canadá en los sectores agrícolas, forestales, de geología y de medioambiente.

Al ultimar el acuerdo, Alfredo Sánchez de Zavala, Presidente de IBERSAT dijo: "Soy muy optimista porque veo a QUIKIMAGE como un producto muy bueno que debe ser bien recibido en España. Por ser sencillo y barato abrirá oportunidades de explotar las posibilidades de la teledetección para muchos profesionales".

David Vincent-Jones, Presidente de GEO MAP explicó que, en Canadá, el éxito de QUIKIMAGE se basa en su accesibilidad - su precio asequible, su fácil manejo y su implementación en PCs y ordenadores portátiles. Por estas razones sus usuarios son, por primera vez, no los técnicos del departamento informático, sino los mismos profesionales geólogos, ingenieros forestales, agrónomos, planificadores

de medioambiente, e incluso directores de proyectos. Dijo Vincent-Jones: "Al precio que tiene esperamos que llegue a ser el "PageMaker" de teledetección".

Por su parte, Bernard Denore, el consultor de teledetección de IBERSAT con responsabilidad para el apoyo de los usuarios de QUIKIMAGE, comentó que QUIKIMAGE es el producto que IBERSAT había buscado para completar su oferta de productos y servicios para las aplicaciones de teledetección. "Ya teníamos una gama de productos desde imágenes procesadas hasta proyectos de ingeniería, pero nos faltaba la capacidad de poner en las manos de nuestros clientes la posibilidad de crear sus propios mapas directamente de sus imágenes y crear sus bases de datos. Con QUIKIMAGE llenamos este hueco y estaremos más capacitados para solucionar los problemas de nuestros clientes".

IBERSAT ha empezado a mostrar el sistema a sus clientes y a distribuir información a todos los interesados. En el otoño lanzará una campaña de publicidad, y por el momento, ya ha comenzado a utilizar QUIKIMAGE en sus proyectos de ingeniería.

AZIMUT, S.A. cumple 25 años

El pasado 23 de junio tuvo lugar en el hotel Muralto de Madrid la celebración del 25 aniversario de la compañía AZIMUT, S.A., dicho evento estuvo muy concurrido de personalidades de nuestro sector pues es un motivo de satisfacción para todos que una empresa española dedicada a la fotografía aérea cumpla 25 años, y según su director D. Antonio Madrid los proyectos que hay en marcha hacen que la compañía siga cumpliendo años.



PRESENTADO UN NUEVO SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIOS FORESTALES A PARTIR DE OBSERVACIONES DE SATELITE

Mejoraría ampliamente la eficacia del sistema actual.

Ha sido presentado a los medios de comunicación en la Universidad de Extremadura un revolucionario e importante sistema de alarma y prevención de incendios forestales, desarrollado por el Departamento de Geografía de Cáceres y la empresa INFOCARTO, S.A. de Madrid, que permite una gran precisión en la predicción de zonas favorables a ocurrir este tipo de siniestros. El sistema puede ser elaborado hasta tres veces al día para toda España, a partir de las observaciones de los satélites NOAA y de las modernas técnicas de análisis de las Bases de Datos Geográficas.

En la actualidad los sistemas de alarma en España tienen sólo tres grados de progresiva peligrosidad, denominados prealerta, alerta y alarma. Su detalle geográfico se limita a comarcas regionales y provincias. Por el contrario, el sistema ahora presentado elabora un índice de probabilidad de incendio con diez niveles de peligrosidad potencial para cada kilómetro cuadrado. Para ello, cuenta con varias capas de información sobre el territorio tanto de tipo permanente como de la situación del momento.

La información más característica del sistema de alarma está proporcionada por los satélites NOAA, que orbitan sobre nuestro país hasta doce veces al día. Sus observaciones son capturadas en tiempo real por las estaciones de recepción instaladas en la Universidad de Extremadura y en Madrid y procesadas inmediatamente para calcular el grado de humedad de la vegetación en ese momento. La combinación de estos datos con la orografía,

tipo de especie vegetal, insolación, etc., produce a los pocos minutos un mapa preciso de peligrosidad potencial de incendio natural cada kilómetro cuadrado del territorio nacional.

Las imágenes adjuntas provienen de las observaciones efectuadas por dichos satélites el pasado día 6 de julio por la mañana y por la tarde, cuando el Levante y el Sur español ardían en más de 200 lugares. En ellas es posible observar con enorme patetismo la extensión de los incendios y las enormes columnas de humo asociadas que alcanzan varios centenares de kilómetros hacia el Este.

El anuncio del nuevo sistema fue hecho con motivo de la presentación de un nuevo proyecto de desarrollo basado en los datos de satélites NOAA, para el control y gestión de los recursos de agua dulce en ambientes áridos y semidesérticos, cofinanciado por el Programa AVICENA de la Unión Europea, y con participación de investigadores de España, Portugal, Túnez y Marruecos. El ambicioso proyecto correlacionará las observaciones de los satélites con las medidas climáticas tradicionales tales como precipitación y temperatura, para determinar posteriormente con el satélite sólo, la cantidad de agua disponible en una región para la gestión de sus recursos hidráulicos en tiempo real. Esta metodología una vez elaborada, también será de gran utilidad dentro de las tareas a desarrollar por las Confederaciones y Organismos de Cuenca en el marco del Plan Hidrológico Nacional.

PRESENTACION DEL III CONGRESO AESIG

La Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica (AESIG), como en años precedentes, va a organizar su Congreso Anual. En 1994 el Congreso se realizará entre el 26 y el 28 de Octubre, pero irá precedido, por primera vez, por una jornada de conferencias sobre "Programas y situación de los SIG en las Administraciones Públicas", que se celebrará entre el 25 y 26 de octubre. Por tanto, el conjunto de actividades se extenderá del 25 al 28 de octubre de 1994, y comprenderá: las conferencias, las sesiones del Congreso, basadas en ponencias y comunicaciones y la exposición, que incluirá la tradicional EXPOSIG y una exposición de presentaciones de tipo poster (POSTERSIG).

Mediante esta convocatoria AESIG trata de alcanzar una de sus finalidades más destacadas: contar con un foro de intercambio de ideas y experiencias, y de conocimiento de los avances tecnológicos y metodológicos en el campo de los SIG. Por eso se organiza una primera parte dedicada a conocer los programas y evolución del desarrollo de los principales SIG en las Administraciones Públicas, y una segunda parte que constituye el Congreso, estructurada en sesiones específicas sobre materias de gran actualidad en las aplicaciones de los SIG, tales como:

- Logística de la producción, distribución y venta de bienes y servicios.

- Gestión municipal y urbanismo. - Infraestructuras y servicios públicos.
- Recursos naturales y medio ambiente. - Usos y aprovechamientos agrarios.
- La generalización de los SIG: Atlas y guías informáticas.
- Accesibilidad y difusión de los SIG públicos.

Y simultáneamente, desde el primer al último día una exposición en la que esperamos participe un amplio espectro de empresas y entidades relacionadas con los SIG.

Dada la estructura y actividades previstas para el Congreso, esperamos una alta concurrencia, ya que en el tienen cabida todos los productores de información susceptible de integrarse en un SIG, los usuarios de los SIG en la investigación, la docencia, la gestión o la producción, las empresas de servicios basados en la utilización de SIG o en los datos producidos o elaborados mediante herramientas SIG, y en general todos aquellos que por necesitar manejar información referenciada espacialmente están llamados a ser usuarios de las herramientas SIG.

*Los Topografos de todo
el Mundo confian en*
SOKKIA



SOKKIA - EN LAS FRONTERAS DE LA TEGNOLOGIA TOPOGRAFICA

• GPS • Medida Industrial • Software • G.I.S. •



SOKKIA

LA MEJOR DE NOSOTROS PARA EL MUNDO



Isidoro Sánchez S.A., Ronda de Atocha 16, 28012 Madrid, España, Tel.: (1) 467.53.63, Fax: (1) 539.22.16

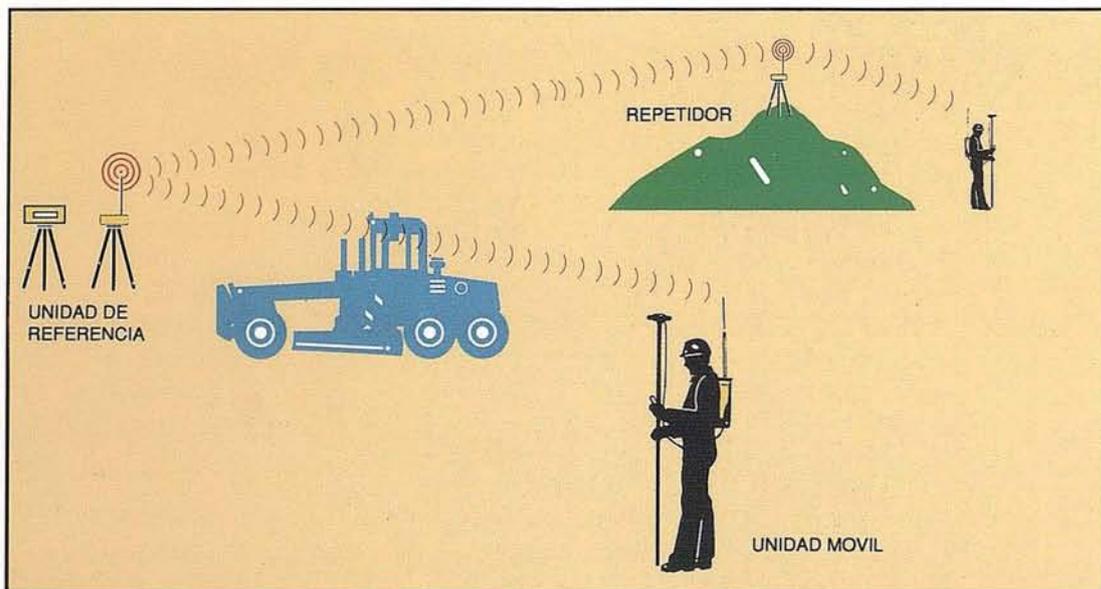
Estación Total GPS

La más reciente innovación topográfica:
precisión centimétrica en tiempo real.

Está formada por dos estaciones, la referencia y la móvil.

• **Estación de referencia:** Receptor GPS Trimble 4000 SSE6^ºO, doble frecuencia, con radioenlace transmisor.

• **Estación móvil:** Receptor GPS Trimble 4000 SSE6^ºO, doble frecuencia, con radioenlace receptor y colector de datos.



La estación total GPS puede ser empleada con igual eficacia en trabajos de apoyo fotogramétrico, en topografía clásica y en replanteo. Con precisión centimétrica en tiempo real, puede adquirir las coordenadas de los puntos físicos que está visitando y con la misma rapidez y eficacia, determinar los puntos en el terreno que corresponden a las coordenadas exigidas por el proyecto (replanteo).

Hasta ahora, solo se podía obtener precisión centimétrica obteniendo una cantidad suficiente de datos en dos ó mas receptores y analizando estos datos

con el programa adecuado en un ordenador vía posprocesado. Esta técnica ha sido, hasta el momento, la base del GPS en aplicaciones geodésicas y fotogramétricas (apoyo).

Ahora, mediante el empleo de un equipo auxiliar de comunicaciones, la estación de referencia transmite los datos de los satélites a la estación móvil, que los traduce mediante un procesador de alta eficacia conjuntamente con los datos que está recibiendo, para ofrecer soluciones en tiempo real, ya sea en aplicaciones de apoyo fotogramétrico, de topografía clásica ó de replanteo.

Con la Estación Total GPS, de TRIMBLE, puede ser más productivo, más rentable.



Trimble

El líder en soluciones GPS