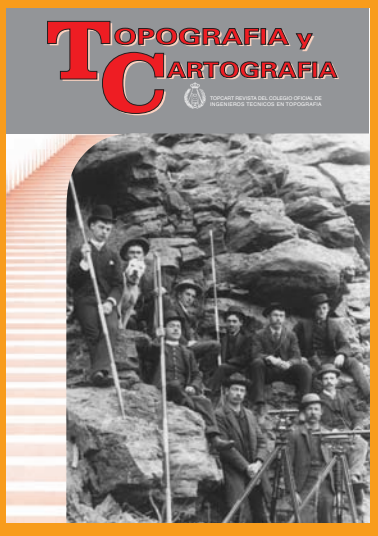


Nuestra portada:
Deadwood Railroad Enginee. Año 1888. Adquirida por M. Ángel Ruiz Tejada a Vintage Photo Store.

Vol. XXV - N.° 148
Septiembre-Octubre
2008

DIRECTOR
Miguel Ángel Ruiz Tejada
miguel.ruiz.tejada@coit-topografia.es

*

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Pedro J. Cavero Abad
Andrés Díez Galilea
Fernando de la Cruz Argibay
Ángel Luis Olmos Sánchez
Juan Pablo Colmenarejo Fernández
José Carlos Rivas Lafuente
Eduardo Arellano Ramírez
Miguel Ángel Castilla Blázquez
Guillermo Junquera Gala

*

DIRECCIÓN, REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD

Avenida de la Reina
Victoria, 66, 2.° C
28003 Madrid
Teléfono 91 553 89 65
Fax: 91 533 46 32
secretaria_revista@coit-topografia.es

Depósito Legal: M-12.002-1984
ISSN: 0212-9280

Título clave: TOPCART
Topografía y Cartografía

Fotocomposición e impresión:
ALBADALEJO, S.L.

Los trabajos publicados expresan sólo la opinión de los autores y la Revista no se hace responsable de su contenido.

Prohibida la reproducción parcial o total de los artículos sin previa autorización e indicación de su origen.

Esta revista ha sido impresa en papel ecológico

TOPOGRAFIA y CARTOGRAFIA

TOPCART REVISTA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA

Sumario

Cartografía y Urbanismo **2**
Francisco Maza Vázquez

Evaluación de la calidad posicional de la Cartografía Catastral española. Un caso de estudio: Guitiriz (Galicia-España) **8**
Fernández Castro, P. Miranda Barrós, D. Inisto Alba, M. J., Crecente Maseda, R. Carballo Cruz, P. y Reyes F.

Comunicaciones GPRS y NTRIP en proyectos de Ingeniería Civil **26**
Arturo J. Zazo Ferreras y Manuel Frias Cruz

Novedades Técnicas y Profesionales **34**

Formación y Eventos Profesionales **36**

La profesión en Internet **42**

Vida Profesional **46**

Zona de Catastro **64**

La Voz del Colegiado **66**

Concurso Fotográfico **71**

Índice Comercial **72**

Cartografía y Urbanismo

Francisco Maza Vázquez
INGENIERO TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA.
INGENIERO MUNICIPAL EN GEODESIA Y CARTOGRAFÍA. AYUNTAMIENTO DE GUADALAJARA.
PROFESOR ASOCIADO. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.
DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

Es un hecho constatable que la cartografía y el urbanismo están íntimamente relacionados. No en vano, la ordenación de cualquier territorio debe de sustentarse sobre la cartografía; pues el mapa, el plano, sirve de herramienta para mostrar la planificación de ese determinado territorio.

Desde los planos que nos informan sobre la realidad del ámbito a ordenar, hasta los que pormenorizan el uso al que se prevé destinar el último rincón de suelo del territorio, pasando por los de clasificación y calificación de suelo, sistemas generales, catálogo de la edificación, alineaciones, rasantes,... todos nos aportan información sobre el modelo territorial.

Programas de actuación urbanizadora, planes parciales, estudios de detalle, proyectos de urbanización, proyectos de reparcelación, (todos ellos con abundante documentación cartográfica), son algunos de los instrumentos de planeamiento que, apoyándose en los planos y/o mapas, y bajo las directrices expresadas en las Normas de Planeamiento de Desarrollo y en las Ordenanzas de Tramitación indican los procedimientos obligatorios para los actos que requieran licencia en relación con el uso del suelo.

La cartografía, además, debe de tener la suficiente información como para expresar **las líneas estratégicas** urgentes y constructivas que canalizan los objetivos del Plan, o lo que es lo mismo la Estructura Urbana que se pretende alcanzar. A este respecto es prioritario que la lectura de la cartografía de planeamiento nos lleve a ver con claridad:

- Las necesidades de suelo, si las hubiera.
- Los Sistemas Generales que son necesarios para ese crecimiento.
- Otras necesidades estratégicas necesitadas de programación

FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS

Basamos las líneas estratégicas en la selección de Objetivos Fundamentales, Proyectos Urbanos y Acciones Urbanizadoras.

El objetivo general que debe prevalecer en cualquier ordenación es **la dirección por la que debe discurrir el desarrollo urbano y sus necesidades en el ámbito del Territorio, y para ello obligatoriamente nos apoyamos en documentos gráficos, en planos topográficos y en la cartografía proveniente de los Planes de Ordenación anteriores.**

Es decir, el trabajo planificador en el aspecto cartográfico se fundamenta en el estudio y valoración de las fuentes cartográficas antiguas, de documentos gráficos históricos, de la ordenación territorial anterior a los Planes de Ordenación Urbana, de la cartografía de los Planes de Ordenación y de la cartografía proveniente de sus instrumentos de planeamiento. Se debe de tender a aportar un análisis del desarrollo del territorio a estudiar, basándose en los documentos cartográficos y en los Planes de Ordenación del Municipio.

Se utilizará primordialmente, la técnica del Diseño Asistido por Ordenador (CAD) para la ejecución automática del dibujo, y como herramienta, basándonos en las ventajas que nos ofrece un Sistema de Información Geográfica (SIG), se relacionará la Base de Datos Gráfica con la Base de Datos Alfanumérica del Plan de Ordenación Municipal, con el fin de **analizar su modelo territorial previsto y la geometría del desarrollo urbano, aportando parámetros espaciales y urbanísticos que ayudan al análisis comparativo de la evolución espacial**.

Las tecnologías SIG y CAD tienen en común que ambas manejan los contextos de referencia espacial y topología. El CAD se ha utilizado en la cartografía, para la elaboración, manipulación y actualización de algunos mapas que engloban este trabajo, manejando la información espacial, compuesta por entidades gráficas y organizadas por capas para poder visualizarlas posteriormente en el plano.

La valoración técnica y los instrumentos empleados en la elaboración de la cartografía, se hace indispensable para alcanzar el objetivo propuesto, pues una meticulosa observación de planos de la Ciudad nos puede permitir descubrir diferencias apreciables entre unos y otros, pese a estar realizados en el mismo período de tiempo.

La fiabilidad en la geometría, nos debe marcar estrategias para poder corregir la posible disparidad o arbitrariedad a la hora de plasmar sobre el papel algunos datos que, lejos de esclarecer el plano, nos puede llevar a un análisis erróneo en la evolución.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcanzar el objetivo general es imprescindible cumplir objetivos específicos, a saber:

- Búsqueda de mapas y documentación gráfica antigua que refleje la ciudad o cualquier entorno de la misma.
- Recopilación de cartografía que represente los distintos instrumentos de planeamiento aprobados.
- Obtención de cartografía con el contenido del desarrollo de los Planes.
- Valoración de esta cartografía y de los documentos cartográficos.
- Homogeneización de la cartografía del último Plan de Ordenación Municipal
- Integración de una Base de Datos y relación entre la base gráfica y numérica.
- Explotación de la Base de Datos en orden a analizar el modelo territorial.

Es prioritario pues, **un análisis y exploración inicial** de la información existente con el fin de conocer de forma pormenorizada la situación del territorio con sus problemas, debilidades y oportunidades; así como la evolución producida según los diferentes Planes de Ordenación y proyectos municipales, con descripción de algunas alternativas elegidas y análisis de la clasificación del suelo. Con la información recogida, se debe realizar un diagnóstico del Modelo Territorial del ámbito de aplicación, que no es otro que el municipio a ordenar.

Para el análisis de la evolución del territorio y el Planeamiento Urbanístico parece obligado la generación de cartografía del área de estudio, desglosándola en:

- *Cartografía del territorio antiguo:* Contiene la base cartográfica del territorio antes de las aprobaciones definitivas de los planeamientos urbanísticos del área del Proyecto.
- *Cartografía del territorio Urbanístico:* Conjunto de mapas que contienen la división del territorio en unidades de gestión y de clasificación del suelo según los Planes de Ordenación Municipal. Representan el Planeamiento, la evolución del Territorio y el desarrollo urbanístico.
- *Cartografía del territorio existente:* Conjunto de mapas que contienen el territorio real, las áreas urbanas, urbanizables y rústicas existentes, el medio ambiente, las zonas verdes, equipamientos y red viaria.

Sobre esta información, será posible la extracción de resultados o conclusiones muy diversas que se podrán integrar en la redacción del Plan a ejecutar.

FUENTES

Para alcanzar estos objetivos previstos se deberán utilizar diferentes fuentes con contenido fundamentalmente cartográfico y/o documentos gráficos, prestando especial atención a los mapas topográficos.

Siempre ha existido la conciencia de que la documentación cartográfica, generada en un momento determinado a base de plasmar lo existente en el espacio a estudiar, debía conservarse para el estudio de generaciones venideras, por cuanto la memoria de los hombres es débil y caduca, y lo que no se posee en documentos se pierde para siempre. Esta reflexión queda sintetizada en palabras de un escribano, de Cataluña, cuando expresaba: *"per quant la memoria dels homens es debil y caduca y lo que nos posa en scriptura ab la diuturnnitat y longitut dels temps ve a posarse en oblit. Perço los lltes. y molt magcs. Sôrs. (…) han fet lo pnt. Llibre…"* (Bibliotec de Catalunya, Ms. 778. Llibre de semonies y coses memorables de la vila de Puigcerdà, fol.83)

El investigador en cartografía dispone de una gran cantidad de documentación susceptible de ofrecer información interesante. Se plantea entonces la necesidad de preparar con una especial minuciosidad los diferentes tipos de series documentales a consultar para alcanzar el objetivo propuesto que, en nuestro caso, como ya se comentó, no es otro que analizar la evolución urbanística a través de la cartografía.

Estudiaremos cómo la representación del espacio puede condicionar la ordenación futura del mismo, una vez elaborado el planeamiento, y cómo, una vez aprobada esa ordenación resulta vinculante en la transformación real del territorio.

Como primera cuestión, se seleccionarán mapas que dispongan de documentación apropiada y excluir aquélla que contiene menos información útil para conseguir el fin.

Esta selección se puede realizar a diferentes niveles; tanto por el tipo de fuentes documentales, el contenido o la información espacial que transmite. La labor no es fácil y el establecimiento de unos criterios de selección se convierte en una necesidad.

En este sentido se pueden establecer unos criterios simples y no por ello menos interesantes. La documentación cartográfica elegida para el estudio ha de ser, según E. Le Roy Ladurie, (1967)

- continua
- homogénea
- cuantitativa

Se han de seleccionar, pues, las fuentes documentales más o menos largas y continuas, en las que tienen gran importancia la **dimensión temporal**. Una vez seleccionada la documentación cartográfica que ofrecen sus datos con continuidad, se deben descartar aquéllas fuentes que no estén organizadas de forma homogénea, es decir se debe de escoger aquel conjunto de mapas formado por documentos de igual naturaleza o condición que refleje el ámbito de aplicación que se desee estudiar. El análisis de los contenidos de estas series cartográficas permitirá establecer una última selección al aplicar el tercer criterio: la obtención de datos cuantitativos y representativos en el espacio.

Las series cartográficas utilizadas, de procedencia diversa, son las que se citan en la siguiente revisión bibliográfica que las haremos ajustar a estas especificaciones.

Enumeramos una primera clasificación de los fondos con indicación del Organismo y/o archivo para obtener la documentación necesaria:

a) **Informaciones cartográficas**, obtenidas de diferentes Instituciones, entre las que destacan:
   - a.1) Archivo General de la Administración del Estado.
   - a.2) Instituto Geográfico Nacional.
   - a.3) Cámara Oficial de Comercio e Industria.
   - a.4) Biblioteca de Investigadores de Diputaciones
   - a.5) Oficina de Urbanismo del Ayuntamiento correspondiente.
   - a.6) Servicio Geográfico del Ejército.
   - a.7) Delegaciones Provinciales del Catastro
   - a.8) Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Servicio Geográfico del Ejército.
   - a.9) Archivo General Militar
   - a.10) Delegaciones de la Consejería de Política Territorial Comunidades Autónomas

   Todos los archivos e instituciones mencionadas se caracterizan por recoger una gran colección de documentos gráficos, que incorporan en sus fondos y depósitos. Así mismo, las cartotecas gozan de una multitud de planos e información descriptiva, adecuadas para extraer un conocimiento exhaustivo del territorio a ordenar

   A nivel general, y en una primera aproximación, podemos señalar que de los archivos militares y del Servicio Geográfico del Ejército, son de gran utilidad los primeros levantamientos topográficos conocidos realizados por los Ingenieros Militares. La cartografía catastral consultada se extrae del Instituto Geográfico Nacional y de la Delegación Provincial de Catastro. La Biblioteca de Investigadores de Diputaciones Provinciales nos permiten conocer y analizar la planimetría del territorio en diferentes fechas.

b) Un segundo grupo de fuentes lo constituye **la Documentación Estadística**, que aunque no es objetivo prioritario, no deja de ser importante para el fin perseguido. Esta documentación, base para realizar un análisis del espacio social, se puede conseguir en las Delegaciones Provinciales del Instituto Nacional de Estadística y en el Padrón Municipal de Habitantes.

c) **La consulta y análisis de la documentación cartográfica** procedente del Archivo Municipal, del Departamento de Cartografía de los Ayuntamientos y de las oficinas de la Consejería de Política Territorial

d) La fuente fundamental, para la elaboración de la documentación cartográfica del municipio, será a buen seguro el Archivo Municipal cuya dirección y personal se ha profesionalizado con gran acierto. Existen, entre sus fondos, una documentación impecablemente tratada.

e) Puesto que una de las tareas más interesantes del cartógrafo es la recogida de datos espaciales y la generación de información geográfica, otro grupo de fuentes la constituye las de elaboración propia, como puede ser, por ejemplo, el levantamiento de vestigios, murallas y accidentes geográficos o cualquier otro elemento no representado en la cartografía consultada, pero de importancia relevante.

f) **Fuentes bibliográficas con contenido cartográfico y/o geográfico** que sea útil para el apoyo de la investigación, como puede ser el recorrido detallado de la evolución urbana que efectúan los historiadores o las Tesis Doctorales presentadas en las Universidades

   Después de la selección cuidadosa de las fuentes documentales se comienza a trabajar con las informaciones que se desprenden de las mismas. Este punto merece ser analizado con detalle dada su importancia ya que constituye el paso de una información estrictamente histórica a una información real y actual del territorio a estudiar, permitiendo conocer de forma pormenorizada sus problemas, debilidades, oportunidades y evolución producida, hasta llegar a los diferentes planos de ordenación y proyectos municipales.

EL PROGRAMA

Bases del programa:

La programación del Planeamiento no solo se basa en la satisfacción o remedio de unas necesidades, que deben de verse plasmadas en la cartografía, sino también tiene por objeto el conseguir el funcionamiento de dicha Estructura Urbana con eficiencia, a medida que crece, de forma que sea posible el funcionamiento de cada fase de desarrollo.

Para ello necesitamos conocer las necesidades y las capacidades de los Suelos clasificados en el Plan, desglosados en

- Suelo Residencial.
- Suelo industrial.
- Suelo urbano en Unidades de Ejecución.
- Suelo Urbanizable. Estos suelos representan además la iniciación o prolongación de elementos urbanos (áreas verdes, red viaria, infraestructuras,..) que van a constituir "partes" o "fragmentos" de la futura Estructura Urbana.

Información y rigor en el dato

Cartografía Histórica ▮ Fotografía Aérea ▮ Mapas en Relieve ▮ Puzzles Libros ▮ Datos de Teledetección ▮ Servicio de Documentación M.T.N. 1:25.000 y 1:50.000 ▮ Atlas Nacional de España ▮ Mapas Guía y Turísticos ▮ Ortoimágenes Espaciales ▮ Mapas Temáticos y Diversos Cartografía digital ▮ Modelo digital de terreno ▮ Base de datos cartográficos

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL cnig

Oficina central y Comercialización:
General Ibánez de Ibero, 3
28003 Madrid
Tel.: +34 91 597 94 53 • Fax: +34 91 553 29 13
e-mail: consulta@cnig.es
http://www.cnig.es

Horario:
De lunes a viernes,
de 10 a 14 y de 16 a 19 horas.

Catálogo General de Publicaciones Oficiales
http://www.060.es

SECTOR: SP.p.p.01 EL SOTILLO

DATOS DEL POLIGONO DE PLANEAMIENTO:

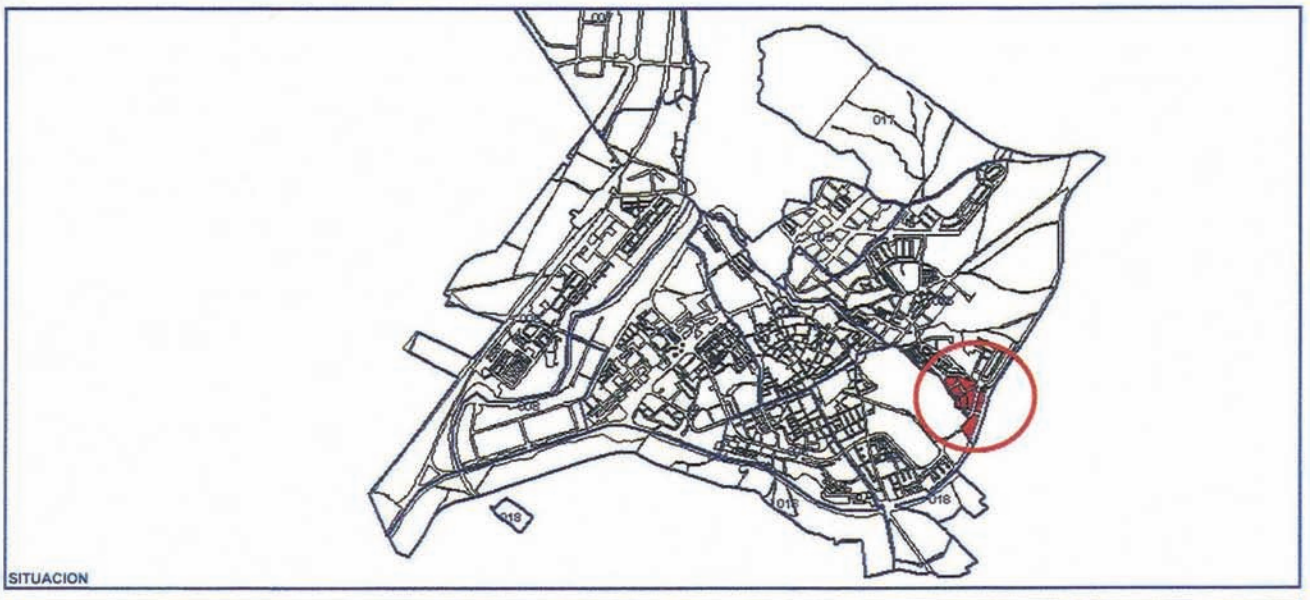
CLASIFICACION	Suelo Urbanizable Programado con PP		CUATRIENIO:	Primero	FECHAS APROBACION:
USO CARACTERISTICO	RESIDENCIAL				PAU 02/02/2001
SUPERFICIE GLOBAL:		79.532	APROVECHAMIENTO P.G.	42.756	PROY. REP: 06/06/2002
Tipologias	Residencial Multifamiliar	15.184			
	Residencial Unifamiliar Adosada	26.813	Nº Viviendas:	251	
	Residencial Unifamiliar Aislada				
	Terciario	759			

DATOS DEL AREA DE REPARTO:

AREA DE REPARTO:	ARP.01
APROVECHAMIENTO TIPO TOTAL:	50.423
APROVECHAMIENTO TIPO:	0,634

ORDENANZAS

		FONDO	LF	NP	SM	e
04 G1	NUEVA EDIFICACION EN MANZANAS O BLOQUES	12	10	5	200	
04 G2	NUEVA EDIFICACION EN MANZANAS O BLOQUES	12	10	4	200	
05	EDIF. SEMIEXTENSIVA DE VIV. UNIFAMILIARES ADOSADAS		6	2	90	1,70
09	EDIF. PARA USOS DOTACIONALES			4	500	2,00
12	AREAS VERDES Y ESPACIOS LIBRES					



SITUACION

SECTOR SP.p.p.01

Pero estos nuevos suelos nos obligan a considerar las Acciones e Infraestructuras que han de realizarse. Estas necesidades infraestructurales vendrán reflejadas en la cartografía y en las fichas correspondientes de sus Normativas. La relación por emplazamientos se expresa en LOS SISTEMAS GENERALES A PROGRAMAR, cuya representación gráfica se acompañará para evidenciar su papel sobre la estructura urbana.

Para llevar a efecto un control de ese desarrollo urbano señalado en su Estructura se hace necesario la" Georreferencia urbanística". Ello obliga a la generación de una red topográfica implantada en el territorio y enlazar cualquier sector que se desea urbanizar a esa Red implantada, en el mismo sistema de coordenadas X, Y, Z.

HOMOGENEIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA. INTEGRACIÓN DEL PLAN EN UNA BASE DE DATOS GRÁFICA- ALFANUMÉRICA.

La confección de la cartografía necesaria para el desarrollo urbano es el resultado de un largo proceso que comienza con la determinación de la superficie de la zona a ordenar, la escala, la proyección, valores interrelacionados entre sí, y que dependen del propósito del mapa.

Definidos estos parámetros se inicia la elaboración de la cartografía con el proceso de generalización y homogeneización, donde la labor del cartógrafo consiste en seleccionar solo aquéllas características que ayuden al lector y planificador, a una buena interpretación del mapa y para que, posteriormente, se pueda utilizar como fuente de información y herramienta en la ordenación.

Este es un largo proceso que no se rige por reglas matemáticas ni normas, si bien se mantiene que cuanto mayor sea la escala del mapa, menos información ha de representarse, y por tanto mayor ha de ser la generalización.

La creación de la simbología es un proceso largo y muy importante para la legibilidad del mapa, en el que se transforman y limitan los fenómenos geográficos tridimensionales en elementos bidimensionales.

Con el fin de hacer homogénea la cartografía presentada, se deben georreferenciar todos los planos que componen el ámbito de aplicación que es el que se desea ordenar y hacerlos de un mismo género para que, utilizando como base el mismo manzanero, georreferenciado y enlazado con la Red Topográfica nos permita observar la evolución espacial de cada uno de los sectores, implantados individualmente y en su conjunto, dentro de la ciudad.

La georreferenciación de todos los planos y mapas que componen la cartografía y su integración en una base de datos S.I.G., nos permite la localización por coordenadas de cualquier lugar concreto, parcela, predio, solar, sector o zona, y todos ellos relacionados con el mismo origen de coordenadas.

En este sentido, podemos encajar con evidente precisión, el ámbito de aplicación objeto de estudio, dentro de la provincia; y con la misma precisión se puede encajar el casco urbano y cada una de las parcelas que lo componen dentro del municipio, y de la misma forma, cada uno de los sectores o zonas del planeamiento dentro del casco urbano y, así mismo, georreferenciar cada uno de las manzanas que componen cada uno de los sectores, y cada una de las parcelas que integran las manzanas,... Así, hasta referenciar cualquier elemento puntual, lineal o perimetral, que son parte integrante del todo.

De la misma forma, cualquier actuación a realizar sobre cada una de las parcelas, ya sea construcción unifamiliar o multifamiliar, u obra de ingeniería, como dotación de agua, desagüe, alumbrado, o cualquier red; quedará integrado con el mismo origen espacial y con idéntica precisión.

La relación de la base gráfica con los datos alfanuméricos necesarios, nos permite el análisis espacial del territorio

La cartografía como soporte gráfico territorial se ha hecho imprescindible para la gestión urbanística y catastral. La implantación de un Sistema de Información Geográfica, nos permite localizar e identificar sectores y parcelas incluidas en esos sectores, medir sus superficies y hasta detectar errores u omisiones en la información.

El Sistema de Información Geográfica, igualmente, nos va a permitir visualizar la evolución espacial de la ciudad, definir unos parámetros urbanísticos relacionados y almacenar información gráfica directamente, manteniendo las relaciones métricas entre ellos.

De cada uno de los sectores y zonas ocupadas se elaborará una base de datos con contenido urbanístico que ayude a analizar el resultado evolutivo espacial del casco urbano de Guadalajara.

Las ordenanzas aplicadas en cada polígono, con las tipologías edificatorias, los aprovechamientos, los usos asignados, las extensiones superficiales de cada uno de estos usos, la superficie total del polígono y la ocupada por zonas verdes o por usos dotacionales, y las fechas de aprobación, son los parámetros elegidos para que sean almacenados en la base de datos alfanumérica. ■

Evaluación de la calidad posicional de la Cartografía Catastral española. Un caso de estudio: Guitiriz (Galicia-España)

Fernández Castro, P., Miranda Barrós, D., Iniesto Alba, M. J., Crecente Maseda, R., Carballo Cruz, P. y Reyes, F. [1]

[1] UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Resumen

La ordenación territorial y urbana utiliza como herramientas básicas para su desarrollo distintos tipos de cartografía, tanto básica como temática. La cartografía catastral constituye una de las herramientas básicas. Contar con mecanismos de control de dichas cartografías garantiza la calidad de las mismas, así como, los resultados de dicha ordenación.

Este trabajo muestra el desarrollo y validación de una metodología para el análisis métrico de la cartografía catastral española, tanto rústica como urbana, mediante el empleo de test cartográficos basados en elementos puntuales, lineales y superficiales, adecuados para la evaluación de la calidad posicional. Dicha metodología ha sido implementada y aplicada en el municipio de Guitiriz (Galicia- España), demostrando la validez del método y la calidad de la cartografía analizada.

1. INTRODUCCION

La preocupación por la calidad de la información geográfica es cada vez más patente en el ámbito de la Ordenación Territorial, donde, por definición, la información presenta una clara componente posicional, y la toma de decisiones para la gestión socioeconómica y territorial requiere el conocimiento no sólo de la disponibilidad de recursos sociales, económicos y naturales o artificiales, sino de su distribución territorial y de las relaciones espaciales existentes entre ellos.

Los criterios de calidad afectan, tanto a la producción de bases de datos geográficos (BDG) como a cualquier otro sistema productivo. Cada vez más, la calidad es una demanda de los usuarios y un elemento diferenciador de los productores. Sin embargo, existe un cierto vacío en la aplicación práctica de conceptos y medidas de la exactitud de las bases cartográficas numéricas (Ariza, García-Ferrer, 1998).

Teniendo esto presente, este trabajo de investigación pretende dar respuesta a la siguiente pregunta ¿qué calidad posicional ofrece la cartografía de catastro en un municipio determinado? Con el fin de conocer su capacidad de integración en posteriores herramientas o instrumentos de planificación territorial.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo principal de esta investigación consiste en desarrollar y llevar a cabo una metodología válida para el análisis métrico de la cartografía catastral (de naturaleza rústica y urbana) de un municipio gallego (Guitiriz), por el elevado interés que esta cartografía presenta para las diferentes Políticas e Instrumentos de Ordenación Territorial en Galicia. Para la consecución de este objetivo general se han propuesto los siguientes objetivos específicos:

1) Revisión bibliográfica que garantice el conocimiento de las técnicas más recientes e internacionalmente aceptadas por la comunidad científica.
2) Elección e implementación de test cartográficos basados en elementos puntuales, lineales y superficiales adecuados para la evaluación de calidad posicional de la cartografía señalada anteriormente.
3) Validación de una metodología basada en el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para la obtención de una BDG que posea mayor exactitud que las cartografías estudiadas, con objeto de ser la fuente comparativa utilizada por los test escogidos para la evaluación de calidad.
4) Analizar la precisión alcanzable por las cartografías evaluadas y discutir las diferencias entre los diferentes test realizados.

3. ANTECEDENTES

La exactitud posicional es la propiedad más estudiada en la producción cartográfica, por lo que existe un gran número de referencias sobre este tema. Esta componente de la calidad hace referencia tanto a la exactitud planimétrica como a la exactitud altimétrica. La exactitud posicional es requisito indispensable para la determinación de otras magnitudes derivadas como son las distancias, áreas y volúmenes, pero también afectará a los análisis derivados de los atributos de dichas posiciones (Ariza, 2001).

La exactitud posicional viene siendo determinada mediante el análisis de una muestra *significativa* de puntos (elementos puntuales); en este sentido es destacable la abundancia de pruebas o test de comprobación que han sido desarrollados en diferentes países, tanto por organismos nacionales, como internacionales.

No obstante, la mayor parte de la información existente en una BDG es lineal (80%), y en su mayoría procede de procesos de digitalización. Por ello, resulta evidente el interés de determinar cómo afecta el error a estos elementos, máxime cuando las magnitudes de los elementos superficiales se derivan de los mismos (Ariza, Pinilla. 2000). En la actualidad ha sido desarrollada una alternativa de estudio de la exactitud posicional basada en el comportamiento de elementos de geometría más compleja como son las líneas (elementos lineales). El fundamento de esta nueva aproximación al problema se conoce como *banda de indeterminación*, esto es, un halo de incertidumbre que existe alrededor de cualquier segmento del que se conocen las elipses de error de sus extremos. A diferencia de lo que ocurre con el tratamiento de la exactitud posicional de los elementos puntuales, en este caso existe mayor discrepancia en la modelización del error.

En este sentido, se recoge a continuación una muestra de test que pueden ser aplicados en el control de la componente posicional de una BDG en el ámbito de la ingeniería cartográfica y que han sido estudiados en la realización del presente trabajo. Todos ellos utilizan como modelo de comparación fuentes de mayor exactitud o estimaciones deductivas (Tabla 1).

4. ZONA DE ESTUDIO

Guitiriz es un municipio lucense perteneciente a la Comarca de *A Terra Cha*, que se extiende por el sector occidental de dicha comarca, situado

Tabla 1. Test para el control de la exactitud poscional de los elementos de una base de datos cartográfica (Los cinco últimos, al tratarse de herramientas sobre las que todavía se está investigando quedan referidos por los autores que lo proponen)

Test	Clases de elementos	Aplicaciones	Componente posicional
NMAS *(National Map Accuracy Standards)* del *United States Bureau of the Budget*.	Puntos	La calidad de la cartografía del *United States Geological Survey* (USGS) desde 1947, sirviendo de modelo para muchas instituciones cartográficas de todo el mundo.	Horizontal (*X,Y*) y vertical (*Z*)
EMAS *(Engineering Map Accuracy Standard)* desarrollada por la *American Society of Civil Engineers* (ASCI), el *American Congress on Surveying and Mapping* (ACSM) y la *American Society of Photogrammetry and Remote Sensing* (ASPRS) (Veregin, 1994).	Puntos	El test especifica la exactitud de los mapas topográficos a gran escala en Estados Unidos.	Horizontal y Vertical
ASPRS *(American Society of Photogrammetry and Remote Sensing)*	Puntos	El test ASPRS especifica la exactitud de los mapas topográficos a gran escala.	Horizontal y Vertical
NSSDA (*National Standard for Spatial Data Accuracy*) del *Federal Geographic Data Comité*, 1998	Puntos	Las agencias federales de los Estados Unidos que realicen labores de producción de datos cartográficos analógicos y / o digitales han de cumplir con los estándares NSSDA.	Horizontal y Vertical
Banda de error Épsilon de Skidmore y Turner	Líneas o superficies	Interés teórico	Horizontal
Método de orlados de Goodchild y Hunter	Líneas	Posible implementación en aplicaciones GIS	Horizontal
Método BOS de Tveite y Langaas	Líneas	Posible implementación en herramientas GIS.	Horizontal
Método de las distancias de Hausdorff de Abbas, Grussenmeyer y Hottier	Líneas	Posible implementación en el control de procesos de generalización y calidad posicional.	Horizontal
Test MPS y MDS de Veregin.	Líneas	Posible implementación en el control de procesos de generalización y calidad posicional.	Horizontal

Figura 1.- Situación del municipio de Guitiriz en la Comunidad Autónoma de Galicia (LaboraTe, 2006).

a una latitud de 43°18' Norte y una longitud de 1°3' Oeste, forma parte de la altiplanicie lucense, cuya altitud oscila entre los 400 y 600 metros.

El municipio se encuentra situado a unos 39 km al norte de Lugo y limita con la provincia de A Coruña y con los municipios de Monfero y Xermade al norte, con Friol y Sobrado al sur, Curtis y Aranga al oeste, y al este Vilalba y Begonte (fig. 1).

Está dividido en dieciocho parroquias y presenta una superficie aproximada de 294 Km^2, siendo Guitiriz y Parga los dos cascos urbanos más importantes.

5. CARTOGRAFÍAS ANALIZADAS

Las cartografías empleadas en la elaboración del presente trabajo de investigación han sido las siguientes:

- *Cartografía Catastral de Urbana* del casco urbano de Guitiriz, a escala 1:1000 en formato digital.
- *Cartografía Catastral de Rústica* del municipio de Guitiriz, a escala 1:5000 en formato digital.

Ambas tienen las siguientes características:

Sistema de referencia: European Datum 1950 (ED 50), constituido por:

Elipsoide internacional (Hayford 1924): a = 6378388 metro

α = 1:297

Datum Potsdam (Torre de Helmert)

Orígenes de coordenadas geodésicas:

Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al norte del mismo.

Longitudes referidas al Meridiano de Greenwich y consideradas positivas al Oeste de dicho meridiano.

Sistema Geodésico: RE 50 (Red de Europa Occidental, 1950).

Altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante.

Sistema cartográfico de representación:

Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).

6. METODOLOGÍA

La metodología empleada se divide tanto en trabajos de campo como de gabinete. Los trabajos de campo necesarios para el estudio empírico están compuestos fundamentalmente por levantamientos y mediciones topográficas. El trabajo de gabinete ha sido más diverso, pudiendo ser citada la revisión bibliográfica realizada, el procesado de datos y ajuste de coordenadas, la elaboración de la Base de Datos Geográfica (BDG) de la fuente cartografía de mayor precisión y la realización de los diferentes test.

La Figura 2 muestra la metodología empleada en la elaboración de los test, propiamente dichos, en orden cronológico. Dicho esquema explica la metodología para realizar test basados en puntos. En el caso de los test basados en elementos lineales ésta sería la misma, con la diferencia que para capturar los elementos lineales a evaluar en la muestra de mayor exactitud deben ser medidos los elementos puntuales que la conforman, para posteriormente unirlos y formar dichos elementos lineales.

El proceso comienza con la elección de la cartografía a evaluar y del test que será escogido para su control. El siguiente paso es realizar la selección de una muestra de puntos en la cartografía a evaluar y medir sus coordenadas sobre la misma. Los siguientes pasos tienen el objetivo de conseguir las coordenadas de los puntos homólogos en una fuente de mayor exactitud, que en este caso es obtenida mediante levantamiento topográfico. Una vez procesados los datos y georreferenciados es el momento de comparar pares de puntos homólogos para proceder al análisis de resultados.

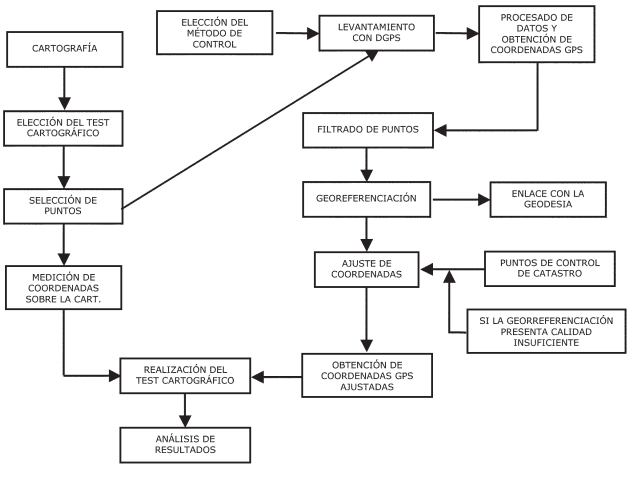


Figura 2. Metodología a emplear (Adaptado de Manzano Agugliaro, 2004).

Venta y Alquiler
de Instrumentos Topográficos

Servicio Técnico · HDS Laser Scan Levantamientos en 3D
GRP System FX Medición y control de vías férreas · Servicios de Topografía

GRUPO ACRE

grupoacre.com referenciasgps.es

Leica Geosystems

902 490 839 · grupoacre@grupoacre.com
Autovia A42 Salida 35 Pol. Ind. “Los Pradillos”

Survey To Our Planet

A continuación se exponen con mayor detalle dichas actividades:

6.1. Trabajos de campo

Como se ha comentado los trabajos de campo están compuestos fundamentalmente por los levantamientos y mediciones topográficas que han sido realizados en el municipio y casco urbano de Guitiriz. Los equipos empleados en los levantamientos topográficos están compuestos por un GPS Trimble 5800 y por una estación total servo asistida robótica Trimble 5603 DR200+.

Las diferentes fases que componen la metodología que se ha llevado a cabo se exponen a continuación en orden cronológico.

1. Instalación de estaciones de referencia y enlace con la Geodesia.
2. Instalación de bases GPS en el núcleo urbano de Guitiriz.
3. Medición de los elementos constituyentes destacados del casco urbano de Guitiriz.
4. Realización y medición de un muestreo estadístico sistemático sobre una muestra de puntos repartidos homogéneamente a lo largo del municipio.

La instalación de una estación de referencia y su enlace con la geodesia ha sido el primer paso en la realización de los trabajos de campo. Se comenzó por la instalación de una base libre en las cercanías del Vértice Geodésico Ferradal –a 100 metros de distancia aproximadamente– con el objeto de corregir proporcionar coordenadas ETRS89 al trabajo, desde dicha base libre se procedió a realizar las correspondientes baselíneas para enlazar con la geodesia y poder georreferenciar todo el trabajo. El enlace con la geodesia se realizó a tres vértices de la red REGENTE con observaciones estáticas (Fig. 3).

El siguiente paso ha sido la instalación y medición del conjunto de bases GPS que engloba la totalidad del suelo urbano de Guitiriz. Es de especial importancia su *número* y *posición* porque fueron usadas como punto de partida y referencia para los trabajos posteriores de medición con

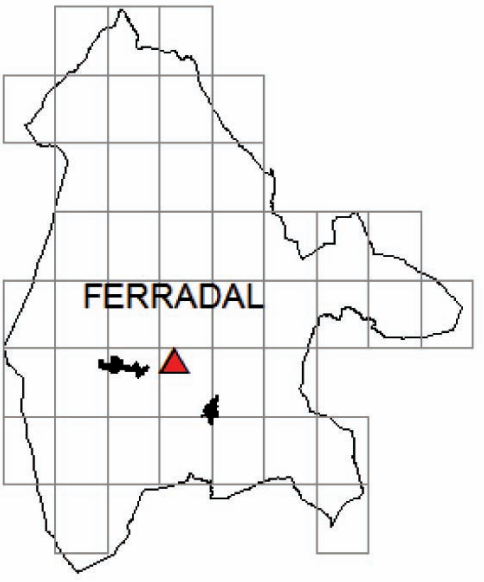


Figura 3. Situación de la estación de referencia respecto del casco urbano de Guitiriz y malla utilizada en la elaboración del muestreo sistemático no alineado en suelo rústico.

estación total. En cuanto al número no ha sido determinado *a priori*. El total, 112 bases, ha sido alcanzado a medida que progresaban los trabajos (Fig. 4).

La posición de las bases es un factor de especial importancia porque el rendimiento de las radiaciones con la estación total depende del conjunto de dichas bases GPS. En este sentido pueden ser diferenciadas dos acepciones:

– Posición de cada base respecto del conjunto de ellas.
– Posición individual de cada una de ellas.

Respecto a la primera acepción se ha sido seguido el criterio de máxima cobertura de la zona, es decir, se ha tratado de ocupar toda la zona a radiar sin dejar zonas sin *cobertura* que obligarían a realizar itinerarios que disminuirían el rendimiento e incrementarían el error cometido.

Figura 4. Bases GPS instaladas en Guitiriz.

Respecto a la posición individual de cada base han sido seguidos dos criterios fundamentales: El primero fue el criterio de visibilidad, es decir, se ha pretendido que desde cada base pudiera ser observada otra sin dificultad o, por lo menos que existiera una zona de cruce visual entre ellas, para poder realizar uno de estos dos método: *Trisección* o *Radiación Orientada*. El segundo fue el criterio de comodidad y seguridad, es decir, las bases han sido colocadas de forma que se pudiera estacionar cómodamente y sin riesgo de movimiento o caídas.

Una vez instaladas y calculadas las coordenadas de las bases se procede a la medición, empleando los métodos de topografía clásica mencionados (trisección inversa y radiación según las necesidades), de los elementos constituyentes destacados del casco urbano de Guitiriz (rasantes, ejes viarios, viviendas, aceras, límites de parcelas), utilizando la estación total en modo robótico. El objeto de estas mediciones es la obtención de la BDG de mayor exactitud con la cual evaluar la exactitud posicional de la cartografía catastral de urbana. Dicha BDG, una vez procesada, está compuesta fundamentalmente por elementos de magnitudes puntuales, lineales y superficiales, que son los que entraron a formar parte de los análisis de precisión (Test basados en *elementos puntuales, lineales y estudio de las magnitudes superficiales*).

Finalmente, se realizó un muestreo estadístico sistemático no alineado con GPS cinemático en tiempo real (RTK) con el fin de obtener una muestra de puntos (43 en total) repartidos de forma homogénea a lo largo de todo el municipio, con objeto de realizar la evaluación de la calidad espacial de la cartografía catastral de rústica. Dichos análisis serán efectuados a *magnitudes puntuales*.

6.2. Trabajos de Gabinete

Los trabajos de gabinete, una vez realizada la revisión bibliográfica y analizados los distintos test, han sido divididos cronológicamente en las siguientes fases:

1. Procesado de datos y georreferenciación.
2. Elaboración de la Base de datos cartografía (BDG).
3. Realización de los diferentes test.
4. Análisis de resultados.

El procesado de datos comienza por el volcado de éstos desde el controlador ACU utilizado en el trabajo de campo al software *Trimble Geomatic Office*. A continuación se realiza el procesado de coordenadas y la asignación de códigos para obtener una primera BDG. Se tomó la decisión de generar un archivo para cada día de trabajo de campo con la intención de crear con posterioridad dos archivos finales de BDG:

– Casco urbano de Guitiriz.
– Municipio de Guitiriz.

La georreferenciación ha sido obtenida mediante una transformación de 7 parámetros (Helmert), entre el sistema de coordenadas ETRS89, utilizado por el sistema GPS y el sistema ED50, usado en la elaboración de cartografía catastral analizada. La transformación de datum empleada es la calculada por el IGN para el noroeste de la Península.

Para controlar la precisión de la georreferenciación se compararon las coordenadas UTM29 – ED50 medidas para los puntos de la Red Local Catastral con las coordenadas de partida proporcionadas por el catastro. Las diferencias observadas para las coordenadas no eran significativas, por lo que no se consideró necesario calcular una nueva transformación de datum local, ya que, además, el número de puntos de la red disponibles era reducido y no se encuentran distribuidos de manera homogénea a lo largo de toda la zona de estudio.

Una vez obtenidos los puntos que define la BDG del casco urbano de Guitiriz, ya georreferenciados en el sistema ED50, se ha procedido a la conversión de los elementos lineales y superficiales a partir de los elementos puntuales que los conforman. Este proceso ha sido realizado inicialmente con el software *Trimble Geomatic Office* V1.62, en el que ha sido procesada la codificación para cada punto, además de asignar para cada uno de ellos una capa de información asociada. También han sido generadas capas de información para los elementos lineales creados por la unión entre elementos puntuales. Por tanto, una vez completados los levantamientos topográficos ha sido obtenida una primera base de datos geográfica que fue posteriormente completada en el programa de diseño asistido por ordenador (CAD) *AutoCad* V2005, ya que, ciertos elementos que por su naturaleza pueden ser dibujados más fácilmente en un CAD. Concluidos los trabajos en estos programas, ha sido obtenida la BDG del núcleo urbano de Guitiriz, constituidas por elementos puntuales y lineales, además de los elementos superficiales asociados a estos, y puede procederse a la realización de los diferentes test.

La metodología empleada para la realización de los diferentes test varia según el tipo de elementos a evaluar y, a su vez, en función de la cartografía escogida en cada caso. Es importante destacar que la evaluación de la calidad posicional será realizada siempre de la componente planimétrica, debido a que las diferentes cartografías han sido proyectadas en dos dimensiones. La siguiente tabla resume los test a los que ha sido sometida cada una de ellas:

Los test clásicos seleccionados para realizar la evaluación de la calidad posicional han sido el test NMAS (*National Map Accuracy Standard*) y el test NSSDA (*National Standard for Spatial Data Accuracy*). El primero ha sido escogido por ser el test clásico por excelencia, además de por su

	Test clásicos basados en elementos puntuales	Test basados en elementos lineales	Estudio de magnitudes superficiales
Cartografía Catastral de Urbana de Guitiriz	NMAS NSSDA	GOODCHILD & HUNTER	SI
Cartografía Catastral de Rústica del municipio	NMAS NSSDA	—	NO

Tabla 2. Test realizados a las diferentes cartografías evaluadas.

simplicidad de cálculo y facilidad de entendimiento. El NSSDA es el test de referencia en la actualidad en todos los organismos de la administración pública americana, además es el que presenta mayor grado de estandarización. Estas son las dos razones que han motivado su elección.

El test basado en elementos lineales que será realizado a la Cartografía Catastral de Urbana es el desarrollado por *Goodchild & Hunter* (1997). Ha sido seleccionado por su robustez y su fácil implementación en un Sistema de Información Geográfica (Ariza, 2001).

En cuanto al estudio de magnitudes superficiales sólo se ha realizado para la cartografía catastral de urbana, tomando como elementos a evaluar las edificaciones presentes en el casco urbano.

A continuación se presenta la metodología desarrollada en los diferentes test efectuados. Los test NMAS y NSSDA, con los que ha sido evaluada la calidad posicional de todas las cartografías, van a compartir la misma muestra de puntos a evaluar, de esta manera, podrán ser comparados entre sí los resultados obtenidos con ambos test.

TEST NMAS (National Map Accuracy Standard)

Pueden ser establecidas cinco fases en el procedimiento:

1. Seleccionar sobre el producto una muestra de puntos de fácil determinación.
2. Determinar las coordenadas de los puntos sobre el producto cartográfico.
3. Determinar las coordenadas de los puntos sobre una fuente de mayor exactitud.
4. Determinar si el estándar predefinido de exactitud horizontal ha sido alcanzado. El estándar especifica que, como máximo, el 10 % de los puntos de la muestra pueden tener un error horizontal mayor de 0.08 cm (1/30 pulgada) en mapas de escala mayor de 1:20.000 o de 0.05 cm (1/50 pulgada) en mapas a escala menor de 1:20.000 (USGS, 1994). El error es definido como la diferencia entre la posición de los puntos en el mapa y en la fuente de mayor exactitud.
5. Determinar si el estándar predefinido de exactitud vertical ha sido alcanzado. El estándar especifica que un máximo del 10 % de los puntos seleccionados de la muestra puede tener un error vertical mayor de la mitad del intervalo entre curvas de nivel. El error en la dimensión vertical puede ser corregido variando la posición de los puntos en una cantidad igual al error horizontal aceptable (USGS, 1994). Este último paso no ha sido realizado en nuestro trabajo, al analizar simplemente la componente horizontal.

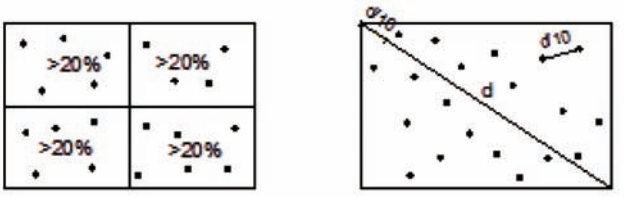


Figura 5. Distribución posicional de los puntos de control (MPLMIC, 1999).

Dicho test establece un umbral mínimo de 20 puntos en la muestra a controlar (fig. 5).

En este caso han sido seguidas las recomendaciones de Atkinson & Ariza (2000) que incrementan este umbral hasta los 35-40 puntos con objeto de minimizar el riesgo de aceptar como válida una cartografía que realmente no cumpla con los requerimientos de calidad que han sido prefijados.

Una vez prefijado el valor de la magnitud de la muestra han sido desarrolladas dos mallas diferentes para poder seleccionar las muestras (fig. 6):

– Muestra de puntos en el casco urbano de Guitiriz: Nº puntos: 50.
  Longitud en el eje X: 160 m; longitud en el eje Y: 150 m.
– Muestra de puntos en la totalidad del municipio de Guitiriz: Nº puntos: 43.
  Longitud en el eje X: 2500 m; longitud en el eje Y: 3300 m.

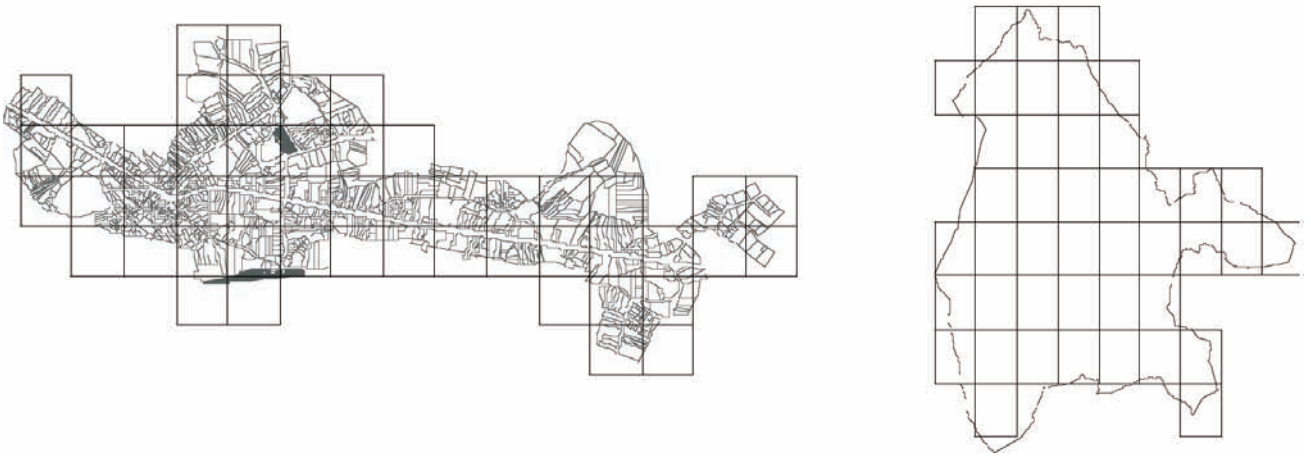
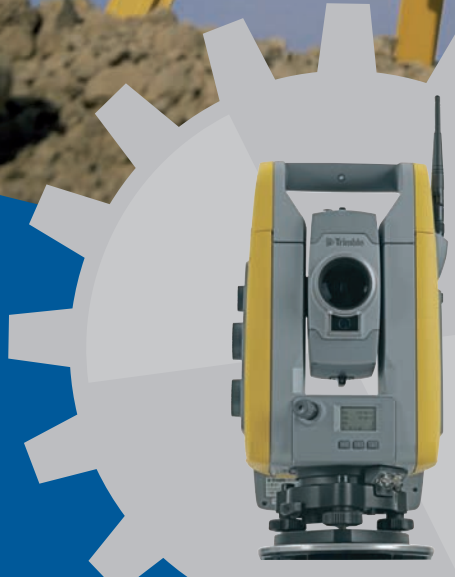
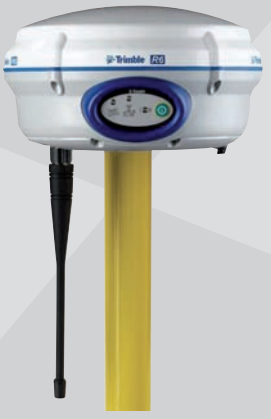


Figura 6. Diferentes mallas empleadas en el caso urbano (izquierda) y en el municipio de Guitiriz (derecha).

Trimble
Distribuidor Autorizado

SOLUCIONES DE TOPOGRAFÍA INTEGRADA GPS Y ESTACIÓN





La innovación de Trimble en topografía GNSS ofrece la tecnología de receptor más avanzada de la industria, y las soluciones topográficas más completas. Nuestros flujos de trabajo unifican sistemas de hardware y software que permiten a los topógrafos y jefes de proyectos lograr aún más.

TopoCenter® PUNTOS DE APOYO TOPOCENTER EN SU ZONA:

BARCELONA 93 340 05 73 - 655 559 111
MADRID 91 134 00 24 - 629 590 874
LEVANTE 961 460 839 - 618 557 128
PAIS VASCO 945 357 696 - 616 012 096
GALICIA 981 145 920 - 629 260 626
BALEARS 971 438 065 - 618 285 080

Bofarull, 14, bajos 08027 Barcelona
Tel. 93 340 05 73 Fax 93 351 95 18
www.al-top.com al-top@al-top.com

al-top TOPOGRAFIA

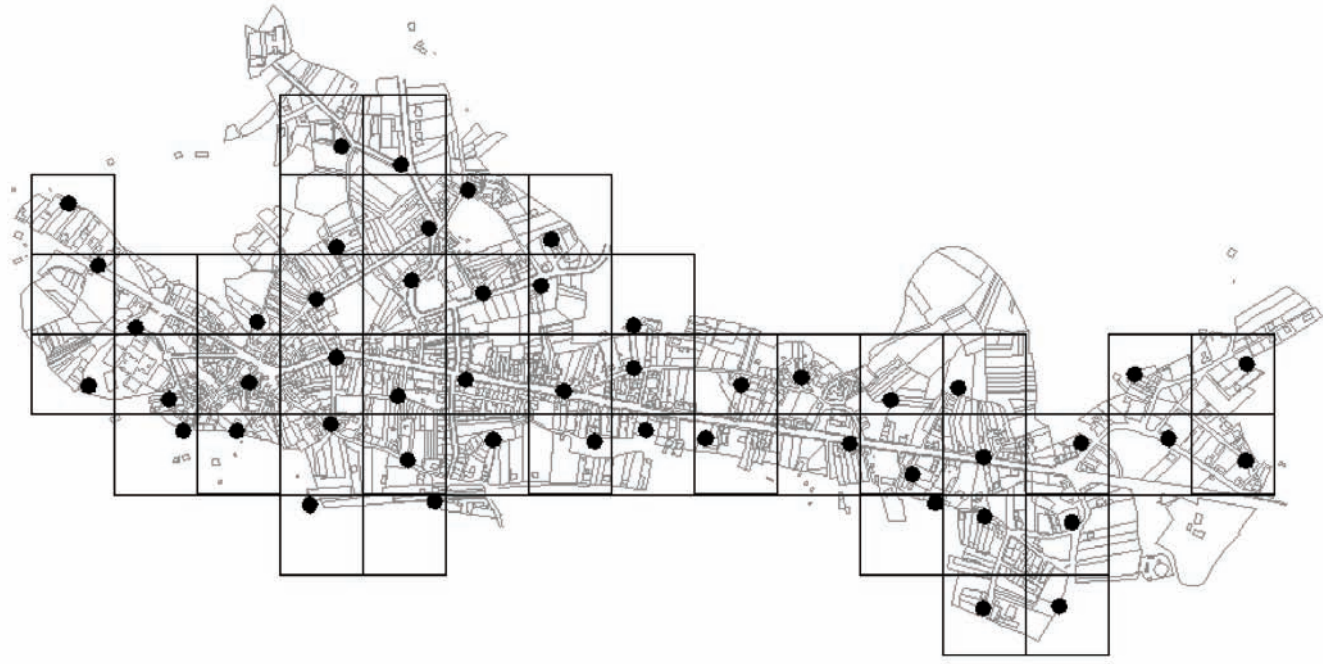


Figura 7. Distribución espacial de los puntos de muestreo en el casco urbano de Guitiriz para NMAS.

Estudio de la Cartografía Catastral Urbana en Guitiriz con el TEST NMAS

La muestra, en este caso, se compone de 50 puntos repartidos de forma homogénea en el casco urbano. Una vez obtenida la BDG del casco urbano de Guitiriz ha sido generada una muestra aleatoria obteniéndose los 50 puntos que se observan en la figura siguiente (Fig. 7).

El test establece que para una escala 1:1.000, un elemento deberá estar dentro de 0.08 cm x 1.000 = 80 cm = 0.8 m de la posición verdadera geográfica. Si el 90 por ciento o más de un conjunto de puntos de control están dentro de esta distancia, el mapa puede ser declarado como apto según el test NMAS.

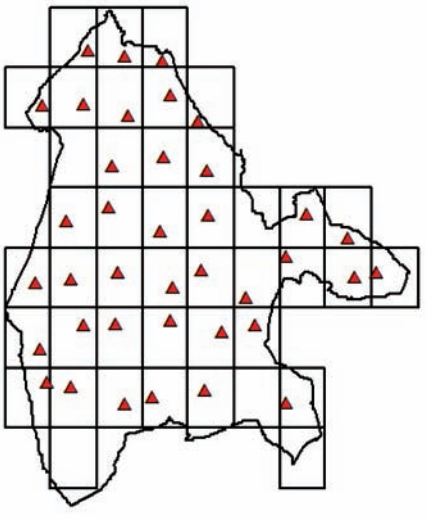


Figura 8. Situación de los puntos que conforman la muestra para el análisis de la cartografía catastral de rústica a escala 1/5000.

Estudio de la Cartografía Catastral Rústica del municipio de Guitiriz con el TEST NMAS

La muestra inicial se formó a partir de 43 puntos repartidos de forma homogénea por todo el municipio. Aunque el número final se sitúa en 38 puntos (Fig. 8).

El test establece que para una escala 1:5.000, el 90% de los elementos deberán estar dentro de 0.08 cm x 5.000 = 400 cm = 4.0 m de la posición verdadera geográfica. Si el 90 por ciento o más de un conjunto de puntos de control están dentro de esta distancia, el mapa puede ser declarado como apto según el test NMAS.

TEST NSSDA (National Standard for Spatial Data Accuracy)

En el procedimiento con este test pueden ser establecidas ocho fases:

1. Seleccionar una muestra de, al menos, 20 puntos perfectamente definidos sobre la cartografía y sobre la fuente de mayor exactitud.
2. Detectar los errores previos de inconsistencia, signos, etc…
3. Calcular el RMSEx para la componente *X* y el RMSEy para la componente *Y*.
4. Calcular el RMSEr para la componente posicional (*XY*) según:
$$RMSEr = RMSEx2 + RMSEy2$$
5. Calcular el coeficiente de exactitud posicional a un 95 % de confianza dependiendo de dos opciones:
   a) En caso de que RMSEx = RMSEy:
   $$Exactitud = 1.7308 * RMSEr$$
   b) En caso de que RMSEx ≠ RMSEy:
   $$Exactitud = 1.22385 * (RMSEx + RMSEy)$$
6. Calcular el RMSEz para la componente *Z*.

7. Calcular el coeficiente de exactitud posicional a un 95 % de confianza para la componente Z:

   *Exactitudz = 1.96 * RMSEz*

8. Junto a la leyenda del mapa deberá aparecer el siguiente texto:
   Comprobado para ____ metros de exactitud horizontal al 95 % de nivel de confianza.
   Comprobado para ____ metros de exactitud vertical al 95 % de nivel de confianza.
   Compilado para ____ metros de exactitud horizontal al 95 % de nivel de confianza.
   Compilado para ____ metros de exactitud vertical al 95 % de nivel de confianza.

Los apartados 6 y 7 no serán de aplicación en este trabajo, ya que, como se ha indicado sólo se analizará la componente horizontal.

Estudio de la Cartografía Catastral de Guitiriz con el TEST NSSDA

La muestra para el estudio de la cartografía catastral urbana a escala 1/1.000, en este caso, se compone de los mismos 50 puntos, repartidos de forma homogénea en el casco urbano, que entraron a formar parte del test NMAS (Fig. 7). Por su parte, la muestra para el estudio de la cartografía catastral de rústica a escala 1:5.000 del municipio de Guitiriz con el TEST NSSDA, se compone de los mismos 38 puntos que entraron a formar parte del test NMAS (Fig. 8).

TEST DE ORLADOS DE GOODCHILD & HUNTER

Con el presente test basado en elementos lineales ha sido analizada la Cartografía Catastral de Urbana. El procedimiento es el expuesto a continuación:

1. Seleccionar una muestra de líneas en la BDG. La línea la denominaremos *Q*.
2. Seleccionar las mismas líneas en otra fuente de mayor exactitud. A esta línea la denominaremos *X*.

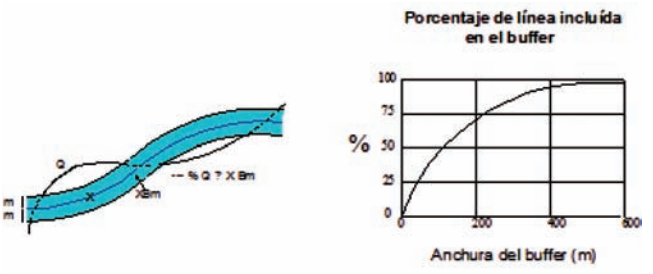


Figura 9. Distribución de probabilidades (Goodchild & Hunter, 1997). (a) Orlado *m* sobre *X* y porcentaje de *Q* ∈ *XBm*; (b) Ejemplo de curva de probabilidad obtenida en función de *m*.

3. Generar un orlado *XBm* sobre *X* de anchura *m* metros (ver Figura 11a).
4. Contabilizar el percentil (%) de la longitud de *Q* que se encuentra dentro de dicha banda.
5. Incrementar el valor de *m* e ir al punto 3.

De esta forma, se genera una distribución de probabilidades de pertenencia de *Q* a *XBm*, tal que se puede determinar el valor de m que determina el percentil que se desea establecer como umbral para esa anchura de banda de indeterminación (ejemplo en la Figura 9-b).

Los dos conjuntos de líneas que han entrado a formar parte de las dos muestras han sido generados aleatoriamente del total de elementos lineales de las BDG del casco urbano. Por lo tanto, han sido obtenidos dos conjuntos homólogos de líneas, uno extraído de la cartografía a evaluar y otro obtenido de la fuente de mayor exactitud, la BDG obtenida en este caso mediante trabajos topográficos. Sobre los conjuntos de líneas de la fuente de mayor exactitud han sido generados conjuntos de orlados cada 10 cm y ha sido contabilizado el % de longitud de línea cartográfica incluido, generando una distribución de probabilidades que se presenta en el apartado de Resultados y Discusión. El tamaño de los orlados ha sido incrementado hasta que el 100 % de la línea cartográfica se encontrase en su interior.

Figura 10. Distribución espacial de la muestra de líneas empleada en el casco urbano de Guitiriz.

Figura 11. Distribución espacial de la muestra en el estudio de magnitudes superficiales en Guitiriz.

El total de líneas generado en la BDG se sitúa en 263. La muestra en este caso se compone de 30 líneas repartidas de forma homogénea en el casco urbano. La figura 10 muestra su distribución espacial:

ESTUDIO DE LAS MAGNITUDES SUPERFICIALES

Debido a la importancia de las magnitudes superficiales en la Cartografía Catastral de Urbana –recuérdese el fin tributario que históricamente ha tenido en España– ha sido incluido en el presente trabajo de investigación un estudio de dichas magnitudes para el caso del casco urbano.

Debido a la falta de bibliografía sobre el tema ha sido desarrollada una metodología propia para este estudio:

1. El primer paso ha sido la generación de la BDG compuestas en su totalidad por elementos de magnitud superficial, en este caso las edificaciones. Han sido escogidas las edificaciones en vez de las parcelas debido a que con seguridad el error cometido en aquellas es mayor, por provenir la cartografía de restitución fotogramétrica, que maximiza el error en función de la altura del objeto capturado.
2. A continuación ha sido escogida una muestra aleatoria de la BDG. Para dotar de entidad estadística cada muestra deberá alcanzar el umbral mínimo de los 30 elementos.
3. Una vez obtenidas las muestras han sido comparados los valores individuales de volumen de cada edificación para calcular el error cometido –en porcentaje– y calcular del error medio obtenido para cada cartografía, además del intervalo de confianza para esta estimación.
4. Análisis de resultados.

La Figura 11 muestra la distribución espacial de la muestra que ha entrado a formar parte del análisis de las magnitudes superficiales en Guitiriz. Han sido escogidas de forma aleatoria 30 edificaciones del total de 1595 que forman la BDG.

7. RESULTADOS

Estudio de la Cartografía Catastral Urbana en Guitiriz con el TEST NMAS.

El test establece que para una escala 1:1.000, un elemento deberá estar dentro de 0.08 cm x 1.000 = 80 cm = 0.8 m de la posición verdadera geográfica. Si el 90 por ciento o más de un conjunto de puntos de control están dentro de esta distancia, el mapa puede ser declarado como apto según el test NMAS.

En este caso, para una muestra de 50 puntos, el 90 % de dicha muestra supone que 45 es el número de puntos que no deben superar el umbral de 0.8 m en su desviación planimétrica. Por lo tanto han sido suprimidos los 5 puntos con mayor desviación y ha sido calculada la desviación planimétrica media. La Figura 12 muestra gráficamente los segmentos de error obtenidos por la unión de pares de puntos homólogos. Cada segmento se encuentra situado en la unidad de malla que geográficamente le corresponde. En rojo han sido señalados los cinco segmentos con mayores desviaciones, que son el 10 % suprimido en la realización del presente test. También puede ser corroborada la aparente falta de sistematismos, observable en las diferentes direcciones que adoptan dichos segmentos de error.

TEST NMAS:

0.08 x 1 000 = 80 cm = 0.8 m (Error máximo para el 90 % de los puntos)

50 x 0.90 = 45;

45 es el número de puntos que no deben superar el umbral de 0.8 m de desviación planimétrica.

En este caso el 10 % de 50 es 5, que son los puntos a eliminar.

0,5851 m < 0,80 m La cartografía cumple según el test NMAS.

Leica Geosystems
Topografía de alta definición

Leica Geosystems High Definition Surveying™ representa el máximo potencial en tecnología de escáneres láser para una captura de datos 3D rápida y productiva.

El único fabricante de escáneres láser que ofrece dos tecnologías HDS:

ScanStation 2	HDS6000
Láser de pulso con rendimiento de estación total	Escáner de fase
Velocidad máxima de 50.000 pts/seg	Velocidad máxima de 500.000 pts/seg
Alcance hasta 300 m	Alcance hasta 50 m
Resolución 1mm	Resolución 1mm
Compensador de doble eje integrado	Sensor de doble eje

- **Clara funcionalidad topográfica**
  Poligonales, intersecciones inversas, codificación de atributos y replanteos
- **Escaneo de bóveda completa sobre una base nivelante estándar mediante una plataforma de software común**
  El software de Leica Cyclone combina todas las aplicaciones de un escáner y el flujo de trabajo en un único sistema
- **Nube de puntos para CAD**
  Cyclone Cloudworx - funciona con AutoCad y Microstation como una aplicación más. Empleando la tecnología Cyclone visualice millones de puntos 3D instantáneamente
- **Transmisión de datos sin interrupciones**
  Transferencia de datos tanto crudos como procesados por Estación Total, GPS y Escáner Láser a través de Cyclone

Leica Geosystems, s.l.
Nicaragua 46, 2º2ª, 08029, Barcelona, España
Tel.: +34 93 494 94 40 Fax: +34 93 494 94 42
Email: info.comercial@leica-geosystems.com

www.leica-geosystems.com/hds

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

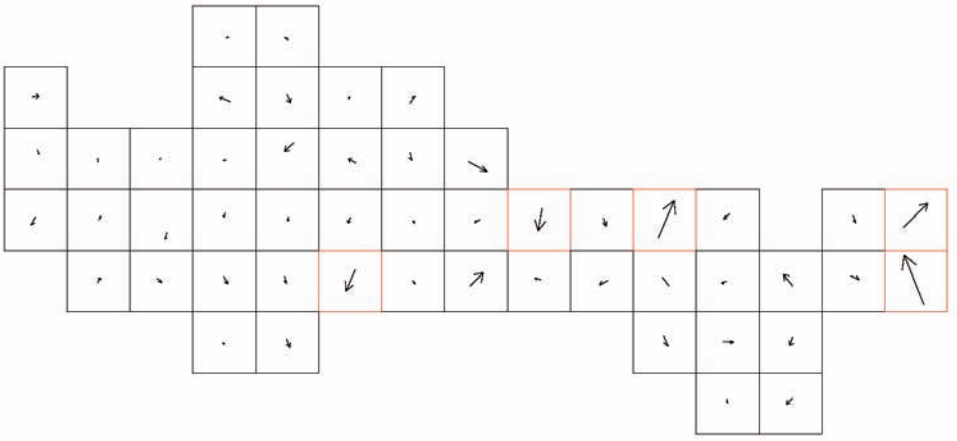


Figura 12. Segmentos de error obtenidos en Guitiriz en el test NMAS.

Es destacable que en todos los casos las mayores desviaciones se producen en las unidades de malla limítrofes con la Cartografía Catastral de Rústica, e incluso las mayores desviaciones inmediatamente después del 10 % que ha sido eliminado en el test también se encuentran en zonas periféricas del casco urbano. De todos modos, en conjunto, la cartografía puede ser considerada apta según el test NMAS.

Estudio de la Cartografía Catastral Rústica en el municipio de Guitiriz con el TEST NMAS.

El test establece que para una escala 1:5.000, un elemento deberá estar dentro de 0.08 cm x 5.000 = 400 cm = 4.0 m de la posición verdadera geográfica. Si el 90 por ciento o más de un conjunto de puntos de control están dentro de esta distancia, el mapa puede ser declarado como apto según el test NMAS.

En este caso, para una muestra de 38 puntos, el 90 % de dicha muestra supone que 35 es el número de puntos que no deben superar el umbral de 4.0 m en su desviación planimétrica. Por lo tanto han sido suprimidos los 3 puntos con mayor desviación y ha sido calculada la desviación planimétrica media. La figura 13 muestra gráficamente los segmentos de error obtenidos. En rojo han sido señalados los tres segmentos con mayores desviaciones, que son el 10 % suprimido en la realización del presente test. Al igual que en los casos anteriores puede ser corroborada la aparente falta de sistematismos, observable en las diferentes direcciones que adoptan dichos segmentos de error.

TEST NMAS:

0.08 x 5.000 = 400 cm = 4.0 m (Error máximo para el 90 % de los puntos)

38 x 0.90 = 34.2

3 es el número de puntos que no deben superar el umbral de 4.0 m de desviación planimétrica.

En este caso el 10 % de 38 es 3 (por defecto), que son los puntos a eliminar.

1.49 m < 4,0 m La cartografía cumple según el test NMAS.

En este caso no existe una tendencia aparente entre la posición de los puntos y la magnitud del segmento de error obtenido. Esto puede ser observado en la Figura 13. También es importante destacar que la magnitud de las mayores proporciones no difiere del conjunto de ellas en proporción tan elevada como en la Cartografía Catastral de Urbana. En conjunto, la cartografía puede ser considerada apta según el test NMAS.

Estudio de la Cartografía Catastral Urbana del núcleo de Guitiriz con el TEST NSSDA.

La muestra en este caso se compone de los mismos 50 puntos, repartidos de forma homogénea en el casco urbano, que entraron a formar parte del test NMAS. Es este el motivo por el cuál la Figura 14 muestra los mismos segmentos de error que los obtenidos en el estudio con el test NMAS en el casco urbano de Guitiriz, sólo que en este caso todos los puntos van a entrar a formar parte de la evaluación de calidad.

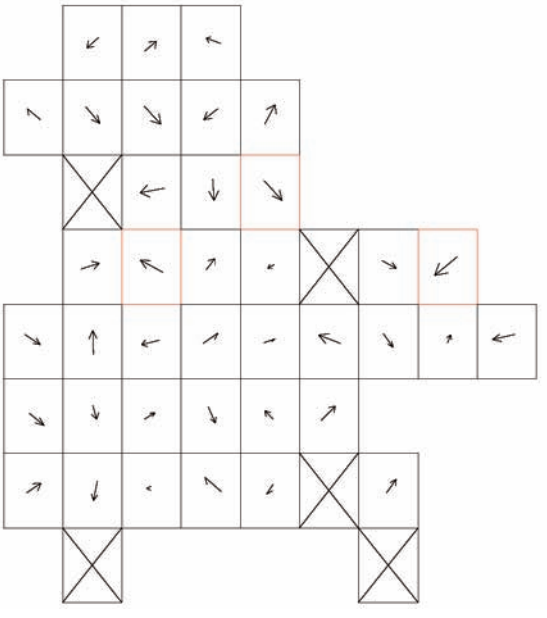


Figura 13. Segmentos de error obtenidos con la Cartografía Catastral de Rústica en el test NMAS.

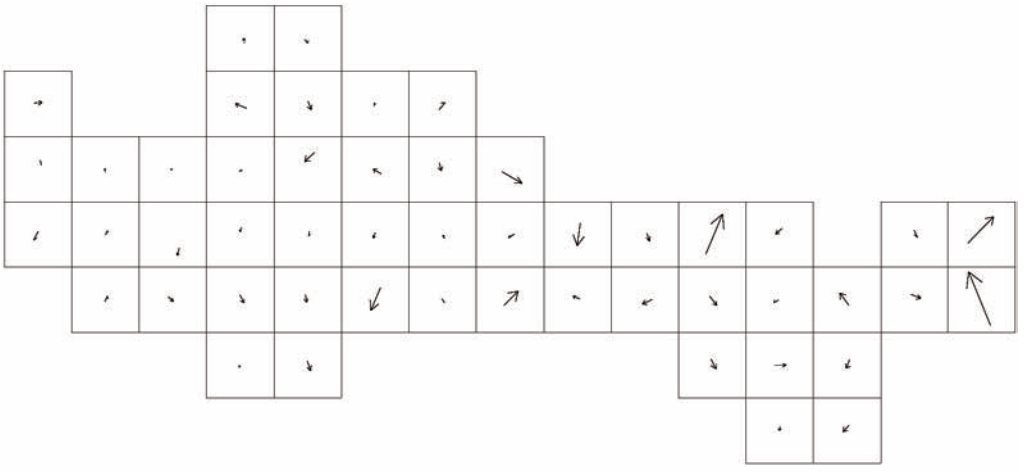


Figura 14. Segmentos de error obtenidos en Guitiriz en el test NSSDA.

En el siguiente cuadro puede ser observado el resumen de los resultados obtenidos para el presente test:

suma	67,44762949
media	1,34895259
RMSE	1,161444183
NSSDA	2,010227592

Es destacable la elevada contribución de los puntos con mayores desviaciones al total obtenido para el RMSE. Solamente con suprimir del test los tres puntos con mayores segmentos de error el RMSE se ve reducido en un 33 %, pasando de 1.16 metros a 0.78 metros. Al igual que con el test NMAS dichos puntos se encuentran en las zonas de unión con la Cartografía Catastral de Rústica, es decir, en las zonas periféricas del casco urbano:

suma	28,459631
media	0,6055241
RMSE	0,7781543
NSSDA	1,3468294

En los siguientes gráficos (Fig. 15) puede ser corroborada la aparente falta de errores sistemáticos de la cartografía, observable en los diferentes sentidos que adoptan las desviaciones en los ejes *X* e *Y*.

También puede ser observada la elevada contribución al RMSE final de un reducido número de puntos, que como ha sido comentado con anterioridad, se sitúan en las zonas de solape con la Cartografía Catastral de Rústica.

En conjunto, el test arroja el siguiente resultado:

Compilado para 2.01 metros de exactitud horizontal al 95 % de nivel de confianza.

Comprobado para 2.01 metros de exactitud horizontal al 95 % de nivel de confianza.

Estudio de la Cartografía Catastral Rústica en el municipio de Guitiriz con TEST NSSDA.

La muestra en este caso se compone de los mismos 38 puntos, repartidos de forma homogénea en la totalidad del municipio, que entraron a formar parte del test NMAS. Es este el motivo por el cuál la siguiente figura muestra los mismos segmentos de error que los obtenidos en el estudio con el test NMAS en la cartografía de catastro, solo que en este caso todos los puntos van a entrar a formar parte de la evaluación de calidad.

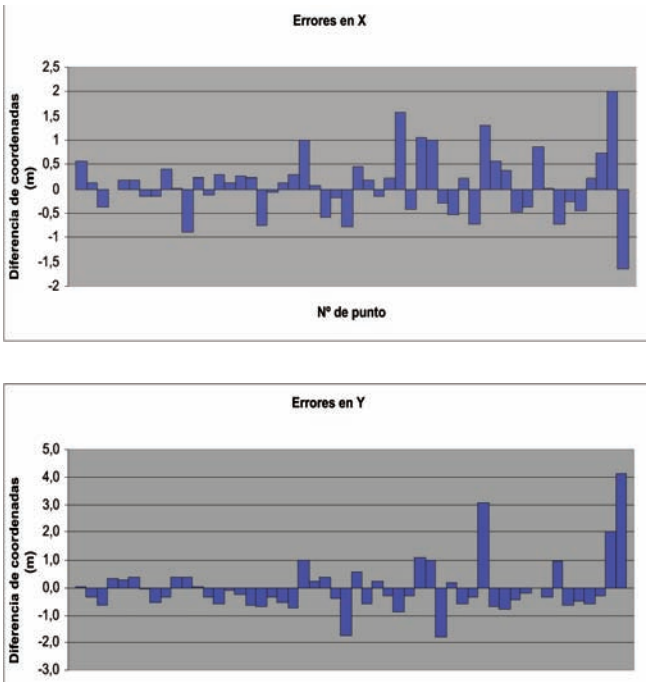


Figura 15. Distribución de las desviaciones según los ejes cartesianos en Guitiriz.

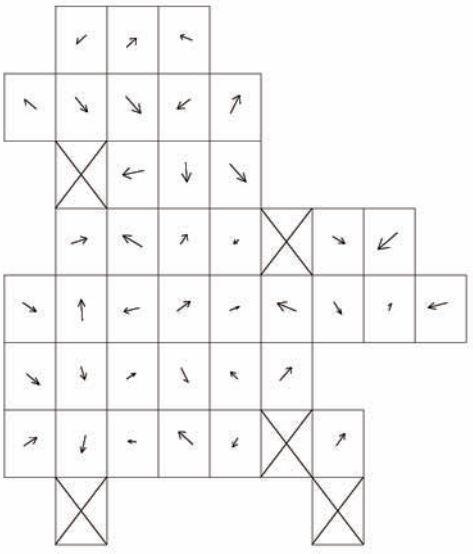


Figura 16. Segmentos de error obtenidos en el estudio de la Cartografía Catastral de Rústica en el con el test NSSDA.

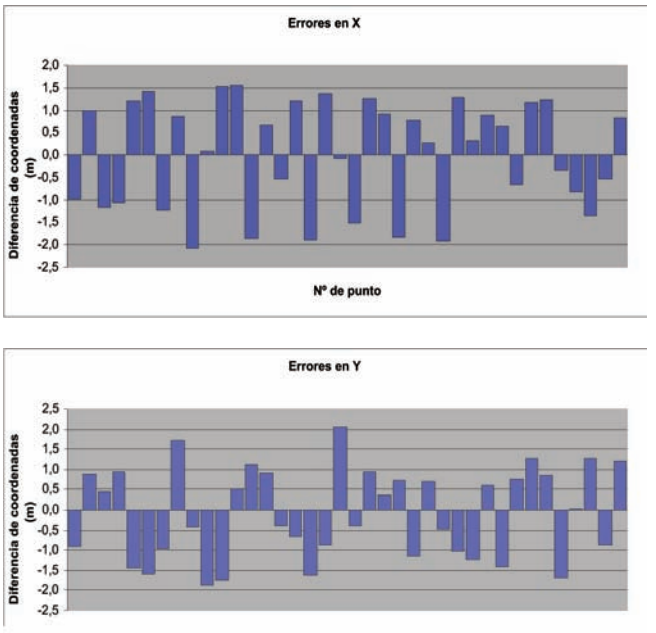


Figura 17. Distribución de las desviaciones según los ejes cartesianos para de la Cartografía Catastral de Rústica con el test NSSDA.

En el siguiente cuadro puede ser observado el resumen de los resultados obtenidos para el presente test:

suma	98,86351269
media	2,601671387
RMSE	1,612969741
NSSDA	2,791728028

En este caso la contribución al RMSE total se encuentra repartida con mayor grado de homogeneidad entre la muestra. Esta tendencia se observa claramente si aplicamos el mismo criterio de eliminación de los tres puntos con mayor desviación planimétrica (12, 14 y 19) y observamos los resultados. En este caso el RMSE se ve reducido solamente en un 8 %, pasando de 1.61 m a 1.49 m.

suma	78,062923
media	2,2303692
RMSE	1,4934421
NSSDA	2,5848495

En la Figura 17 se corrobora la aparente falta de errores sistemáticos de la cartografía, observable en los diferentes sentidos que adoptan las desviaciones en los ejes *X* e *Y*.

En conjunto, el test arroja el siguiente resultado:

Compilado para 2.79 metros de exactitud horizontal al 95 % de nivel de confianza.

Comprobado para 2.79 metros de exactitud horizontal al 95 % de nivel de confianza.

Estudio de la Cartografía Catastral de Urbana en Guitiriz con el test lineal de orlados desarrollado por Goodchild & Hunter

Como ha sido comentado anteriormente, sobre la muestra aleatoria de 30 líneas obtenida mediante los trabajos topográficos han sido generados conjuntos de orlados cada 10 cm y se ha contabilizado el % de longitud de línea cartográfica incluido, generando una distribución de probabilidades de pertenencia de *Q* a *XBm*, tal que se puede ser determinado el valor de m que determina el percentil que se desea establecer como umbral para esa anchura de banda de indeterminación. El tamaño de los orlados ha sido incrementado hasta que el 100 % de la línea cartográfica se encontrase en su interior.

Anchura orlado	Longitud línea incluido	% línea incluido
0,1 metros	826,4	0,192949769
0,2 metros	1644,5	0,383961634
0,3 metros	2451,08	0,572283784
0,4 metros	3124,36	0,729482743
0,5 metros	3518,34	0,821470098
0,6 metros	3747,15	0,874893182
0,7 metros	3907,82	0,912406782
0,8 metros	3995,28	0,932827144
0,9 metros	4068,01	0,949808311
1,0 metros	4129,17	0,964088088
1,1 metros	4166,91	0,973366675
1,2 metros	4183,93	0,976873579
1,3 metros	4193,32	0,979065977
1,4 metros	4201,37	0,98094551
1,5 metros	4210,8	0,983147248
1,6 metros	4220,88	0,985500749
1,7 metros	4231,87	0,98806672
1,8 metros	4237,69	0,989425587
1,9 metros	4241,72	0,990366521
2,0 metros	4244,64	0,991048289
2,1 metros	4279,47	0,999180477
2,2 metros	4282,98	1

En la Figura 18 puede ser consultada la curva obtenida en este caso. Los autores no establecen un umbral mínimo de aceptación de la cartografía, sino que dejan esto a criterio del usuario, según sus propósitos. Obsérvese que para una anchura de orlado de 0.69 metros, un 90 % del porcentaje de longitud del conjunto de líneas se encuentra incluido en él. Para un 95 % de longitud incluida es necesario incrementar la anchura del orlado hasta los 0.90 metros.

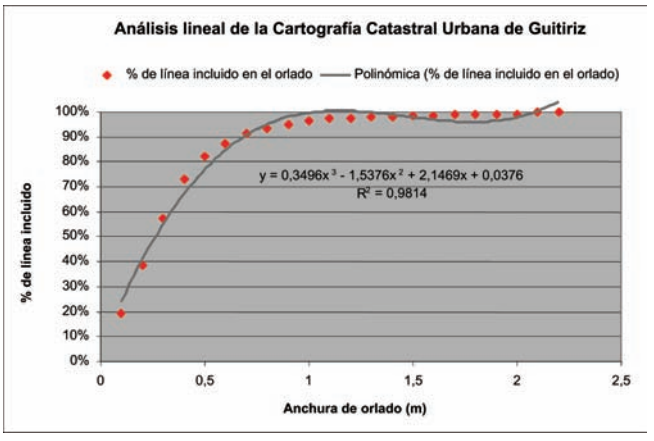


Figura 18. Curva de probabilidad obtenida en Guitiriz en función de la anchura de orlado *m*.

Estudio de las magnitudes superficiales de la Cartografía Catastral de Urbana en Guitiriz.

La cartografía de catastro sobreestima la superficie de las edificaciones como media un 4,66%, con un intervalo de confianza de (1,45% - 7,88%) a un nivel de significación del 95%.

El siguiente cuadro muestra el resultado de los estimadores estadísticos obtenidos para el estudio de superficies en Guitiriz:

Media	4,664021425
Error típico	1,57228708
Mediana	6,085446127
Desviación estándar	8,611771004
Varianza de la muestra	74,16259983
Curtosis	0,665661312
Coeficiente de asimétrica	0,226640161
Rango	38,09440572
Mínimo	–10,22687064
Máximo	27,86753509
Suma	139,9206428
Cuenta	30
Nivel de confianza (95,0%9	3,215688093

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Estudio de la Cartografía Catastral de Urbana

La cartografía estudiada cumple con el test NMAS para una escala formal 1:1.000, con una desviación para el 90 % de los puntos de 0,585 metros, inferior al umbral establecido de 0,800 metros.

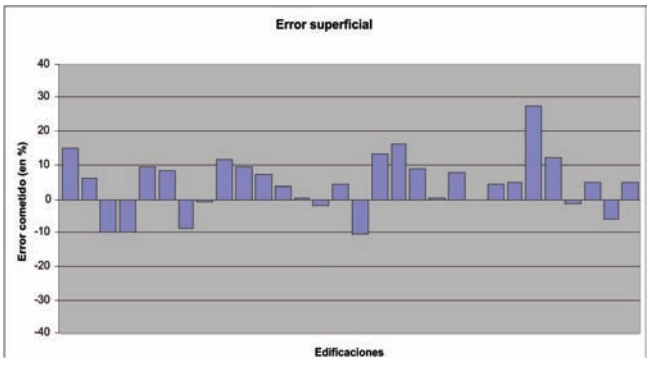


Figura 19. Errores individuales de superficie para Guitiriz.

El estudio con el test NSSDA establece un coeficiente de exactitud posicional a un 95 % de confianza de 2,01 metros, con un RMSE de 1,16 metros. Sin embargo, es destacable la gran contribución de los puntos con mayores desviaciones a ese total. Si se eliminan del test los tres puntos con mayores desviaciones dicho coeficiente de exactitud posicional se reduce hasta 1,35 metros, con un RMSE de 0,78 metros. Por otro lado, si el test fuera realizado solamente con puntos situados en las zonas limítrofes con la Cartografía Catastral de Rústica (puntos con mayores desviaciones), los valores de error serían inaceptables para una escala real 1:5.000 e incluso menor. Esta tendencia puede ser probada observando la precisión obtenida en el test NMAS –mucho mayor que con NSSDA–, que elimina del test el 10 % de los puntos con mayores desviaciones.

El estudio de elementos lineales según el método de Goodchild y Hunter establece que el 90 % de dichos elementos se encuentran en una banda de error de 0,69 metros, valor acorde con el obtenido con el test NMAS. Este valor se aproxima al RMSE obtenido al eliminar del test NSSDA los puntos con mayores desviaciones. La causa de este hecho es que el test de orlados establece un umbral de aceptación y comprueba el error obtenido para dicho umbral, por lo que no contabiliza los puntos con mayores desviaciones. Para que el porcentaje incluido se incremente hasta el 95 % es necesario incrementar la anchura del orlado hasta 0,90 metros.

En cuanto al estudio de las magnitudes superficiales es necesario destacar que existe una tendencia a aumentar la superficie de las edificaciones, si bien ésta es de escasa entidad. La posible causa de dicha sobredimensión radica en la metodología de elaboración de la cartografía –mediante restitución fotogramétrica–, que quizás incluyó la superficie de los voladizos de los edificios.

Estudio de la Cartografía Catastral de Rústica en el municipio de Guitiriz

La cartografía estudiada cumple con el test NMAS para una escala formal 1:5.000, con una desviación para el 90 % de los puntos de 1,486 metros, muy inferior al umbral establecido de 4,00 metros.

El estudio con el test NSSDA establece un coeficiente de exactitud posicional a un 95 % de confianza de 2,79 metros, con un RMSE de 1,61 metros. Es digno de mención el hecho de que esta cartografía sólo incrementa en 80 cm el valor de su coeficiente de exactitud posicional respecto de la de urbana, presentando una escala cinco veces mayor. Este hecho puede ser explicado también por el hecho de que la cartografía de los cascos urbanos se ve penalizada en sobremanera por su falta de calidad en las zonas limítrofes de unión con catastral de rústica.

Discusión general

Observando los resultados obtenidos en conjunto para la cartografía catastral de urbana, se puede constatar la presencia de un elevado grado de homogeneidad en los errores posicionales entre ambas. También cabe mencionar que estos resultados son compartidos por diferentes autores, en la evaluación de cartografías catastrales a la misma escala como Barbato (2001) o Manzano Agugliaro (2004).

Al igual que estos autores, es necesario aclarar que si bien dicha cartografía catastral no cumple los estándares de precisión para una escala formal 1:1.000, se encuentra dentro de los estándares para cartografías urbanas destinadas a soportar Sistemas Catastrales.

La Subdirección General de Catastros Inmobiliarios establece que para una Cartografía Catastral de Urbana a escala 1:1.000 las desviaciones máximas de la cartografía deben ser inferiores a 40 cm. También establece que el 85 % de los elementos deben presentar desviaciones inferiores a 30 cm. En este caso, dichas desviaciones han sido ampliamente superadas, por lo que ninguna de ellas estaría dentro de las tolerancias que establece el control de calidad prescrito por la propia administración para dicha escala.

Los estándares de precisión establecidos por la ASPRS, para cartografías a escala 1:1.000 varían entre los 0,25 metros de RMSE para la categoría I, los 0,50 de la categoría II y los 0.75 para la categoría III. Comprobando los resultados obtenidos se concluye que no serían alcanzados por dicha cartografía; ni siquiera entrarían en la categoría III los resultados obtenidos eliminando del test NSSDA los tres puntos de mayor desviación planimétrica.

Sería necesario ampliar la escala hasta 1:2.000 para que superaran los estándares de la categoría III, hasta 1:4000 para superar los de la categoría II y hasta 1:5.000 en la categoría I. Si aplicamos estos parámetros a los RMSE obtenidos, eliminando de cada test los tres puntos con mayores desviaciones, se observa que se aproximan al RMSE máximo para escalas 1:1.000 en la categoría III, y podrían ser incluidos dentro de los de la categoría II a escala 1:2.000 y los de la categoría I a escala 1:4.000. Esto nos permite concluir que las zonas periféricas del casco urbano –limítrofes con la cartografía catastral de rústica– penalizan de forma importante al conjunto de la cartografía de urbana.

Estos resultados son coherentes con los valores umbrales de precisión obtenidos a través del estudio de las magnitudes lineales con el test de orlados de Goodchild & Hunter, ya que presentan valores cercanos al metro de precisión para un 95 % de probabilidad.

La Cartografía Catastral de Rústica presenta una buena calidad posicional según los test estudiados, superando los estándares de calidad de la ASPRS para mapas de Clase II a esa escala e incluso acercándose a los de la Clase I. También supera los estándares de NMAS para la misma escala.

La cartografía de rústica, dentro de su escala, presenta mejores coeficientes de calidad que las cartografías catastrales de urbana, que se ven penalizadas por el aumento de error en las zonas perimetrales, coincidiendo con las zonas exteriores al casco urbano. Sin embargo, considerando las precisiones del propio Centro de Gestión Catastral, en los análisis previos para validar la cartografía de rústica, que admite una discrepancia de 2.5 metros, sólo el test NMAS daría unos resultados aceptables.

Los resultados obtenidos hacen pensar en una mayor tolerancia al error del test NMAS con respecto al test NSSDA, que penaliza en mayor medida a aquellas cartografías con un pequeño porcentaje de puntos con errores groseros. Los resultados obtenidos en el estudio de magnitudes lineales son coherentes con los resultados de los análisis de elementos puntuales, lo que permite constatar su eficacia metodológica.

El estudio de magnitudes superficiales en la Cartografía Catastral de Urbana demuestra que a pesar de existir una tendencia al sobredimensionado de aquellas, los errores producidos en las estimaciones de superficies son asumibles, no superando el 5 % en ninguno de los dos casos, garantizando los requisitos de precisión que establece su finalidad tributaria, aunque sería susceptible de revisión a la hora de pensar en un catastro multipropósito.

9. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten afirmar que los test basados en elementos puntuales utilizados en este caso son eficaces evaluadores de la calidad posicional de toda la cartografía estudiada. También ocurre lo mismo con los test basados en elementos lineales y la metodología desarrollada para tal fin en la Cartografía Catastral de Urbana.

La metodología aplicada para la obtención de una fuente comparativa de mayor exactitud, en este caso basada en el GPS, ha permitido satisfacer los objetivos propuestos. El método de posicionamiento empleado, esto es, el modo cinemático con medida de fase (RTK), ha demostrado ser el que más se ajusta a las necesidades de este trabajo, y por tanto, se interpreta como el idóneo cuando se aplique GPS en el control cartográfico.

Los criterios de selección, tamaño de muestra, y distribución espacial de los puntos de control de la cartografía estudiada definidos en este caso, han permitido la consecución de los objetivos prefijados, por lo que se corrobora la validez de la metodología desarrollada.

Una vez estudiada la componente posicional de la calidad que caracteriza las cartografías se puede afirmar que:

La Cartografía Catastral de Urbana presenta un elevado grado de homogeneidad en los parámetros de precisión obtenidos tanto en el test NMAS, como en el NSSDA y en el test de orlados de elementos lineales, además de en el estudio de sus magnitudes superficiales. Sin embargo, dicha cartografía no alcanza los valores de precisión prefijados por la propia Administración Catastral para esa escala, viéndose fuertemente penalizada por su falta de exactitud en las zonas periféricas, donde se une con la Cartografía Catastral de Rústica. De hecho, los valores de precisión estudiados en esas zonas periféricas arrojan resultados inaceptables a escalas 1:5.000, e incluso menores.

A pesar de dicha falta de precisión de la cartografía urbana en las zonas adyacentes con el suelo rústico, los test demuestran que esta cartografía superaría los umbrales de calidad de cartografías con escalas comprendidas en el rango de 1:2.000 – 1:4.000, según sea el estándar consultado.

Según los valores obtenidos en los test NMAS, ha quedado demostrada su mayor permisividad a la falta de precisión con respecto a los demás estándares de precisión estudiados. Las causas de estos niveles de tolerancia radican en su antigüedad y en el hecho de que su metodología no penaliza el 10 % de las mayores desviaciones de la muestra.

La Cartografía Catastral de Rústica presenta una buena calidad posicional según los test estudiados, superando los diversos estándares para su escala formal. En proporción a su escala muestra una mayor calidad que las Cartografías Catastrales de Urbana. Sin embargo, sólo considerando el test NMAS esta cartografía alcanzaría los valores de precisión prefijados por la propia Administración Catastral para esa escala.

10. REFERENCIAS

ABBAS, I.; GRUSSENMEYER, P.; HOTTIER, P. (1995): *Contróle de la planimétrie d´une base de données vectoriales: une nouvelle méthode basée sur la distance de Hausdorff: la méthode du contróle linéaire*, Bul. S.F.P.T., nº 137.

ARIZA LÓPEZ, F. J. (2001): *Calidad en la producción cartográfica*. Universidad de Jaén. Ed. Ra-Ma. Madrid (España).

ARIZA LÓPEZ, F. J.; GARCÍA-FERRER, A. (1998): *El dato geográfico digital y los sistemas de información geográfica*. XIV Cursos de verano de Laredo. Universidad de Cantabria-Ayuntamiento de Laredo.

ARIZA LÓPEZ, F. J.; PINILLA RUIZ, C. (2000): *Las componentes de la calidad del dato geográfico*. Revista Mapping vol. nº 61- especial Abril.

ASPRS (1989): *Accuracy standards for large scale maps*. En PE&RS, vol. 51, nº 7. EE.UU.

ATKINSON, A. D. J.; GARCÍA, J. L.; ARIZA, F. J. (2001): *Los diferentes test para el control de calidad posicional en cartografía*, XIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Badajoz (España).

BARBATO, F. (2001): *Control de precisión posicional en la cartografía base de Montevideo, Uruguay. Universidad de la República de Montevidio. Uruguay* (UDELAR). En Proceedings of First International Symposium on Robust Statistics and Fuzzy Techniques in Geodesy and GIS. Zurich.

FGDC (1998): *Geospatial Positioning Accuracy Standards. Part 3: National Standard for Spatial Data Accuracy*. Subcommitte for Base Cartographic Data. USGS, EE.UU.

GOODCHILD, M.; HUNTER, G. (1997): *A simple positional accuracy measure for linear features*. International Journal of Geographic Information Science, vol 11, nº 3 pp. 299-306.

LABORATE (2006): *Plan Xeral de Ordenación Municipal de Guitiriz. Aprobación Inicial*. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

MANZANO AGUGLIARO, F. *et al.* (2004): *Aplicación del GPS al control de la cartografía catastral de urbana*. XVI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Actas del Congreso. INGEGRAF.

MPLMIC (1999): *Positional Accuracy Handbook*. Governor´s Council on Geographic Information. Minnesota, EE.UU.

SKIDMORE, A. K.; TURNER, B. J. (1992): *Map Accuracy Assessment Using Line Intersect Sampling. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 58 (10): 1453-1457.

TVEITE, H.; LANGAAS, S. (1999): *An accuracy assessment method for geographical line data sets based on buffering*. International Journal of Geographic Information Science, vol 13, nº 1 pp. 27-47.

USBB (1947). *United States National Map Accuracy Standards*. Washington. EE. UU..

USGS (1994): *Standards for Digital Line Graphs*. National Mapping Program. Tecnical Instructions.

VEREGIN, H (1994): *Il controllo di qualitá nei sistema informativi territoriali*. Il Cardo, Venecia (Italia).

VEREGIN H. (2000): *Quantifying positional error induced by line simplification*, Int. Journal Geographical Information Science, Vol. 4, Nº 2, pp. 113-130. ■

Comunicaciones GPRS y NTRIP en proyectos de Ingenieria Civil

Arturo J. Zazo Ferreras y Manuel Frias Cruz
SACYR

Resumen

Dentro del campo de la topografía las comunicaciones han jugado un papel predominante habiendo sido la comunicación bajo radiofrecuencia la más extendida y usada. Sin embargo, el nuevo marco legal en España, dentro del mundo de las telecomunicaciones, pone sobre la mesa una serie de inconvenientes ha solventar. Como alternativa a la comunicación por radiofrecuencia se encuentra la comunicación mediante sistema basados en la telefonía móvil (GSM/GPRS/3G).

El objetivo del presente artículo es mostrar como emplear las nuevas tecnologías de la comunicación en la implantación de las soluciones GPRS-NTRIP para el desarrollo de los proyectos de Ingeniería Civil, así como la presentación de los beneficios que reporta.

Palabra Claves: *GPRS, NTRIP, GNSS, GPS, RTK, TOPOGRAFIA, SACYR, TRIMBLE*

Abstract

In the topographic field the communications have played a predominate role being the radio frequency communications the most used and extended. Never the less, the new legal framework in Spain, and throughout the world of telecommunications, has placed a series of inconveniences on the table to solve. Another alternative to radio communications is to find a communication system based in mobile phones (GSM/GPRS/3G). The objective of this article is to show how to use the new communication technologies in the implantation of the GPRS-NTRIP solutions for the development of civil engineering projects as well as the presentation of how they can profit.

Keyeotds: *GPRS, NTRIP, GNSS, GPS, RTK, SURVEYING, SACYR, TRIMBLE*

1. ANTECEDENTES

La tecnología GPS/GNSS y en concreto los sistemas en tiempo real, RTK, han supuesto una evolución en el desarrollo de la topografía de obra desde finales de los años 90. En estos años, los equipos RTK han evolucionado rápidamente, disminuyendo su tamaño y peso de una manera importante, al tiempo que aumentaban sus prestaciones y capacidades de software. Sin embargo, el punto en común a lo largo de todos estos años han sido los sistemas de radio utilizados para comunicar la estación de referencia y los equipos de campo ("rovers"). Las radios UHF han sido y son una limitación importante en la cobertura de radio debido al rendimiento de **las frecuencias y potencias máximas legales** utilizadas, lo que obliga a que en obras lineales de gran extensión se deba emplear un **gran número de repetidores**, además de la obligación de solicitar licencias de uso para cada obra o trabajo.

La evolución de las comunicaciones móviles GPRS/3G han favorecido la evolución de la tecnología GNSS y la forma de comunicación entre la o las estaciones de referencia GNSS y los equipos de campo.

A lo largo de este artículo veremos como esta evolución en las comunicaciones ha ayudado por primera vez en España a la optimización de recursos y a solventar los problemas de comunicación con los que los equipos RTK y la forma en la que las correcciones se integraron de una forma íntegra en la red corporativa de datos de la empresa constructora SACYR, permitiendo **un importante ahorro de costes y un gran aumento de productividad**.

2. ANÁLISIS DE VIABILIDAD

Para efectuar el análisis de viabilidad así como la determinación de los pros y contras del empleo de comunicaciones GRPS/3G y NTRIP Caster, se ha utilizado como centro de estudio el proyecto de construcción, de La Autovía de Barbanza, obra civil de carácter lineal que está siendo ejecutada por la empresa constructora Sacyr entre las localidades de Padrón y Ribeira (A Coruña) en la Comunidad Autónoma de Galicia, España. La longitud aproximada es de aproximadamente 40 km y cuyo objetivo es la mejora de la actual vía rápida y reducir su alta siniestralidad.

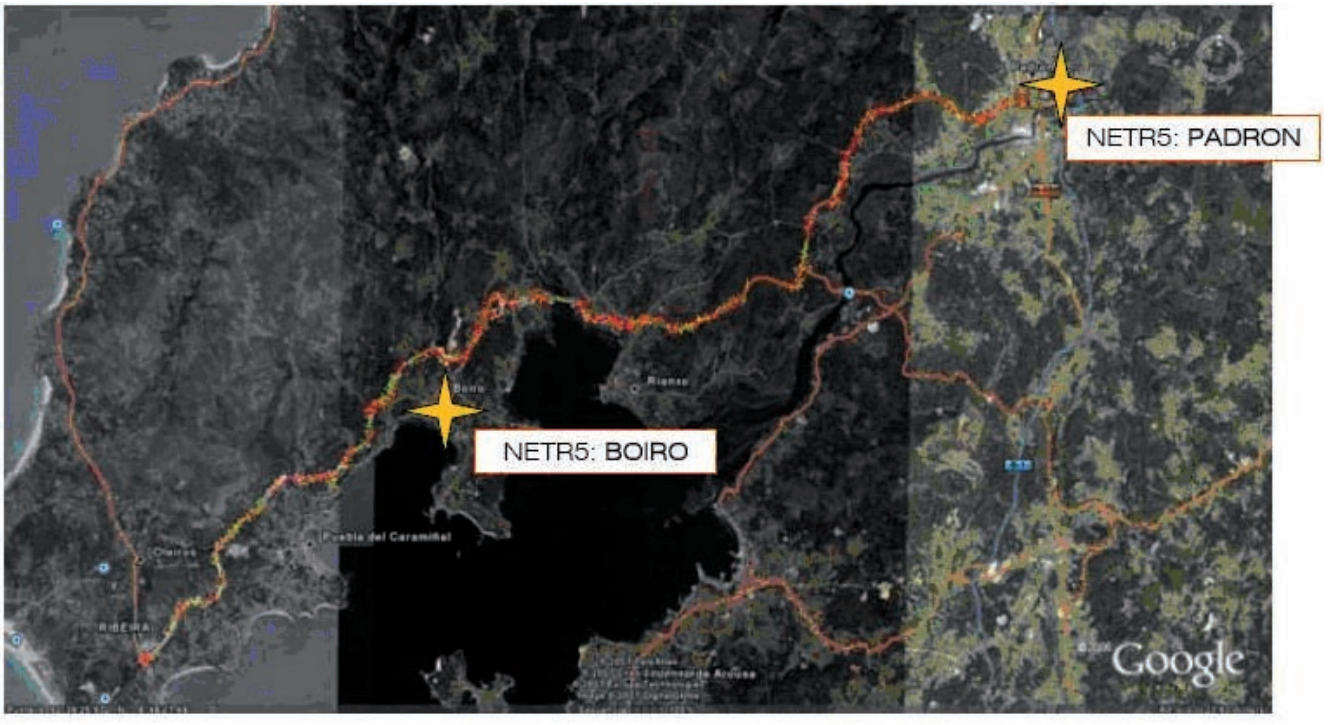


Figura 1. Implantación de las estaciones fijas GNSS en la Autovía de Barbanza

En los trabajos previos de topografía se pudo observar que la **mayor dificultad** de la topografía de esta obra lineal serían las **comunicaciones vía radio** para enlazar las estaciones de referencia GNSS con los equipos de campo. Debido a la longitud de la obra (40 Km), acompañada de la topografía montañosa de la zona, es necesario la implantación de al menos dos estaciones de referencia, de forma que ningún equipo de campo estuviese alejado más de diez kilómetros y poder mantener la precisión de los nuevos equipos de campo Trimble R8 GNSS. Sin embargo, el problema fundamental está en la **cobertura de radio y el elevado número de repetidores necesarios** para poder cubrir toda la longitud del proyecto, así como los emplazamientos donde instalar cada uno de los repetidores necesarios para dar cobertura al 100% del proyecto y evitar la presencia de zonas en "sombra".

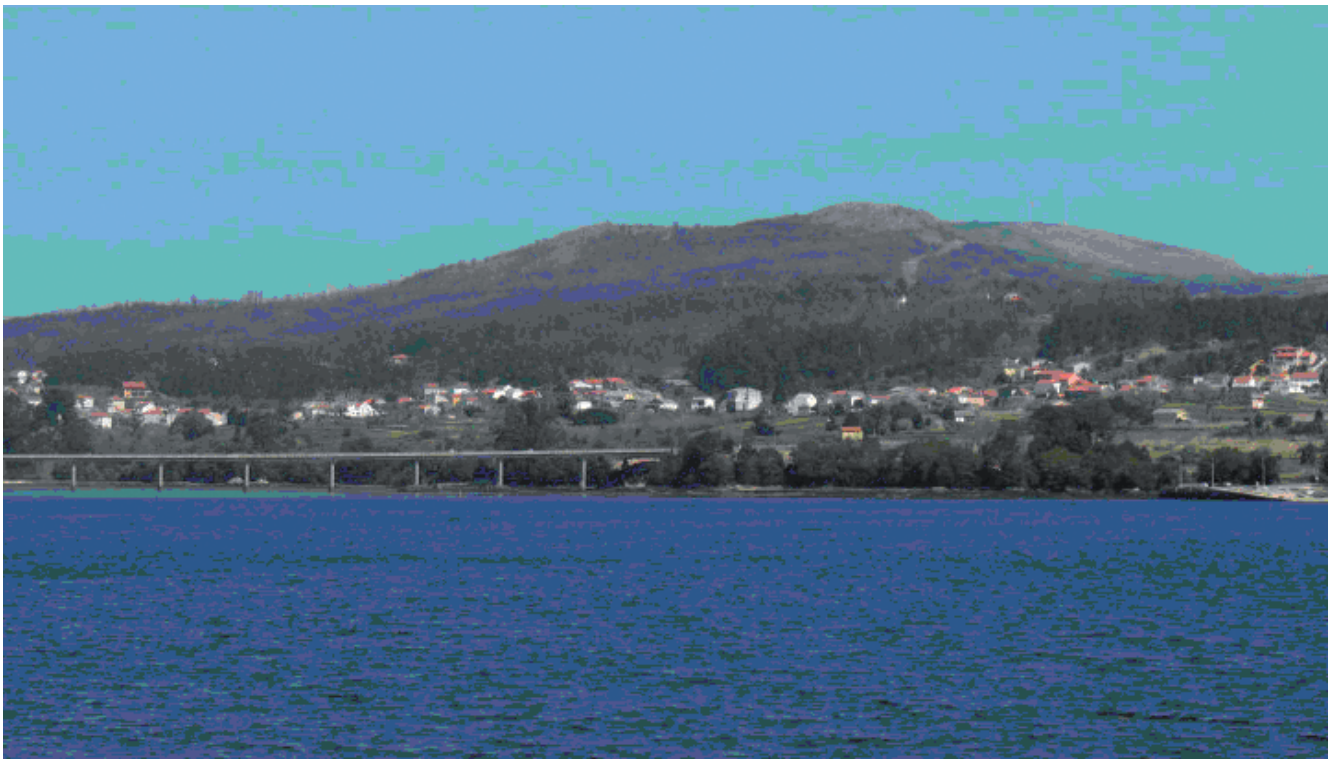


Figura 2. Vista general de la zona de trabajo

Como se ha dicho anteriormente, debido a la dificultad puesta de manifiesto para la utilización de un método de comunicación convencional de radios UHF para los equipos GNSS, se analizaron otras opciones de comunicación basadas en la telefonía móvil, ya fuera GSM o GPRS/3G

La comunicación vía GSM ya había sido utilizada con anterioridad, pero presentaba grandes inconvenientes entre los que podemos destacar el elevado coste, al efectuarse la tarificación por tiempo, y la falta de integración dentro de la red corporativa de datos de SACYR. Así mismo esta opción hubiese requerido un módem o línea dedicada para cada equipo de campo

La otra opción analizada para las comunicaciones, **GPRS/3G**, se presenta como la solución "idónea", puesto que permite solventar dos de los máximos inconvenientes, por un lado, el coste y por otro la integración dentro de la red corporativa de datos. El análisis de viabilidad y la implantación del sistema se efectuó conjuntamente entre la empresa constructora SACYR y Trimble Navigation, de forma que se estableciese de forma fiable **un sistema basado en comunicaciones GPRS / 3G utilizando el protocolo NTRIP para recibir las correcciones en campo, es decir, efectuar las comunicaciones vía Internet marcando un IP estático y no dinámico como estaba establecido hasta la fecha**. Otra de las ventajas fue la excelente cobertura de la red GPRS, de la empresa Telefónica Móviles – Movistar, en toda la zona de influencia del proyecto.

Por tanto, una vez analizadas las opciones existentes, se determinó el empleó de comunicaciones vía GPRS/3G con una infraestructura, desde el punto de vista de la topografía, basada en dos estaciones de referencia GNSS de última generación Trimble NetR5 apoyadas en el Software Trimble Ntrip Caster. Ambas estaciones de referencia se encontrarán ubicadas de forma equidistante, de modo que ningún equipo de campo se encontraría a más de 10 km de una estación de referencia, asegurándose así las mejores precisiones para los equipos de campo.

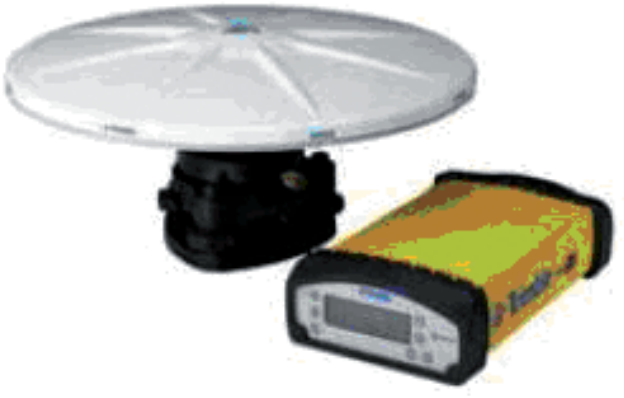


Figura 3. Equipos GNSS Trimble NETR5 y antena Trimble Zephyr Geodetic 2

El **desafío fundamental de la opción elegida ha sido la comunicación entre ambas estaciones de referencia y los equipos de campo**, puesto que en los emplazamientos para las estaciones de referencia no existía la posibilidad de líneas de banda ancha, ADSL, etc. Por tanto, el primer desafío sería llevar una línea de comunicación fiable y accesible a cada una de las estaciones de referencia Trimble NetR5 GNSS.

La solución clásica tomada en casos anteriores y en otras situaciones similares ha sido el empleo de módem GSM en cada estación de referencia. Esta opción, tal y como se comentó anteriormente, tiene unas limitaciones importantes, puesto que requiere un módem GSM en cada estación de referencia y para cada usuario (solución poco práctica) y conlleva un coste elevado en comunicaciones y la necesidad por parte de los equipos móviles de conocer el número de teléfono al que se debe marcar para cada una de las estaciones de referencia.

Entre los **principales objetivos** del proyecto se encuentran el **incremento en la productividad de los equipos de campo, la fiabilidad de los datos y el ahorro de costes**. Así mismo, también se determinó la necesidad de la **integración del todo el sistema de trabajo dentro de la propia red corporativa de datos de SACYR, con el fin de poder ampliar la solución a otros proyectos e integrar todos los proyectos y obras dentro de un mismo servidor de correcciones** (Caster Ntrip).

Después de reuniones entre todas las partes implicadas en el proyecto y gracias al acuerdo corporativo entre SACYR – Telefónica Móviles se tuvo la idea clara de cual sería la solución ideal apoyada finalmente en la última tecnología GPS de Trimble.

La solución consistiría en **la integración de ambas estaciones de referencia GNSS Trimble NetR5 y Trimble Ntrip Caster en la intranet de SACYR a través de una RPV (red privada virtual) con tarjetas Movistar con el servicio Movistar intranet**. De este modo serían los topógrafos de SACYR con tarjetas de Movistar y con una configuración especial los únicos capaces de conectarse a las correcciones de ambas estaciones de referencia, según el siguiente esquema:

digi

Digi3D

Estación de fotogrametría digital

Gran nitidez y rapidez. Soporta gran número de formatos de imágenes, DGN, DWG, etc.

MDTop

Modelos digitales del terreno

Curvados, Cálculos para ingeniería, Trazado de carreteras.

TopCal21

Cálculos topográficos

Todo tipo de cálculos a partir de los datos topográficos tomados en campo.

AeroTri

Programa de aerotriangulación.

Ajuste de grandes bloques de fotografías.

Ortobath

Generación de ortofotos.

Ajustes radiométricos, mosaicos, corte por hojas.

www.digi21.net

902 21 51 21

Ctra. Canillas 138
2º planta oficina 16 C
28043 Madrid

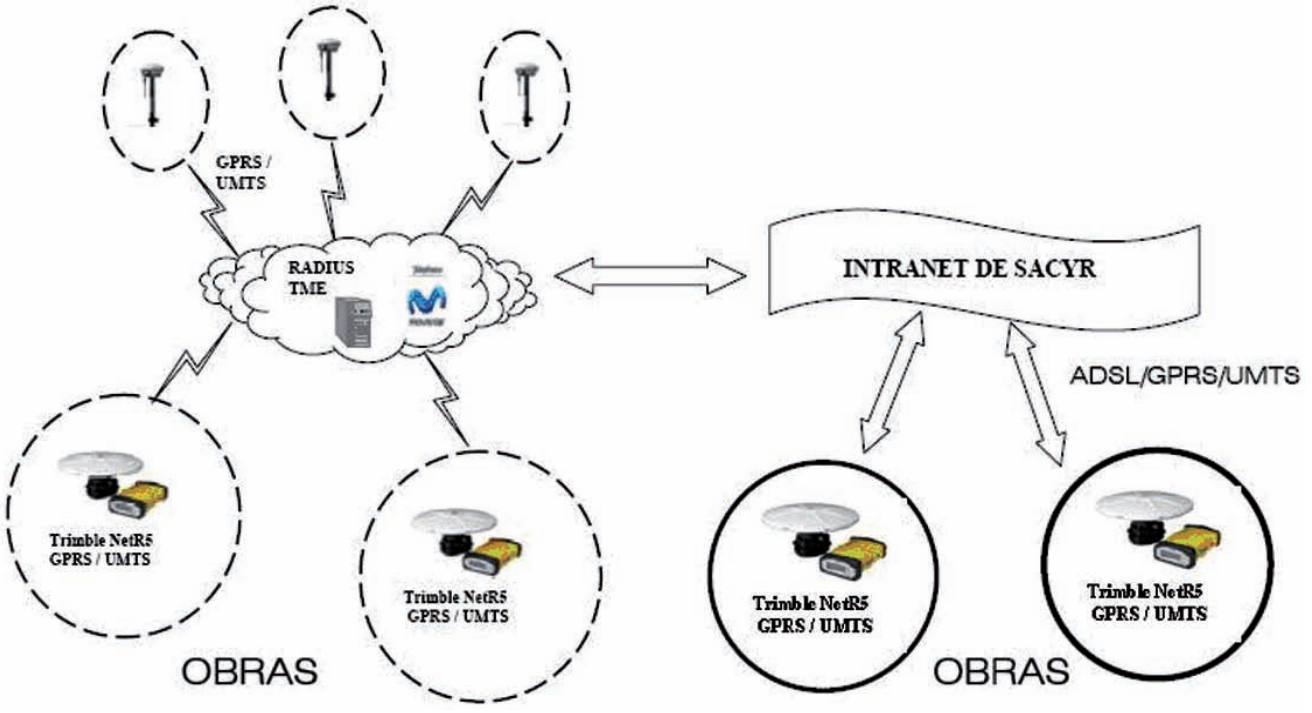


Figura 4. Esquema avanzado de comunicación entre estaciones de referencia GNSS y equipos de campo. Integración en la intranet

Al servicio Movistar intranet se accede a través de GPRS y/o UMTS/HDSPA permitiendo en el caso de UMTS velocidades de descarga de hasta 1.8 Mbps y 14.4 Mbps. Las estaciones de referencia por tanto tienen dos formas de integrarse en la red, la primera sería conectando directamente los receptores Trimble NetR5 a routers GPRS/3G. Esta opción es viable puesto que los receptores GNSS Trimble NetR5 integran tarjeta ethernet con un servidor web que permite la gestión de puertos TCP/IP. Está característica unida a la posibilidad de los routers de la traducción de direcciones IP nos abre la posibilidad del envío de diferentes tipo de correcciones por diferentes puertos al mismo Caster de Ntrip, en este caso el software Trimble GPSBase, (que es el que realiza las tareas de Caster de Ntrip).

Figura 5

La otra opción consiste en el empleo de módems USB – HSDPA, pero en este caso se hace necesario un ordenador para la gestión de la conexión a la red. En el caso de estudio, la Autovía de Barbanza, la solución elegida tuvo que ser la segunda.

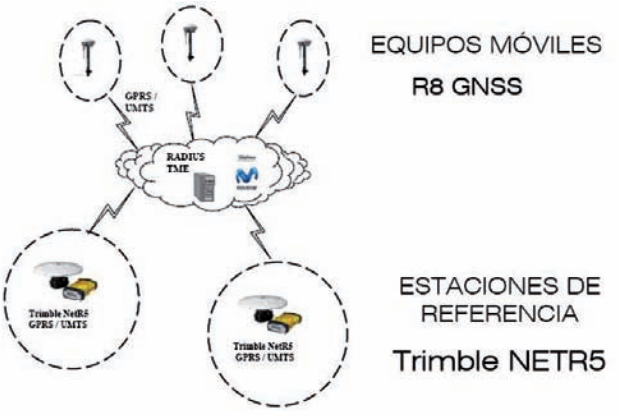


Figura 6. Esquema básico de comunicación entre estaciones de referencia GNSS y equipos de campo

El primer requisito técnico que debían cumplir las estaciones de referencia es que su acceso a la red debe ser fiable y estable. Por tanto, Telefónica Móviles – Movistar suministró las **tarjetas SIM utilizadas para ambas estaciones de referencia con la característica de tener direcciones IP estáticas facilitadas por Movistar para este proyecto**. De este modo, se asegura que en el caso de una desconexión, falta de suministro eléctrico u otro motivo las direcciones IP de ambas estaciones GNSS no sufrirían ningún cambio.

Figura 7. Centro recepción de datos de estación de referencia GNSS: Ubicación: Boiro (A Coruña)

En este caso los equipos de campo se conectarían a la red GPRS o UMTS/HSDPA obteniendo direcciones IP del "pool" de direcciones de la RPV para trabajar como si estuviera conectado de forma local a dicha red. Para ello, la solución movistar intranet debería crear un punto de acceso privado (APN) a la red con el formato **sacyr.movistar.es**. Este método permite garantizar que solo tendrán acceso a la red corporativa para el envío de correcciones de SACYR los terminales que estén registrados en la red con un MSISDN (Mobile Station Integrated Services Digital Network) en el que esté aprovisionado el APN privado. De esta forma, aunque un intruso o usuario externo que haya tenido acceso a un usuario/password válido no podría acceder a la red y recibir correcciones si no lo realiza con una tarjeta SIM dada de alta para está finalidad.

3. NTRIP Caster

(Networked Transport of RTCM via Internet Protocol)

En los últimos años el **protocolo NTRIP** (Networked Transport of RTCM via Internet protocol) ha sido uno de los avances más importantes para la comunidad de usuarios GNSS. El protocolo NTRIP permite el envío de cualquier tipo de datos GNSS basado en el protocolo http (Hyper text transfer protocol) y ha sido desarrollado por el BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie).

Para esta solución en la Autovía de Barbanza de adoptó este protocolo como el ideal y estándar actual para que los equipos de campo se conectarán a las estaciones de referencia GNSS. La instalación del Caster de Ntrip, encargado de la difusión de las flujos de correcciones GNSS a los equipos de campo, corre a cargo del software Trimble Ntrip Caster.

El tipo de comunicaciones elegido permite, además, una **solución ideal para la seguridad y la extrapolación del sistema de comentado en este artículo a otras obras**. Así pues, se instalaron dos Caster de Ntrip, el

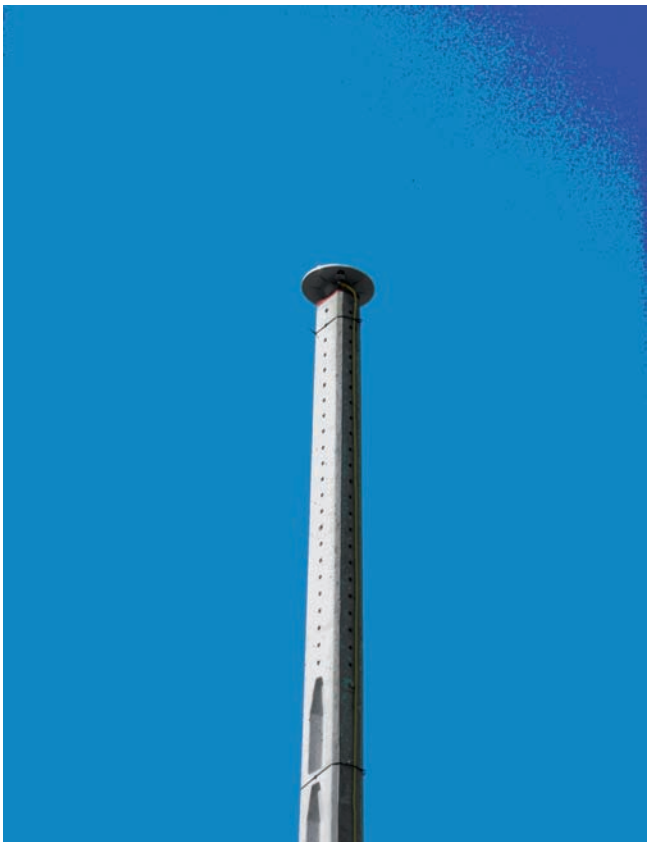


Figura 8. Estación de referencia GNSS. En la localidad de Padrón (A Coruña)

primero en una de las estaciones de referencia de la Autovía de Barbanza con el fin de dar servicio inmediato a la ejecución del proyecto y gracias a que las estaciones de referencia GNSS se encuentran en la intranet de SACYR se instaló otro Caster en las oficinas centrales de SACYR en Madrid con dos finalidades principales:

- Servir como Caster Ntrip de seguridad y
- Como Caster para centralizar las correcciones de futuras obras con sistemas similares.

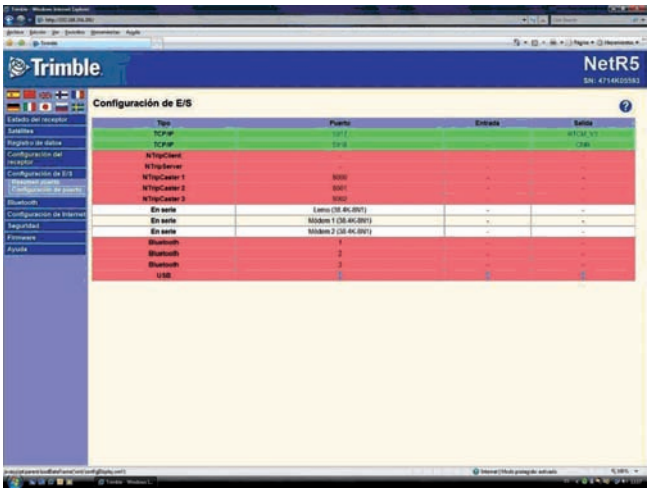


Figura 9. (1) Visualización software de gestión GPSBase configuración E/S

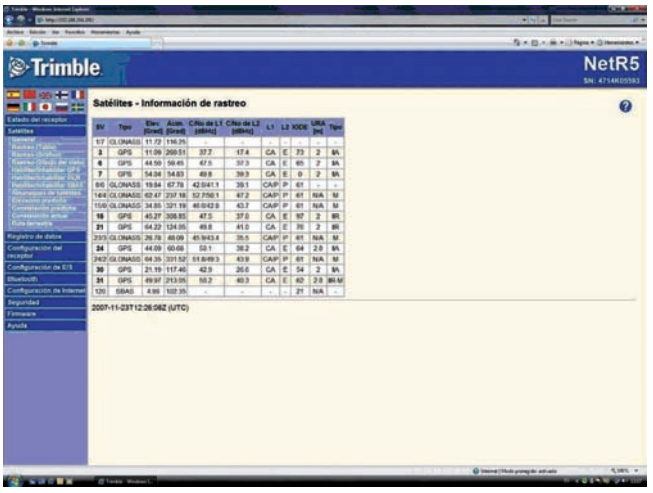


Figura 10. (2) Visualización software de gestión GPSBase información de satélites

4. DIVERSIFICACION DEL SISTEMA

Una vez analizada la viabilidad en el proyecto de la Autovía de Barbanza y habiéndose obtenido unos resultados altamente satisfactorios, se ha decidido "exportar" el sistema e implementarlo en otros proyectos.

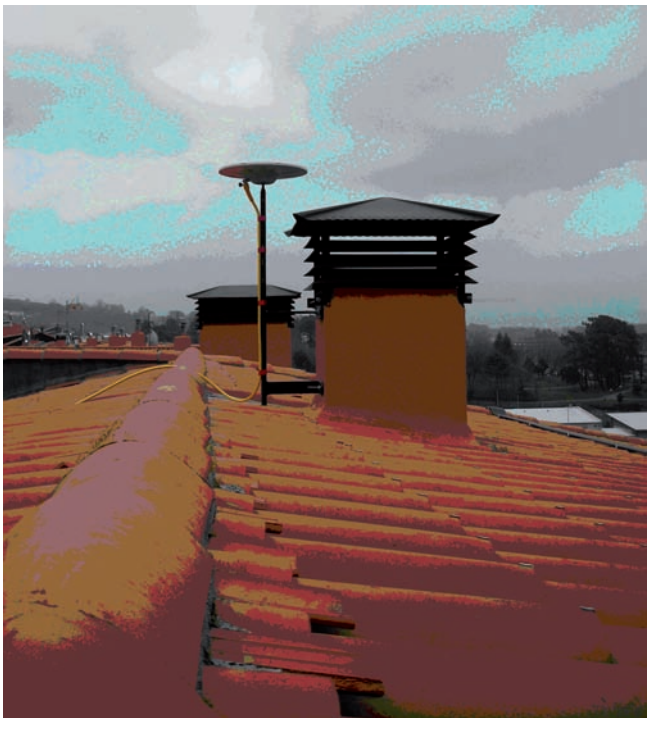


Figura 11. Estación de referencia GNSS. En la localidad de Boiro (Pontevedra)

Al extrapolar esta solución a otros proyectos, las finalidades de tener centralizadas las correcciones de los diversos proyectos en un Puesto Central de Control, así como servir de Caster Ntrip de seguridad, toman un mayor grado de importancia. Así pues, todos los datos GNSS de todos los proyectos de SACYR en España en los que se ha implementado esta tecnología, son centralizados en un solo Caster de Ntrip dentro de la intranet de Sacyr a través de RPV móvil.

Figura 12. Estación de referencia GNSS. En la localidad de Alcázar de San Juan (Ciudad Real)

Este punto **permite a cualquier topógrafo de SACYR acceder a las correcciones diferenciales de cualquier obra y desde cualquier punto al mismo tiempo que permite desde el Puesto de Central, controlar, configurar y modificar cualquier parámetro y acceder a estos datos en cualquier momento con la finalidad de ayudar o soportar técnicamente a las obras**, con la consiguiente reducción de tiempos y costes a la par que un aumento de la productividad.

Entre los proyectos en los que está implementado el sistema, podemos destacar (ver tabla 1).

5. BENEFICIOS

La implementación del sistema de comunicaciones GPRS/3G unido al empleo del Caster Ntrip se presenta como una solución con un alto grado de satisfacción, tanto en la faceta de viabilidad y sencillez de uso, como en la tecnológica. Con el empleo de este sistema se ha conseguido que todas las obras y topógrafos estén conectados entre sí, se puedan intercambiar ficheros y recibir correcciones en tiempo real, favorecer el intercambio equipos y medios sin cambio de configuraciones, mejorar la seguridad en la recepción de datos favorecido por un ancho de banda ideal y canales libres de interferencias. Así mismo, el hecho de tener un Puesto de Control Central permite entre otros beneficios, la gestión integral de todas las estaciones de referencia, servir de back-up de la obra o proyecto, etc.

La consecuencia última de estos beneficios ha sido el aumento de la productividad y la reducción de costes, así como la facilidad de uso para los usuarios.

6. CONCLUSION

Podemos resumir a modo de conclusión que la solución innovadora descrita anteriormente permite a las grandes constructoras y empresas con obras a lo largo de toda España y con redes corporativas, la integración de los datos GNSS dentro de sus redes corporativas permitiéndole un ahorro elevado ahorro de costes y un notable aumento de productivi-

Tabla 1. Relación de Proyectos con Sistema GPRS-NTRIP en Uso

TRANSPORTE VIAL		FERROCARRILES	
PROVINCIA	**TIPOLOGÍA DE OBRA: TRAMO**	**PROVINCIA**	**TIPOLOGÍA DE OBRA: TRAMO**
PONTEVEDRA	AUTOVÍA DE BARBANZA	**CIUDAD REAL**	RENOVACION DE VÍA: **ALCAZAR DE SAN JUAN-MANZANARES:** 50 Km
SEGOVIA	AUTOVÍA: **SEGOVIA - CUÉLLAR**	**GUIPÚZCOA**	L.A.V: "Y VASCA": **MONDRAGÓN**
SANTANDER	AUTOVÍA	**GERONA**	L.A.V. MADRID -FRONTERA FRANCESA: **CORNELLA DE TERRI- VILADEMULS**
ZARAGOZA	CIRCUNVALACIÓN ZARAGOZA, TERCER CARRIL Y CRUCE DEL EBRO	**FIGUERAS**	L.A.V. MADRID -FRONTERA **FRANCESA: BORRASSA - FIGUERES**
	BARBASTRO, AUTOPISTA		
MADRID - BURGOS	RENOVACIÓN AUTOPISTA DE 1ª GENERACIÓN: 150 KM		

dad. Esta integración de los datos GNSS dentro de las redes corporativas no es más que el primer paso abriendo otras innumerables aplicaciones igualmente innovadoras que irán aumentando su demanda al mismo tiempo que las redes UMTS/HSDPA aumentan su cobertura.

7. REFERENCIAS

Amor, M.; Luttenberger, C. *"Introducción al concepto de redes VRS (Virtual Referente Stations)"*. Mapping. Especial Octubre 2005.

Trimble Navigation, Geomatics and Engineering Division. *"Introducing the concept of virtual referente station in real time"*

Landau, H. *"Soporte de formatos de redes RTK en tiempo real. Solución de Red. Trimble GPS Net"*. Mapping. Especial Octubre 2005.

Kumar-Mills, Dinesh; Homer, John; Kubik, Kurt; Higgins, Matt. *"Efficient RTK Positioning by Integrating Virtual Reference Stations with WCDMA Network"*. Journal of Global Positioning Systems Vol 4, Nº1-2:48-55.2005

Retscher, Gunter. *"Accuracy Perfomance of Virtual Reference Station (VRS) Networks"*. Journal of Global Positioning Systems Vol1, Nº1:40-47.2002 ■

COMITÉ CIENTÍFICO

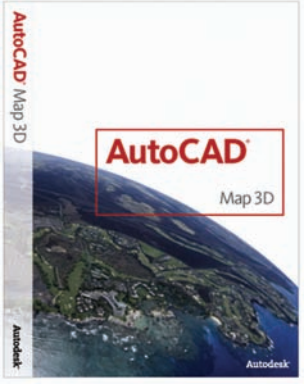
- *Doctor D. F. Javier González Matesanz* (área de Geodesia), I.G.N. y U. Alcalá de Henares.
- *Doctora Dña. Beatriz Blázquez* (área G.C.F. y T.), U. de Málaga.
- *D. Carlos J. Broncano Mateos* (área de Fotogrametría y Teledetección), Diplomado en Geodesia militar.
- *Doctora en Derecho Dña. Matilde Ceballos Martín* (área Legislación). U. Almería
- *D. Andrés Díez Galilea* (área de Fotogrametría), UPM, Subdirector de Personal EUITT UPM.
- *Doctor D. Urbano Fra* (área de Geografía - SIG), U. de Santiago de Compostela.
- *Doctor D. Antonio Gómez* (área de Geografía Física), U. de Barcelona.
- *Doctor D. José Luis Lerma* (área de Geodesia, Cartografía, Fotogrametría y Topografía), U. Politécnica de Valencia.
- *Doctora Dña. Mariló López* (Matemática, área de Geodesia), U. Politécnica de Madrid.
- *Doctor en Derecho D. Raúl Pérez Guerra* (área Legislación) U. Almería.
- *D. Juan Antonio Pérez* (área G.C.F. y T.), U. de Extremadura.
- *Doctor D. Mariano del Río Pérez* (área de Geofísica), U. de Extremadura.
- *D. Juan Francisco Prieto Morín* (área Topografía y Geodesia) UPM.
- *Doctor D. Jesús Sáiz Sáiz* (área Telecomunicaciones, Economía y Marketing) ESIC.
- *Doctor D. José Juan de Sanjosé* (área de G.C.F. y T.), U. de Extremadura.
- *Doctor D. Enrique Serrano* (área de Geografía Física), U. de Valladolid.

Novedades Técnicas y Profesionales

Autodesk lanza un kit de herramientas para la solución AutoCAD Map 3D

El kit de herramientas –Toolkit– permite incrementar la eficiencia y mejorar la calidad de los datos.

Septiembre de 2008.- Autodesk facilita un kit de herramientas gratuito para los usuarios de la solución AutoCAD Map 3D. Los profesionales de GIS, técnicos cartográficos, planificadores, y diseñadores y gestores de instalaciones e infraestructuras pueden beneficiarse de este toolkit al permitirles incrementar la eficiencia y mejorar la calidad de los datos de los proyectos en los que estén trabajando. Este kit de herramientas es adecuado para todas las aplicaciones que requieren crear y mantener información relacionada con las infraestructuras en un entorno gráfico preciso. En este sentido sectores como el de aguas, saneamiento, electricidad o topografía obtienen herramientas de valor diferencial.



El kit de herramientas para AutoCAD Map 3D permite a las empresas y organismos dedicados a los diferentes sectores industriales mejorar la productividad de borradores de proyectos, definir y aplicar la estandarización de datos durante el proceso de borrador, integrar los datos recibidos de clientes externos y otros departamentos que concuerden con los estándares establecidos, además de preparar fácilmente los datos de ingeniería CAD para GIS. Así mismo es importante destacar que el toolkit agiliza la transferencia de información entre empresas públicas y empresas de ingeniería externas.

Los interesados en el Toolkit para AutoCAD Map 3D pueden obtener más información en www.autodesk.es/map.

Acerca de AutoCAD Map 3D 2009

AutoCAD® Map 3D es una plataforma de ingeniería para crear y gestionar datos espaciales que conecta CAD y GIS. Map 3D ofrece acceso directo a formatos de datos usados en diseño y GIS. Esta solución permite utilizar herramientas de AutoCAD para mantener una amplia variedad de información geoespacial, e integrar funciones GIS en los procesos de diseño dentro de un solo entorno para crear flujos de trabajo más eficientes. Los resultados son mejores diseños, mayor productividad y datos de mejor calidad. En combinación con Autodesk MapGuide® Enterprise, Map 3D es la forma más veloz de publicar datos en entornos web.

Enlace de interés: www.autodesk.es

Autodesk trabaja en su nueva iniciativa Ciudades Digitales

Con el objetivo de entender mejor el impacto de la Planeación y el Diseño Urbano

La ciudad de Salzburgo, Austria, trabaja con Autodesk y el Centro de Geoinformática de la Universidad de Salzburgo para ayudar a desarrollar Modelos de Ciudades Digitales.

Autodesk está trabajando en la ciudad de Salzburgo, Austria, como la primera ciudad piloto en su nueva iniciativa de Ciudades Digitales. Esta iniciativa persigue proporcionar un entorno colaborativo para visualizar, analizar y simular el impacto futuro del diseño y el desarrollo urbano de toda la ciudad. Autodesk ha elegido trabajar con Salzburgo, uno de los grandes centros históricos y culturales de Europa, para ayudarles a integrar los datos de su ciudad en un modelo 3D altamente detallado. Esta combinación de los datos de la ciudad con herramientas de simulación y visualización permite a Salzburgo ver e interactuar con el paisaje de la ciudad, al igual que analizar el impacto de los futuros proyectos de planeación urbana, turismo, y desarrollo económico antes de construirlos.

La meta de este programa piloto es que Salzburgo logre unir modelos de funcionalidades 3D en una plataforma abierta que respalde la integración segura de los datos CAD, el modelado de información de edificios (BIM), datos geoespaciales, de ingeniería civil, y de infraestructura sobre una amplia área geográfica. Al combinar estos datos con herramientas de visualización, análisis y simulación, una Ciudad Digital puede ofrecer intuitiva y convincentemente una forma de entender el impacto de los planes y propuestas desde cualquier punto de vista y en cualquier momento.

"Salzburgo es una de las ciudades más progresistas y conocidas en el mundo y es así como ellos son una elección natural para participar como nuestra primera ciudad piloto. Nuestra tecnología de la Ciudad Digital puede ayudar a la ciudad y a la comunidad de Salz-

burgo a comunicar, colaborar, y enviar proyectos de una manera más efectiva y sostenible," afirmó **Lisa Campbell**, vicepresidenta de Autodesk Geoespacial. "Nos sentimos orgullosos de trabajar con ellos y con nuestro socio de hace varios años, la Universidad de Salzburgo, para crear una herramienta empresarial que ayudará a Salzburgo a promover el desarrollo sostenible esencial para las ciudades y economías de alto rendimiento del mañana."

Los mejores científicos del Centro de Geoinformática (Z_GIS) de la Universidad de Salzburgo están involucrados en la implementación de la Ciudad Digital para la ciudad de Salzburgo.

"Me complace anunciar el lanzamiento de este proyecto piloto. Con Autodesk como líder en la innovación del diseño y la Universidad de Salzburgo con sus muchos años de experiencia en el área de la geoinformática, tenemos dos socios de reconocido prestigio internacional que unen fuerzas para realizar este proyecto. El modelo de ciudad digital ayudará a ciudades como la nuestra a entender mejor el impacto de los proyectos urbanos propuestos. Esta clase de programa piloto nos enseñará cómo podemos crear un futuro atractivo y sostenible para Salzburgo y su gente" afirma **Heinz Schaden**, Alcalde de la Ciudad de Salzburgo.

Enlace de interés: www.autodesk.com/digitalcities

Autodesk mantiene actualizados a sus clientes en tiempo real

La incorporación de un sistema de entrega automatizado para el software AutoCAD posibilita la actualización casi inmediata

Octubre de 2008, - Autodesk mantiene actualizados a sus clientes en tiempo real a través de la incorporación de un nuevo sistema de entrega automatizado de software, el cual se destina a mejorar la satisfacción de los clientes y optimizar el valor de las suscripciones de AutoCAD. Esta nueva metodología de actualización, iniciativa pionera de Autodesk en el mercado CAD, posibilita que las recientes funcionalidades de AutoCAD estén disponibles más rápidamente, permitiendo además la absoluta flexibilidad a los usuarios en la elección de aquellas que deseen instalar y usar, mediante la entrega bajo demanda.

Este sistema de entrega automatizado de software para la solución AutoCAD se materializa en dos vías principalmente, a través del Pack-Bonus por Suscripción y la Actualización de Productos Automática.

Pack-Bonus por Suscripción

El Pack-Bonus por Suscripción contiene nuevas herramientas de software que están disponibles para los clientes suscriptores de la solución AutoCAD a través del Programa del Centro de Suscripción de Autodesk. Los Bonus-Pack por suscripción se renuevan regularmente y los clientes pueden elegir y adquirir el bonus-pack a instalar que más se adapte a sus necesidades. Los clientes que no estén sujetos al programa de suscripción tendrán acceso a este servicio en los futuros lanzamientos de producto. El primer Bonus-Pack por suscripción de AutoCAD 2009 ya disponible, provee útiles funcionalidades demandadas por los miembros de la Comunidad AUGI –Grupo Internacional de Usuarios de Autodesk–.

Actualización Automática de Productos

La actualización de productos ahora es automática para todos los clientes con licencias de AutoCAD, facilitando más rápidamente y de forma regular el acceso a adaptaciones. La información proveniente de AutoCAD CIP –Programa de Integración de Clientes– y CER –Informes sobre Errores de Clientes– facilita al equipo de desarrollo información casi a tiempo real sobre el uso de un producto así como de las áreas claves de la aplicación. El sistema CER además, abastece a los clientes de soluciones-respuestas inmediatas vía e-mail después de que hayan tenido algún incidente con el producto. A día de hoy, se han mandado más de 200.000 soluciones-respuestas a los diferentes usuarios para ayudarles a mantener su productividad.

Con casi 25 años de continuo desarrollo, AutoCAD es el líder del software industrial de diseño. AutoCAD 2009, lanzado a principios de año, aumenta la eficiencia gracias a la personalización, extensibles funcionalidades y refuerzos que mejoran la productividad del diseño mediante la agilización en el número de pasos necesarios para atender una demanda.

"Muchas empresas líderes proveedoras de software como Symantec and Intuit han adoptado este modelo de entrega de software para ayudar a sus clientes a maximizar sus inversiones en tecnología. Estamos muy orgullosos de introducir esta innovación para AutoCAD", afirma **Guri Stark**, vicepresidente de la Plataforma de Productos AutoCAD de Autodesk. "Los clientes con suscripción tendrán acceso a las funcionalidades más avanzadas y no necesitan estar pendientes de las actualizaciones. Además hemos automatizado la entrega de actualizaciones de productos y adaptaciones para todos los usuarios de AutoCAD, asegurando a todos los clientes que ahora tienen acceso a las últimas tecnologías lo más rápidamente posible".

Formación y Eventos Profesionales

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El **Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía de Castilla-La Mancha**, celebrará un Taller de introducción a los SIG mediante prácticas con gvSIG, el próximo día **3 de diciembre de 2008**, en el Aula de Informática de la Consejería de Economía y Hacienda (JCCM), Edificio El Nuncio – C/ Real, 14. TOLEDO.

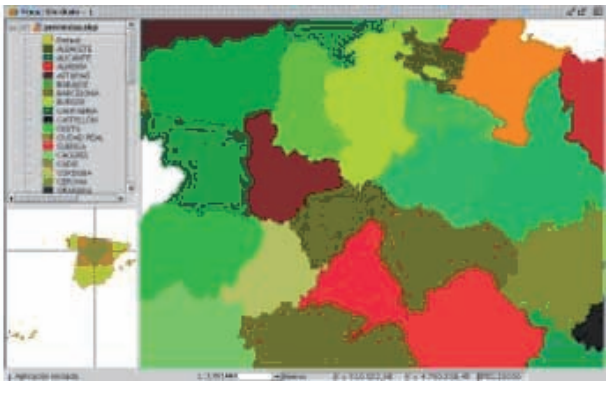
La jornada será impartida por **D. Pedro Hoyos Rodríguez** y **D. Santiago Navascués Fraile**, Ingenieros Técnicos en Topografía de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

El número de horas será de 4 en el horario de 16,30h a 20,30h y con un número de plazas limitadas a 20 y está dirigido a miembros del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, siendo su inscripción **GRATUITA**.

OBJETIVOS:

Esta jornada pretende ofrecer a los asistentes iniciarse en el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta para el uso y gestión de Información Geográfica, así como la explotación de datos geográficos disponibles a través de diferentes servicios web.

La jornada-taller será eminentemente práctica, para lo que se empleará el software gratuito gvSIG para la resolución de diversas prácticas y ejemplos básicos, que permitirán una iniciación a los SIG en general y a gvSIG en particular.



Teléfono de contacto: 925.255.124

IV JORNADAS INTERNACIONALES EN VALENCIA

Del **1 al 5 de diciembre de 2008** tendrán lugar en el Palacio de Congresos de Valencia las 4as Jornadas gvSIG, organizadas por la Conselleria de Infraestructuras y Transporte (CIT). Este año acogerán el eclipseDay y el encuentro OGC (Open Geospatial Consortium) con el triple objetivo de consolidarse como el foro de referencia de SIG libres; servir de marco para la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los SIG, y de convertirse en encuentro para compartir experiencias con comunidades FLOSS.

Ya está abierto el periodo para el envío de propuestas para comunicaciones para las 4as Jornadas gvSIG a la dirección de correo electrónico que aparece al final de estas líneas, que serán valoradas por el comité científico de cara a su inclusión en el programa de las Jornadas. Existen dos modalidades de comunicación: ponencia y póster. Toda la información sobre las normas para la presentación de comunicaciones puede consultarse en el apartado comunicaciones.

Dirección de correo para los envíos: contacto-jornadas-gvsig@gva.es

Enlace de interés: www.gvsig.gva.es

JORNADAS INTERNACIONALES SOBRE GEOMÁTICA

La **Universidad Politécnica de Madrid**, junto a la **Universidad Pública de Navarra** y el **Instituto Geográfico Nacional** organiza las VII Jornadas Internacionales de Aplicaciones Geomáticas en Ingeniería. Estas jornadas, que tendrán lugar en **Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid**, entre los próximos días **25 y 28 de noviembre**, están dedicadas a la Geomática y tratarán desarrollos en disciplinas como los sistemas de posicionamiento de satélites, los sistemas de información geográfica o la Topografía, entre otras. Contarán con la participación de ponentes de centros de investigación y empresas del sector, incluidos los principales fabricantes de instrumentación y las más importantes constructoras, que son sus clientes. Se realizarán también diversas demostraciones de novedades de equipos desarrollados en esta área.

Estas jornadas son continuación de las que la Universidad Pública de Navarra había organizado durante cinco ocasiones, y son unas jornadas de referencia para expertos nacionales e internacionales sobre GPS, tecnología que ha supuesto una revolución en numerosas aplicaciones.

Ya en la pasada edición de estas jornadas se optó por no centrarse únicamente en este sistema de posicionamiento satelital, sino ampliar a la Geomática, el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen referencia a la captura, manipulación, análisis, difusión y elaboración de la información geográfica. Este término engloba distintas disciplinas como los propios sistemas de posicionamiento satelitales, los Sistemas de Información Geográfica, la Topografía, la Fotogrametría o la Teledetección. En la actualidad, estas disciplinas son imprescindibles en muchos campos de la actividad humana, tanto desde un punto de vista técnico como científico. La Geomática está sujeta a grandes avances en función del desarrollo de las tecnologías que la forman, lo que a su vez genera importantes avances en el conocimiento en sus campos de aplicación.

Este continuo avance de la Geomática y sus aplicaciones hacen que sea necesaria una constante actualización de los medios materiales empleados y la formación continua de los técnicos y científicos implicados. En este contexto, surgen las Jornadas Internacionales de Aplicaciones Geomáticas en Ingeniería como el foro de discusión donde los especialistas en este campo pueden difundir y asistir a la presentación de los más recientes desarrollos producidos hasta el momento.

Estas jornadas están destinadas a profesionales, investigadores, estudiantes y público en general, que estén interesados en esta tecnología, tanto a nivel profesional como de investigación o de usuario. Para más información sobre el desarrollo y programa de las jornadas dirigirse a la citada Escuela o también se puede consultar el sitio web.

http://www.topografia.upm.es/noticias/VIIJornadas.html

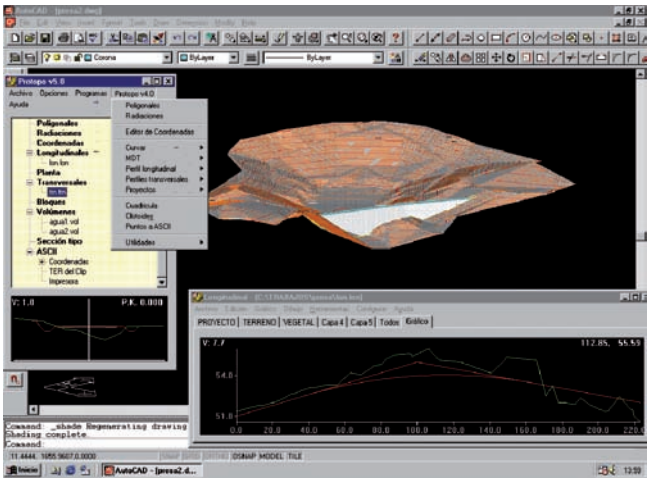
CAMPAÑA DE FORMACIÓN DE MICROGESA

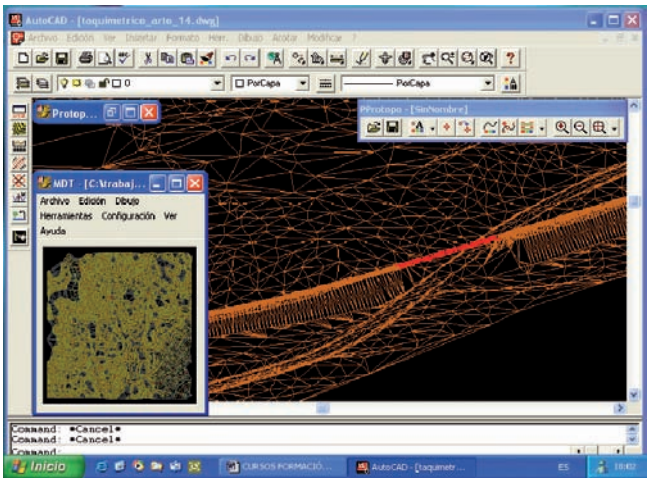
(Software Técnico de Cálculo Topográfico y Trazado Lineal de Carreteras)

Dadas las mejoras y la continua evolución del programa, estos cursos van destinados tanto a usuarios que quieran reciclarse, como aquellos que quieren optimizar y profundizar en el uso del programa, reduciendo el tiempo de puesta en marcha y mejorando la productividad. Esperamos que puedan ser de su conveniencia, y le agradeceremos nos hagan llegar cualquier sugerencia al respecto.

Estos cursos tienen precios especiales para los colegiados y se pueden desarrollar en nuestras oficinas o en las del cliente. Además, todas aquellas personas que realicen el curso con nosotros tienen de un 20 **% a 30% de descuento en la compra del Programa PROTOPO 6.0.**

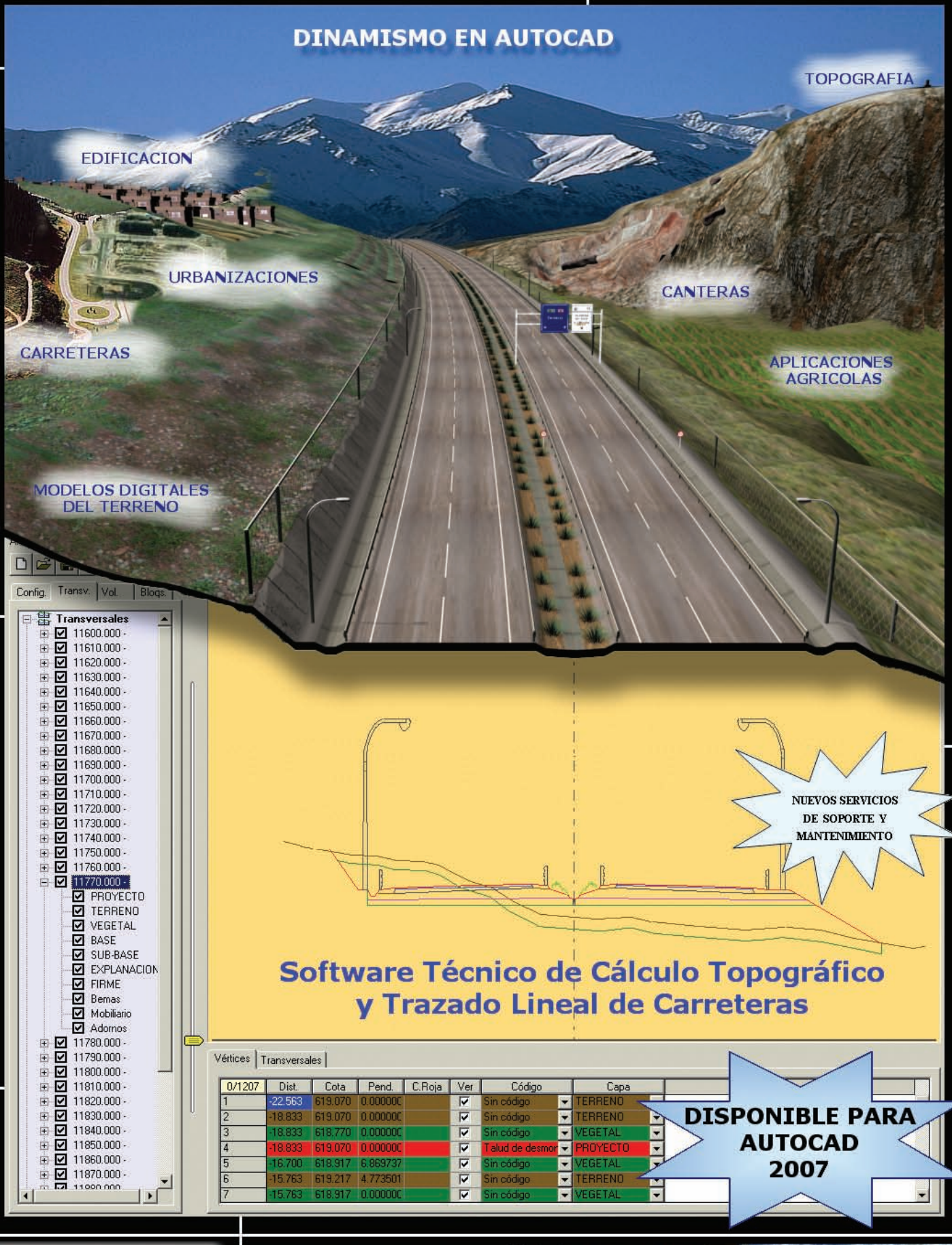
Para consultar precios, horarios, cursos… ponerse en contacto en www.microgesa.es o directamente a beatriz@microgesa.es





microgesa

PROTOPO 6.0



microgesa
www.microgesa.com

Jacometrezo ,15 - 28013 Madrid.
Tfno.: 91 . 542 . 24 . 71*
FAX: 91 . 547 . 14 . 57
info@microgesa.com

GPSat-Ganguil

formación técnica atlas forma, S.L.

¡¡Nuevo!!

En marcha ya los nuevos cursos de Civil 3D, Clip Enlaces y Clip Refuerzo de Firmes

Subvencionalos a traves de la FTFE
¡¡Pregúntanos!!

Y no te olvides de que quedan 3 meses para gastar la bonificación que la FTFE concede anualmente a todas las empresas para la formación de sus trabajadores.

¡¡Es tu dinero. No lo pierdas!!

Calendario Cursos FLC

GPS · Civil 3D · Cad Avanzado · TCP

GRATIS

para trabajadores de la construcción autónomos y desempleados

Diciembre

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Enero

			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Calendario Cursos Atlas

ETRS89 · CLIP Refuerzo Firmes · CLIp Enlaces

NOTICIAS

Aumentan de manera espectacular las descargas de la plantilla de las redes GNSS.
Ofrece toda la información necesaria para trabajar con cualquier antena perteneciente a cualqiera de las redes de estaciones de referencia permanentes de la península.
La información se actualiza periodicamente, aunque no en tiempo real.
www.atlasforma.com/noticias.htm

TRUCOS

Cálculo de un Sistema de Coordenadas Plano para una estructura en una obra proyectada en UTM

www.atlasforma.com/noticias.htm

Ampliada nuestra cartera de colaboraciones

Desde hace unos meses es posible subvencionar los cursos de atlas forma a las empresas pertenecientes al convenio de de las ingenierías a través de TECNIBERIA

¡¡pregúntanos!!

¿Perteneces a otro convenio? Buscaremos la subvención que más se adapta a tus circunstancias

C/ Camino de las Ceudas, nº 2 bis of. Ñ
28232 - Las Rozas - Madrid

91 636 38 19
627 53 53 78

atlas@atlasforma.com
www.atlasforma.com

TCP-MDT

Modelo Digital del Terreno

Compatible con Autocad 2009
y Bricscad versión 8

Nueva versión 5.2

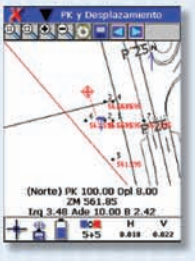
levantamientos proyectos replanteos carreteras urbanizaciones
canteras topografía construcción urbanismo ingeniería

INTELLI-MDT

Modelo digital del terreno con CAD incluido

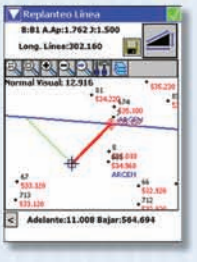
ORTO-3D

Visualización 3D a partir de ortofotos y MDT´s



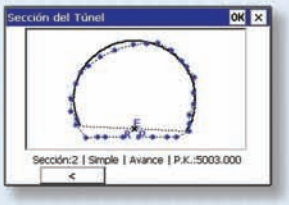
TCP-GPS

Replanteo y toma de datos con GPS



TCP-ET

Replanteo y toma de datos con estación total



TCP-TUNEL

Replanteo y toma de datos de túnel

aplitop

Aplicaciones de
Topografía e Ingeniería Civil

Una solución para cada necesidad

www.aplitop.com

C/Sumatra nº9, 29190 - Málaga Tlf: 952 43 97 71 - Fax: 952 43 13 71

La profesión en Internet

NOTICIA EN ANTENA 3 TELEVISIÓN
http://es.youtube.com/watch?v=Fsaf2Clcqfc

Antena 3 Televisión, ha realizado un reportaje a la empresa **La Técnica Topografía**, sobre la oleada de robos de aparatos de Topografía que están sufriendo los compañeros dedicados al sector de la construcción.

Por el elevado interés que tiene esta noticia dentro de nuestro ámbito, se recomienda ver el vídeo de YouTube y leer en el apartado de Vida Profesional de nuestra revista, la noticia desarrollada por **Juan Toro**, Coordinador de La Técnica Topográfica.

DATOS GEODÉSICOS DEL IGN
ftp://193.144.251.14/Red_Geodesica/

Ya se puede acceder desde la propia página del **Instituto Geográfico Nacional**, a los datos geodésicos que este organismo dispone.

Los datos de la **Red Geodésica** corresponden a los vértices geodésicos de la **ROI** (Red de Orden Inferior) detallando en la reseña las coordenadas **ETRS89** (recientemente calculadas) y **ED50**.

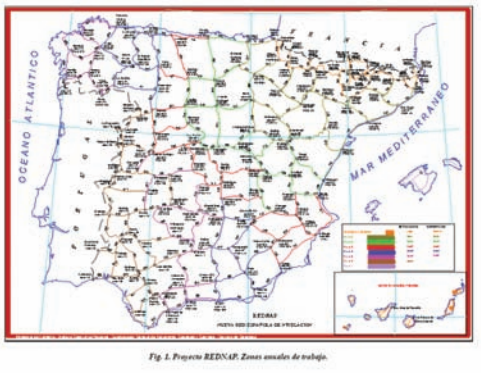


Fig. 1. Proyecto REDNAP. Zonas anuales de trabajo.

DATOS NAP DEL IGN
ftp://193.144.251.14/RedNAP/

La **Red de Nivelación de Alta Precisión**, es una infraestructura necesaria para la ordenación del territorio, las obras públicas y aplicaciones científicas (IGN).

La consulta de datos de las líneas de nivelación, presenta un problema en cuanto a que la información de las reseñas no viene reseñada en ningún documento guía. Para ello, se debe de usar la siguiente aplicación:

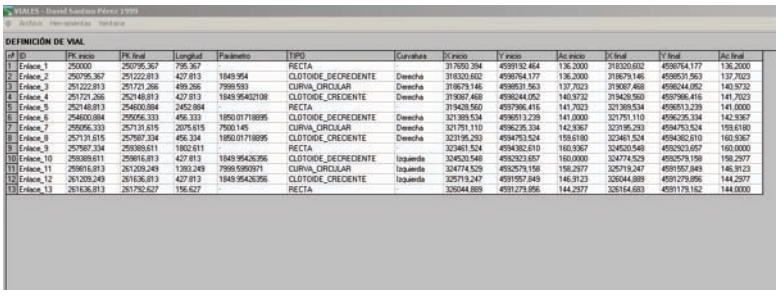
APLICACIÓN CLIENTE DE DESCARGA DE DATOS
http://www.idee.es/clientesIGN/wfsClient/index.html?lang=ES

Con esta sencilla aplicación que ofrece el IGN, podemos conocer el número de línea de nivelación y por lo tanto, la reseña de la señal deseada.

Esta aplicación está ubicada dentro de la página de **Infraestructura de Datos Espaciales** del IGN.

VIALES

http://rs44.rapidshare.com/files/131862797/viales.rar

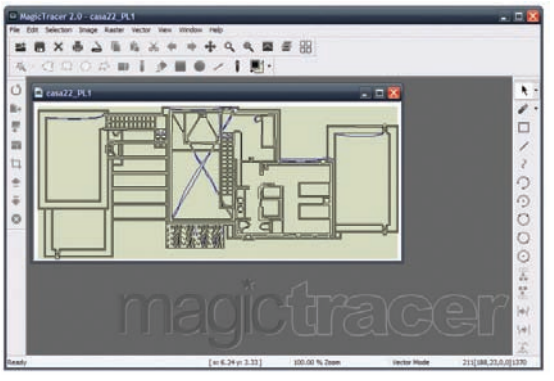


El programa **VIALES** permite el rápido cálculo de los puntos secuenciales y el gráfico de planta de la definición planimétrica de un vial formado por cualquier combinación de líneas rectas, curvas circulares y clotoides.

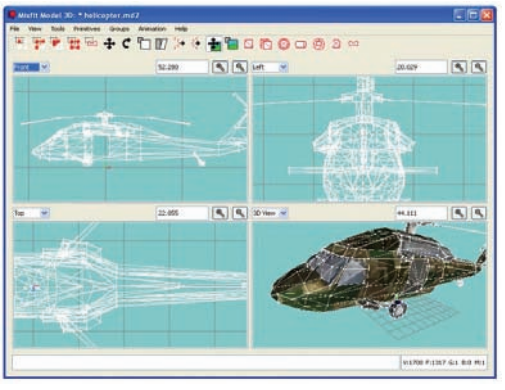
Creador: **David Santiso Pérez**

MAGICTRACER 2.0.011

www.magictracer.com



MagicTracer convierte una gran variedad de formatos raster a vectores que se pueden editar en el mismo programa a través de un amplio abanico de herramientas de dibujo. Tanto si usamos una imagen existente como si la adquirimos con un escáner, MagicTracer controla el proceso de vectorización con precisión y en tiempo real gracias a una multitud de parámetros, pensado para ámbitos de ingeniería y arquitectura ya que exporta a casi todos los formatos CAD conocidos. Aunque no es gratis, su bajo precio le hace muy atractivo.



MISFIT MODEL 3D

www.misfitcode.com/misfitmodel3d

Cada vez hay más compañeros que trabajan con equipos topográficos escáner 3D y disponer de una herramienta gratis de modelado será de gran ayuda.

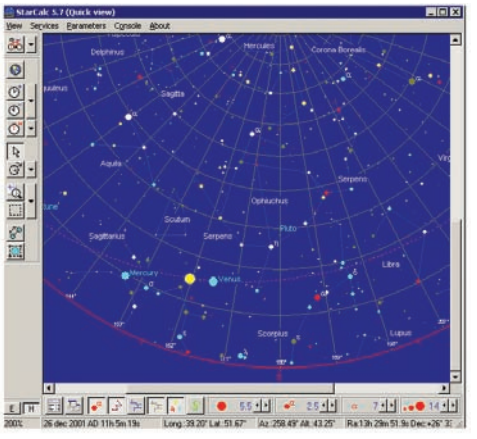
Misfit Model 3D es un programa con el que podemos construir modelos a partir de formas básicas como esferas, cubos o toroides. Estos elementos primitivos se modifican mediante maniobras de extrusión, subdivisión, aplanamiento, etc. Las texturas se aplican a las secciones que elijamos de un objeto. Además genera animaciones.

CARTOGRAFÍA ASTRONÓMICA

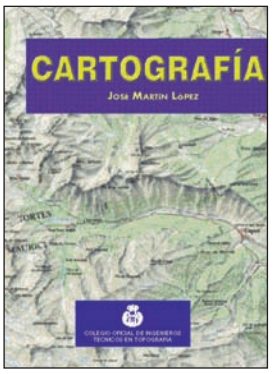
www.relex.ru/~zalex

Para los amantes de la **Cartografía Astronomía**, os presentamos StarCalc, el programa gratuito más rápido y de fácil uso.

El programa permite obtener de forma instantánea una imagen de cualquier área celeste a cualquier hora y en cualquier lugar de la Tierra.



Libros Técnicos

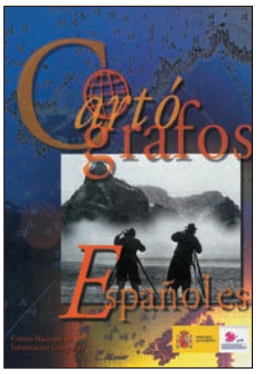


Título: **Cartografía**
Autor: **José Martín López**

33,10 € Ref. 701
(24,10 € colegiados y alumnos E.U.I.T.T.)

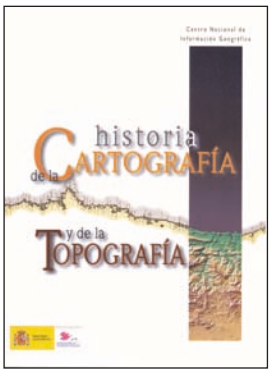
Título: **Las series del mapa topográfico de España a Escala 1:50.000**
Autores: **Luis Urteaga y Francesc Nadal**

21,03 € Ref.: **038**



Título: **Cartógrafos Españoles**
Autor: **José Martín López**

27,05 € Ref.: **021**



Título: **Historia de la Cartografía y de la Topografía**
Autor: **José Martín López**

41,60 € Ref. **039**

Título: **Fundamentos Teóricos de los Métodos Topográficos**
Autor: **Alonso Sánchez Ríos**

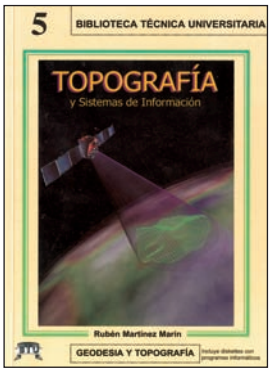
23,75 € Ref. **6002**

Título: **Problemas de Métodos Topográficos (Planteados y Resueltos)**
Autor: **Alonso Sánchez Ríos**

23,75 € Ref. **6003**

Título: **Programas Informáticos de Topografía**
Autor: **Carlos Tomás Romeo**

26,50 € Ref. **6005**

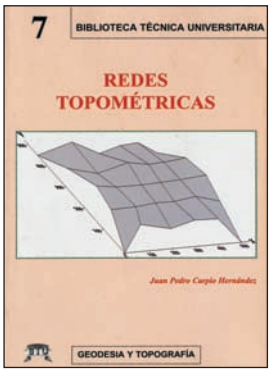


Título: **Topografía y Sistemas de Información**
Autor: **Rubén Martínez Marín**

25,00 € Ref.: **6006**

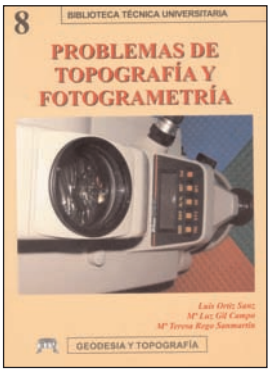
Título: **Transformaciones de coordenadas**
Autores: **J. A. Pérez y J. A. Ballell**

25,00 € Ref.: **6007**



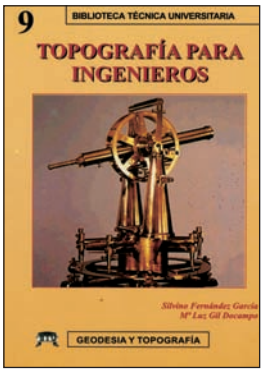
Título: **Redes Topométricas**
Autor: **Juan Pedro Carpio Hernández**

30,00 € Ref. **6008**



Título: **Problemas de Topografía y Fotogrametría**
Autor: **José Lerma García**

23,50 € Ref.: **6011**

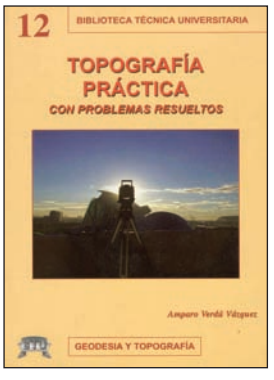


Título: **Topografía para Ingenieros**
Autores: **Silvino Fernández García y Mª Luz Gil Docampo**

27,88 € Ref. **6010**

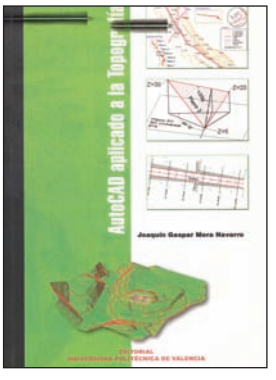
Título: **Topografía para Estudios de Grado**
Autores: **J. J. de San José Blasco, E. Martínez García y M. López González**

33,00€ Ref.: **6009**



Título: **Topografía Práctica con Problemas Resueltos**
Autor: **Amparo Verdú Vázquez**

26,00 € Ref. **6012**



Título: **Autocad aplicado a la topografía**
Autor: **Gaspar Mora Navarro**

34,71 € Ref.: **5008**

Título: **Catastro en España**
Autores: **J. L. Berné Valero, C. Femenia Ribera y E. Benítez Aguado**

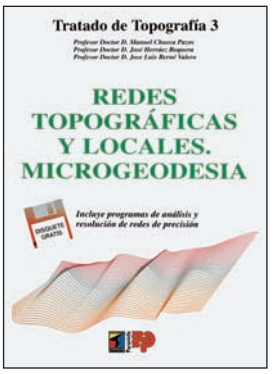
42,40 € Ref. **5005**

Título: **Tratado de Topografía 1**
Autores: **M. Chueca, J. Herráez, J. L. Berné**

56,60 € Ref. 2001

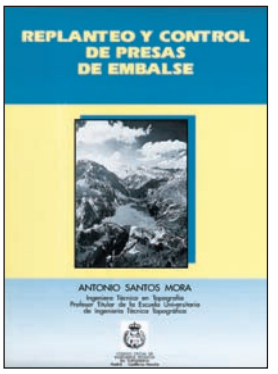
Título: **Tratado de Topografía 2**
Autores: **M. Chueca, J. Herráez, J. L. Berné**

68,50 € Ref. 2002



Título: **Tratado de Topografía 3**
Autores: **M. Chueca, J. Herráez, J. L. Berné**

48,50 €. Ref. 2003

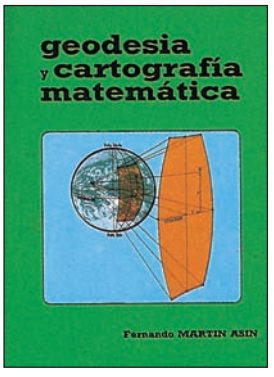


Título: **Replanteo y control de presas de embalse**
Autor: **Antonio Santos Mora**

12,10 € Ref. 302

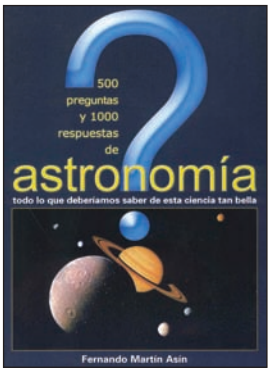
Título: **Geodesia**
(Geométrica, Física y por Satélites)
Autores: **R. Cid Palacios y S. Ferrer Mtnez.**

24,04 € Ref.: 030



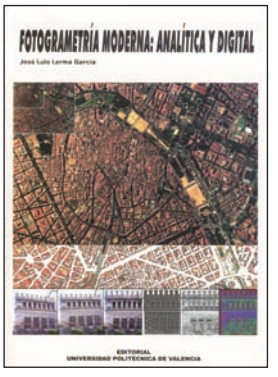
Título: **Geodesia y Cartografía Matemática**
Autor: **Fernando Martín Asín**

32,00 € Ref. 205



Título: **500 Preguntas y 1000 Respuestas de Astronomía**
Autor: **Fernando Martín Asín**

28,00 € Ref. 206



Título: **Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital**
Autor: **José Luis Lerma García**

41,73 € Ref. 5006

DESCATALOGADO

Título: **Problemas de Fotogrametría I**
Autor: **José Lerma García**

10,20 € Ref.: 5001

DESCATALOGADO

Título: **Problemas de Fotogrametría II**
Autor: **José Lerma García**

17,75 € Ref.: 5003

DESCATALOGADO

Título: **Problemas de Fotogrametría III**
Autor: **José Lerma García**

8,70 € Ref.: 5002

DESCATALOGADO

Título: **Aerotriangulación: Cálculo y Compensación de un bloque fotogramétrico**
Autor: **José Lerma García**

18,54 € Ref.: 5004

Boletín de Pedido a la Revista Topografía y Cartografía

Avda. de la Reina Victoria, 66, 2.º C – 28003 Madrid
Teléfono: 91 553 89 65 – Fax: 91 533 46 32
secretaria_revista@coit-topografia.es

N.º Ref.	Cantidad	Título	Precio unitario	Total

Gastos de envío: (3 € Europa por ejemplar, para otros países consultar)

Nombre ..... E-mail .....

Dirección ..... Tel. .....

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

Forma de pago: ☐ **talón nominativo** ☐ **giro** ☐ **transferencia** C/C: 2032-0037-50-3300010988

Remitir justificante de giro o transferencia.

NOTA: Estos precios son con IVA incluido.

Vida Profesional

JUNTA DE GOBIERNO

Con el fin de tener al colegiado informado de las actuaciones de la Junta de Gobierno, incluimos a continuación, las más destacadas:

X CONGRESO INTERNACIONAL DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO, GEODESIA Y GEOMÁTICA EN SAN JOSÉ DE COSTA RICA

Nuestro Decano **D. Pedro J. Cavero Abad**, embajador de la FIG para América Latina, asistió al X Congreso Internacional sobre Topografía, Catastro, Geodesia y Geomática que se celebró en San José, Costa Rica, del 18 al 20 de septiembre de 2008. La conferencia fue organizada por el Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica y copatrocinada por la FIG.

El número de participantes en este congreso bianual fue de 360, incluyendo representantes de varios países vecinos. En el programa técnico hubo 25 ponencias: cuatro sobre Geodesia, cuatro sobre Topografía, seis sobre Catastro, tres sobre Valoraciones, tres sobre Planeamiento Urbano, tres sobre Topografía Costera, y uno en Geomática y sobre temas de género ("colegas femeninos en el siglo XXI"). El congreso incluyó también una exposición comercial con la representación de las compañías más importantes en la profesión topográfica.

El inicio de la ceremonia de inauguración del día 18 de septiembre comenzó con el himno nacional seguido por el discurso de bienvenida del Presidente del Colegio de Ingenieros Topógrafos, **D. Juan Manuel Castro Alfaro**, el cual expresó sus agradecimientos a la FIG por su ayuda a la profesión y particularmente a las asociaciones latinoamericanas, donde tanto han hecho y tanto han de hacer en un futuro próximo. Los agradecimientos especiales fueron para el presidente de la FIG, cuya ausencia fue lamentada y entendida, y al Profesor **D. Pedro J. Cavero** como representante de la FIG y cuya implicación en el trabajo para los países latinoamericanos es bien conocida y apreciada en la región.

El **Profesor Cavero**, felicitó a los organizadores en su discurso, lamentando la ausencia del presidente de la FIG y presentando los saludos de **Stig Enemark** que subrayaba la importancia de este

congreso para todos los países latinoamericanos como punto de partida para establecer una organización regional para los topógrafos latinoamericanos. Las metas para tal asociación serían trabajar para la profesión, los profesionales y la sociedad en América Latina. También felicitó al CIT y CFIA por la conferencia regional de la FIG celebrada el pasado año, por las mismas fechas.

En el día 19 de septiembre el **Profesor Cavero** hizo entrega de la versión en español de la declaración de Costa Rica de la FIG al Colegio, el cual subrayó la gran preocupación de la FIG en la consolidación de todos los derechos humanos y por promover el bienestar, acentuando el trabajo continuo de la FIG con las Naciones Unidas y sus agencias, incluyendo al Banco Mundial. El **Sr. Castro Alfaro** agradeció a la FIG su valioso trabajo en la realización de dicho informe.

Asociación regional de Ingenieros Topógrafos para América Latina

El día 19 de septiembre se celebró la reunión de los delegados internacionales, los representantes de Costa Rica y el representante de la FIG, donde se trató el establecimiento de una organización de Ingenieros Topógrafos para América Latina. Esta Asociación Latinoamericana ligaría a profesionales del continente entero en todos los campos de interés común, tanto profesional, como educativo, de movilidad, etc. A la reunión asistieron los colegas de Costa Rica, de Panamá, México, Colombia, Venezuela y de los E.E.U.U.

Los motivos descritos por el **Prof. Cavero**, para la creación de esta Asociación fueron, entre otros, los siguientes:

- La asimetría de los países en la región en la profesión topográfica; esto crea un gran reto en el desarrollo de la misma para nuestros colegas en los países en donde existe la profesión y las asociaciones de topógrafos.
- Esta Asociación se debe considerar como un proyecto cuyo desarrollo y dirección pertenezca a las asociaciones profesionales: por Regional se entiende todos los países latinoamericanos. La FIG estará siempre allí para ayudarles, aconsejarles y apoyarlos siempre que sea necesitado.
- Y finalmente, facilitar la movilidad de los profesionales en el continente entero.

CONGRESO EUROPEO DE TOPÓGRAFOS EN ESTRABURGO

Nuestro compañero **Francisco Javier González Matesanz**, asistió durante los días 17,18 y 19 de septiembre al Congreso europeo de Topógrafos en representación de nuestro Colegio.

Aunque en el próximo número de Topcart se publicará el informe realizado por él mismo, avanzamos el lema del Congreso por su interés para nuestro colectivo, el cual fue **"From measurement to management"**. La necesidad de que el Ingeniero Topógrafo empiece a tomar parte en la ordenación territorial, el medio ambiente y en el Catastro es cada día más necesaria. Es por ello, que la profesión tenderá a ir moviéndose y ocupando estos sectores profesionales que hasta la fecha han sido exclusividad de otras profesiones.

ENTREVISTA AL DECANO EN EL DIARIO "LA RAZÓN"

El pasado mes de octubre, se realizó a nuestro Decano una entrevista publicada en el diario La Razón del día 10 de octubre de 2008.

En dicha entrevista queda claro el perfil profesional del **Ingeniero Técnico en Topografía**, destacando que aunque nuestra profesión es una de la más antiguas dentro del mundo de las ingenierías, estamos en constante desarrollo de nuestras competencias y evolución tecnológica con una destacada presencia en todos los proyectos de ingeniería.

Además, se hace un repaso de las últimas noticias en el Acuerdo de Bolonia que afectará al futuro de nuestra ingeniería.

Destacadas son las preguntas sobre la percepción de la actual crisis económica y de las actuales noticias sobre el fin de la obligatoriedad de estar colegiado por parte de nuestro Colegio, donde se apuntan ideas interesantes y el mensaje claro del Decano de estar abocados a un **cambio profundo, sustancial e histórico** que fijará nuestro futuro.

Para todos aquellos interesados en dicha entrevista, visitar los siguientes enlaces:

www.coit-topografia.es

http://coittandalucia.cartesianos.com/archives/48

LA RAZÓN • Viernes. 10 de octubre de 2008 — Publicidad • 75

Colegios Oficiales

Una producción de T.O.P., S.L. www.tallerdepublicidad.com tel. 96 357 64 61

Entrevista a Pedro J. Cavero Abad,
Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

"La topografía ha ido adaptándose a las necesidades de las ingenierías, a las necesidades sociales"

Pedro J. Cavero Abad

¿Cuál es el perfil profesional del Ingeniero Técnico en Topografía?

Se trata de un profesional de la ingeniería absolutamente polifacético, que desarrolla su profesión en los más variados campos de la ingeniería, en equipos multidisciplinares, como base y complemento en todo tipo de proyectos y que presta sus servicios tanto en las Administraciones Públicas, como en las empresas privadas y trabajando de modo autónomo en los campos de la Topografía, Geodesia, Fotogrametría, Cartografía, Teledetección, Infraestructuras de bases Espaciales (IDE's) etc.; es un profesional fundamental para el desarrollo de casi todas las actividades ingenieriles y arquitectónicas, incluido el mundo de la propiedad, que Usted pueda imaginar.

¿Es la Topografía una ingeniería con pautas ya definidas desde hace tiempo o, por el contrario, existen líneas de investigación que aportan cosas nuevas a la sociedad?

Aunque esta profesión es una de las más antiguas dentro del mundo de las ingenierías (alguien dice que es una de las más antiguas en el desarrollo del ser humano) y, consecuentemente, sus campos de actividad han tenido una cierta continuidad a lo largo de los tiempos, no sería adecuado decir que sus "pautas", como Usted dice, estén definidas desde hace tiempo. Por el contrario, su campo profesional ha ido cambiando con los tiempos, adaptándose a las necesidades de las ingenierías, a las necesidades sociales - tan importantes en toda actividad profesional cuya meta final es el ser humano - modificando tanto la instrumentación cuanto la metodología de trabajo, con objeto de obtener los mejores rendimientos y resultados al menor costo posible, tal como ha ocurrido con todas las ingenierías.

En el caso de la nuestra su campo profesional ha evolucionado desde su presencia en las civilizaciones mesopotámica, egipcia, griega, romana, etc., hasta lo que hoy caracteriza a esta profesión, tanto a nivel nacional como internacional:

-Trabajos topográficos de alta precisión

-Participación en las grandes obras públicas (túnel del Guadarrama, por ejemplo, en España, de 28 km. de longitud, calado con una precisión de unos 10 centímetros en las tres coordenadas X,Y,Z)

-Trabajos Catastrales

-Cartografía, desde pequeñas a grandes escalas, con precisiones y metodologías impensables hace unos pocos años

-Fotogrametría

-Sistemas de Información geográfica (SIG)

-Uso del GPS para un gran número de actividades profesionales

-Láser scanner, empleado en la toma de datos espaciales 3D.

-Teledetección, aplicada a usos cartográficos, estudios medioambientales, proyectos de ingenierías agronómica y forestal

-Control de la geometría de grandes proyectos industriales y precisión en la realización de los mismos (pudiendo citar, como paradigmática, la participación en la construcción del túnel y en el montaje de la maquinaria instalada en el CERN (Centro Europeo de Investigación Nuclear) de reciente puesta en funcionamiento, en esta su segunda fase, y de tan amplia repercusión mediática); y así podríamos seguir por muchos minutos.

Como puede Usted ver no tenemos actividades fijas e inamovibles sino que nuestra ingeniería, como no podía ser menos, se ha ido adaptando a cuanto la evolución tecnológica y científica ha ido poniendo a nuestro servicio; la investigación se está desarrollando de forma imparable, de manera tal que la innovación se está produciendo a tan alta velocidad que la puesta al día, el Desarrollo Profesional Continuo, resulta, a veces, casi imposible.

¿Cómo percibe el futuro de esta ingeniería?

El futuro de esta ingeniería, como el de todas las demás, hay que analizarlo desde dos aspectos complementarios: uno académico – aplicación del Acuerdo de Bolonia a la enseñanza universitaria e ingreso en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)-, y otro profesional.

El académico parece que está a punto de llegar a su penúltimo estadio, publicando el Gobierno las llamadas "Fichas" de cada titulación que van a regir la forma y contenidos de cada una de las mismas; a nivel de Grado se contemplan 240 ECTS (European Credit Transfer System – Sistema Europeo de Transferencia de Créditos) y 60 o 120 ECTS para el nivel de Master; en mi opinión deberían ser sólo 60 ECTS, con objeto de que nuestros alumnos y futuros profesionales puedan obtener el mismo nivel que el de sus colegas europeos en el mismo tiempo en que ellos lo hacen, es decir, en cinco años, para el nivel de Master, y no penalizar a los nuestros con un año más; esta es la postura de muchas de las ingenierías, aunque parece que no la de todas. En esas fichas aparecen fijados por el Gobierno los contenidos curriculares hasta 180 ECTS, dejando otros 60 para que cada Universidad los desarrolle como crea conveniente; en el caso de nuestra ingeniería es de destacar que la participación del Colegio en todo el proceso hasta ahora desarrollado ha sido total e incluso me permitiría decir que desde posturas de liderazgo, haciendo partícipes de todos los documentos desarrollados, por petición del Ministerio a este Colegio, a todas las Universidades que imparten nuestra titulación, de forma que hemos sido siempre la única que ha presentado sus respuestas a los requerimientos del Ministerio de forma conjunta, Colegio y Universidad, ya que ésta es la forma en que entendemos que deben llevarse a cabo este tipo de trabajos. Una vez que las fichas nos sean remitidas a los Colegios, como contempla la legislación actual, los mismos harán las observaciones que crean pertinentes, las remitirán al Ministerio y éste hará la publicación definitiva que, esperamos y deseamos, se ajuste a las propuestas previamente realizadas; en caso contrario el proceso podría complicarse y alargarse indefinidamente.

Desde el punto de vista profesional habría que decir que estamos abocados a un cambio profundo, sustancial, histórico que debiera fijar nuestro futuro de una forma perdurable, acorde con los tiempos que vivimos, acorde con lo que desarrollan nuestros colegas europeos, acorde con lo que esta profesión representa en los países más desarrollados; estamos hablando de la reorientación de nuestro campo profesional que, **SIN DEJAR SUS CAMPOS PROFESIONALES DE HOY**, haga frente a la actualización que nos equipararía, de un modo absoluto, a nuestros colegas europeos; y ese campo no es otro que el de la **PROPIEDAD**, en su más amplio sentido, comenzando por nuestra reinstauración en el desarrollo del Catastro en nuestro país y, a partir de él, llegar al mundo del ordenamiento territorial, valoración, administración del suelo, etc. colaborando, también, con Registradores de la Propiedad y Notarios.

En una sociedad debidamente desarrollada la compra-venta de bienes inmuebles constituye una actividad que no sólo no decae, sino que, salvo situaciones excepcionales como la que podemos estar viviendo en estos momentos, se incrementa de día en día; esto es algo que podemos ver en cualquier país de nuestro entorno donde el poder adquisitivo de sus ciudadanos es razonablemente alto; sin embargo, en esas mismas sociedades, podemos observar que las grandes obras públicas, las necesidades cartográficas, geodésicas, etc. van siendo cada vez menores y desarrolladas por un menor número de profesionales colegas nuestros; esta palpable realidad ha de presidir nuestros proyectos de futuro para esta profesión; todo ello constituye un camino largo, difícil, penoso a veces, pero que, si el tesón y el éxito acompañan, dará unos excelentes frutos en un plazo de tiempo razonable; y al decir razonable estoy pensando en el medio y largo plazo, entre 10 y 20 años; no hemos de olvidar las muchas resistencias que habremos de enfrentar y superar; es éste un país de excesivos cotos profesionales donde no siempre es fácil compartir.

Nuestro Colegio, en cuyos dirigentes esta realidad y necesidad han estado presentes desde hace tiempo, ha comenzado el camino, "la larga marcha", estableciendo un Convenio con la Dirección General del Catastro, firmado en febrero del año pasado, por el que nos convertimos en un Punto de Información Catastral (PIC) al servicio de nuestros Colegiados, donde éstos pueden obtener la información que precisen para la realización de sus trabajos catastrales y a través del cual pueden remitir a la Dirección General sus trabajos, una vez realizados, que, visados y revisados por el Colegio, pasan, más fácil y rápidamente, a la Base de Datos Catastrales, con un ahorro importante en tiempo y dinero para el ciudadano que ha encargado la realización de ese trabajo y con la seguridad de la calidad que el Colegio le garantiza: esta calidad es un compromiso adquirido por nuestra Institución cuando se firmó el citado Convenio. Un camino parecido es el que nos gustaría seguir con los Registradores de la Propiedad y los Notarios; en ello estamos trabajando, sin prisa pero sin pausa, y confiamos en llegar a buen puerto.

Finalmente, en este aspecto, citar que se acaba de celebrar en Estrasburgo el "Congreso Internacional de Topógrafos Europeos 2008" bajo el título "Perspectivas", cuya idea base ha sido "From Measurement to Management" ("De la Medida a la Gestión"); la inmensa mayoría de conferenciantes han hablado de este cambio como el fundamental para esta profesión a nivel europeo; un resumen de lo tratado en el Congreso será expuesto en la página web del Colegio y publicado en nuestra Revista "Topografía y Cartografía"; hace ya varios años que en los foros internacionales se maneja esta idea sintetizándola en el esquema que acompaña a esta entrevista, en el que se ve cómo todo lo que ha constituido, constituye y debe constituir nuestra profesión se incardina dentro del concepto de "Gestión de la Información Espacial", más amplio y que comprende a todos los demás. Este es nuestro futuro y por él habremos de trabajar.

¿Se ha visto afectado el sector por la crisis?

Hasta donde llega la información que tengo, y como no podía ser de otra forma en una situación como ésta, la crisis está afectando a nuestros profesionales, tanto a nivel individual como empresarial, fundamentalmente a aquéllos cuyo trabajo estaba radicado en el mundo de la edificación; no tanto a aquéllos que estaban ligados a la obra pública. de todas formas, este tipo de situaciones, más o menos profundamente terminan afectándonos a todos. El Colegio está preocupado por lo que ocurre con nuestros Colegiados y ya en el último número de nuestra revista anunció la preparación de cursos de reciclaje en aquellas materias que más pudieran interesar a quienes hoy están viviendo esta situación, con objeto de ayudar a paliar, en la medida de lo posible, las actuales circunstancias.

¿Cómo han recibido las últimas noticias sobre el fin de la obligatoriedad de estar colegiado?

Hasta donde yo sé ese fin ni ha llegado ni veo claramente que vaya a llegar; piense Usted que en toda Europa existen las Asociaciones profesionales con similares o idénticas características a las nuestras: no tendría ningún sentido liquidar algo que ha venido funcionando, y funcionando bien, desde hace tantos lustros; por otro lado no es eso, precisamente, lo que dice la Directiva de Servicios de la UE, aunque algunas voces interesadas así quieran hacerlo ver. En estos momentos estamos participando en acciones junto con las demás ingenierías y Colegios profesionales, analizando los documentos oficiales, que son los únicos que tienen valor, (aunque informes de comisiones puedan ser más o menos orientativos de por dónde puedan querer algunos que vaya el futuro), estudiando estrategias y respuestas a dar, si llega el momento para ello, y con calma, aunque con los sentidos despiertos; el pasado 28 de julio tuvimos una reunión con el Ministerio de Hacienda donde se habló de la futura transposición de la Directiva de Servicios a la legislación española y las autoridades presentes manifestaron su idea, su deseo, de hacer esa transposición "con" los Colegios y no "contra" los Colegios Profesionales.

"Esta profesión es una de las más antiguas dentro del mundo de las ingenierías"

Estamos abocados a un cambio profundo, sustancial, histórico que debiera fijar nuestro futuro de una forma perdurable

Ciencia de la medida — Gestión de la Información Espacial — Gestión territorial

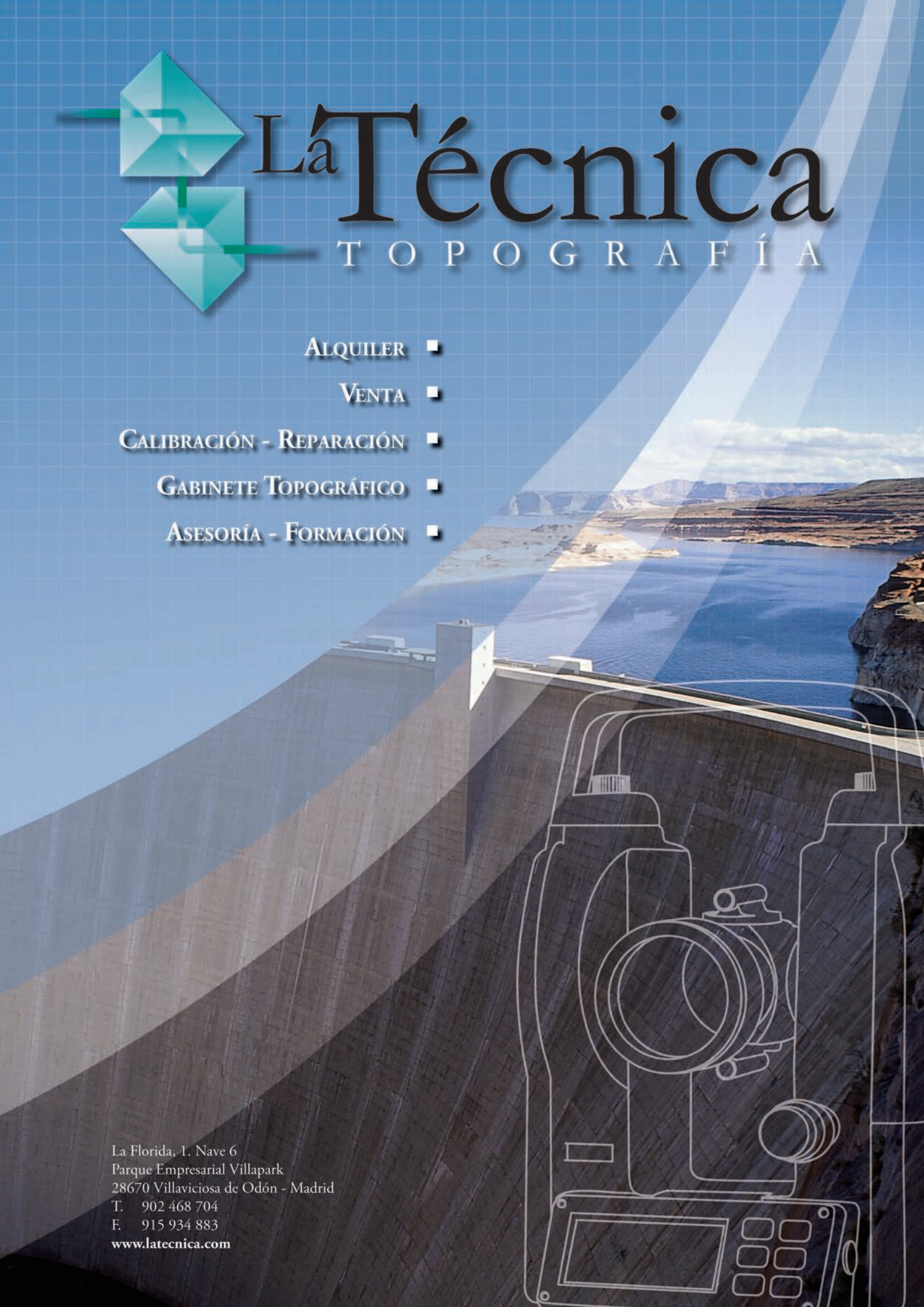
Esquema que resume la idea expuesta en el "Congreso Internacional de Topógrafos Europeos 2008", que se celebró recientemente en Estrasburgo

Teléfono de contacto
91 553 89 65

La Técnica

TOPOGRAFÍA

- Alquiler
- Venta
- Calibración - Reparación
- Gabinete Topográfico
- Asesoría - Formación



La Florida, 1. Nave 6
Parque Empresarial Villapark
28670 Villaviciosa de Odón - Madrid
T. 902 468 704
F. 915 934 883
www.latecnica.com

REUNIÓN JG Y DELEGADOS TERRITORIALES

Se celebró el pasado día 26 y 27 de septiembre de 2008, la reunión anual entre la Junta de Gobierno y los Delegados Territoriales en el aula de la Casa de Oficios del Instituto Geográfico Nacional, Calle del General Ibáñez de Ibero nº 3, Madrid.

En esta reunión, en su primer día, se trataron temas relevantes que afectan al desarrollo de nuestra profesión, tales como las tarifas de visado, donde los Delegados Territoriales presentes indicaron el tipo y tarifa que se aplica en cada Delegación, el estado actual del visado en las mismas, inquietudes y propuestas.

En la reunión del día 27, se celebró la reunión de la Comisión de Reforma, donde el asesor jurídico del COITT, **D. Fernando Rodríguez**, expuso la realidad jurídica de nuestro Colegio, las dificultades de la reforma aprobada en la anterior Asamblea y las actuales tendencias de concepción de los Colegios Profesionales. (Véase el informe de la Comisión Nacional de la Competencia en el enlace siguiente: http://www.cncompetencia.es/html/OtrosInf/index.asp?codigo=2). Se planteó una propuesta de metodología de trabajo para la Comisión, entregando a la Junta de Gobierno el documento que recoge todas estas iniciativas para su estudio.

También, en esta reunión, se hizo referencia por parte de **D. Pedro Jesús Ortiz**, Delegado Territorial de Andalucía, de las nuevas tecnologías que se implementarán en las futuras reuniones, tales como videoconferencias y creación de listas de correos que tengan a la Comisión en permanente contacto, evitando en lo posible desplazamientos desde los diferentes puntos geográficos de sus miembros. Se finalizó la reunión con la explicación de la situación de la página web del Colegio que en breve estará totalmente operativa.

Asistentes: **Junta de Gobierno del COITT, Fernando Rodríguez** (Asesor Jurídico COITT), **José Diego Pérez** (Moderador reunión Comisión de Reforma), **Francisco Lázaro** (C. Valenciana), **Ricard González** (Catalunya), **A. Guinea y J. R. Villalba** (País Vasco), **Alfredo Helguera** (Cantabria), **J. Ignacio Merchán** (Islas Baleares), **Pelayo Glezpumariega** (Asturias), **José Antonio Cerezo** (Extremadura), **Pedro Jesús Ortiz** (Andalucía), **Mariano Grajal** (Castilla León), **José Mª Cuesta** (Aragón), **Maite Aranda** y **J. L. Calvo** (Castilla La Mancha), **Yaiza Lorenzo** (Canarias), **Juan Carmena** (Galicia), **Rubén Ibañez** (Madrid), **Fernando Laviña** (Mesa Análisis de la Profesión) y **Miguel Ángel Ruiz** (Revista Topcart).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA

ELECCIONES 2008

Como cada año, en septiembre, la Junta de Gobierno del COIT Topografía aprueba el Calendario Electoral por el cual, según los Estatutos y la Normativa Electoral vigente, se deben renovar los cargos que componen la estructura del COIT Topografía.

Los cargos que deben renovarse este año son los siguientes:

Junta de Gobierno: vocal 3º y vocal 4º.

Delegaciones Territoriales:

Aragón: Delegado Territorial, Secretario-Tesorero, vocal 4º y vocal 5º.
Cantabria: Secretario-Tesorero, vocal 1º, vocal 2º y vocal 3º.
Cataluña: vocal 3º, vocal 4º, vocal 5º, vocal 6º, vocal 7º y vocal 8º.
Comunidad Valenciana: Secretario-Tesorero, vocal 4º y vocal 5º.
Galicia: Secretario-Tesorero.
Baleares: Delegado Territorial, Secretario-Tesorero, vocal 1º, vocal 2º vocal 3º, vocal 4º, vocal 5º, vocal 6º, vocal 7º y vocal 8º.
La Rioja: Delegado Territorial, Secretario-Tesorero, vocal 1º y vocal 2º.
Madrid: vocal 1º.
Murcia: Delegado Territorial, Secretario-Tesorero, vocal 1º y vocal 2º.
Navarra: Delegado Territorial, vocal 1º y vocal 2º.
País Vasco: vocal 1º y vocal 2º

Delegaciones Provinciales:

Se renuevan algunos cargos en todas las provincias. Consulta el apartado noticias de la web.

www.coit-topografia.es

En principio, ningún cargo está remunerado, salvo excepciones en que algunas Delegaciones tienen acuerdos internos y tienen asignada una cantidad determinada.

Si a un cargo se presenta una sola candidatura, el cargo se proclama automáticamente sin necesidad de elecciones.

Si a un determinado cargo se presentase más de un candidato los colegiados adscritos a cada Delegación tienen el derecho a elegir entre los candidatos mediante su voto.

Para poder votar había que figurar en el censo electoral, que se publicó en la web del Colegio, http://www.coit-topografia.es, en la Zona Restringida a Colegiados, sección de Noticias y está también disponible en las diferentes sedes del colegio.

El derecho a voto se pudo ejercer por correo, por entrega en el Registro de cada Delegación o personalmente el día de la votación.

La NORMATIVA ELECTORAL y el CALENDARIO ELECTORAL-2008, han estado a disposición de los colegiados en la sedes de las Delegaciones y en la página web del Colegio en el apartado noticias.

DONACIÓN (2ª parte)

La búsqueda de noticias y documentos no tiene fin, pues para los Topógrafos, IGN y Catastro, siempre hay nuevas disposiciones que los afectan. Pero hay que cerrarla en algún momento, aunque se siga posteriormente añadiendo información. Es por ello, que **Eduardo Arellanos** se dedicó a ordenar en carpetas toda la documentación buscada, incorporando alguna publicación obtenida y una vez ordenado todo el material ocupó unas 17 carpetas, que ofreció al Colegio para su publicación. Por su elevado coste de publicación, se creó un fichero informático, para que en algún momento pudiera ser consultado, rectificado y mejorado.

Este fichero se ha realizado en Excel, ocupando aproximadamente 4000 entradas. Entre los campos que se pueden consultar, están las fechas del Decreto, Orden, Ley o Resolución, la Gaceta o BOE donde encontrarla y contenido de la disposición entre otros.

Hay disposiciones que están incluidas sin saber cuando se han publicado y son producto de la lectura de otras existentes que las citan, pero puede servir este dato para que otros completen esta información, o estudien si se pudiera tratar de un error.

	CARPETA 1 ---- años 1796 a 1840		
Decreto	fecha gaceta / publicado en	reproducido	referente a clave ver publicacionesde Catastro
			Movimientos iniciales del Catastro
?-10-1351			Acuerdo en las Cortes de Valladolid, para que se inscriban todos los pueblos de Castilla, para elpago de derechos reales, la Audiencia lo declara Codigo en 1353
1548			se hacen interrogatorios
1566			se hacen interrogatorios
1566			Felipe II encarga a Esquivel el mapa de España
8-08-1570			Felipe II ordena a Esquivel el dibujo de España, cosa que hará Antonio de las Viñas
1574			Primer Interrogatorio
7-08-1575			Cedula Real de Felipe II para la descripción e historia de todos los pueblos del Reino (es el Catastro de Esquivel)
27-10-1575			Segundo Interrogatorio
7-08-1578			Real Cedula para realizar el Tercer Interrogatorio
1582			se crea la Academia de Ciencias para concluir el mapa de Esquivel
1611			se realiza un interrogatorio
1628			desaparece la Academia de Ciencias
1634			se realiza un interrogatorio
1654	Anales Inst. Estu. Madrileños	fotocopia	fecha de los dibujos del plano de Texeira
1568	Anales Inst. Estu. Madrileños	fotocopia	Apeo de tierras de 1568 en prov. Madrid
1712			se realiza un interrogatorio
9-12-1715			Felipe V establece el Catastro de Patiño en Cataluña
15-10-1716			Instrucción del Intendente de Castilla, regula las estimaciones de bienes raices en funcion del catastro disponible
10-10-1749			Fernando VI a instancia del Marques de Ensenada ordena la ejecución del Catastro. Instrucción, formularios y planos. Catastro de Ensenada
13-10-1749			Se forma la intendencia de las provincias
2-04-1767		fotocopia	R.C.aprobando pliego para introduccion de 6000 flamencos en Sierra Morena
5-07-1767		fotocopia	R.C. Instrucción y fuero de poblacion en Sierra Morena
5-07-1767		fotocopia	Instrucción sobre el traslado de 6000 flamencos a Sierra Morena
4-07-1770			R.D. Carlos III establece la Unica Contribución (Consejo de Haciendal 17-VII-1770
19-11-1775			El Consejo de Hacienda eleva el proyecto de Unica Contribución al Consejo Real
3-09-1778			El Consejo Real trata la Unica Contribución

Hay disposiciones del Instituto Geográfico, de Catastro, del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, disposiciones que afectan a los funcionarios, a la Mutualidad del IGN, a Seguridad Social, las leyes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Catastro de Rústica, de Urbana, Contribuciones, Valoraciones, de la Escuela Universitaria de Ing. Técnicos en Topografía, estudios universitarios que le afectan, de Concentración Parcelaria y otras que en algún momento pueden tener relación con nuestra profesión o con nuestros profesionales; no debe extrañar que se recojan datos de Estadística, y de Pesas y Medidas, pues han dependido del Instituto Geográfico hasta su segregación.

Encontraremos disposiciones tales como, en 1817 donde se intentaba evitar fraudes en las mediciones, y que los agrimensores ya se examinaban para ello en 1821. Años después los agrimensores fueron incluidos dentro de los Maestros de obras, en sus estudios, y que en el 1855 se crea una Escuela de Agrimensores.

Del Sistema Métrico Decimal podemos saber que, se inicia con la formación de su Comisión en febrero de 1836, y se va demorando su puesta en marcha durante años, 1847, 1853, 1856. Se publican tablas de reducción al Sistema en 1851 y 1862, y aún se recuerda que se aplique el Sistema Métrico en 1892.

Están los nombramientos y ceses de todos los Directores Generales del IGN y del Catastro. Entre otros, en octubre del 1937 fue nombrado un Topógrafo como Director del IGC. Y de toda esta información, solo falta el cese del primer Director del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria, y el nombramiento de su sucesora, ya que fue imposible localizar ese dato.

Durante la Guerra Civil hay dos publicaciones, La Gaceta y el BOE que comienzan su publicación en julio del 1936 por el Gobierno de Burgos.

También hay cosas que no afectan a la búsqueda legislativa, pero incluidas en el fichero por curiosas, como el levantamiento contra el invasor, publicado en la Gaceta de 6 de mayo de 1808, la expulsión de la Compañía de Jesús en 1820, la adopción del real como moneda en 1848, el paso del maravedí al real en 1855, o en 1931 la oficialidad de la bandera tricolor, y alguna otra cosa.

De este trabajo, hay que reconocer la parte que pueda corresponderle a nuestro compañero **D. José Luis Garcia Cuerva**, recientemente fallecido.

Como se puede comprobar, este trabajo, no tiene nada que ver con los interesantes artículos profesionales que nuestros compañeros nos tienen acostumbrados, dejémoslo únicamente en un trabajo curioso y que contiene datos que a alguien pudieran serles útiles.

DELEGACIONES

COITT MADRID

La Delegación de Madrid, gestionó y colaboró con la Caixa organizando una **Jornada sobre Trabajos Catastrales** que se celebró el 16 de septiembre entre las 16:00-21:00 horas, en el **Auditorio CosmoCaixa** de Alcobendas situado en la C/ Pintor Velázquez, Alcobendas s/n. Se puso a disposición de los colegiados un servicio de autobús desde calle General Ibáñez de Ibero (I.G.N.) que se gestionó para facilitar la asistencia de todos los que así lo deseasen.

El ponente de la misma fue **D. Pedro Alcázar Tejedor**, Jefe de Servicio de Coordinación Cartográfica de la Subdirección General de Valoración e Inspección en Dirección General del Catastro (D.G.C).

La jornada constó de dos bloques:

1. Puesta al día de la Cartografía Catastral. Repaso de fuentes cartográficas y conocimientos teóricos.
2. Presentación de trabajos catastrales desde el PIC del COITT , según el Convenio firmado con la D.G.C (toda la documentación está disponible en la web del Colegio)

Lo más relevante fue el debate y coloquio entre los asistentes, con elevada participación, aclarando las dudas presentadas y aprendiendo entre todos para mejorar el presente Convenio.

Tal vez, el próximo reto del Colegio sea, además de mejorar el presente Convenio para que nos diferencie de otros profesionales a la hora de presentar nuestros trabajos con calidad, gestionar la creación de un Cuerpo de I.T.T. dentro de la D.G.C., siendo beneficiando último la sociedad, que es la que demanda un buen servicio de nuestros profesionales.

El evento finalizó con un cóctel en la Cafetería de CosmoCaixa, donde los asistentes disfrutaron de una relajante velada aprovechando para intercambiar opiniones e ideas.

Desde la Delegación de Madrid, se considera que la Jornada fue un éxito de convocatoria, y de participación, ya que asistieron 110 profesionales, la mayoría de ellos Ingenieros Topógrafos, aunque también acudieron Arquitectos, Abogados y otros profesionales interesados e invitados.

Informar a los Colegiados, que esta Jornada no hubiera sido posible sin el buen trabajo de su Secretaria Territorial **Dña. Juana Gómez Alcázar** y del Convenio de Colaboración que la Delegación de Madrid ha firmado con la **Caixa y la Obra Social de la Caixa**, mediante su representante **D. David López de la Flor**. Este convenio os será enviado, para que comprobéis que en el mismo se respetan la protección de vuestros datos y se nos ofrecen unos servicios exclusivos para nuestro colectivo.

COITT ANDALUCÍA

El pasado día 9 de octubre de 2008 se celebró el **IV Taller Técnico de Topografía y Cartografía de Andalucía**.

El edificio de Turismo Andaluz (TURASA) en la calle compañía 40, de Málaga, que amablemente cedió a la organización, resultó ser el marco perfecto para tan importante evento.

La apertura del Taller estuvo a cargo del Delegado Territorial del COITT en Andalucía, **Pedro Jesús Ortiz Toro**, exponiendo los objetivos del colegio en cuanto a la difusión y perfeccionamiento de la profesión mediante actos culturales y lúdicos, como el celebrado el pasado mes de abril en Córdoba, y mediante actos de carácter técnico como el celebrado en mayo en Sevilla, III Taller Técnico, culminando con el IV Taller en Málaga.

También hizo mención a la estrecha e importante relación entre el Instituto de Cartografía de Andalucía y el Colegio, instaurada desde hace años, mostrando su agradecimiento a **J. Antonio García Hernando** (ICA) y **Antonio Nuevo Bono** (anterior Delegado Territorial), como precursores de esta magnífica relación.

Para comenzar, **Joaquín Cortés** (ICA) nos habló sobre la **CARTOGRAFÍA HISTÓRICA**, y la Cartoteca, la metodología de almacenamiento y consulta de los innumerables mapas y documentos cartográficos.

Tras esta interesante ponencia sobre la cartografía histórica de Andalucía, intervino **Cristina Caturla y Félix Vallejo** (ICA), exponiendo sobre los **DESLINDES DE TÉRMINOS MUNICIPALES EN ANDALUCÍA**, su metodología y resultados obtenidos en los procesos realizados hasta la fecha, ilustrando con varios ejemplos.

Una vez recuperadas las fuerzas tras la pausa café, intervino **Tomás Fernández de Sevilla** (Jefe del Departamento de Tecnología. Stereocarto) con la ponencia sobre **IMÁGENES DE BAJA RESOLUCIÓN OBTENIDAS CON EL SENSOR ADS40**, para su aplicación cartográfica y de teledetección, abundando en la incipiente tecnología de las nuevas cámaras fotogramétricas y su gran productividad al mantener una gran precisión. para vuelos altos.

A continuación intervino **Pedro Alcázar** (Jefe del Servicio de Coordinación Cartográfica de la D.G.C.) con la ponencia sobre **LOS RETOS DE LA ADMINISTRACIÓN EN MATERIA DE CARTOGRAFÍA CATASTRAL**, en dicha ponencia nos ilustró sobre la historia del Catastro, en sus diferentes épocas y administraciones, para pasar a enumerar el avance en la colaboración entre la Dirección General del Catastro y diferentes Entidades, como nuestro Colegio, detallando las características del Convenio entre la D.G.C. y el COITT.

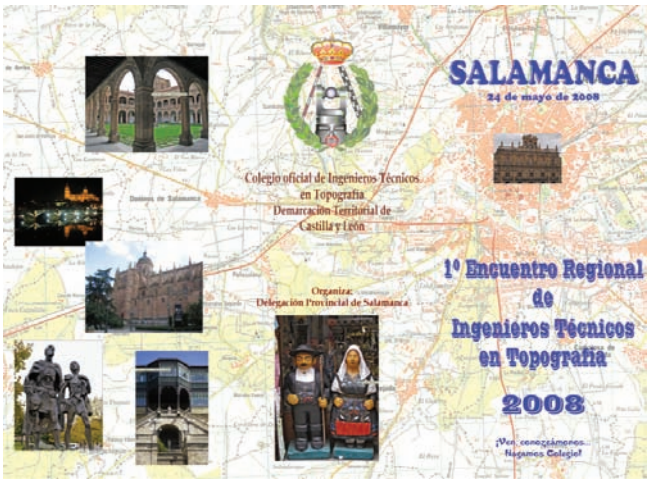
La última de las ponencias estuvo a cargo de **Francisco J. Sánchez** (Jefe del Servicio de Planificación. ICA) acerca del **PLAN CARTOGRÁFICO DE ANDALUCÍA (2009-2012) Y LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ANDALUCÍA**, reseñando todos los aspectos importantes del Plan Cartográfico recientemente aprobado por el gobierno andaluz.

Como colofón a este evento, y para clausurar esta jornada, intervino **D. Rafael Martín de Agar** (Director del Instituto de Cartografía de Andalucía), para agradecer la asistencia a los ponentes y oyentes, además dar fe de la gran acogida de este evento, que por primera vez sale fuera de Sevilla, y tras la cual será un hecho consumado que este taller continúe su andadura por otras provincias andaluzas. También quiso enfatizar la necesidad del Instituto de Cartografía de Andalucía por obtener la colaboración de la profesión topográfica y cartográfica, en general, y el Colegio de Ingenieros Técnicos en Topografía, en particular, para sacar adelante con éxito todo lo referente al Plan Cartográfico de Andalucía.

Nota de la Delegación Territorial del COITT Andalucía: Agradecer el extraordinario esfuerzo al Instituto de Cartografía de Andalucía en la Organización y Desarrollo de los eventos realizados.

COITT SALAMANCA

La pasada primavera la Delegación de Salamanca organizó el **1º ENCUENTRO REGIONAL de TOPÓGRAFOS** en esta ciudad, con el fin de reunir a todos los colegiados junto con sus familias, en una jornada de convivencia distendida.



Pasamos un agradable día en familia, ya que la respuesta no fue masiva como hubiéramos deseado. Nos juntamos alrededor de veinticinco personas, pero creemos que los que participamos lo pasamos bien. Recorrimos la bella cuidad visitando los principales monumentos, en una vista guiada donde descubrimos anécdotas y curiosidades de los mismos. Seguidamente disfrutamos de la comida en plena Plaza Mayor y a continuación asistimos a una demostración de material topográfico, a cargo del grupo **Inland**, al cual agradecemos su asistencia y colaboración.

Esperamos que la experiencia se instaure como una tradición y se repita cada año en cada una de las ciudades de nuestra Comunidad.

Luis Calderón Vega. Delegado provincial del COITT de CyL.

COITT ISLAS BALEARES

El pasado 24 de septiembre tuvo lugar la cena-homenaje que la Delegación Territorial de Baleares ofreció a **D. Luis Fernando Azcona Crespo**, colegiado nº 397, que al haber cumplido recientemente los 65 años de edad pasa a la merecida condición de jubilado después de toda una vida dedicada al ejercicio de nuestra profesión.

Foto: La Secretaria de la delegación de las Islas Baleares hace entrega de la placa a D. Luis Fernando Azcona Crespo.

Al terminar la carrera de Ingeniero Técnico en Topografía (XI Promoción), entró a formar parte del personal técnico de Dragados y Construcciones, en la Autopista Zaragoza-Alfagarín en enero de 1969. Fue trasladado a Palma de Mallorca en diciembre de 1970 para la realización de la obra de la 2ª Pista del Aeropuerto y la Terminal Charter, permaneciendo en Dragados en distintas obras, hasta enero de 1982 que previa oposición, obtiene la plaza de Topógrafo Municipal del Ayuntamiento de Palma de Mallorca, en donde ha permanecido hasta el día de hoy, ocupando el puesto de Jefe del Servicio de Topografía y Delineación, obteniendo el nivel 26 que es el máximo posible dentro de la Administración. Desde dicha posición ha **velado** y **defendido** la figura del Ingeniero Técnico en Topografía en la Administración, bien exigiendo el visado a todos los documentos que por su Servicio pasaban, bien procurando la justa designación de nuevos cargos o vacantes en áreas competentes a la Topografía.

Fue el primer Delegado de Baleares en cuyo cargo permaneció 17 años. Prácticamente 40 años de su vida, ha ejercido nuestra querida profesión, sin escatimar esfuerzo alguno, en defenderla y elevarla a la cota más alta; ayudando a todos sus compañeros con sus consejos y buen hacer; poniendo al servicio de todos, mediante charlas o consultas, su gran experiencia y desarrollando siempre su labor con gran rigor profesional.

Gracias Fernando.

Desde la Dirección de la revista Topcart, queremos sumarnos a este tan merecido homenaje, agradeciendo el esfuerzo empleado en estos años en la defensa de nuestra profesión.

NOTICIAS DESTACADAS

OLEADA DE ROBO DE EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA

Estimados compañeros.

Desde hace unos meses hasta el día de hoy, los Topógrafos como colectivo, estamos sufriendo números robos de nuestras estaciones totales, niveles y GPS.

Desde mi trabajo, en una empresa distribuidora de productos en Topografía, rara es la semana, que no me entero de algún robo en alguna caseta de obra, coche o incluso en la propia obra estacionado.

Generalmente estos robos se están produciendo en Madrid y alrededores. Muchos compañeros dicen haber visto a los individuos que roban nuestros equipos para una supuesta mafia, que luego llevan a países del Este y/o del Sur de África, pero no podemos hacer nada.

Mi empresa, como empresa que alquila equipos a nuestro colectivo, recientemente en una obra de una constructora, ha sufrido el robo de un GPS y de dos estaciones de gama alta de la marca Leica.

La forma de robo, se produce a las horas de la comida, en la que los "ladrones", entran sin ningún pudor a la obra y cogen las "cajas rojas o amarillas" y se van sin despertar ninguna sospecha. No me gustaría pensar que pudieran valerse de la ayuda de personal de nuestro entorno.

Hace unas semanas, en las cercanías de la A42, a punta de navaja, le robaron el GPS fijo a un compañero Topógrafo nuestro, haciendo que se tumbara en el suelo de espaldas, para que tuvieran tiempo de salir corriendo.

Yo, incluso, trabajando en una obra, sufrí el robo del aparato que estaba usando, estando estacionado en las puertas del cerramiento de la misma y estando a 20 metros, de espaldas, hablando con el encargado de obra.

Desde mi posición y como Topógrafo, evidentemente estoy preocupado por esta situación y las cotas que está alcanzando este problema, por lo que es necesario la ayuda de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, de los representantes políticos y medios de comunicación. Por mi parte, recibirían toda la colaboración necesaria.

Está claro que como no se solucione dicha situación, muchos de nosotros tendremos que dejar de trabajar, al no poder asumir el robo de nuestro propio equipo. Aunque el equipo está asegurado, lo cubre el Seguro, pero se tarda unos días en cobrar, aunque no todo el valor del material y lo peor de todo son los días que se pierden en resolver todas las cuestiones burocráticas. En el caso de que el aparato esté alquilado a una casa suministradora, ésta exigirá la franquicia que puede ser de un 20%, del valor actual de compra del equipo.

Después de exponeros el problema, os ofrezco a continuación unos consejos (reversionados de un post del foro de Cartesia).

1.- No separarse mucho del nivel o de la estación total, estar siempre pendiente. Si hay que moverse, para realizar alguna gestión, valorar si desmontarlo y luego volver a estacionar o buscar a alguien para que lo vigile. Sobre todo especial cuidado en zonas de mucho paso, como pueden ser calles y carreteras.

2.- Si se llevan los aparatos en el coche, no separarse mucho de él. En los momentos de comida si es posible que esté a la vista el coche y si no, llevarse el equipo consigo al restaurante.

3.- Colocar el fijo del GPS, donde haya gente de la obra y exigir que lo vigilen. También colocarlo en lugares de difícil acceso y con poca visibilidad desde carreteras, y en sitios de escaso tránsito, o en parcelas de vecinos valladas, previo aviso al propietario. Una solución es llevar un coche, meter todo el equipo en él, salvo la antena de radio y de GPS, y con el equipo móvil hacer el método de correcciones desde el móvil.

4.- Cuando sea posible, con el GPS trabajar con estaciones de referencia, así eliminamos el GPS fijo.

5.- Es aconsejable no utilizar coches con el logotipo de la empresa, ya que es un claro reclamo.

6.- Cualquier otra medida que se os ocurra.

Quizás este aviso no esté relacionado con tu trabajo al realizar otras labores dentro de nuestra profesión, pero seguramente si lo está con algún otro compañero tuyo que conozcas. Ayúdale y nos ayudaremos todos.

Quedo a vuestra disposición y un saludo a todos.

Juan Toro
Ingeniero Técnico en Topografía
Colegiado 6247
Director Técnico & Comercial
La Técnica Topografía
juantoro@latecnica.com

Hojas de estilo: Evite tener que regresar a campo.

El software de campo moderno nos ofrece más capacidad de computación móvil que nunca. Al disponer de recursos tales como las Hojas de Estilo, tendremos la certeza de que un trabajo se ha realizado correctamente, antes de abandonar el lugar de trabajo.

La función Hojas de estilo de Trimble® Survey Controller™ ofrece a los topógrafos de campo un espectro de flexibilidad y control, incluyendo la posibilidad de:

- Generar informes personalizados y listos para el cliente en el campo

- Transferir informes finales para el cliente directamente desde un controlador Trimble TSC2

- Realizar cálculos complejos durante y después del levantamiento

En este número de SurveySense, exploraremos una faceta del control de calidad: las tomas de comprobación.

El desafío

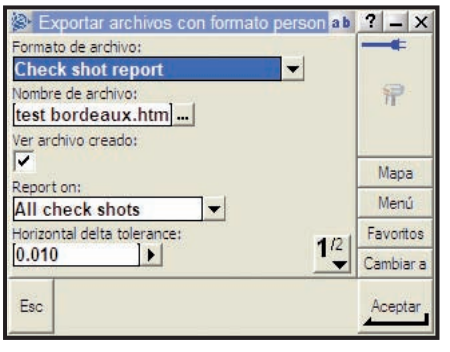
Incluso los topógrafos más meticulosos, ocasionalmente omiten verificar una toma de comprobación en el campo. Los resultados pueden ser desalentadores. Nos enteramos al volver a la oficina, lo que significa que hay que desplazarse otra vez a campo.

Trabajando con estilo

Dentro de Trimble Survey Controller, puede cambiar cómo y lo que el controlador muestra, después de replantear un punto. Utilice la hoja de estilo prediseñada "Informe de tomas de comprobación", para verificar con facilidad todos los puntos marcados como tomas de comprobación al vuelo. Se compara la observación con la posición aceptada para el punto con el mismo nombre. Si la comprobación está fuera de la tolerancia permitida, dichos puntos estarán resaltados en rojo.

1) En el menú principal de Trimble Survey Controller, elija Archivos -> Importar/Exportar -> Exportar archivos con formato personalizado
2) Seleccione Informe de tomas de comprobación
3) Seleccione Nombre de archivo y los puntos que desea incluir en el informe.
4) Configure las tolerancias preferidas para el informe
5) Acepte.

Si ha optado por ver el archivo, el mismo podrá visualizarse y también será almacenado en el controlador, listo para exportarse mediante correo electrónico u otro método preferido.



Recursos

Hay un sinnúmero de otras hojas de estilo prediseñadas disponibles para Trimble Survey Controller, que abarcan todo, desde hojas de desmonte hasta la exportación de archivos DXF. Empiece a utilizar las Hojas de estilo hoy. Ahorrará algunos pasos trabajando con estilo.

www.trimble.com/stylesheet

EFICIENCIA EN EL TRABAJO

Hasta hace poco, la única manera de preparar un informe para el cliente consistía en seguir algunas variaciones del siguiente procedimiento:

Forma antigua:
Software de campo > Software de oficina > Exportar > Formatear > Entrega al cliente

Para muchas tareas sencillas, el flujo de trabajo ahora es mucho más fácil utilizando Trimble Survey Controller.

Forma nueva:
Software de campo > Entrega al cliente

© 2008, Trimble Navigation Limited. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo son marcas comerciales de Trimble Navigation Limited, registradas en los Estados Unidos y en otros países. SUR-166

Encuesta del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, 2008

Estimados compañeros:

Han pasado más de siete años desde la última vez que el Colegio realizó una encuesta con objeto, entonces, de saber dónde estábamos y qué hacíamos los Ingenieros Técnicos en Topografía. En todo este tiempo somos muchos más y han pasado muchas cosas.

Con el fin de saber dónde estamos y qué hacemos, hoy, y sobre todo cuál es nuestra percepción de muchos aspectos relacionados con la profesión, lanzamos esta encuesta.

Queremos además dirigirnos a aquellos titulados que han cesado por algún motivo en su condición de colegiados, e incluso a aquellos que no lo han estado nunca. Creemos que su opinión es importante y ha de ser tenida también en consideración. Por tanto os pedimos a los colegiados que difundáis la encuesta entre los compañeros que conozcáis que estén en estas situaciones, y les animéis a participar.

Responder a la encuesta tomará menos de treinta minutos, tiempo insignificante si consideramos todo lo que nos puede aportar para aproximarnos a lo que queremos, y así orientar al Colegio sobre qué acciones debe tomar para conseguirlo.

Se puede cumplimentar la encuesta a través de Internet en la dirección:

http://institutodeopinion.com/coitt

O cubriendo este mismo formulario, o copia del mismo; enviándolo por correo ordinario a la sede del Colegio en Madrid:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía
Avenida de la Reina Victoria, 66 2º-C
28003 MADRID

O por fax al: **91 533 46 32**

Cualquiera de estas opciones estará disponible hasta el 31 de diciembre de 2008.

En el interés de todos, que es también el tuyo propio, te rogamos que colabores, intentando alcanzar entre todos la mayor participación posible.

A. Datos Personales

1. Edad: .....
2. Género: ❑ Femenino ❑ Masculino

B. Formación

3. ¿En qué lugar cursó los estudios de Ingeniero Técnico en Topografía?

Mieres		Ávila	
Barcelona		Jaén	
Las Palmas de Gran Canaria		Ponferrada	
Lugo		Madrid	
Mérida		Vitoria	
Valencia		Varios	

Otro lugar _____

4. ¿En qué año terminó los estudios? .....
5. ¿Está satisfecho con la formación recibida?
   - ❑ Muy satisfecho
   - ❑ Regular (satisfecho)
   - ❑ Poco satisfecho
   - ❑ Nada satisfecho
6. ¿Piensa que el contenido de los estudios era el adecuado?
   - ❑ Muy adecuado
   - ❑ Regular (adecuado)
   - ❑ Poco adecuado
   - ❑ Nada adecuado
7. ¿Recomendaría estudiar esta carrera a alguien?
   - ❑ Sí ❑ No

C. Trabajo

8. En su trabajo habitual, Ud. es:
   - ❑ Empleado público
   - ❑ Empleado por cuenta ajena en empresa del sector privado
   - ❑ Empleado por cuenta propia con trabajadores a su cargo
   - ❑ Empleado por cuenta propia sin trabajadores a su cargo
   - ❑ Desempleado
9. ¿Trabaja Ud. en la misma provincia en la que reside?
   - ❑ Sí ❑ No

10. ¿A qué distancia (media) de su residencia habitual desarrolla su actividad profesional?
    - ❑ Menos de 15 km.
    - ❑ Entre 16 y 30 km.
    - ❑ Entre 31 y 60 km
    - ❑ Entre 61 y 100 km
    - ❑ Más de 100 km.

11. Por término medio, sus ingresos brutos anuales se encuentran entre:
    - ❑ Menos de 12.000 euros anuales
    - ❑ Entre 12.001 y 24.000 euros anuales
    - ❑ Entre 24.001 y 34.000 euros anuales
    - ❑ Entre 34.001 y 46.000 euros anuales
    - ❑ Entre 46.001 y 60.000 euros anuales
    - ❑ Más de 60.001 euros anuales

12. ¿Su trabajo habitual está relacionado con la topografía?
    ❑ Sí ❑ No

13. ¿En qué sector desempeña su actividad principal?

A – Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	
B – Pesca	
C – Industrias extractivas	
D – Industria manufacturera	
E – Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	
F – Construcción	
G – Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas, ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico	
H – Hostelería	
I – Transporte, almacenamiento y comunicaciones	
J – Intermediación financiera	
K – Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios empresariales	
L – Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	
M – Educación	
N – Actividades sanitarias y veterinarias; asistencia social	
O – Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales	
P – Actividades de los hogares	
Q – Organismos extraterritoriales	

14. ¿En qué campo fundamentalmente desempeña los conocimientos específicos propios del título?
    - ❑ Medición, modelización, representación y visualización de las características físicas de, bajo y sobre la superficie de la tierra.
    - ❑ Sistemas de información.
    - ❑ Sistemas de posicionamiento y navegación.
    - ❑ Explotación de imágenes.
    - ❑ Obra Civil y Edificación.
    - ❑ Actividad Agronómica, Forestal, Industrial, Medioambiental, Minera.
    - ❑ Sociedad de la información: Telecomunicaciones e Informática.
    - ❑ Catastro y Registro.
    - ❑ Ordenación del Territorio.
    - ❑ Valoración y Tasación.
    - ❑ Docencia Universitaria.
    - ❑ Docencia no universitaria.
    - ❑ I+D.
    - ❑ Otros.
    - ❑ Ninguno.

15. ¿Piensa que hay concordancia entre el trabajo que desempeña con los estudios cursados?
    - ❑ Mucha concordancia.
    - ❑ Regular (concordancia).
    - ❑ Poca concordancia.
    - ❑ Ninguna concordancia.

16. ¿Sigue igual de motivado hacia esta profesión que cuando empezó los estudios?
    ❑ Sí ❑ No

17. ¿Cree que sus ingresos concuerdan con las responsabilidades asumidas en su trabajo?
    ❑ Sí ❑ No

18. ¿Realiza alguna otra actividad laboral además de la topografía?
    ❑ Sí ❑ No

D. Colegio

19. ¿Está colegiado?
    ❑ Sí ❑ No

20. ¿En qué delegación?

Álava	Ciudad Real	Lérida	Sevilla
Albacete	Córdoba	Lugo	Soria
Alicante	La Coruña	Madrid	Tarragona
Almería	Cuenca	Málaga	Sta. C. de Tenerife
Asturias	Gerona	Murcia	Teruel
Ávila	Granada	Navarra	Toledo
Badajoz	Guadalajara	Orense	Valencia
Barcelona	Guipúzcoa	Palencia	Valladolid
Burgos	Huelva	Las Palmas	Vizcaya
Cáceres	Huesca	Pontevedra	Zamora
Cádiz	Islas Baleares	La Rioja	Zaragoza
Cantabria	Jaén	Salamanca	
Castellón	León	Segovia	

Encuesta del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, 2008

A continuación se le solicita su número de colegiado y el código de cuatro cifras de la entidad bancaria donde tiene domiciliada la cuota colegial. Estos datos se piden sólo a efectos de autentificarle como colegiado y así poder legitimar su encuesta como la de un miembro del Colegio. Una vez autentificada, la encuesta será tratada de forma anónima. Si usted es colegiado y utiliza un medio distinto de la domiciliación bancaria para el abono de la cuota, por favor anote cuatro ceros en el código de entidad bancaria. Si usted no es colegiado, anote cuatro ceros tanto en el número de colegiado, como en el código de entidad bancaria.

21. Por favor, indique su número de colegiado: ……

22. Por favor, indique el código de cuatro cifras de la entidad bancaria en la que tiene domiciliada su cuota colegial: ……..

23. ¿Cuántos años lleva colegiado? ……

24. ¿Qué motivos le llevaron a colegiarse?
    - ❑ Defensa de intereses profesionales comunes.
    - ❑ Mantener contacto con la profesión.
    - ❑ Posibilidad de realizar cursos.
    - ❑ Actividades de promoción de la profesión.
    - ❑ Visado de los trabajos.
    - ❑ Bolsa de trabajo.
    - ❑ Por obligación legal.
    - ❑ Otros……..

25. ¿Qué motivos le llevaron a no colegiarse? [contestar sólo si usted nunca ha estado colegiado]
    - ❑ No trabajo en el sector.
    - ❑ No me interesan las actividades del colegio.
    - ❑ Otros: ……..

26. ¿Si usted era colegiado y se ha dado de baja, qué motivos le llevaron a descolegiarse?
    - ❑ He dejado de trabajar en el sector.
    - ❑ Me parece caro.
    - ❑ Las actividades realizadas no me interesaban.
    - ❑ No defiende mis intereses profesionales.
    - ❑ Otros: ……

27. ¿Conoce el tipo de servicios que ofrece el colegio?
    ❑ Sí ❑ No ❑ Parcialmente

28. ¿Conoce los cursos que se imparten a través del colegio?
    ❑ Sí ❑ No ❑ Parcialmente

29. ¿Conoce el convenio suscrito con la Dirección General de Catastro?
    ❑ Sí ❑ No ❑ Parcialmente

30. ¿Ha asistido a alguna junta general?
    ❑ Sí ❑ No

31. ¿Ha participado activamente en el colegio?
    ❑ Sí ❑ No

32. ¿Cómo considera el servicio que ofrece el colegio?
    - ❑ Excelente
    - ❑ Muy bueno
    - ❑ Bueno
    - ❑ Regular
    - ❑ Malo
    - ❑ Muy malo

33. ¿Cómo considera la gestión de la actual Junta del Gobierno?
    - ❑ Excelente
    - ❑ Muy bueno
    - ❑ Bueno
    - ❑ Regular
    - ❑ Malo
    - ❑ Muy malo

34. ¿Cómo considera la gestión de las Delegaciones Provinciales?
    - ❑ Excelente
    - ❑ Muy bueno
    - ❑ Bueno
    - ❑ Regular
    - ❑ Malo
    - ❑ Muy malo

35. ¿Cómo considera la gestión de las Delegaciones Territoriales?
    - ❑ Excelente
    - ❑ Muy bueno
    - ❑ Bueno
    - ❑ Regular
    - ❑ Malo
    - ❑ Muy malo

36. ¿Practica la deducción de la cuota colegial en el IRPF?
❑ Sí ❑ No

37. ¿Estaría dispuesto a participar en el Colegio?
❑ Sí ❑ No

38. ¿Cuántas horas semanales estaría dispuesto a invertir?
❑ Entre 1 y 2 horas
❑ Entre 2 y 4 horas
❑ Entre 5 y 7 horas
❑ Entre 8 y 10 horas
❑ Más de 10 horas

39. ¿Estaría dispuesto a admitir un aumento de la cuota colegial con el fin de mejorar el servicio que recibe del Colegio?
❑ Sí ❑ No

40. ¿Conoce la normativa y ventajas que ofrece el visado?
❑ Sí ❑ No ❑ Parcialmente

41. ¿Estaría de acuerdo con que el Colegio revisara los trabajos previmente al visado?
❑ Sí ❑ No

42. ¿Conoce el seguro de responsabilidad civil que necesita para su ejercicio profesional?
❑ Sí ❑ No ❑ Parcialmente

43. ¿Estaría dispuesto a que lo cubriese el Colegio a un coste determinado?
❑ Sí ❑ No

E. Profesión

44. ¿Percibe que su titulación está discriminada con respecto a otras equivalentes?
❑ Sí ❑ No

45. ¿Cree que la profesión tiene el reconocimiento social que merece como título universitario?
❑ Sí ❑ No

46. ¿Está de acuerdo con la nueva denominación de la titulación que se propone para la integración en el espacio europeo TÍTULO DE GRADO DE INGENIERO EN GEOMÁTICA Y TOPOGRAFÍA?
❑ Sí ❑ No

47. ¿Cuáles cree que son los problemas que amenazan a la profesión?
❑ El intrusismo profesional.
❑ Los bajos salarios.
❑ La deficiente formación.
❑ El excesivo número de profesionales.
❑ Una mala integración social como título.
❑ Nuevas tecnologías.
❑ Otros:.....

48. ¿Cree necesario un acercamiento por parte del Colegio a los profesionales de la Topografía que han cursado estudios de FP?
❑ Sí ❑ No

49. ¿Padece o cree padecer algún tipo de enfermedad o dolencia que pudiera considerarse profesional?
❑ Sí ❑ No

50. Indique cuál o cuáles:
❑ Lesiones articulares de espalda.
❑ Lesiones articulares de extremidades inferiores: cadera, piernas.
❑ Lesiones articulares de extremidades superiores: hombros, brazos.
❑ Problemas circulación sanguínea en piernas.
❑ Problemas con la vista.
❑ Otros…..

51. ¿Tiene formación en prevención de riesgos laborales?
❑ Sí ❑ No

52. ¿Está de acuerdo con que el Colegio promoviese su establecimiento como entidad consultiva en relación con otras instituciones públicas que sean usuarias y/o demanden los servicios de la profesión?
❑ Sí ❑ No

53. ¿Cómo ve el futuro de la profesión?
❑ Excelente
❑ Muy bueno
❑ Bueno
❑ Regular
❑ Malo
❑ Muy malo

SOUTH

SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENTS CO. LTD.

GPS RTK S82

Precisión RTK
XY: 2cm + 1ppm
Z: 3cm + 1ppm
Incluye: Software PD, Software post-proceso, accesorios.

Los receptores del S82 pueden configurarse tanto para trabajar como base o como rover. Los cables pasan a segundo plano, ya que su ausencia es total en el rover gracias a la última tecnología Bluetooth. Obtenga precisiones centimétricas trabajando en modo cinemático y milimétricas trabajando en estático. Aproveche su diseño ergonómico y su reducido peso para mejorar su productividad y eficiencia en campo. El software Pocket Data, diseñado íntegramente por Geo Center, le permitirá realizar y resolver cualquier circunstancia que se le presente en campo. Compatible con todos los formatos usados en España y ayudado por su módulo de CAD, Pocket Data es el programa que necesita.

Base+Movil: 15.990€ + I.V.A.

Base + Movil GLONASS: 18.990€ + I.V.A.

GPS RTK S86

Precisión RTK
XY: 1cm + 1ppm
Z: 2cm + 1ppm
Incluye: Software PD, Software post-proceso, accesorios.

S86 es un receptor multifuncional, de manera que puede configurarlo en RTK o ESTÁTICO, en BASE o MÓVIL, y recibir correcciones por RADIO o GPRS, cambiando de modo a otro de una manera rápida y sencilla a través del display. Gracias a la tecnología BLUETOOTH, a su diseño ergonómico y a su reducido peso y a la eliminación de los innecesarios cables y elementos que ayudan a mejorar su productividad y eficiencia en campo. El software POCKET DATA, diseñado íntegramente por Geo Center, le permitirá realizar y resolver cualquier circunstancia que se le presente en campo. Compatible con los formatos usados en España y ayudado por su módulo de CAD, Pocket Data es el programa que usted necesita.

Base+Movil: 17.490€ + I.V.A.

Movil GPRS GLONASS: 10.990€ + I.V.A.

Movil GPRS: 9.490€ + I.V.A.

Base + Movil GLONASS: 20.490€ + I.V.A.

ESTACION TOTAL SERIE NTS-300

Precisión: 2" / 5"
Med. sin prisma a 200m
Teclado alfanumerico

Las estaciones totales NTS, estan provistas de un completo software topografico, almacenamiento de datos y se pueden configurar todos los parametros relacionador con la topografia y la construccion. El instrumento tiene un modelo más economico

desde: 2.990€ + I.V.A.

modulo de memoria interna y puede grabar tanto observaciones como coordenadas. Si solo almacena coordenadas, puede guardar hasta 10.000 puntos y si se almacenan coordenadas y observaciones 3.400 puntos. Ademas del menu inicial para operaciones básicas, las estaciones incluyen el software POCKET DATA, diseñado íntegramente por Geo Center, le permitirá realizar y resolver cualquier circunstancia que se le presente en campo. Compatible con los formatos usados en España y ayudado por su módulo de CAD, Pocket Data es el programa que usted necesita.

Geo center | C/Polígono nº1 Nave 3 | 46960 Aldaia VALENCIA || Telf. 902 190 122 | Fax 902 191 181 || info@geocenter.es | www.geocenter.es

PD POCKET DATA | STONEX

Zona de Catastro

Es indudable la inquietud que existe por parte de los Colegiados en la realización de Trabajos Catastrales, pero también se detecta el temor a lo desconocido, por ello las preguntas que recibimos en el P.I.C. son múltiples e intentamos responder a todas ellas con la mayor claridad posible. Pero no cabe duda que la única forma de tomar decisiones en cuanto a la ejecución de un trabajo catastral es por medio de la experiencia que se va acumulando.

Un trabajo catastral, no consiste sólo en medir, parte muy importante, pero no definitiva. En este tipo de trabajo subyacen otras informaciones para acompañar a la documentación final, que no se pueden tipificar, ya que cada trabajo tiene sus propias peculiaridades.

Estas peculiaridades y la forma exitosa de conseguirlas es lo que nos diferencia del Técnico que sólo mide, por eso, es importantísima la **GESTIÓN**.

Cuando el cliente reclama nuestros servicios, evidentemente no es por placer, sino por necesidad, ya que se encuentra con problemas los cuales él no puede afrontar ya sea por tiempo, por capacidad, por preparación o por cualquier otra causa, por lo que finalmente recurre a un Técnico.

Una vez reunido con el cliente, nuestra obligación como profesionales, será informarle de las características que conlleva el trabajo solicitado. Pero una vez informado y tomando una decisión, será sólo y exclusivamente responsabilidad del Ingeniero Técnico en Topografía de cómo acometer el mismo.

No se puede admitir ningún acondicionamiento relacionado con la ejecución del trabajo, no podemos acceder a "rebajas" con las habituales sugerencias del cliente de que el trabajo le resulta muy caro…. , hay otros que se lo hacen más barato…., yo me encargo de…… y así me rebaja Ud…….. NO NO y NO!!!.

Aceptará o no el presupuesto inicial pero una vez aceptado será con todas las consecuencias.

Es importante informar a todos los colegiados que van a realizar este tipo de trabajos por primera vez, que deben de considerar los "tiempos" que pueden utilizar para GESTIONES, apartado no tangible, pero muy importante para el resultado final del mismo.

Hay que considerar el tiempo a emplear en la recopilación de la documentación actualizada del inmueble, documentación histórica, dedicación para localizar y emplazar a colindantes, reunión previa con ellos "in situ", reuniones informativas con el cliente para tenerle al corriente de la marcha de los trabajos y de los problemas de cualquier índole que puedan ir surgiendo, tiempos en definitiva que se deben estimar al confeccionar el presupuesto.

Una vez terminado nuestro trabajo, no es necesario ir a ningún sitio con el mismo para entregarlo, debido al Convenio, el trabajo lo podemos enviar vía telemática, siguiendo las instrucciones contenidas en la página web del Colegio, en ese momento HA TERMINADO TU TRABAJO.

El trabajo se recibirá en el P.I.C. siendo **REVISADO** y **VISADO**.

Si en la REVISION se detectase alguna anomalía, desde el P.I.C. habrá un contacto con el Colegiado por e-mail, para indicarle cuales son las anomalías encontradas para que sean rectificadas o justificadas por parte del Colegiado.

Si en la REVISION, no aparece ninguna deficiencia, desde el P.I.C. el trabajo será VISADO, y se comunica vía e-mail el O.K. al Colegiado, pudiendo bajar él mismo una copia del trabajo para entregar al cliente, mientras que paralelamente se enviará desde el P.I.C. por medio de la Oficina Virtual del Catastro (O.V.C.) el trabajo a la Gerencia correspondiente.

Por el momento no incidiré más, pero si quiero animaros a la participación en esta actividad. La Junta de Gobierno, sigue pensando que puede ser a medio plazo una de las disciplinas más importante de nuestra profesión.

Un cordial saludo a todos.

Pedro Alcázar Tejedor

LAS MEDIDAS ANTIGUAS

La necesidad de emplear unidades establecidas para medir las cosas de modo que todos puedan entenderse, es tan antigua como el comercio, o quizás más. Pero los antiguos vivían sin moverse apenas de su zona de residencia, sólo trataban con sus paisanos y es por ello que los sistemas de medida no eran de uso general, sino que habían nacido independientemente en cada lugar y variaban no solo de provincia a provincia, sino incluso de pueblo a pueblo. Sus unidades no tenían definición matemática, sino que eran algo mucho más sencillo, se media a palmos o a pies, porque todo el mundo llevaba siempre el patrón a cuestas y esto era cómodo, aunque muy poco seguro.

Entre nosotros, los sistemas antiguos han durado en funcionamiento hasta mediados del siglo XX.

La unidad de superficie era en algunos sitios la extensión de tierra que un hombre podía cavar en un día (peonada), o arar con una yunta (obrada), o la que producía una cantidad de trigo, o la que se sembraba con la misma cantidad anterior.

El peor inconveniente de aquellos sistemas no era la falta de precisión, sino la falta de unidad. Y es por esto que a principios del siglo XX, el Instituto Geográfico recopiló los sistemas de unidades de superficie empleados en España para establecer sus equivalencias y encontró más de doscientos distintos, aunque casi todos empleaban los mismos nombres para mayor confusión.

La unidad de superficie fundamental era la **FANEGA**, un cuadrado de 24 estadales de lado, es decir, de 576 estadales cuadrados. En algunos sitios empleaban la **ARANZADA**, de 400 estadales cuadrados. Las equivalencias eran un verdadero lío, porque había **FANEGAS** de todos los tamaños, desde las de Huesca y Zaragoza, **equivalentes a 715 m^2**, hasta las de Albacete, **que median 7.005 m^2**. Los divisores de la FANEGA eran:

1 fanega	= 12 celemines
1 celemín	= 4 cuartillas
1 cuartilla	= 12 estadales cuadrados
1 est. Cuadrado	= 16 varas cuadradas
1 vara	= 9 pies cuadrados

Contenedor de media fanega de capacidad

La Voz del Colegiado

Queridos compañeros colegiados:

El pasado día 16 de septiembre de 2008 fue uno de los mejores días de mi vida. Luego os comentaré el porqué.

Y hoy, sin embargo, ha sido un día como tantos otros. El gimnasio tempranito, el trabajo en el IGN, el trabajo particular por la tarde, y luego el fútbol, la Champion-league por la tele, un día normalito, ocupado, pero todo dentro de lo más habitual. Hoy no parece que haya ocurrido nada especial. Ayer si.

Y os cuento una cosa que me ocurre cuando alguien me pregunta por mi titulación y digo Ingeniero **Técnico en Topografía**. Automáticamente dicen ¡ah si, Topógrafo!, y me asocian con la persona que está nivelando o replanteando el eje en una carretera.

O con el que está junto a la máquina excavadora aguantando el polvo y el ruido y muchas veces las exigencias o urgencias de un encargado. Y aunque éstas son honrosas labores que todos hemos tenido que hacer alguna vez, siempre les indico que mi profesión es otra cosa, una gran desconocida, porque es mucho más, porque tiene formación en unos cuantos campos que no tiene ninguna otra ingeniería.

Les hablo de la **Astronomía**, observación de cuerpos celestes para los que no hay otros técnicos tan capacitados como nosotros, y la **Geofísica**, aplicando los métodos físicos al conocimiento de la Tierra, con sus ramas de **Sismología**, **Gravimetría**, **Magnetismo** y **Vulcanología**. Y de la **Geodesia**, determinación de las dimensiones y forma de la Tierra mediante la implantación, la observación y el cálculo de las redes geodésicas. Ya el preguntador después de ésto cabecea y cierra un poco la boca.

Y como dije al principio, yo trabajo en el IGN, donde ingresé en el año 1978. Y mi trabajo lo he desarrollado casi siempre en el área de la Geodesia, en primer lugar proyectando, construyendo y observando la red que, antes de la aparición de los sistemas GPS, se dividía en distintos niveles, Primer Orden con observaciones nocturnas sobre proyectores de luz, Segundo Orden densificando la red anterior, también con observación nocturna sobre "espíritu santo", bombillo acoplado a una barra en forma de ele que se sujetaba al pilar y quedaba en la vertical por encima del mismo, de manera que se podía observar al mismo tiempo que se era observado desde otros vértices. Y el Tercer Orden completando vueltas de horizonte con T2 sobre todos los vértices visibles sin luces. Y al final mediante trilateraciones.

En esa labor estaba hasta que me trasladé a Tenerife hace quince años y empecé a tomar contacto con la Geofísica, fundamentalmente la Sismología y el Geomagnetismo.

La actividad sísmica que tenemos últimamente en Tenerife no es exagerada y sólo nos ocupa el mantenimiento al día de la Red y su continua actualización, ya que las localizaciones se hacen en Madrid. El Teide parece que está descansando después del susto que nos dio en abril de 2004. ¡Esos sí que fueron días especiales! Luego hablaré de ello.

La Red Sísmica del archipiélago la componen una serie de estaciones repartidas por todas las islas:

La provincia de Santa Cruz de Tenerife, que para quien no lo sepa, la componen cuatro islas, Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro.

Tenerife es la mayor del archipiélago y donde se encuentra la altura mayor de España, el volcán Teide. Y debido a que éste no se encuentra muerto sino temporalmente dormido, hace necesaria una vigilancia especial y por lo tanto esta isla tiene más estaciones sísmicas que el resto, concretamente seis y otras en proceso de instalación, tres de ellas de transmisión de datos a través del satélite Hispasat en tiempo real (VSAT), situadas en Bajamar, Morro de la Arena y Montaña Rajada. Estos bonitos nombres corresponden a una zona del Norte de la isla, una galería de agua en el centro y una elevación junto al Teide (EBAJ, MACI, CRAJ). Y otras tres estaciones de transmisión telefónica de datos repartidas por la isla, CHIO, al Oeste de la isla, en el municipio de Guía de Isora, CICO, en el Norte, municipio de Icod de los Vinos y CCAN, en las Cañadas, al Sur del Teide.

La denominada "isla bonita", La Palma, cuenta con una estación VSAT, situada en el centro de la isla y otra de transmisión telefónica situada en el fondo del Barranco de las Angustias, salida a la costa de las aguas que recoge la Caldera de Taburiente. En La Gomera contamos con una estación VSAT situada en el Municipio de Hermigua y en las inmediaciones del Parque Nacional de Garajonay. En el centro de la isla existe un vértice geodésico situado en el punto más alto del monte que da nombre al parque, y junto al que se descubrieron una serie de alineaciones de piedras que procedían de instalaciones para actos religiosos o civiles de los antiguos Guanches, pobladores originales de las islas. Se rehabilitó todo el entorno para visitas turísticas y se respetó el vértice, revistiéndolo con piedra para camuflarlo en el entorno. Quedó muy bien.

Y en El Hierro desde hace bastante contamos con una estación analógica de transmisión telefónica en el Sueste de la isla, cerca del Parador Nacional en una zona conocida por Las Playas. Y de momento allí no hay ninguna más, porque estamos a la espera de iniciar el acondicionamiento de una galería seca (que no tiene agua y no está en explotación) para instalar una estación VSAT.

Disponíamos de una estación de estas características instalada en un túnel abandonado con una boca en el Norte de la isla, cerca de Sabinosa. Las lluvias torrenciales del año 2002 hicieron deslizarse la ladera donde se encontraba esa boca, la cegó y arrastró toda la infraestructura de

paneles y antena de transmisión que allí teníamos. Para recuperar el sensor tuvimos que entrar por la otra boca y recorrer un par de kilómetros acompañados por técnicos del Consejo Insular de Aguas, ya que podía existir peligro de desprendimientos y gases.

Y la otra provincia, Las Palmas, la componen tres islas principales, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote.

En Gran Canaria disponemos de una estación VSAT situada en el centro de la isla, en el municipio de Teror, y otra analógica al norte en la Montaña de Guía.

Fuerteventura es una de las islas más grandes, no tiene apenas árboles y por ello en sus montañas peladas, se dibujan perfectamente los barrancos dando la sensación al mirarlas de lejos de que son garras de animales. Aquí tenemos una estación VSAT en un tubo volcánico en el municipio de La Oliva y otra analógica en Betancuria.

Y por fin Lanzarote, la isla cuidada por César Manrique y donde se intenta conseguir una uniformidad y un estilo propio en las edificaciones y el paisaje. En ella disponemos de una estación VSAT en el Noroeste, en Famara.

Y en el mantenimiento operativo de esta red sísmica es donde actualmente desarrollo mi trabajo de Ingeniero Técnico en Topografía.

Este trabajo que se llevaba con más o menos tranquilidad, buscando nuevos emplazamientos, cambiando instrumentación, etc…, cambió totalmente a partir de abril del año 2004 cuando se produjo de repente un gran incremento de la actividad sísmica.

Se localizaba esta actividad en la parte norte del Teide, fundamentalmente en los municipios de Icod de los Vinos, Santiago del Teide y Guía de Isora. Al analizar los registros espectralmente se veía que correspondían a los registros producidos por movimientos de fluidos, lo que llevaba a la conclusión de que existía un movimiento magmático en las profundidades de la isla.

A partir de aquí se desató una lucha científica y política entre los distintos organismos que pretendían protagonismo volcánico, hasta que se asignó al Instituto Geográfico Nacional por Decreto Ley de junio de 2004 las atribuciones para responsabilizarse de la vigilancia volcánica. Y por lo tanto esto incumbe también a los trabajos que deben aprender a desarrollar los Ingenieros Técnicos en Topografía que trabajen en el Instituto Geográfico.

Más conocimientos para la profesión.

Y por todo ésto estoy muy orgulloso de pertenecer desde el año 1975 a este grupo de profesionales, los **Ingenieros Técnicos en Topografía**, que hacemos unos trabajos muchas veces desconocidos, como son los que acabo de mencionar, y otras veces conocidos y muy importantes, como son los trabajos en obra, los levantamientos, las certificaciones de superficies…

Y ayer mi hijo Manuel Moreno Pérez presentó en la escuela universitaria de Las Palmas su Proyecto Fin de Carrera, aprobándolo con la calificación de notable y pasando a formar parte de nuestro colectivo como nuevo **Ingeniero Técnico en Topografía**.

Me siento muy satisfecho y orgulloso de mi hijo y que nuestro apellido, como tantos otros que todos conocemos, continúe vivo en esta profesión. Y esto ha hecho que ayer fuera uno de los días mejores de mi vida.

Y nada más. Saludos compañeros.

Fdo.: Manuel José Moreno Solanas
Colegiado nº 781

La revista no se hace responsable de las opiniones de los autores, que serán responsables legales de su contenido. Las opiniones pueden ser comentadas por la Junta de Gobierno o por la propia dirección de la misma.

TRIBULACIONES DE LA TOPÓGRAFA BRONCHALES

Los derroteros de este oficio y el viento del Este que soplaba en los Montes Universales, cuna de mi ilustre apellido, me habían trasladado a tierras y mares castellanos. De los casi 1.700 m. de altitud hace unos días ahora me encontraba a poco más de 800 m. en el Norte palentino.

Me habían acompañado hasta entonces paisajes abiertos, y ahora estaba aposentada en perspectivas finitas rodeada por un horizonte de colinas y montañas que dan relieve al entorno. Estaba, por fin, en el comienzo del Canal de Castilla, impresionante obra pública, arteria de riqueza para Tierra de Campos, en otra época, aunque se esperó más de él que lo que fue capaz de dar. Hoy ha quedado para poco más que la de celebrar una prueba deportiva de bajada de piraguas.

Así las cosas, me prometí reflexionar en el tiempo de asueto que me dejara mi trabajo en un túnel entre Nogales de Pisuerga y Calahorra. ¡Que túnel tan largo os preguntaréis algunos¡ No os asustéis, porque no se trata de excavar la Sierra de la Demanda para llegar a la bella población riojana de Calagurria, sino de Calahorra de Boedo, situada en el valle del mismo nombre y a pocos kilómetros de Herrera de Pisuerga.

Acababa de realizar mi tercera comida del día. Confieso que en esto de la nutrición soy muy poco heterodoxa y sigo a pies juntillas la norma saludable de hacer cinco comidas al día: desayuno, almuerzo, comida, merienda y cena.

Como el calor apretaba y el cielo, con su característico azul castellano, prometía no remitir, había decidido ingerir una comida rica en grasas, que es la mejor manera de combatir las calores. Así que, después de unos embutidos de caza variados (corzo y jabalí) de la tierra, me obsequié con medio lechazo, que si bien no era ni la mejor época ni siquiera la mejor zona, tampoco estaba a tanta distancia del Cerrato, cuna del tan exquisito ovino. Todo ello regado con vino de Autilla, que según dicen por estos parajes es flojillo y de mal gusto, pero fresquito hace su papel. Y de postre unos dulces típicos de la zona como son los tontos o tarugos, que según me dijeron eran una cocción de pan de hogaza con huevo, y después frito en aceite, al que se añade, una vez frito, leche y azúcar.

El día no invitaba a la sobremesa, especialmente después de la comida descrita, por lo que me dispuse a celebrar solemnemente una siesta a la vera de un nogal que se ubicaba en una huerta atravesada por el río Pisuerga.

Y entre sueños, comenzaron mis tribulaciones. Con más de tres décadas de trabajo a mis espaldas y columna vertebral (cotizando a la Seguridad Social), me dí cuenta que todavía me quedaban dos quinquenios para mi jubilación. ¿Podría mi incipiente osteoporosis soportar, todavía, tanto tiempo? Y lo que es peor, ¿estaría en un negocio y en una empresa que me asegurase trabajo para tan largo período?

Y me puse manos a la obra (mentales). **¿Cuánto de atractivo es este negocio de la Topografía?** Sabía, que según el Estudio de la Central de Balances del Banco de España, el promedio de los rendimientos de las empresas y negocios de las empresas españolas durante el año 2007 había sido del 10% aproximadamente. Es decir que de cada diez euros invertidos en las empresas, los negocios habían devuelto uno por la mera explotación del mismo. Es lo que los financieros llaman el ROA (retorno de los activos o de las inversiones), cuando quieren que no les entendamos el vulgo.

Y que el promedio de ese rendimiento en las empresas de Topografía, y para el mismo año, había sido del 11%. O sea, que habían conseguido un 10% más de rendimiento que el conjunto de empresas del país. Bueno, pues parece que no estaba mal del todo haber escogido desarrollar mi actividad laboral en este sector. Aunque tampoco era para tirar cohetes, ya que había otros que se situaban en tasas mayores del 20%.

Aunque el dato era algo tranquilizador, y dado mi espíritu investigador y cotilla que a lo largo de mi vida ha acompañado a mis meninges, me propuse mirar al futuro, dado que ese dato que conocía no era más que el pasado y mis tribulaciones se dirigían hacia la próxima década.

Pues bien, vamos a hacer una valoración de lo atractivo que es este negocio, pensando en lo que se avecina.

Suponía que los factores que podían definir el atractivo de cualquier negocio son los que figuran en la primera columna. Y les asigné un peso, ya que en mis cortas entendederas, creí que no todos tenían la misma importancia, y por eso los ponderé. Y de manera subjetiva, pero basada en los conocimientos que tenía después de tantos años de medición campestre, les dí una puntuación del 1 al 10 a cada uno de ellos, para nuestro negocio.

ATRACTIVO DE LA TOPOGRAFÍA

factor	peso	valoración	puntuación
Tamaño mercado	25	3	75
Crecimiento	15	2	30
Beneficio potencial	20	6	120
Estabilidad financiera	5	7	35
Utilización recursos	5	4	20
Intensidad capital	10	9	90
Productividad	10	6	60
Teconología	10	8	80
TOTAL	100		520

Y al final, queridos colegas, ya véis el resultado. Aprobado, por los pelos. Un 5,2 de nota ha sacado nuestro negocio. Supongo, que si este mismo ejercicio lo hiciese una persona más optimista que yo, obtendría mejores resultados, y viceversa. Pero, por ahí andamos.

Como hacía un poco de viento, se cayó encima de mi cabeza una nuez todavía verde, que me despabiló. Y mientras me rascaba el chichón del parietal izquierdo que me había producido el dichoso fruto, yo misma me decía: "Claro, pero no a todas las empresas de Topografía les ha ido igual, y a pesar de haber sido creado recientemente el Ministerio de la Igualdad, en el futuro no van a ir igual de bien o de mal a todas ellas, por más que se empeñe la Excma. Sra. Ministra".

Inmediatamente, puse en funcionamiento y en cortocircuito (o sea, sin ninguna resistencia) mis redes neuronales, para intentar dar una respuesta algo satisfactoria, a esta tribulación.

Sin duda, debía ser que unas empresas lo estaban haciendo mejor que otras. Vaya descubrimiento que había hecho. A qué desarrollo intelectual había llegado esa tarde de estío. Realmente me sentí orgullosa, complacida y confortada con tal hallazgo impropio de mi cerebelo. Todo ello, se debía a la grasa ingerida en la comida, que necesita la corteza cerebral diariamente para su buen funcionamiento.

Aprovechando esos momentos de bonanza de mi intelecto, recordé la lectura que había realizado en mi juventud de un libro escrito por no se qué gurú acerca de las cosas de la empresa. Probablemente sería americano y hablaría sobre Dirección de Empresas, o Política Empresarial, o Dirección Estratégica o algún título rimbombante.

En dicho libro se hablaba permanentemente de la Ventaja Competitiva Sostenible de una empresa u organización. Como la ITV de los vehículos, aquí la VCS de las empresas.

Es decir, que les iría mejor a aquellas empresas que tuvieran más de eso, más VCS. Que lo hagas diferente a los demás, que fuese importante para sus clientes, que lo pudieran mantener en el tiempo y que facilitasen la labor a los clientes. En definitiva, que fuesen mejor que sus competidores. Y si logran ser mejores que sus competidores ganarían más dinero y serían más rentables.

Y volvieron mis tribulaciones. ¿Cómo estaría mi empresa en esto de la VCS? ¿En qué medida el desarrollo de mis tareas suponía que aportase algo a conseguir esa VCS?

Había hecho el mismo ejercicio de valoración de la VCS, que el del atractivo. Poner unos factores, ponderarlos y evaluarlos del 1 al 10 para mi empresa, según mis entendederas.

La nota de mi empresa es de 6,65, casi notable, pero hay mucho que mejorar.

En resumen, estoy en un negocio que no da para mucho y mi empresa sólo aprueba su actuación.

VENTAJA COMPETITIVA VCS.

factor	peso	valoración	Puntuación
Cuota de mercado	10	7	70
Calidad producto	15	7	105
Fidelidad clientes	10	2	20
"know-how"	15	7	105
Utilización recursos	20	8	160
Integración vertical	5	4	20
Productividad	15	7	105
Costes unitarios	10	8	80
TOTAL	100		665

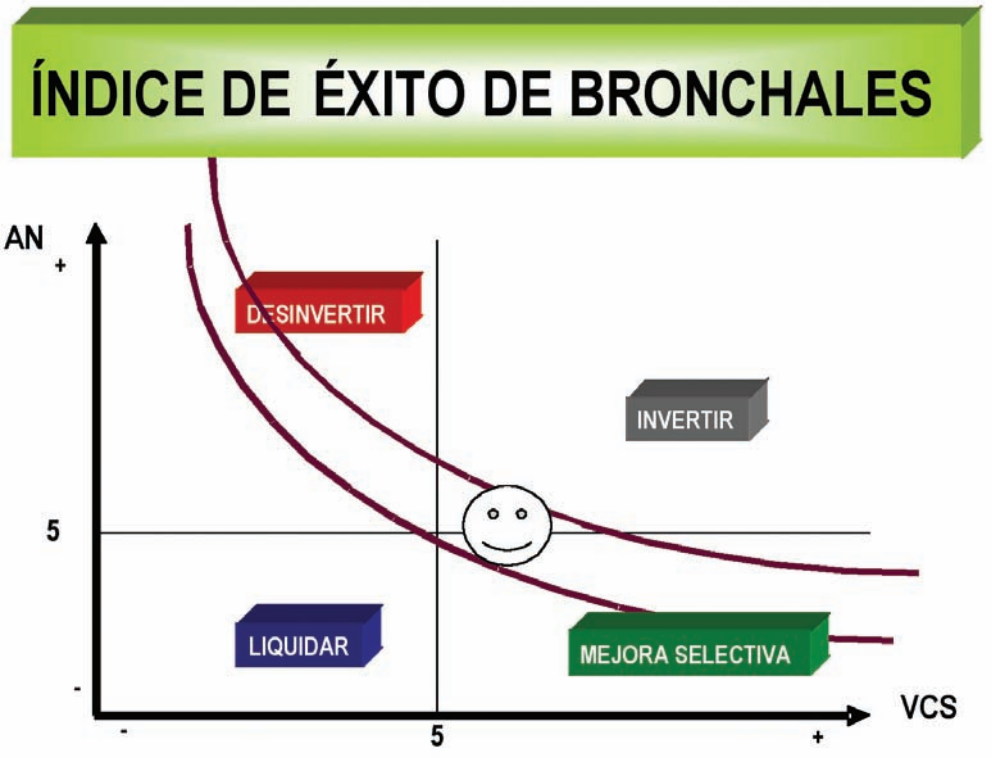
Como mis jefes siempre han sido muy críticos conmigo, creo que esta tarde se han revertido los papeles. Voy a criticarles.

Me da la sensación que si multiplicamos los dos factores, es decir, el atractivo del negocio y la ventaja competitiva sostenible tendríamos la ecuación de una hipérbola:

X = atractivo del negocio
Y = ventaja competitiva sostenible.
XY = constante.

Calculadora en mano, me sale que el producto de ambos factores en mi caso, me da 34,58 de los 100 posibles. Estamos en el furgón de cola, es decir, casi en el tercio peor o primer cuartil de las empresas de este negocio.

Antes de sumirme en una profunda depresión, que no conduce a nada bueno o lo que es peor, a la visita al neuropsiquiatra, corro a poner un mensaje a mis jefes para decirles que su índice de éxito empresarial, producto de los dos factores antes comentados es un fracaso



Y que si quieren verme en el futuro así de sonriente cuando piense en mi jubilación ya les mando la receta.

Pero como el que no se consuela, es porque no quiere, serán capaces de decirme que hay otros en peor situación, como son los que están en la curva de abajo.

Después de tantos devaneos mentales, me he dado cuenta de que se ha echado encima la hora de la merienda, y me apresuro un tanto meditabunda y cabizbaja, por mis averiguaciones, al Cruce donde me espera una terraza muy fresca a la orilla del Canal.

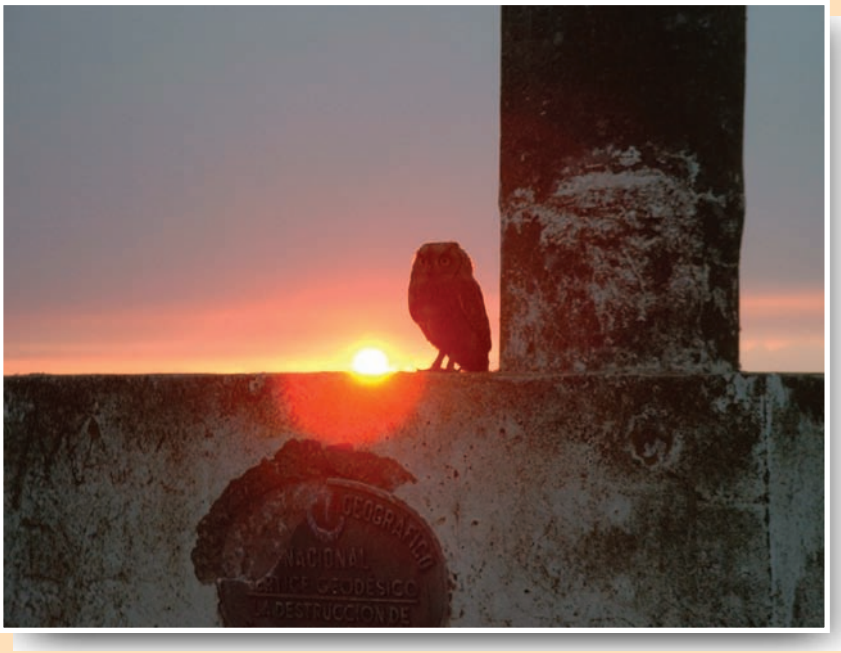
Fdo: PACA BRONCHALES

I Concurso Fotográfico

Fotos seleccionadas Topcart *nº 148.*

Pedro Villares Fernández
Colegiado 809

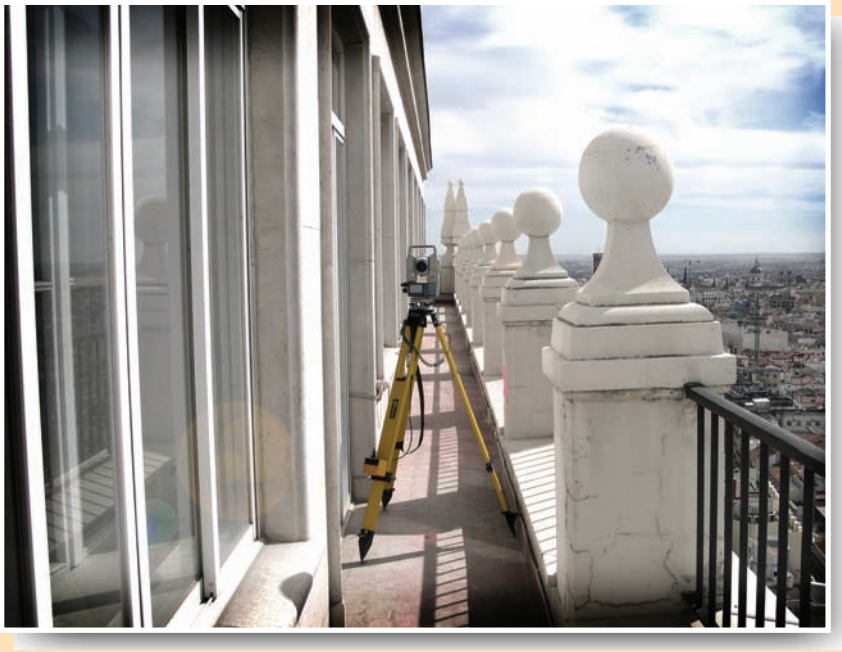
Construyendo el Vértice Geodésico de la ROI Falconera en TM de Gandía en 1987



Héctor García Olveira
Colegiado 6585

Geodesta del atardecer.

Vértice Geodésico de La Granda Agosto de 2005



Fernando Diez Pérez Colegiado 1622

Topografía de Altura.

Levantando el edificio España de Madrid en la Planta 20

Bases depositadas en la revista Topcart *nº 146*

Indice Comercial de Firmas

al·top
TOPOGRAFIA

Alquiler y venta de instrumentos topográficos

C/ Bofarull, 14, Bajos 08027 BARCELONA
Tel. 93 340 05 73 Fax 93 351 95 18
www.al-top.com e-mail: al-top@al-top.com

Trimble
SERVICIO TÉCNICO OFICIAL

EDEF

Estudio de Fotogrametría

Marqués de Lema, 7
Tel. 91 554 42 67
28003 MADRID

BERDALA
INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS Y LASER
SERVICIO TÉCNICO

Parque Empresarial GRANLANT
De la Mora, 15 08918 BADALONA (Barcelona)
Tel. 902 302 204 Fax 93 302 57 89
e-mail: berdala@berdala.com
www.berdala.com

Trimble

Trimble Ibérica, S.L.
Vía de las Dos Castillas, nº 33
ATICA. Edif. 6, Planta 3ª
28224 Pozuelo de Alarcón
Madrid - Spain
Tel 91 351 01 00 • Fax 91 351 34 43
E-mail: ana_santos@trimble.com
http://www.trimble.com

LAMBERT CONSULTORES S.L.P.

Topografía, Geodesia, Cartografía, Fotogrametría
Escáner 3D, Peritaciones Topográficas

Tel. 91 569 80 17 - 655 25 45 61

lambertconsultores@telefonica.net
www.lambertconsultores.es

LEICA GEOSYSTEMS, S.L.

Geodesia, Topografía, Fotogrametría y Sistemas

Oficina y Asistencia Técnica
Edificio Trébol
C/. Doctor Zamenhof, 22
28027 MADRID
Tel. 91 744 07 40 - Fax 91 744 07 41
C/. Nicaragua, 46, 5ª planta - 08029 BARCELONA
Tel. 93 494 94 40 - Fax 93 494 94 42

Geo center

CENTRAL 902 19 01 22
ANDALUCÍA 958 45 14 03
LEVANTE 963 58 14 94
GUIPÚZCOA 943 37 61 16

http://www.geocenter.es

DISTRIBUIDOR OFICIAL
VENTA Y ALQUILER
Trimble

TOPCON

TOPCON EUROPE POSITIONING B.V.
Pº Ferrocarril, 335, 2º - 2ª
08860 Castelldefels (Barcelona)
Tel. 93 145 87 32 • Fax 93 145 87 33

e-mail: topografia@topcon.es
http://www.topcon.eu

ATICSA

Distribuidor Oficial

Leica Geosystems MDT

Venta y Alquiler de Material Topográfico

C/ Gaspar Méndez, 5 - Locales 2 y 3
Tel. 924 23 13 11 - Fax 924 24 90 02 - www.aticsa.net 06011 BADAJOZ

ORSENOR, S.L.
TOPOGRAFÍA

REPARACIÓN, CALIBRACIÓN Y VENTA
Distribuidor Oficial MAGELLAN PROFESSIONAL

C/ Pradillo, 26 - C.P. 28002 MADRID
Tf.: 91-4167454 Fax: 91-4156304
e-mail: orsenor@orsenor.com · www.orsenor.com

Grafinta
SOCIEDAD ANONIMA

Topografía • GPS • Hidrografía • Navegación • Fotogrametría
Distribuidor en España de:
PENTAX • JAVAD • ROLLEI • NAVCOM
Avda. Filipinas, 46 - 28003 MADRID
Tel. 91 553 72 07 - Fax 91 533 62 82
www.grafinta.com
grafinta@grafinta.com

ACRE

Alquiler y venta G.P.S.
Instrumentos Topográficos
Autovía Madrid-Toledo
925-490839 617 326454
www.acre-sl.com
Leica Geosystems

ALQUILER DE INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

ORSENOR, S.L.
GPS · ESTACIONES · LÁSER · NIVELES

C/ Nieremberg, 31 - C.P. 28002 MADRID
Tf.: 91-4167454 Fax: 91-4156304
e-mail: ait-orsenor@ait-orsenor.com
www.ait-orsenor.com

Alvaro Molina Topografía-G.P.S.

Alquiler y Servicios Topográficos

Sistemas G.P.S. Trimble

Centimétrico, Decimétrico, Submétrico, Métrico

Tel. 670 248 852 • 670 243 059
e-mail: almolina@infonegocio.com