



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA  
Delegación Territorial de Navarra

# 1ª Jornada técnica de la Red de Geodesia Activa de Navarra *“Influencia de las Redes de Geodesia Activa en la Topografía actual”*

**Miguel Ángel Jiménez de Cisneros y Fonfría**  
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía  
Delegado Territorial de Navarra  
navarra@coit-topografia.es

Pamplona, 13 de diciembre de 2011



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA  
Delegación Territorial de Navarra

- La profesión de Ingeniero Técnico en Topografía
- El Colegio Oficial
- La situación actual del colectivo
- Aplicaciones de las Redes de Geodesia Activa en el ámbito de la Topografía
- Conclusiones



La **Topografía** es la disciplina que estudia y desarrolla el conjunto de procedimientos y principios que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre sobre una superficie plana

La **Geomática** engloba a un conjunto de disciplinas en las cuales se integran los medios para la captura, el tratamiento, el análisis, la interpretación, la difusión y el almacenamiento de la información geográfica o geoespacial

El **Ingeniero Técnico en Topografía** es el profesional cuya formación específica le capacita para el desempeño de las funciones relacionadas con las disciplinas anteriormente mencionadas



La primera Escuela de Topografía surge en el año 1954 para la formación de los **Topógrafos del Instituto Geográfico Nacional**, aunque el cuerpo de Topógrafos existe desde el s. XIX. La labor del Topógrafo consistía en auxiliar al Ingeniero Geógrafo

En el año 1969 se promulga el Decreto que crea la denominación de Ingeniero Técnico en Topografía de manera que las Escuelas de Topografía pasan a ser Escuelas Técnicas en Topografía

En el año 1971 se publica el Decreto-Ley que establece las atribuciones propias de los **Ingenieros Técnicos en Topografía** que se actualiza posteriormente

En 2005 la ANECA elabora el Libro Blanco de la **Titulación de Grado de Ingeniero en Geomática y Topografía**, que ya se está impartiendo en todas las Escuelas Técnicas de Topografía



El título de **Grado de Ingeniero en Geomática y Topografía** habilita para el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico Topógrafo según los requisitos establecidos para esta profesión por la **Orden CIN/353/2009**. El ámbito de competencias que establece consiste en:

- Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
- Analizar, registrar y organizar el conocimiento del entorno y de la distribución de la propiedad y usar esa información para el planeamiento y administración del suelo.
- Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.
- Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinares relacionados con la información espacial.
- Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.



- Reunir e interpretar información del terreno y toda aquella relacionada geográfica y económicamente con él.
- Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.
- Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
- Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.
- Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la ingeniería medio ambiental, agronómica, forestal y minera, en el ámbito geomático.
- Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.
- Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en catastro y registro, ordenación del territorio y valoración, en el ámbito geomático.



### **Campos de Actuación en el sector público**

- Planificación, ejecución, observación y cálculo de **puntos geodésicos y topográficos**, por sistemas convencionales o con técnicas GNSS
- **Cartografía básica y temática** de comarcas y municipios por sistemas fotogramétricos
- **Levantamiento, cálculo y replanteo** analítico de nuevas zonas urbanas
- **Fotogrametría terrestre** para restauración y conservación de monumentos
- **Certificación** de superficies, de fincas y solares para inscripción en el **Registro**



### **Campos de Actuación en el sector privado**

- **Estudios de viabilidad y trazado** de vías de comunicación, líneas eléctricas, de fluidos
- **Dirección, control y replanteo geométrico de infraestructuras**
- **Auscultación y control de deformaciones** de grandes estructuras
- **Mediciones, certificaciones, levantamientos y replanteos** de todo tipo



En 1965 se crea el **Colegio de Peritos Topógrafos** cuya denominación cambia a Ingenieros Técnicos en Topografía en 1969

**La Ley 2/1974 de 13 de febrero, de Colegios Profesionales**, establece los aspectos básicos que regulan el funcionamiento del Colegio. Este Colegio tiene como máximo órgano la Junta de Gobierno y se organiza territorialmente en delegaciones territoriales y, a su vez, en delegaciones provinciales

**La Ley “Omnibus”**, Ley 25/2009 de 22 de diciembre, establece los criterios para adaptar la directiva europea sobre el libre acceso a las actividades de servicios y a su ejercicio. Además, supone la modificación de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales



Se estima que en estos momentos el número de titulados en Ingeniería Técnica en Topografía es de unos 9.200. De estos están **colegiados en activo unos 4.626**. En la Delegación Territorial de Navarra hay en estos momentos **22 colegiados** por lo cual, si extrapolamos los datos anteriores, podemos estimar que en Navarra están desarrollando su actividad profesional como Ingeniero Técnico Topógrafo unos 50 profesionales.

Según los datos disponibles de 2008, aproximadamente el 68% de los Ingenieros Técnicos en Topografía trabajaban en el **sector de la Construcción**, sector más directamente afectado por la crisis.

Esta situación ha provocado que la **tasa de paro** de la profesión haya pasado del **3,3% en octubre de 2008 al 10,4% en diciembre de 2010**. Muy probablemente estos datos hayan continuado empeorando a lo largo de este ejercicio.



Los sistemas de posicionamiento global por satélite **GNSS** constituyen hoy día el principal método para el desempeño de las competencias de los Ingenieros Técnicos en Topografía.

Estas tecnologías han evolucionado en poco tiempo y han llegado a un grado de madurez muy rápidamente por lo que hoy día es necesario su uso para poder ser **eficaz y competitivo**.

Durante los últimos años, las Administraciones Públicas, entre ellas el Gobierno de Navarra, han desarrollado la **infraestructura básica** para poder realizar un uso generalizado de estas metodologías.

En el ámbito de la topografía, las principales aplicaciones en las que se emplea esta tecnología son:



### Monitorización de Infraestructuras

- Puentes y Viaductos
- Presas
- Edificios
- Minas y Canteras

Obtención en tiempo real o en mediciones periódicas y automáticas de las deformaciones y/o movimientos de distintas estructuras, mediante el posicionamiento de sistemas GNSS y software de monitorización.

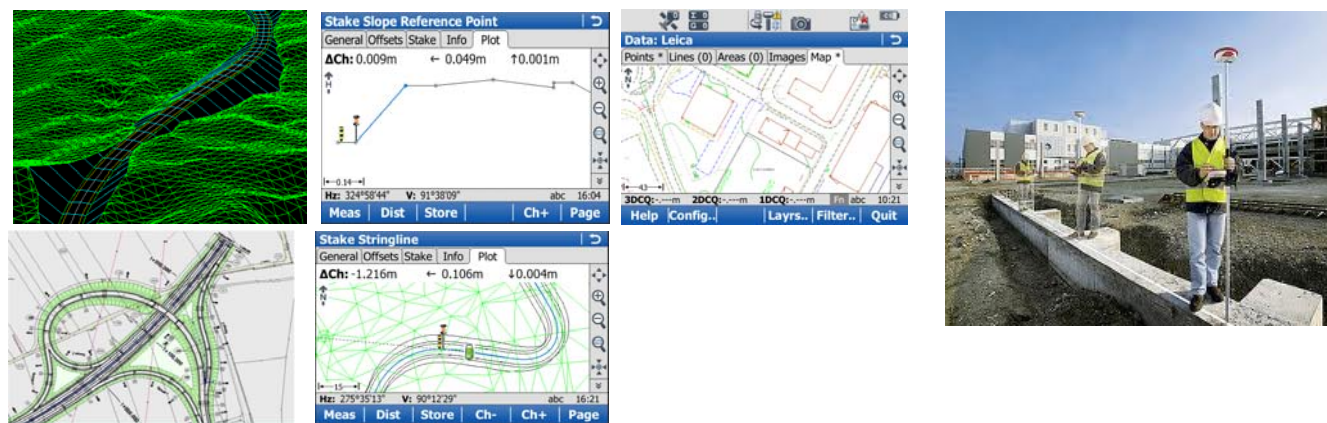






## Aplicaciones en Ejecución de Obra

Sistemas para medición topográfica, para levantamiento del terreno, replanteo de las estructuras, control del movimiento de tierras y replanteo de infraestructuras.



## Aplicaciones para Catastro, Cartografía y Fotogrametría

- Aplicaciones para GIS de precisión
- Sistemas GPS de mano
- Software de tratamiento de datos GIS





## Control y Guiado de Maquinaria

### Soluciones para Excavación

Sistemas GNSS para excavadoras, para el control de la excavación, profundidad, pendientes, posición, inclinación de las máquinas, incluso permite el uso de modelos digitales del terreno.



### Soluciones para Nivelación

Nivelación bulldozer o motoniveladoras, controlando taludes, pendientes, peraltes...

## Agricultura

- Sistemas de guiado de maquinaria agrícola, para la optimización de siembra, fumigación, control de plagas y cosecha de distintos cultivos.
- Ganadería
- Sistemas de control de posición y movimiento de reses bovinas, ovinas y porcinas.







## Logística

- Sistemas para gestión de flotas de automóviles, taxis, autobuses, camiones, ambulancias, bomberos y policía, para la optimización de rutas e incidencias en tiempo real.
- Sistemas para posicionamiento de contenedores mediante grúas en puertos secos, y marítimos.
- Sistema de control de posicionamiento de vehículos de transporte de mercancías, maletas y catering en pista en aeropuertos.



## Transportes

- Sistemas de control GNSS en navegación marítima y aérea para guiado en aproximaciones y atraque en puertos o aeropuertos.
- Sistema de gestión de ferrocarriles mediante posicionamiento GNSS en tiempo real.
- Información de los tiempos de llegada y espera para líneas de autobuses urbanos, mediante el posicionamiento GNSS.
- Peajes electrónicos mediante control de paso y utilización de autopistas de peaje por kilómetros recorridos.





Para usar las redes GNSS, los profesionales tienen en cuenta las siguientes condiciones:

1. **Precisión del marco de referencia** que establecen y coherencia con el resto de redes geodésicas empleadas en ese mismo territorio.
2. **Precisión máxima de posicionamiento** que se puede alcanzar en el ámbito geográfico.
3. **Fiabilidad** de la red en términos de latencia y mantenimiento operativo de los servicios de posicionamiento.
4. **Productos** de posicionamiento y compatibilidad con los equipos disponibles.
5. **Precios o tasas** para acceso al servicio.



Como posibles mejoras a introducir se podría contemplar:

1. Mayor documentación de las **precisiones de RGAN**.
2. Envío de correcciones para obtener en tiempo real **altitudes ortométricas**. Probablemente, para ello sería necesario recuperar las redes de nivelación y homogeneizarlas con REDNAP.
3. Publicación de un mapa con las posibles **zonas de sombra de telefonía móvil**.
4. Disponer de **clavos de calibración** repartidos por el territorio para conocer en un determinado momento de forma empírica la precisión real con la que estamos trabajando.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA  
Delegación Territorial de Navarra

*Gracias*