

RESUMEN

Durante los últimos 5 años la Dirección de Geodesia del Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha puesto entre sus objetivos principales la tarea de ampliación y actualización de los marcos de Referencias Geodésicas Nacionales (Planimétrico, Altimétrico y Gravimétrico). Particularmente, en la Red Altimétrica Nacional se han realizado sucesivas campañas de reconocimiento de pilares, campañas de construcción y nivelación geométrica de nuevas líneas, como así también mediciones gravimétricas y con receptores GPS doble frecuencia. Para unificar todas estas actividades se ha creado una Base de Datos Geográfica (BDG), logrando así homogeneizar y normalizar sistemáticamente los datos obtenidos en campo y gabinete.

PROYECTOS Y CAMPAÑAS DE ACTUALIZACIÓN Y MATERIALIZACIÓN DE LA RED

Siguiendo los lineamientos tendientes a perfeccionar, mantener, actualizar y ampliar la Red de Nivelación Argentina, se han confeccionado distintas actividades y líneas de trabajos para satisfacer tales necesidades.

1.- UBICACIÓN EXPEDITIVA DE PUNTOS FIJOS DE NIVELACIÓN

Con el objetivo de obtener una ubicación aproximada de los Puntos Fijos de Nivelación (PF) se inició el Proyecto Google Earth™. El mismo consiste en el posicionamiento de PF a través del uso imágenes de Google Earth™ y la interpretación de sus monografías y gráficos de recorrido de las líneas de nivelación. De este modo se le asignó a cada uno de los 36.203 pilares que conforman la Red Altimétrica coordenadas geodésicas (latitud y longitud) con una precisión inferior a los 500m.

2.- ACTUALIZACIÓN DE ESTADOS DE PUNTOS FIJOS Y SUS UBICACIONES

En el año 2010 se inició un proyecto de reconocimiento de líneas de Nivelación de Alta Precisión. Estas campañas consisten en el relevamiento de los puntos fijos de nivelación mediante el uso de un navegador GPS, permitiendo asignar coordenadas geodésicas con una precisión inferior a los 15m. Asimismo, se actualiza el estado de las monumentaciones (Sin Novedad/Destruído/Inclinado/...) y se informa posibles obstrucciones para mediciones posteriores (GPS, gravimétricas). Hasta la fecha se han reconocido 207 líneas de Nivelación de Alta Precisión en sucesivas campañas. Siendo que el total de líneas asciende a 407, se ha logrado reconocer más del 50% en tan solo 5 años (Ver Figura 1). Se planea continuar con este proyecto hasta completar la totalidad de la red.

3.- GOOGLE CONTROL

En virtud del Proyecto Google Earth™, y de las sucesivas campañas de reconocimiento de puntos fijos de nivelación realizadas por personal de la Dirección de Geodesia del IGN, se realiza una segunda etapa de control y ajuste de todas las coordenadas de los pilares cuya ubicación es aproximada (precisión 500m).

Si luego del control, se confirmara que las coordenadas de un punto tiene una equivocación de al menos 50 metros, se procede a modificar las mismas, con el propósito de generar un nuevo archivo digital con la localización de los puntos. De este modo, se busca sanear la ubicación de los Puntos Fijos no localizados en el terreno.

4.- CONSTRUCCIÓN Y MEDICIÓN DE NUEVAS LÍNEAS DE ALTA PRECISIÓN

La expansión de la Red Altimétrica ha sido uno de los grandes logros materializados sobre el territorio. Desde el año 2010 se han construido 7 nuevas líneas de Alta Precisión: N(391), N(392), N(393) N(394), N(395) y N(397) en las provincias de Salta y Jujuy; N(396) uniendo Rosario (Santa Fé) con Victoria (Entre Ríos); y la extensión de 63km de la línea N(358) uniendo San Juan con Mendoza. Posteriormente se realizaron sucesivas campañas de nivelación geométrica para incorporar las líneas a la Red de Alta Precisión.

Dadas las diferencias de superficies equipotenciales que se atraviesan en los sucesivos tiros de nivelación, se evidenció la necesidad de complementar la nivelación geométrica con mediciones gravimétricas sobre los pilares. De este modo, se pudo trasladar la cota oficial (altura sobre nivel medio del mar) a zonas de gran elevación.

5. MEDICIÓN GPS – GRAVIMETRÍA

A partir de las campañas de reconocimiento de PF realizadas, en las que se registró el estado de las monumentaciones y las posibles obstrucciones para futuras mediciones, y usando como recurso los sistemas de posicionamiento satelital, se realizaron campañas de medición con receptores GPS doble frecuencia en modo estático sobre un total de 1.123 pilares altimétricos (Ver Figura 3).



Figura 4

Respetando estándares establecidos, se midieron vectores entre los PF que fueron procesados con software comercial (GPPS™) y científico (GAMIT), y ajustados con los programas FILLNET™ y GLOBK.

Este procedimiento permitió mejorar la precisión de las coordenadas de los PF, asignarles altura elipsoidal con una precisión inferior a 5 cm e incorporar dichos puntos a la Red Densificación POSGAR 07.

Paralelamente se efectuaron mediciones diferenciales de gravedad sobre los puntos Nodales (Red Gravimétrica de Primer Orden) y sobre los Puntos Fijos de Alta Precisión (Red Gravimétrica de Segundo Orden).

Los valores de gravedad medido para cada punto, permiten corregir los desniveles geométricos y obtener así una altura ortométrica.



Figura 1

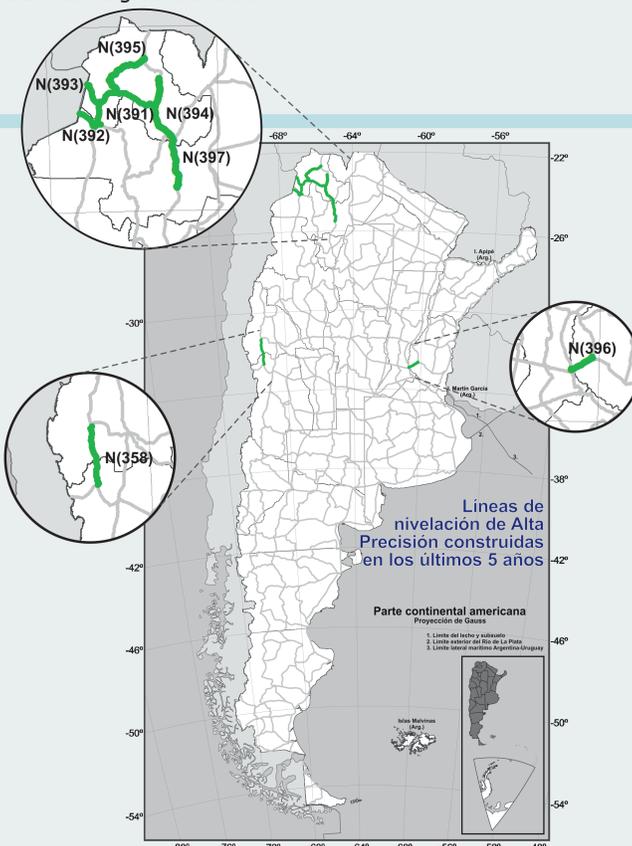


Figura 2

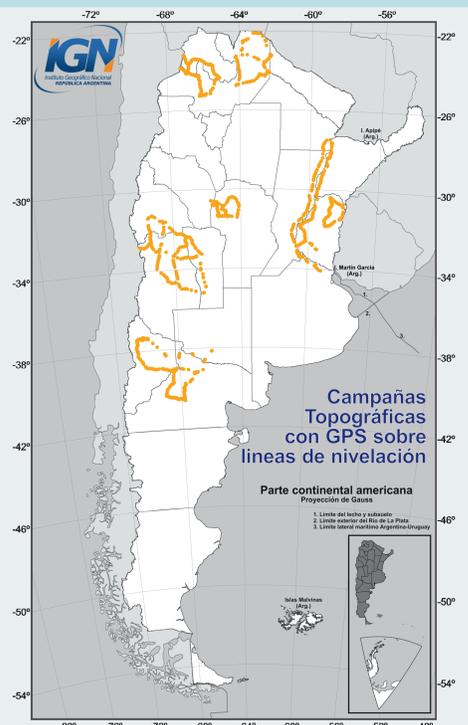
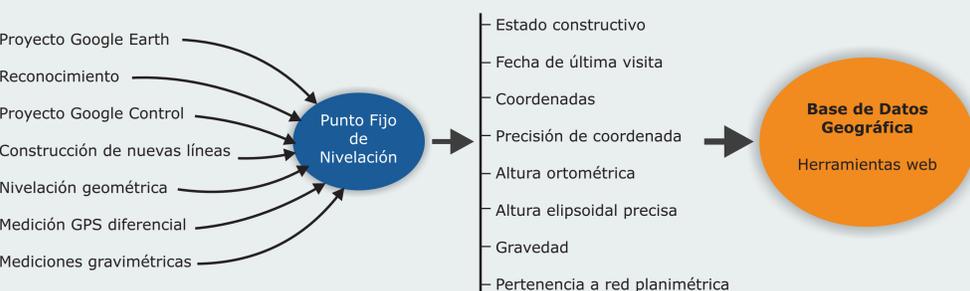


Figura 3

BASE DE DATOS GEOGRÁFICA

La Base de datos Geográfica surge como elemento centralizador e integrador de la información producida por el IGN en materia geodésica (altimétrica, planimétrica y gravimétrica), posibilitando así el desarrollo de herramientas web de búsquedas disponibles a los usuarios.



CONCLUSIONES

Durante más de 100 años se ha considerado que un Punto Fijo de Nivelación tenía un solo fin: referencia de cota sobre nivel medio del mar.

En virtud de lo expuesto, surge una nueva conceptualización de los Puntos Fijos de Nivelación, ya no como elemento creado con un único propósito, sino como una monumentación con múltiples finalidades, datos, usos, y recursos.

El Instituto Geográfico Nacional ha entendido que para continuar siendo la institución rectora en materia de confección, mantenimiento y densificación de los diferentes marcos de referencia de la República Argentina, la antigua concepción de "Punto Fijo" resulta en la actualidad incompleta.

La Base de Datos Geográfica, desarrollada sobre PostgreSQL 9.2 utilizando el complemento PostGIS, permite demarcar nuevos lineamientos en el tratamiento de la información, incorporando al Punto Fijo de Nivelación aspectos de otras redes de las que forma parte, identificándolo como una única entidad espacial con múltiples atributos.