

# Propuesta para conocer la variación en la precisión de determinaciones en coordenadas X, Y, Z en función de condiciones extremas de amplitud térmica

Sanmarco, Guillermo L.<sup>1</sup>; Sanmarco José M.<sup>2</sup>; Gulotta, José L.<sup>2</sup>; Costa M., Walter D.<sup>2</sup>; Arce, Leopoldo J.<sup>2</sup>; Ayunta, Leonel<sup>3</sup>; Taborda M., Alejandro<sup>3</sup>

(1) *Departamento Académico de Estructura y Construcciones, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero.*  
sanmarco@unse.edu.ar

(2) *Departamento Académico de Agrimensura, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero.*

(3) *Estudiantes de Ingeniería en Agrimensura, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, UNSE.*

RESUMEN. Tanto desde el punto de vista de la obra pública, como de la obra privada y también en el ejercicio liberal de las profesiones de ingeniería, en mayor medida en algunas que en otras, se utiliza mucho el instrumental topográfico y Santiago del Estero presenta temperaturas extremas. Este trabajo tiene como objetivo general llegar a conclusiones que les permitan a los profesionales que utilizan instrumental topográfico saber si las determinaciones que efectúan en condiciones extremas de temperatura, ya sea de calor extremo o de frío extremo, introducen errores en las determinaciones y si son de importancia o solo variaciones que no afectan el resultado.

## 1 INTRODUCCION

Este tema surge a nuestra conciencia como necesidad básica de conocimientos basados en el hecho de que el ámbito en que desarrollamos nuestras actividades profesionales, es decir la Provincia de Santiago del Estero, se caracteriza por tener un clima riguroso. Es ampliamente conocido que es una zona donde en épocas estivales se producen muy altas temperaturas, de las mayores del país. Es normal que se registren en la zona donde se halla la Estación del Servicio Meteorológico de la Fuerza Aérea Argentina temperaturas de 45°C o mas. Pero se debe recordar que esto es en el Aeropuerto de la ciudad de Santiago del Estero, en una zona de mayor altura que el resto de la ciudad, abierta, donde corren vientos o brisas, además en una casilla y rodeado de árboles y sombras. Vale destacar que las temperaturas que se registran en zonas más pobladas de la ciudad, donde las calles pavimentadas y las construcciones diversas absorben y reflejan el calor suelen ser mucho mayores. Los seres humanos, con conocimiento de los registros térmicos, o sin ellos, nos damos

cuenta de la rigurosidad de estas temperaturas. Pero debemos mencionar que hay épocas en que nuestras temperaturas son en promedio, por decirlo así, agradables. No obstante Santiago del Estero tiene un clima del tipo denominado continental, caracterizado por altas temperaturas en verano, pero bajas temperaturas en invierno. Efectivamente, en épocas invernales es común que se produzcan temperaturas bajo cero. Asimismo es una zona que se caracteriza también por una muy amplia variación térmica durante el día. Esta máquina que constituye nuestro cuerpo no reacciona y no funciona en iguales condiciones ante las temperaturas diversas que se pueden producir. De idéntica manera los instrumentos de medición tradicionales y de recientes tecnologías tampoco.

## 2 METODOLOGIA

La Facultad posee y provee el equipamiento, se dispone de una amplia variedad de instrumental en el Departamento de Agrimensura tanto tradicional como de última generación, previéndose la utilización tanto de unos como de otros, ellos son diferentes en funcionamiento,

concepción ideológica y funcionamiento lo que enriquece el estudio; como muestra la fotografía 1 con la Estación Total Trimble de última generación comprada por la UNSE, a utilizar.



Fotografía 1. Imagen de Estación Total TRIMBLE, de última generación.

Se materializará una base de medición en el predio que posee la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías en el Parque Industrial.

La primera necesidad física es la construcción de mojones/pilares para la Base de Medición, en ellos se colocarán los tornillos de centración, fijado forzoso, base de adaptación, y marcas para el apunte fino, los cuales ya han sido realizados, en una Tornería de Precisión especializada, elegida en el medio.

Los tornillos de fijado forzoso, uno para el instrumental y tres para las marcas de apunte, deben ir fijos dentro de la estructura de los mojones de hormigón, como muestra la Fotografía 2.



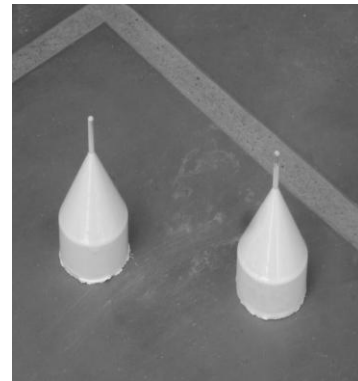
Fotografía 2. Tornillo de fijado forzoso

Se realizó también la base para el centrado forzoso del instrumental, esta va sujeta en el mojón de hormigón, valiéndose del tornillo de la anterior figura, y sobre esta es colocado el instrumental, como muestra la fotografía 3.



Fotografía 3. Base para el centrado forzoso.

Se realizó también las marcas para el apunte fino, estas están confeccionadas con una forma tronco cónica y una espiga de apunte con un diámetro tal que permite su correcta observación a la distancia en que se hallan los mojones de instrumental y señal en la base, estas van colocadas también con centrado forzoso sobre los mojones de observación, como muestra la fotografía 4.



Fotografía 4. Marcas para el apunte fino.

Luego de ejecutada la base, se procederá a un abalazamiento de la misma, para poder proceder a su reposición en caso de destrucción, aunque se eligió constituirla dentro del predio que ocupa la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías en el Parque Industrial a los efectos de mayor seguridad y permanencia.

Mediante recorrido y estudio en diversos días de la semana y distintas horas se llegó a la

determinación de un lugar seguro desde un punto de vista físico como social, que además sea accesible para la ubicación de la mencionada base de medición.

Las mediciones se efectuarán con dos procedimientos diferentes pero concurrentes al resultado: por una parte mediciones en plazos predeterminados, por otra parte se efectuarán mediciones en ocasiones de condiciones extremas de temperatura. Las determinaciones se harán todas las veces para los distintos tipos de instrumental.

Las temperaturas serán consideradas en función a lo que publicite el Servicio Meteorológico Nacional. La comparativa de resultados se efectuará tanto de instrumental per sé, como de todos en conjunto.

Llamas Zamora, F., *Manual Práctico Para Ajuste de Aparatos Topográficos*, Limusa, México.  
Chueca Pasos, M., *Topografía*, Dossat, España

### 3 CONCLUSIONES

Se espera al final del proyecto poder saber con criterio científico, si las prácticas de efectuar determinaciones con diversos tipos de instrumental topográfico, en condiciones de temperaturas extremas de intenso calor o frío, están afectadas de diferencias con respecto a la media y si estas son normales o errores.

Los investigadores que llevarán adelante el proyecto son de profesiones neta y directamente vinculadas al uso de instrumental topográfico, también involucrados en su difusión, conocimiento y enseñanza, ello se estima que facilitará la futura difusión de resultados en ámbitos de estudio.

La difusión de los resultados, públicamente y fundamentalmente en nuestro medio, a los profesionales y técnicos y con el aporte del Consejo Profesional de la Ingeniería y Arquitectura, permitirá a los interesados, empleadores de instrumental topográfico, conocer lo que sucede en su utilización en temperaturas extremas, comunes en nuestra Provincia y saber a que atenerse.

### BIBLIOGRAFIA

Wolf, P. R. & Ch. D. Ghilani, *Topografía*, Alfaomega, México.

Montes de Oca, M., *Topografía*, Alfaomega, Méx  
Chueca Pasos, M., *Tratado de Topografía Teoría de Errores e Instrumentación*, Paraninfo.

Domínguez García Tejero, F., *Topografía General y Aplicada*, Dossat, España.

Alcántara García, D., *Topografía*, Mc Graw Hill, México.

López Cuervo, S., *Topografía*, Mundi Prensa, España.

Berli, A. E., *Topografía*, El Ateneo, Arg.