

ESTADO DE AVANCE DE LA COLOCALIZACIÓN EN AGGO PLANIMETRÍA

J.M. Calvo¹; P.Calvo¹; L.L.Cornaglia^{1,7}; A. Mangiaterra¹; G. Noguera^{1,7}; C.Brunini^{2,3,6};
R. Galván^{2,6}; M.V.Mackern^{2,4,5}; M.L. Mateo^{4,5}; A. Pasquare^{2,3}

¹ Grupo de Geodesia Satelital de Rosario

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

³ Observatorio Geodésico Argentino Alemán, AGGO

⁴ Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo

⁵ Facultad de Ingeniería. Universidad Juan Agustín Maza

⁶ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata.

⁷ Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Univ.Nacional de Rosario



ITRF

CÁLCULO COMBINADO



de cuatro técnicas independientes

VLBI

SLR

GNSS

DORIS

CUANDO ES POSIBLE

- a) **MEDIR LOS VECTORES QUE VINCULAN PUNTOS PRINCIPALES DE DISTINTOS INSTRUMENTOS**

- b) **CON MEJOR PRECISIÓN QUE LAS TÉCNICAS MENCIONADAS**

- c) **PERMITE INTRODUCIR ECUACIONES DE CONDICIÓN EN EL CÁLCULO COMBINADO**

2 VENTAJAS DE AGGO

1) DISPONE DE TRES DE LAS TÉCNICAS

2) LAS DISTANCIAS ENTRE DIFERENTES INSTRUMENTOS SON RELATIVAMENTE PEQUEÑAS

**OBJETIVO: medir los vectores con
precisión de 1 mm (o mejor)**

TRES REDES

- **PLANIMÉTRICA** (GGSR – esta exposición)
- **ALTIMÉTRICA**
- **GNSS**

MICROGEODESIA

1) PARA DISTANCIAS ≤ 1 km

ERROR MENOR QUE 0.1 mm

PLANO, ELIPSOIDE O GEOIDE

2) PARA DISTANCIAS ≤ 50 m

INTERSECCIÓN ANGULAR

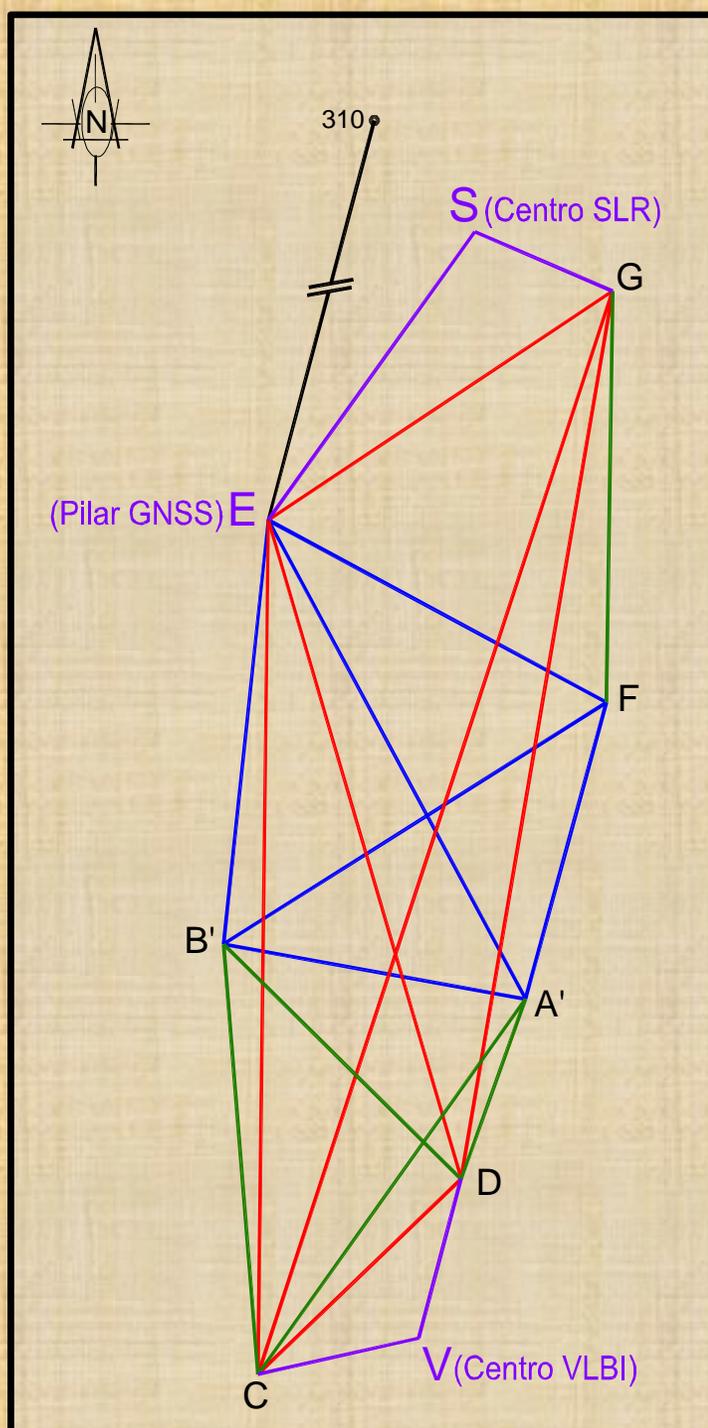
ESCALAR FIGURAS

DOS CAMPAÑAS DE MEDICIÓN

- SIMILARES
- INDEPENDIENTES
- CUATRO PUNTOS COMUNES
- TRABAJOSAS 
- CONDICIONES AMBIENTALES FAVORABLES



RED →



**SISTEMA COMPUESTO
POR 26 ECUACIONES**

- **22 ANGULARES**
- **4 LINEALES**

INSTRUMENTAL

- TEODOLITO Y ESTACIÓN TOTAL (1" a 2")
- SEÑALES DE PUNTERÍA CON CENTRACIÓN FORZOSA
- OCULAR ACODADO
- MIRA CALIBRADA POR EL INTI



TAREA PARTICULAR

**DETERMINAR EL EJE DE GIRO VERTICAL DEL
RADIOTELESCOPIO Y DEL LÁSER**

TÉCNICA DEL ALFILER

**PUNTERÍA ENTRE CENTROS
ÓPTICOS DE APARATOS
(cruce de hilos del retículo)**

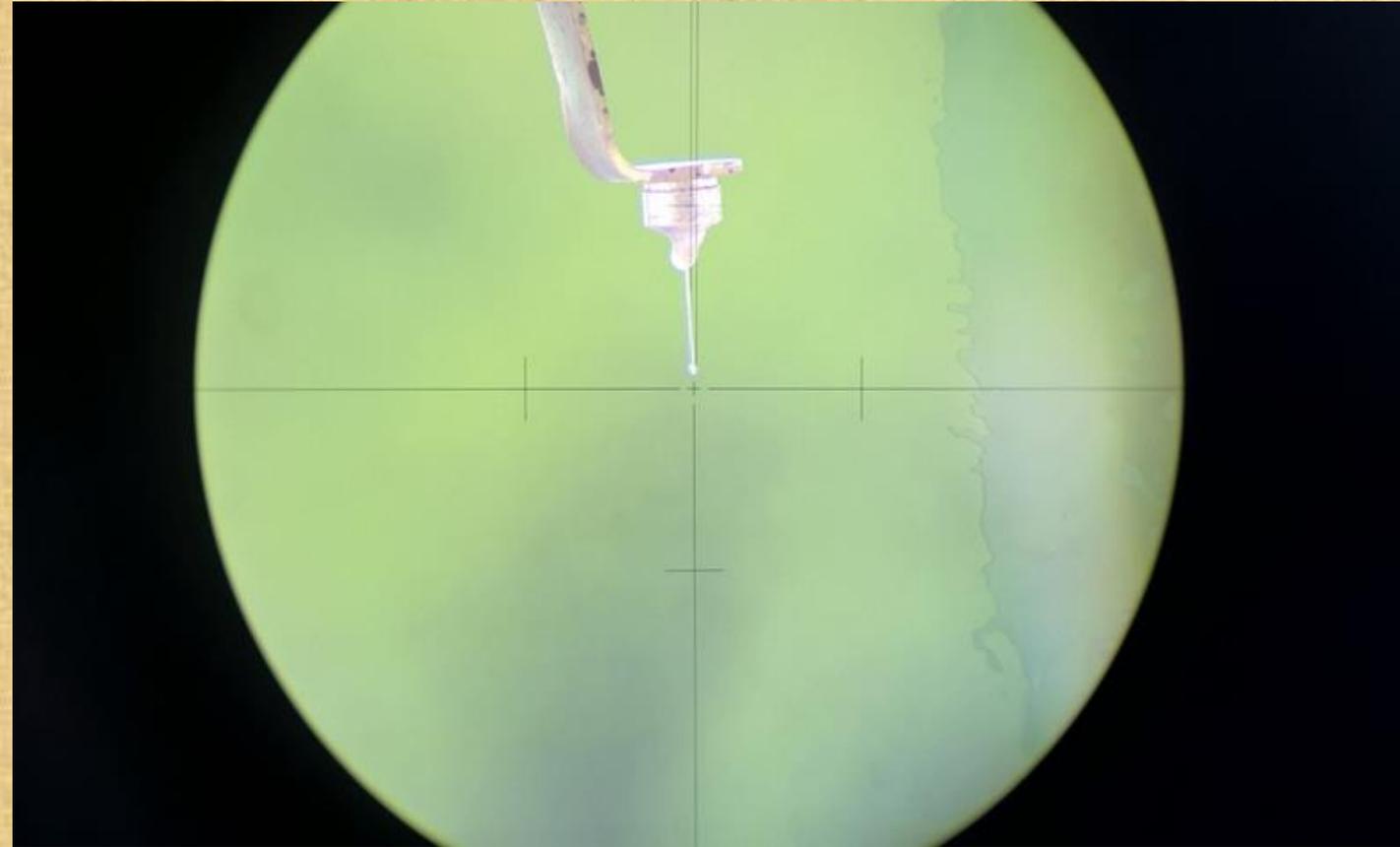


foto tomada a través del ocular de la estación total

PRECISIONES OBTENIDAS

σ eje vertical del radiotelescopio < 0.1 mm

σ eje vertical del láser < 0.05 mm

de paso: verificación de verticalidad

EN DEFINITIVA

Ajuste por mínimos cuadrados, método variación de coordenadas, red libre, matriz pseudoinversa (Moore-Penrose) [Márquez, R. (2009)]

σ (puntos de la red) < 0.3 mm

Error en componente horizontal de vectores < 1 mm en el 95% de los casos

COMENTARIOS I

Medición con el más moderno instrumental

(colaboración del Grupo SIT – Rosario - Argentina)

Instrumento conocido como Láser Tracker

Según especificación del fabricante: en una distancia de 25 metros
incertidumbre típica ≤ 0.2 mm

Problema: clásica caja negra

Discrepancias observadas en distancias horizontales ≤ 1 mm

COMENTARIOS II

- **1) CÁLCULOS EN PARALELO**
- **2) CÁLCULO DE COORDENADAS SIRGAS**
- **3) INTERROGANTE: ¿ en ecuaciones de condición, componentes o módulos de vectores ?**
- **4) Este trabajo contribuye para cumplir con uno de los objetivos de AGGO, el de ofrecer un banco de pruebas a experiencias de docencia e investigación.**