

SLR en AGGO

descripción y resultados preliminares

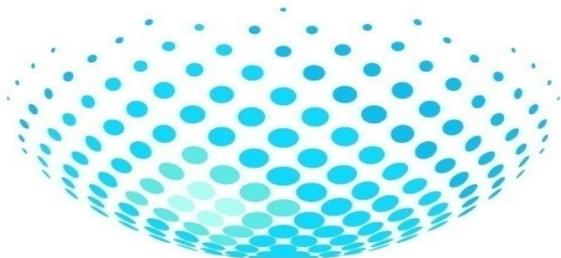
F.E. Toledo^{1*}, *M.N. Mardegan*¹, *R. Galván*^{1,2}, *M.F. Häfner*^{1, 3} y *M. Gende*^{1,2}

Observatorio Argentino Alemán de Geodesia – AGGO - CONICET.

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas – UNLP

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie - BKG

AGGO



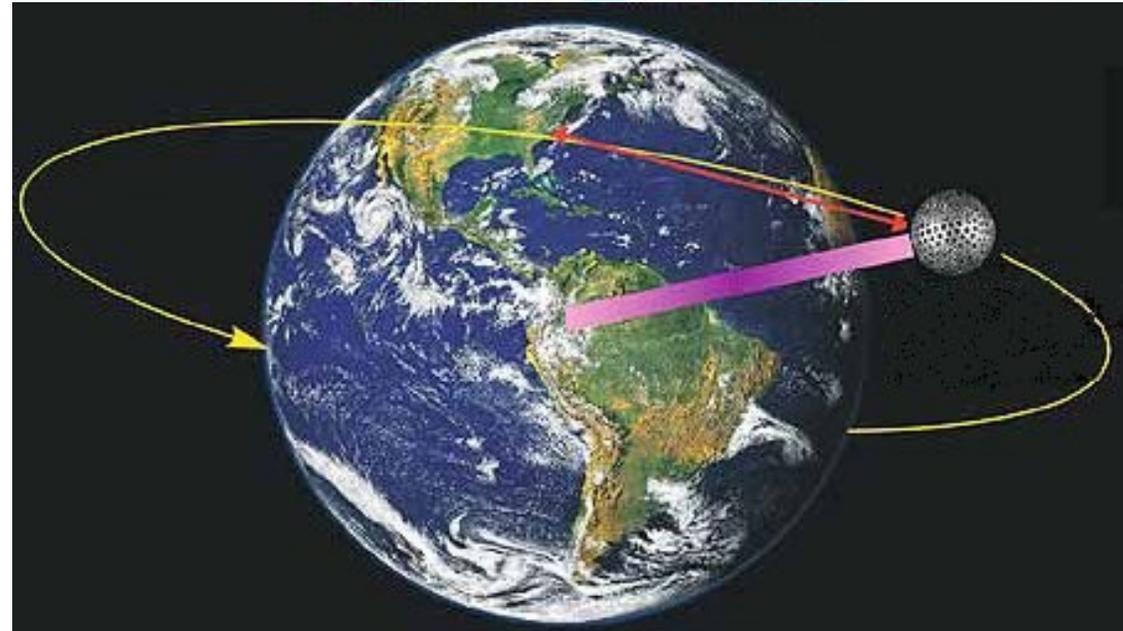
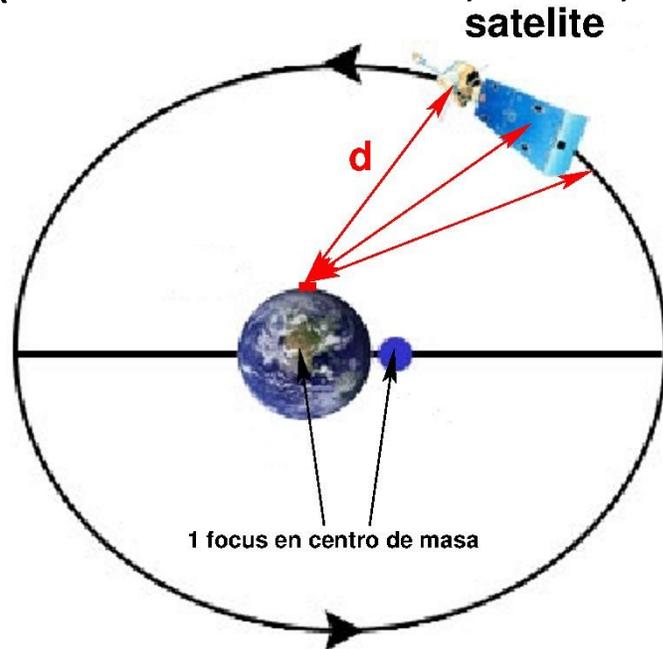
Observatorio Argentino - Alemán de Geodesia

**ARGENTINEAN - GERMAN
GEODETIC OBSERVATORY**

Argentinisch – Deutsches Geodätisches Observatorium

Sobre la técnica SLR

La técnica consiste en la determinación precisa de la distancia, utilizando un pulso de luz láser, entre una estación en la Tierra y un satélite que orbita en el espacio (misiones satélites, Luna, Space Debris) equipado con retroreflectores.



SLR en la Geodesia

Esta técnica basada en un reloj preciso que mide el tiempo de vuelo de un pulso láser de ida y vuelta hacia un satélite, es la medición por excelencia para determinar con la mayor precisión la órbita de un satélite y, así, conforma un pilar del International Terrestrial Reference Frame (ITRF).

- ITRF: centro de masa y escala geométrica espacial
- Órbita de satélites con mucha exactitud (por ej: calibración y validación de misiones de altimetría)
- Campo gravitatorio de la Tierra.
- Procesos geodinámicos (por ej: deformaciones).

Telescopio:

Refractor Galileano.

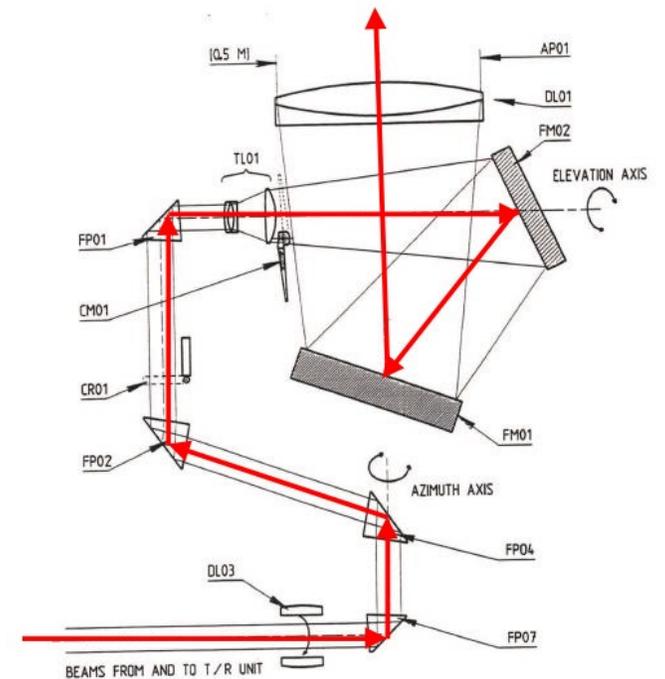
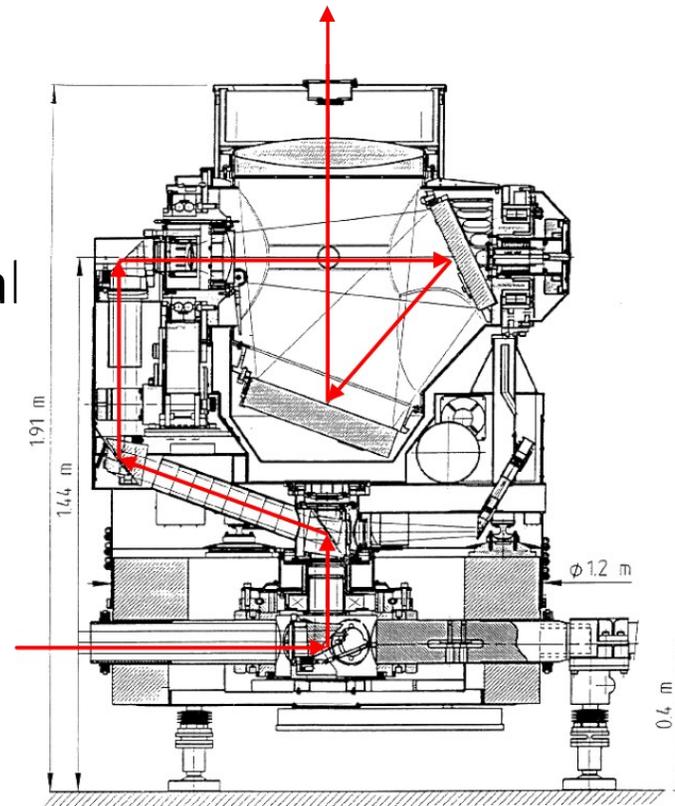
50 cm apertura, 10 m longitud focal

Camino óptico tipo Coudé.

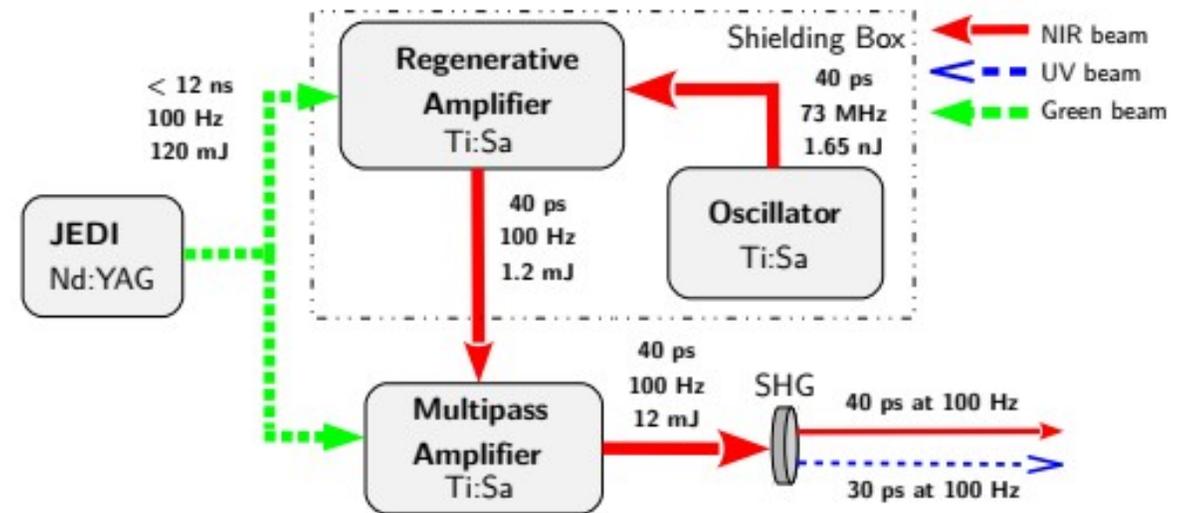
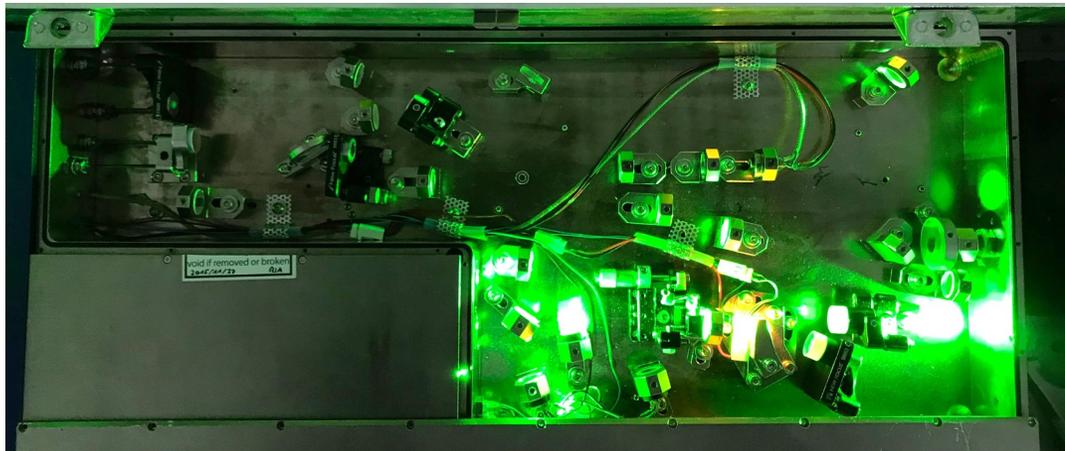
Sistema mono-estático.

Montura Altazimutal.

Azimut: colchón de aire sobre
bloque de granito.



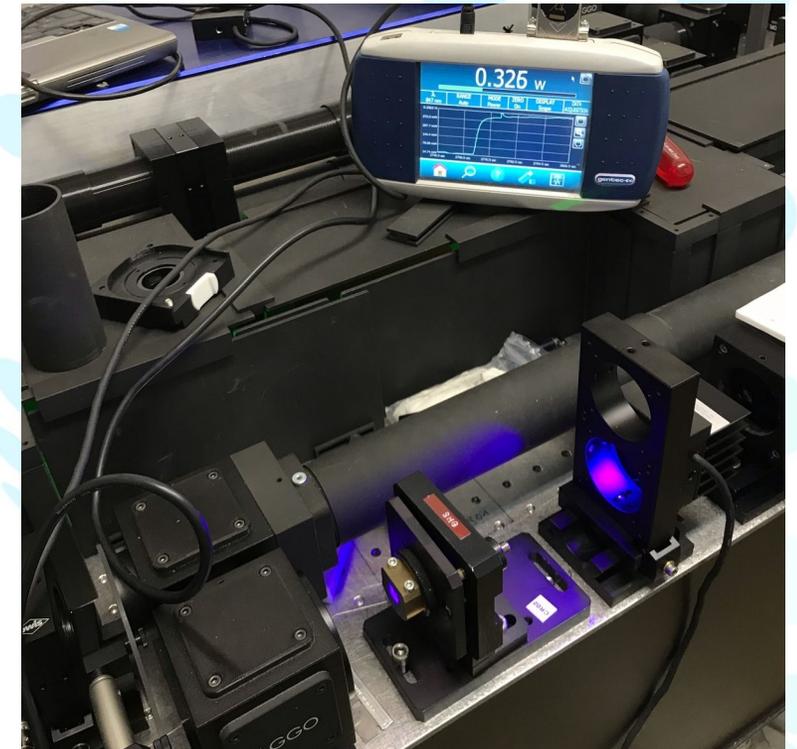
- Características generales del Sistema Láser
 - Láser de Titanium-Sapphire: 847 nm, (SHG: 423,5 nm).
 - Tasa de repetición: 100 Hz.
 - Ancho del pulso: 35 ps.
 - Energía del pulso: 12 mJ.



(Guaitiao et al, 2013)

Características especiales SLR – AGGO (7408)

- Oscilador:
 - Acoplamiento pasivo.
 - 73 MHz longitud de cavidad “round time”.
 - Sincronizable con reloj externo (Máser).
 - 35 ps ancho de pulso.
 - Longitud de onda: 847 nm.
 - Energía del pulso: 1,6 nJ.
- Ampli. regenerativo:
 - 100 MHz longitud.
 - Energía del pulso: 1,3 mJ.
- Amplificador lineal:
 - Diseño multipath lineal.
 - Energía del pulso: 12 mJ.
- Láser Bombeo:
 - Nd:Yag, 532 nm, 100 Hz,
 - 8 ns ancho, 120 mJ por pulso.
- Fotodiodo: señal de START.



Unidad T/R + detectores

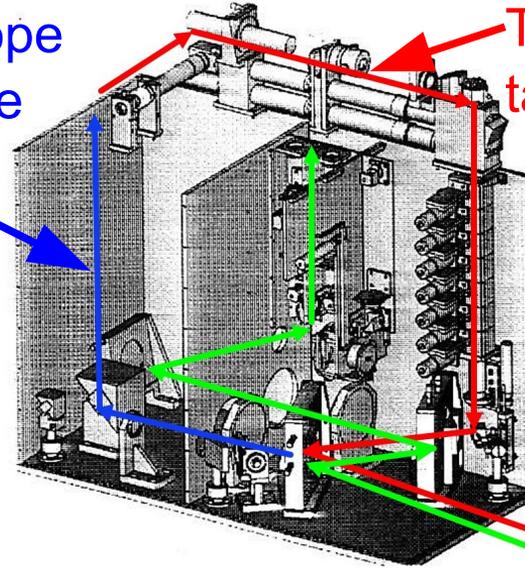
Emisión:

- Beam – expander
- Filtros ND
- Divergencia
- Espejo dicroico beam splitter

Recepción y detección:

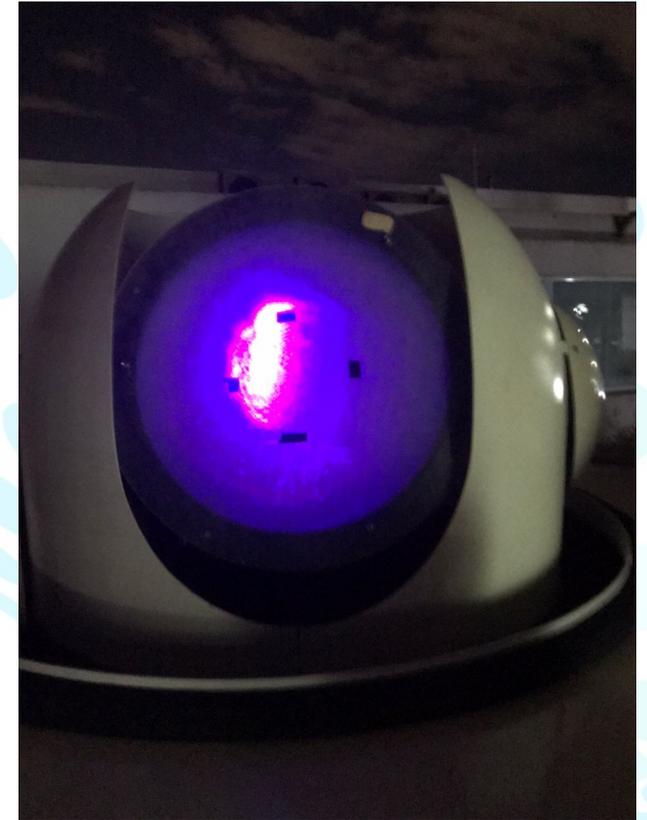
- Filtros Fabry-Perot (Etalon)
- **Detectores: Compensated Single Photon**
- **Avalanche Diode (C-SPAD)**
- **3 detectores: 2 NIR + 1 UV-blue**

Visual: from telescope
to Camera/Eyepiece



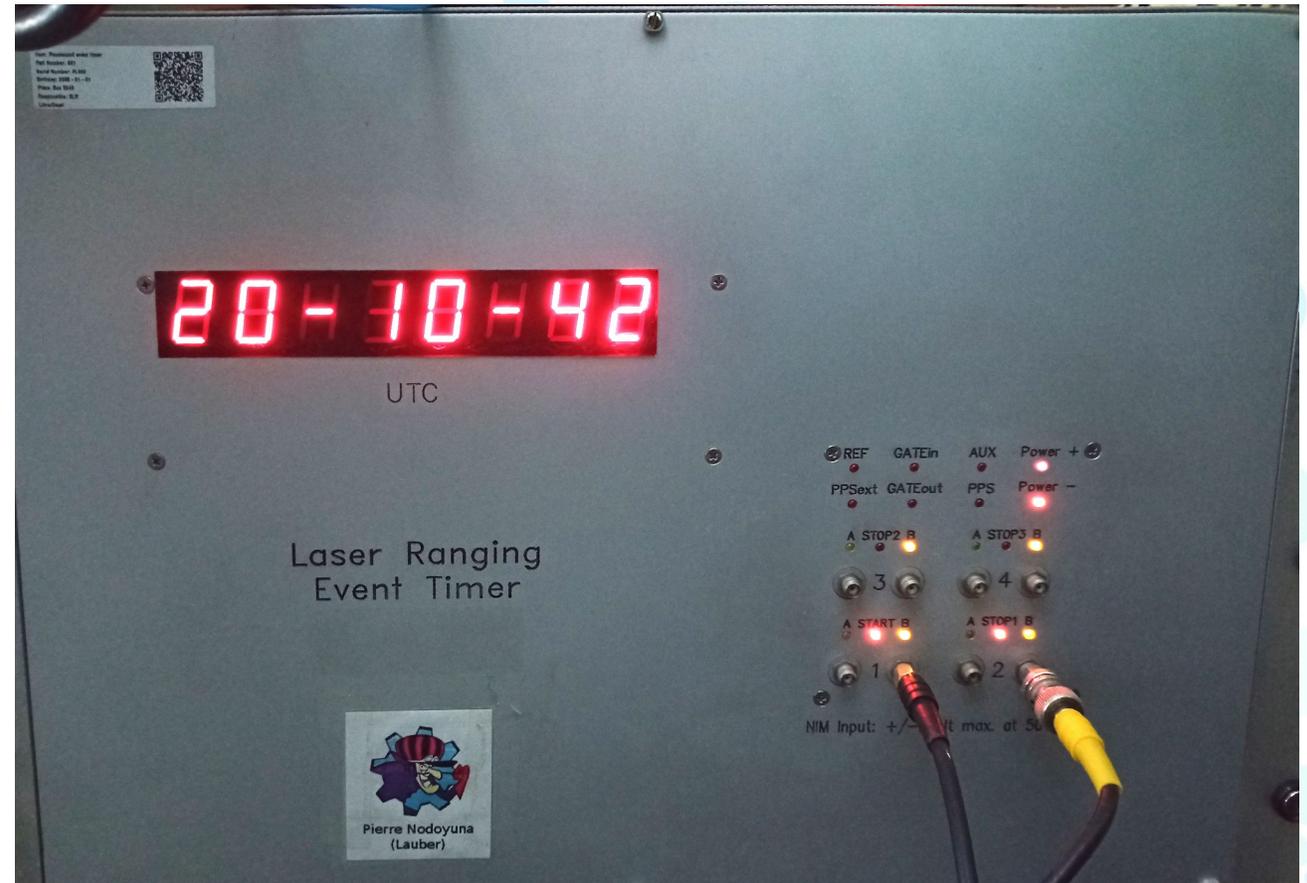
Transmit: from laser
table to Telescope

Receive: from telescope
to detectors



Pico Event Timer (PET)

- Pico-event-timer: contador de tiempo sincronizado a 1 PPS y 10 Mhz (laboratorio de tiempo y frecuencia)
- 4 canales: 1 START (a fotodiodo), 3 STOPS (a 3 detectores: 2 NIR + 1 azul).
- Resolución nominal 1,2 ps.



Mantenimiento y mejoramiento en el sistema SLR:

- Respaldo de UPS, manutención de engranajes Azimut y Elevación, renovación de la Telescope Control Unit, desarrollo nuevo control de láser, instalación de un sistema de manejo y control de equipos (rcu), renovación y actualización del software de control, entre otros.

Cerrando etapa de mejoramiento y operación experimental

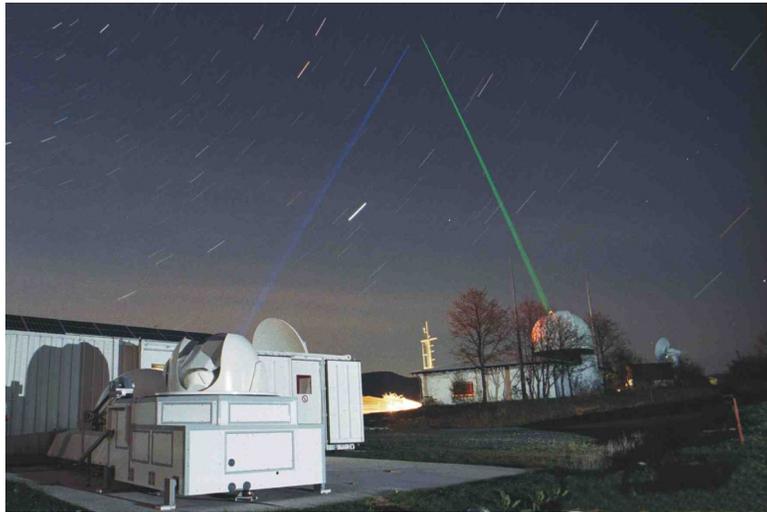
- Realización de primeras mediciones de calibración: en modo operación rutinaria estas calibraciones a distancia fija se realizan cada media hora con la finalidad de monitoreo continuo del sistema y vincular la medición hacia el satélite al punto de referencia terrestre restando así fluctuaciones sistemáticas en los equipos debido a la temperatura, detalles del cableado etc.

Calibración

The screenshot displays the AAGG calibration software interface, which is divided into several functional areas:

- SCHEDULER:** A table listing various calibration runs with columns for name, duration, and maximum error (max EI).
- COMMANDS:** A section containing a 'STOP Calibration' button.
- STATUS:** Shows the current calibration target as 'InternalReflector' and includes a 'File Prefix' field.
- METEO:** Displays real-time weather data including pressure (1013.58), temperature (14.10), and humidity (94.90).
- PET4:** Shows parameters for the PET4 system, including a run time of 00:03:32.
- TCU_position:** Displays TCU elevation (360.0) and azimuth (45.0) data.
- CONTROL:** A central control panel with buttons for 'ND', 'CR', 'IN', '2HA', 'OUT', 'MOMO', 'Accept Star', 'Next Star', 'EUROLAS', and 'Log Off'. It also features a directional pad for 'Along' and 'Cross' movements.
- RANGING:** Three histograms (Channel 1, 2, and 3) showing signal distributions. Channel 1 shows a prominent peak.
- Scatter Plot:** A large plot showing data points with a horizontal line at approximately 58.0E-9, indicating a calibration offset.
- Calibration Parameters:** A table showing values for Ch1, Ch2, and Ch3, including mean, sigma, and return rate.
- DetectionParameters:** A panel for setting detection thresholds like RetRate%, ResMin, ResMax, and S/Ninput.

Historia SLR de AGGO



- 1998: Instalación en Wettzell. Primera medición como 7594
- 2000: Instalación Telescope Control Unit actual
- 2002: Traslado a Concepción como Tigo 7405
- 2006: Actualización Láser: de 10 Hz a 100 Hz
- 2010: Terremoto Maule 8.8MW con epicentro a 80 km del sistema
- 2011: Primer estación en medir Galileo 101 y 102
- 2015: Instalación en La Plata como Aggo 7408
- Próximamente: comienzo de las mediciones en Aggo



Evaluation Protocol
ga101_7405_201111262052.xml

Observer: chapuza
The report saved by Michael at 2011-11-27 05:57:00

Calibration:

Calibration Statistics

Detector name	Median [ps]	Sigma [ps]	T. after [min]	T. before [min]	Status
DET3	5.0	45.7	139.0	133.0	Bad Calibration

Normal Point Graphics:

Normal Point Residual Statistics

Detector name	rms [mm]	skewness	peak-mean [mm]	kurtosis	accepted returns
DET3	40.2	0.0	28.1	0.0	21462

2024

XXX REUNIÓN CIENTÍFICA

ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE GEOFÍSICOS Y GEODESTAS

AAGG

Del 15 al 19 de abril,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Muchas Gracias
por su atención!

A G G O

Observatorio Argentino - Alemán de Geodesia | Argentinean - German
Geodetic Observatory | Argentinisch – Deutsches Geodätisches Observatorium

