

# Satellite Laser Ranging (SLR)

## ¿Qué es SLR?

SLR acrónimo de Sistema de Medición Láser a Satélites, técnica que permite la medición de la distancia a satélites que orbitan la Tierra. Esta técnica conocida también como de Pulso-Eco, permite cuantificar de manera instantánea el tiempo de ida y vuelta de pulsos láser luz ultra angostos entre la estación terrena y satélites equipados con retro-reflectores. El tiempo de viaje genera las medidas instantáneas de distancia al satélite con precisión de milímetros, que son acumulados para proveer órbitas precisas y productos importantes para la ciencia y los estudios de la Tierra, Atmósfera y Océanos.

SLR es la técnica más precisa disponible en la actualidad para determinar la posición geocéntrica de satélite de la Tierra, permite la calibración precisa de altímetros de radar y la separación del drift de instrumentación a largo-plazo de los cambios seculares en la topografía del océano.

SLR tiene la capacidad de medir las variaciones temporales en el campo de gravedad de la Tierra y monitorear el movimiento de la red de estaciones con respecto al geocentro, junto con la capacidad de monitoreo del movimiento vertical de un sistema absoluto, lo hace único para la modelación y evaluación a largo plazo de los cambios en el clima.

## Sistema SLR de TIGO.

El sistema SLR de TIGO, operacional desde el 2002 y desde el 2005 continuamente generando mediciones SLR en turnos de 24h/7d. Diseñado para medir distancias entre la estación terrena y los satélites LEO (órbitas de baja elevación), HEO (órbitas de alta elevación), con precisión de menor a 10 mm.

El diagrama general del sistema SLR de TIGO se observa en la Fig. 1. Sistema que genera 2 láseres pulsados a 30 ps con una frecuencia de disparo de 100 Hz y en 2 longitudes de onda 423.5 nm y 847 nm simultáneamente.

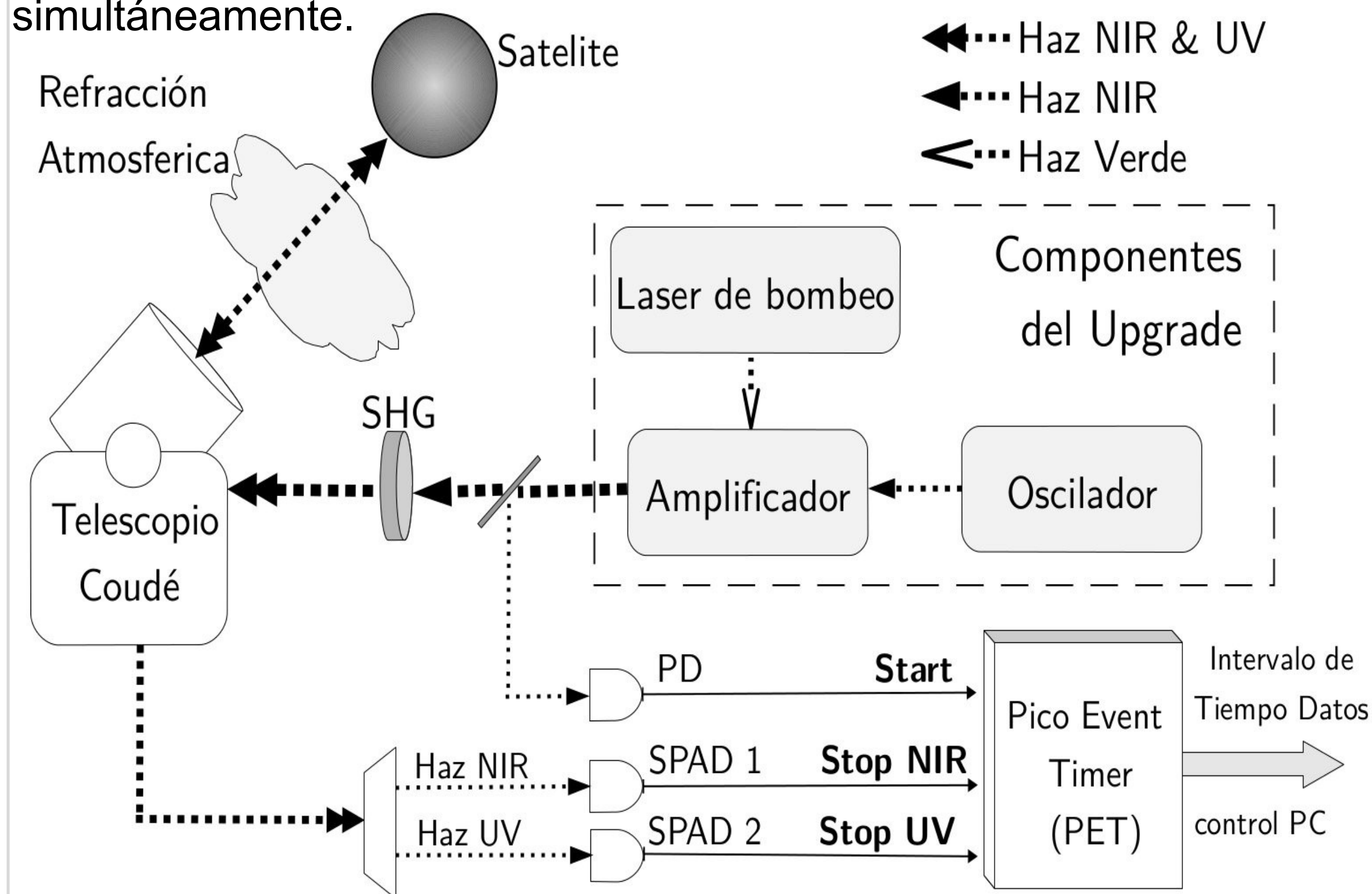


Figura 1. Sistema de Medición Láser a Satélites de TIGO.

El sistema óptico SLR consiste de: un sistema láser, un telescopio óptico y electrónica para determinar el Tiempo de viaje de los pulsos. En el sistema láser, un pulso infrarrojo (NIR) generado por un oscilador (acoplación de modos) es amplificado y hecho pasar por un cristal Generador de Segunda Armónica (SHG) para generar los pulsos UV a 423.5 nm. Ambos pulsos NIR y UV son enviados y recepcionados por el telescopio óptico Galileo de tipo Coudé. El tiempo de viajes de ambos pulsos son medidos con Contador de eventos (PET), señales electrónicas generadas por un Foto-diodo rápido (PD) para la señal de Start y Foto-diodos de Avalancha (SPAD) para las señales de Stop.

## ¿Qué es el ILRS?

El Servicio Internacional de Medición Láser (ILRS), establecido en el año 1998, es responsable de la coordinación de las misiones SLR/LLR, desarrollos tecnológicos, operación, análisis e interpretación científica. Dentro de la estructura organizativa de los IERS, el ILRS es uno de los varios Centros Técnicos, con responsabilidades complementarias para la generación y control de calidad de la Orientación de la Tierra y productos relacionados que se generan dentro de la técnica láser

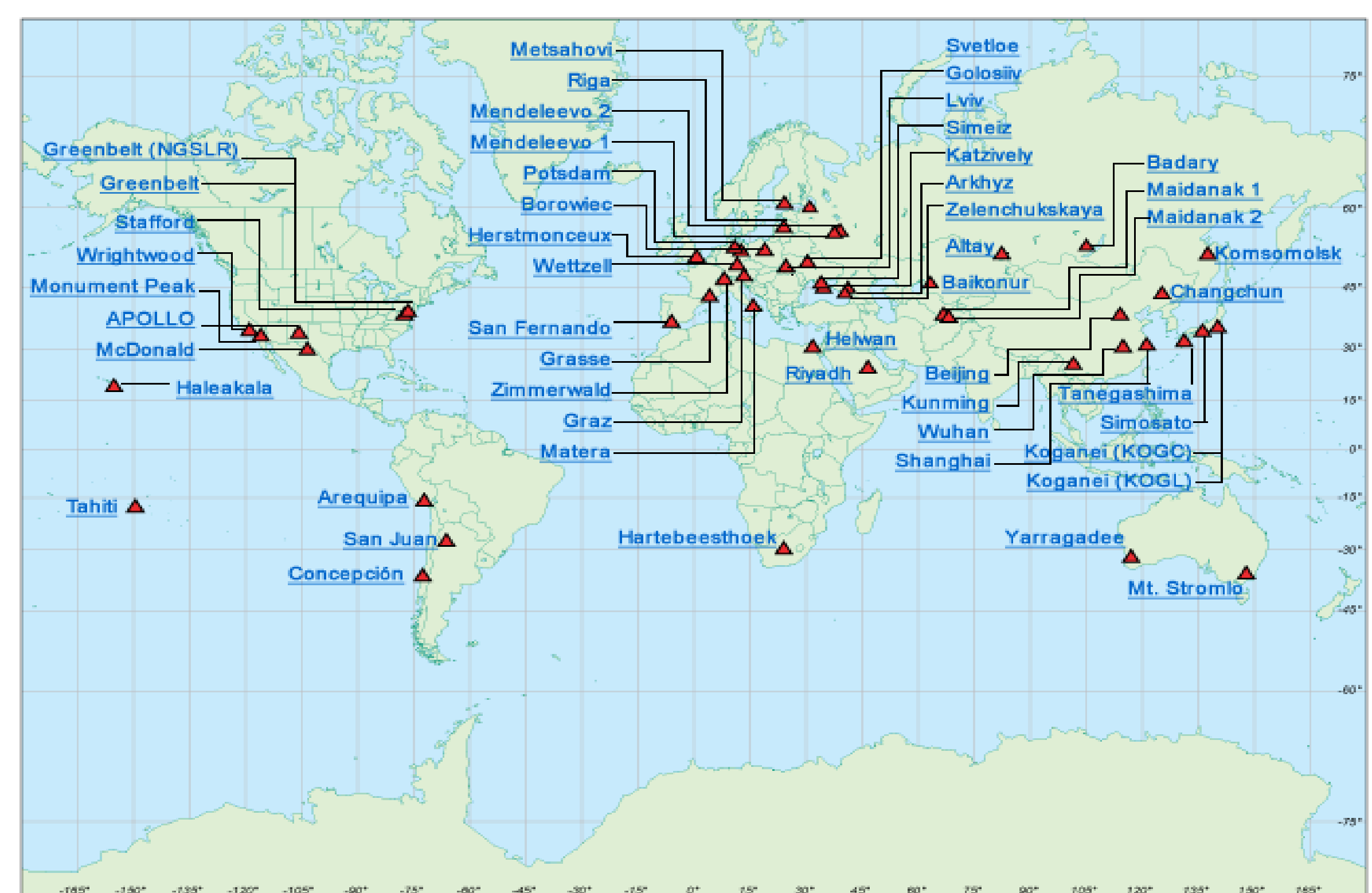


Figura 2. Red de estaciones SLR/LLR.

Un esquema de la red de estaciones SLR/LLR es presentada en la Fig. 2. Tradicionalmente, el hemisferio sur tiene una cobertura muy pobre dentro de la red global, pero se puede apreciar que la fuerza geométrica ha mejorado con la instalación de nuevos sistemas de observación en Concepción (Chile) y Hartebeesthoek (Sudáfrica).

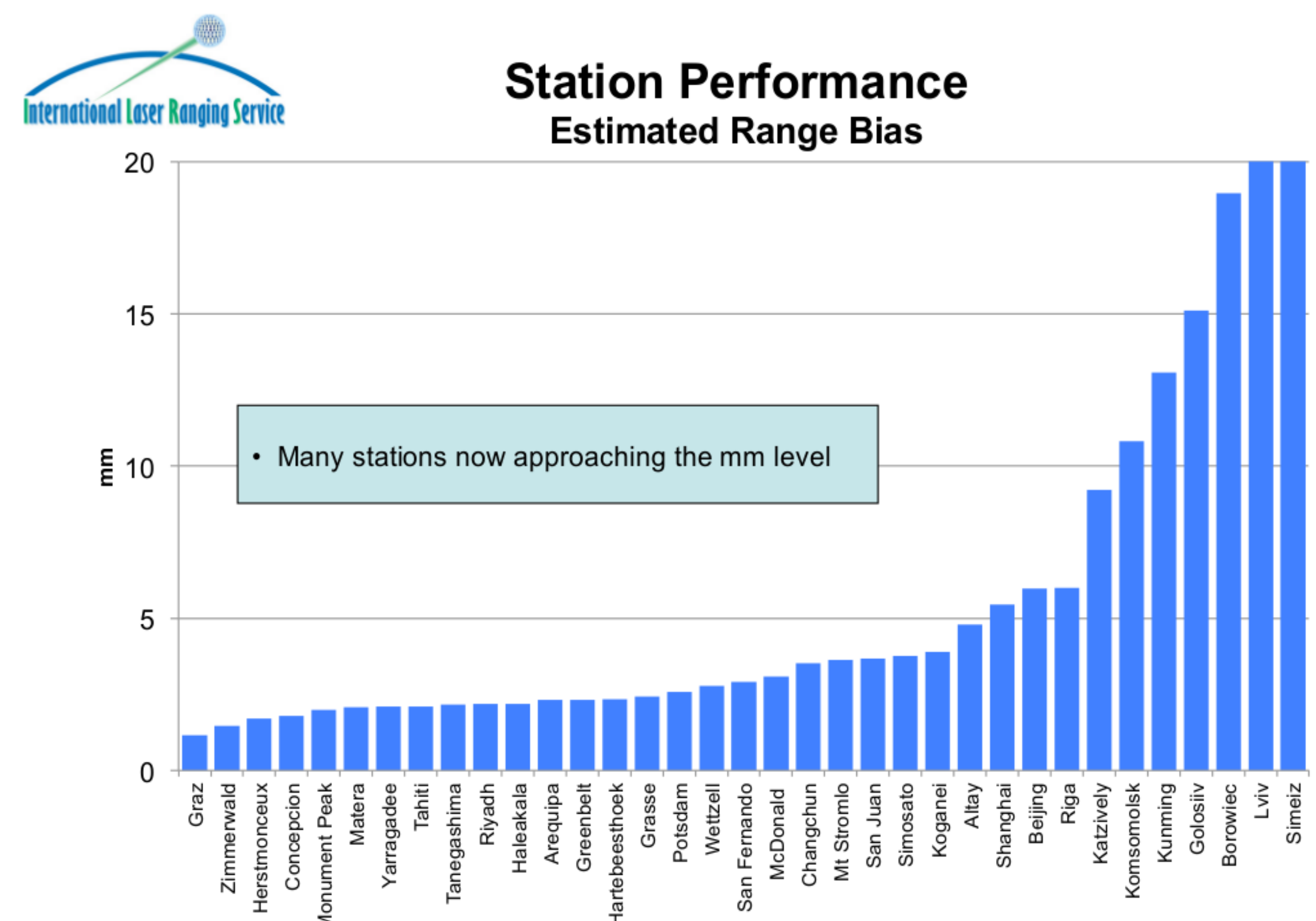


Figura 3. Range Bias Estimado, Reporte 2011-12.

La evaluación de la precisión de las mediciones SLR se presenta en Fig. 3. La distancia al satélite obtenida por TIGO se contrasta con la órbita estimada con las mediciones de la red SLR, obteniendo un sesgo expresado en milímetros de este error estimado.