



CENTRO DE EXCELENCIA GEODÉSICO MUNDIAL DE LAS NACIONES UNIDAS

**MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE REFERENCIA
GEOESPACIAL
TALLER DE DESARROLLO DE CAPACIDADES**

**Opciones para que los países de Asia-Pacífico
alineen sus datums con el ITRF**

**Nicholas Brown
Jefe de oficina, UN-GGCE**

CÓMO

Día 1, Sesión 4 [1_4_2]

Agradecimientos: Zuheir Altamimi (FRA); Jan Dostal (UN-GGCE); Guorong Hu (AUS).

Summary

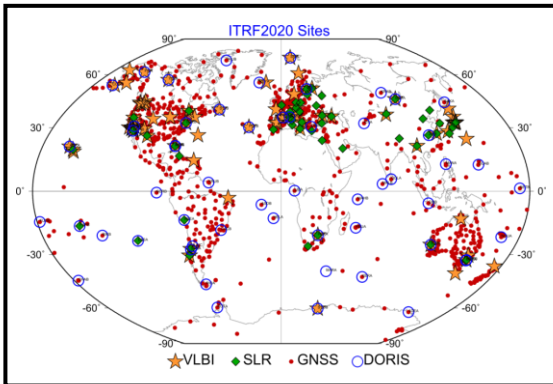
- If you don't have a regional reference frame, you can link your national geodetic datum to the International Terrestrial Reference Frame (ITRF) by analysing GNSS data with International GNSS Service products (orbit, clocks, Earth Rotation Parameters) all expressed in, and consistent with, the ITRF.
- An example is shown how this is done using the online GPS processing tool – AUSPOS – which uses Bernese processing software.



Cómo alinear NGD con ITRF

ITRF2020

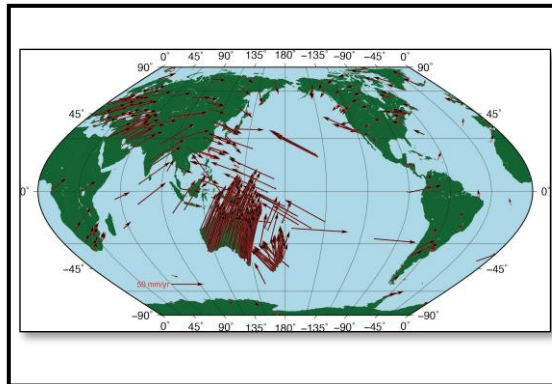
VLBI + SLR + GNSS + DORIS



- Marco Internacional de Referencia Terrestre
- En función del tiempo
- Desarrollado por IAG Services

Marco de referencia regional

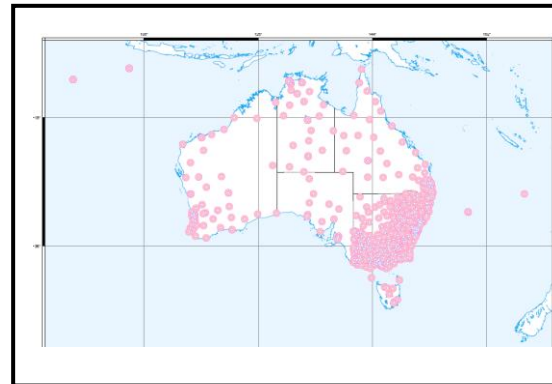
GNSS



- Marco de referencia Asia-Pacífico
- En función del tiempo
- Desarrollado por organizaciones científicas regionales (Geoscience Australia)

Red GNSS nacional

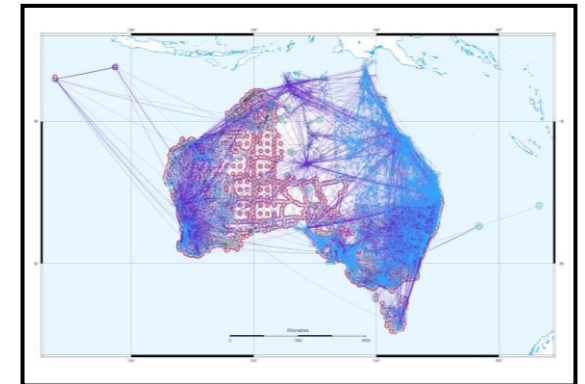
GNSS



- Red australiana de GNSS CORS en la placa continental australiana
- En función del tiempo
- Desarrollado por organizaciones científicas regionales (Geoscience Australia)

Datum Geodésico Nacional

GNSS + Terrestre



- Ajuste geodésico australiano
- Limitado a la red GNSS CORS en la placa continental australiana.
- Dato dependiente del tiempo (ATRF) y Datum estático (GDA2020)
- Desarrollado por organizaciones científicas regionales (Geoscience Australia)

Cómo alinear la red GNSS de un país con el ITRF

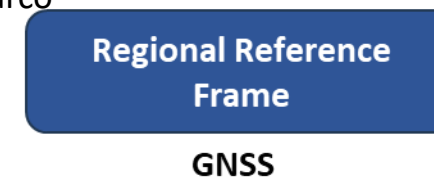
1. Seleccione Estaciones de referencia globales:

- Seleccione un conjunto de estaciones GNSS globales y regionales bien distribuidas con coordenadas conocidas en ITRF2020.
- Obtenga los datos de observación RINEX correspondientes a estas estaciones de referencia en los centros de datos del IGS (por ejemplo, CDDIS).
- Acceda a productos GNSS de alta calidad proporcionados por el Servicio GNSS Internacional (IGS), incluidas órbitas precisas, relojes de satélites y estaciones, y Parámetros de Rotación de la Tierra (ERPs), todos ellos coherentes con ITRF2020.

2. Procese su red GNSS nacional con el software GNSS:

- Utilice software de procesamiento GNSS de alta precisión (por ejemplo, Bernese, GAMIT/GLOBK, GIPSY).
- En su procesamiento:
 - Incluya sus estaciones GNSS nacionales junto con las estaciones de referencia ITRF2020 seleccionadas en una solución combinada.
 - Corrija las órbitas, relojes y ERPs proporcionados por el IGS para asegurar la alineación con ITRF2020.
 - Restrinja (o fije) las coordenadas de las estaciones de referencia a sus valores ITRF2020 publicados.
- Mediante el procesamiento combinado y las restricciones, sus estaciones GNSS nacionales se posicionarán en relación con el marco de referencia fijo, alineándolas así con ITRF2020.
- Las coordenadas de salida de sus estaciones nacionales se expresarán en el marco de referencia ITRF2020.

- *En el caso de los países de Asia-Pacífico, podría utilizar todas las estaciones APREF o un subconjunto de ellas.*
- *Obtenga los datos RINEX de Geoscience Australia, que es un centro regional de datos del IGS.*
- *Acceda a productos GNSS de alta calidad proporcionados por el Servicio GNSS Internacional (IGS), incluidas órbitas precisas, relojes de satélites y estaciones, y Parámetros de Rotación de la Tierra (ERPs), todos ellos coherentes con ITRF2020.*
- *Este paso requiere ciertos conocimientos especializados sobre el procesamiento GNSS.*
- *Considere la posibilidad de asociarse con otro país que tenga competencias en este ámbito.*



Cómo alinear una red topográfica de un país con el ITRF (sin red GNSS)

- Para los países que no disponen de Estaciones de Referencia de Funcionamiento Continuo (CORS) GNSS permanentes, se podrían realizar campañas geodésicas GPS regionales anuales para ofrecer la oportunidad de participar en análisis geodésicos de alta precisión utilizando datos GNSS de tipo campaña recogidos durante cortos periodos cada año.
- A través del procesamiento y análisis regional de la campaña, los países participantes reciben coordenadas precisas de las estaciones y estimaciones de velocidad vinculadas al marco de referencia regional (SIRGAS-CON) y, por tanto, a la última realización del Marco de Referencia Terrestre Internacional.
- Obviamente, las observaciones de la campaña GNSS no se realizan en cada marca topográfica del país, pero podría plantearse realizar observaciones en puntos importantes del país que constituyan la *columna vertebral* de su datum nacional.
- Esto mejora sus datums geodésicos nacionales, apoya el seguimiento del movimiento de la corteza terrestre y contribuye a una mejor evaluación y cartografía de los peligros.
- Además, los países obtienen acceso a conocimientos y datos regionales compartidos, lo que refuerza su capacidad técnica y su integración en iniciativas geoespaciales más amplias.

Observaciones sobre la campaña

- La campaña anual de GPS del Proyecto Geodésico Regional de Asia y el Pacífico (APRGP) es una actividad del Grupo de Trabajo sobre el Marco de Referencia Geodésico (GT) del Comité Regional de la Iniciativa de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial para Asia y el Pacífico (UN-GGIM-AP).
- Análisis de datos de la campaña GPS APRGP realizada durante una semana (aproximadamente) en la misma época del año (mediados de septiembre).
- En 2023, los datos GPS de la campaña recogidos en 124 emplazamientos de nueve países de la región Asia-Pacífico se procesaron utilizando la versión 5.2 del software Bernese GNSS en una red regional junto con emplazamientos seleccionados del IGS (Servicio Internacional de GNSS).
- La solución GPS se restringió al marco de referencia ITRF2020 adoptando coordenadas IGS20 en sitios de referencia IGS seleccionados y utilizando los parámetros finales de orientación de la tierra IGS y los productos de efemérides de satélite.

Observaciones sobre la campaña

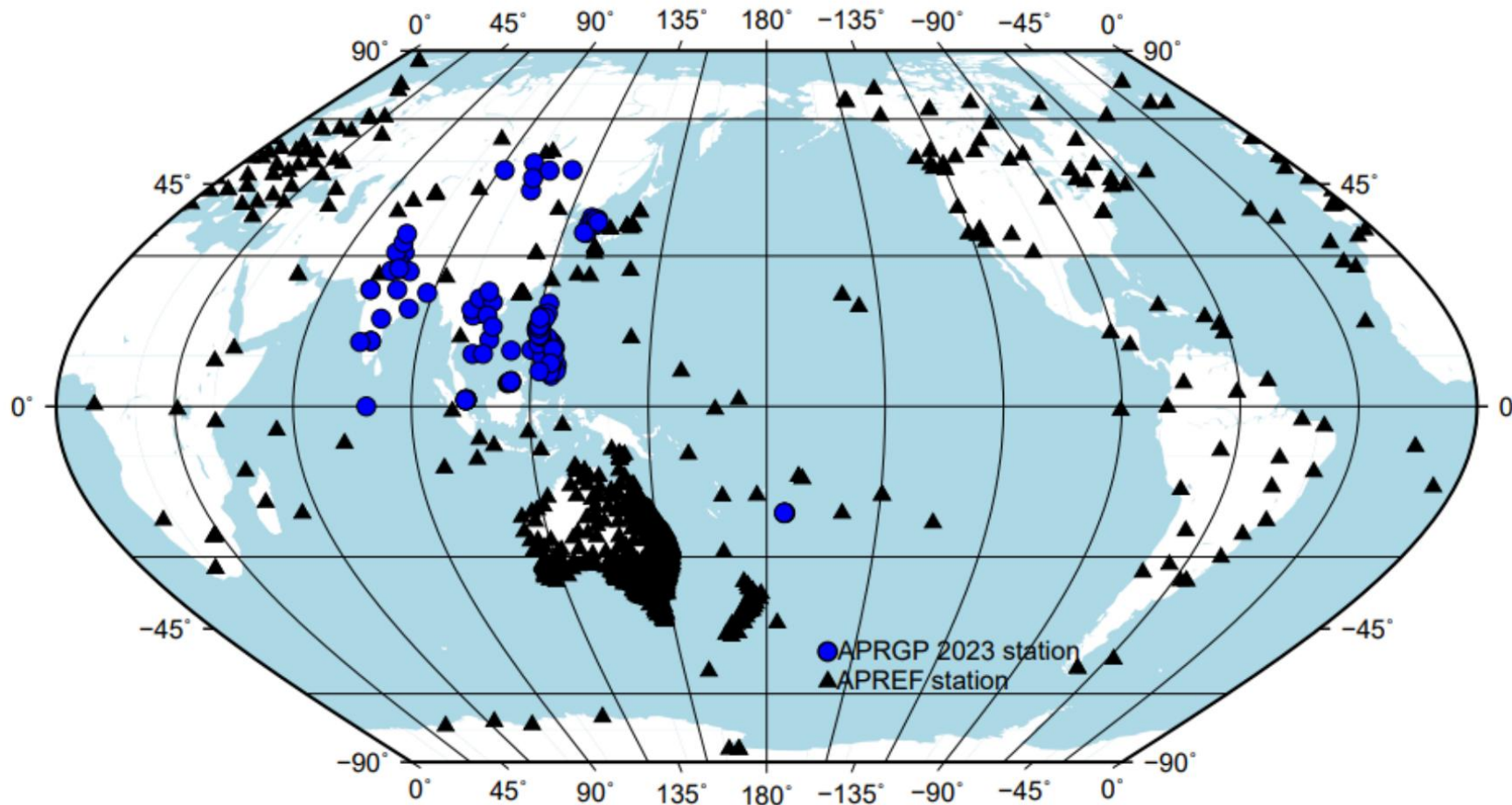


Figure 1 APRGP stations in the APRGP 2023 GPS campaign analysis along with the APREF stations and IGS stations, blue circles are APRGP campaign sites, and black triangles are APREF stations.

Observaciones sobre la campaña

- Todos los años a la misma hora:
 - reduce los efectos de las variaciones estacionales (por ejemplo, condiciones atmosféricas, humedad del suelo, dilatación térmica), garantizando que los cambios observados se deban principalmente a fenómenos tectónicos o geodésicos, y no a ciclos estacionales.
 - estandariza el periodo de observación, lo que permite a los analistas aplicar los mismos modelos y parámetros de procesamiento, lo que aumenta la fiabilidad y la comparabilidad de los resultados entre años y lugares.
 - facilita a los países participantes la planificación del trabajo de campo, el despliegue de equipos y el envío de datos, especialmente a los que disponen de recursos limitados o no cuentan con una infraestructura de GNSS permanente.
- El resultado es un conjunto de coordenadas ITRF y velocidades alineadas con APREF son puntos críticos en su país que constituyen la *columna vertebral* de su datum nacional.

Debate

- ¿Cómo piensa desarrollar su datum geodésico nacional moderno garantizando la alineación con el ITRF?
- ¿Qué te impide dar el primer paso (o el siguiente)?

Información adicional

Herramienta AUSPOS y lista de control de presentación:

<https://www.ga.gov.au/scientific-topics/positioning-navigation/positioning-australia/geodesy/auspos>

Guía práctica de AUSPOS:

https://www.spatial.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0015/230622/2022_Janssen_and_McElroy_APAS2022_practical_guide_to_AUSPOS.pdf

Servicio Internacional de GNSS:

<https://igs.org>

Manual del software Bernese GNSS:

<https://www.bernese.unibe.ch/docs/DOCU52.pdf>