

WEBINAR: Actividades y productos de los Centros de Análisis SIRGAS

40 minutos de exposición y 15 minutos de preguntas

14 de mayo de 2020

a las 15:00 UTC

10:00 horas México, Colombia, Ecuador, Perú

11:00 horas Chile, Venezuela, Bolivia

12:00 horas Brasil, Argentina, Uruguay

17:00 horas Alemania

Organizan:



Actividades y productos de los Centros de Análisis SIRGAS

SIRGAS Analysis Centers' Activities and Products

Organizan:
SIRGAS

Universidad de Santiago de Chile



¿Quién soy?

- Director Centro de Procesamiento y Análisis Geodésico USC, asociado a SIRGAS.
- Miembro WG 1.3.1 IAG Time Dependent Transformations between Reference Frames
- Responsable RRSS SIRGAS
- Miembro WG Geodesia SNIT Chile
- Director proyecto para Ministerio de Minería de Chile, encargado de realizar la transición de datum clásico a SIRGAS



Who I am?

- *Director of the USC Geodetic Analysis and Processing Center, associated with SIRGAS.*
- *WG Member 1.3.1 IAG Time Dependent Transformations between Reference Frames*
- *Responsible RRSS SIRGAS*
- *Member WG Geodesy SNIT Chile*
- *Project director for the Chilean Ministry of Mining, in charge of making the transition from classic datum to SIRGAS*

- **¿Qué es SIRGAS?**
- **Información general sobre SIRGAS**
 - Organización (W.G.)
 - Sistema de Referencia
 - Centros de Datos
 - Realizaciones
 - Red de Referencia
- **Centros SIRGAS**
 - Centros de Procesamiento
 - Centros de Combinación
 - Centro Análisis IGS RNAAC SIRGAS
- **Productos**



IGS INTERNATIONAL
GNSS SERVICE



SIRGAS es una organización sin ánimo de lucro basada en la contribución voluntaria de organizaciones científicas y las agencias nacionales geodésicas, cartográficas o geográficas de los países miembros.

- SIRGAS fue establecido en 1993 con el propósito de reemplazar (o modernizar) los datum geodésicos clásicos con un **marco de referencia geocéntrico unificado** llamado SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas.
- Este propósito fue extendido en 1998 para abarcar igualmente la determinación de un **sistema vertical de referencia** asociado al campo de gravedad terrestre.
- Actualmente, el objetivo principal de la organización SIRGAS es **promover** el crecimiento, desarrollo, sustentabilidad y uso adecuado del marco de referencia **SIRGAS en América Latina**

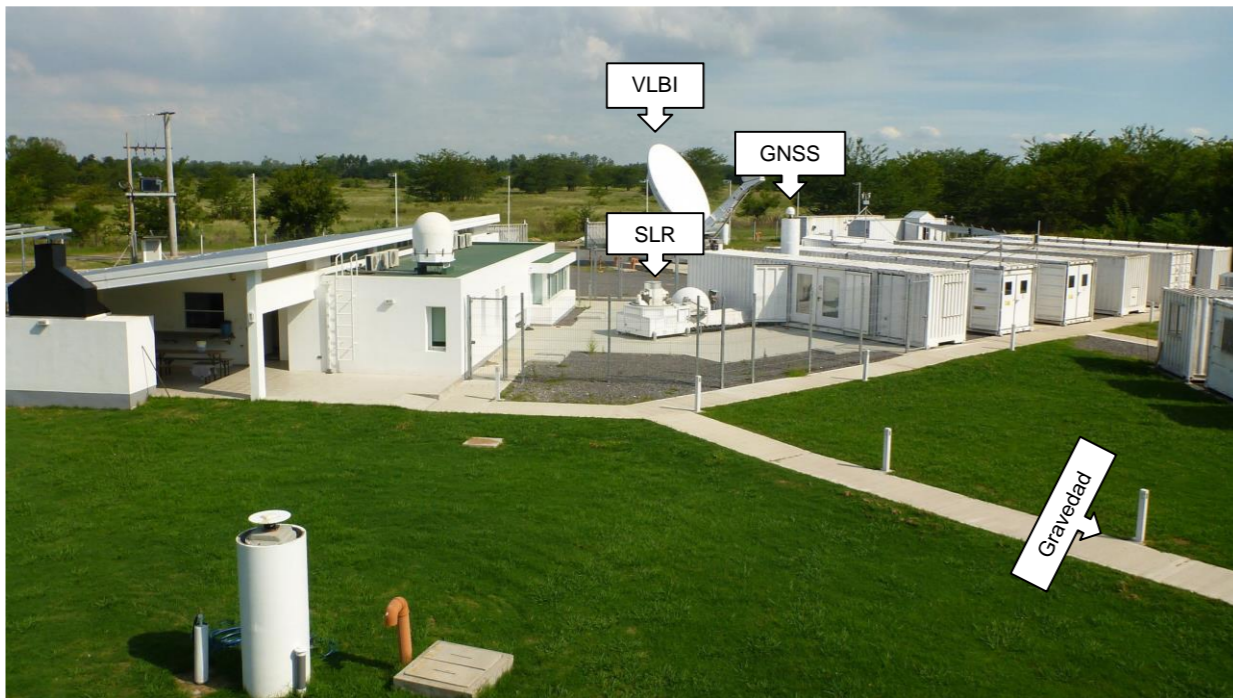


Fuente: Drewes 2019, The Role of the IAG Sub-commissions in Latin America



¿Qué es SIRGAS?

SIRGAS provee el **soporte necesario** para el desarrollo y combinación de todo tipo de actividades prácticas y científicas relacionadas con la determinación precisa de **coordenadas**, navegación, investigación en geociencias y aplicaciones multidisciplinarias. En particular, SIRGAS se constituye en la **capa fundamental** de la infraestructura de datos espaciales en la región y ofrece apoyo permanente al Comité Regional de las Naciones Unidas sobre la Gestión de Información Geoespacial para Las Américas (**UN-GGIM: Américas**), cuyo objetivo inmediato **es la promoción** de la Resolución sobre el **Marco Geodésico Global de Referencia para el Desarrollo Sostenible**, emanada de la Asamblea General de las Naciones Unidas el 26 de febrero de 2015.



Fuente: Hase 2019, The AGGO geodetic fundamental station at La Plata


<https://www.ungrf.org/>



The UN-GGIM Roadmap for the Global Geodetic Reference Frame (GGRF)



Naciones Unidas A/RES/69/266

 **Asamblea General** Distr. general
11 de marzo de 2015

Sexagésimo noveno período de sesiones
Tema 9 del programa

Resolución aprobada por la Asamblea General el 26 de febrero de 2015
[sin remisión previa a una Comisión Principal (A/69/L.53 y Add.1)]

69/266. Marco de referencia geodésico mundial para el desarrollo sostenible



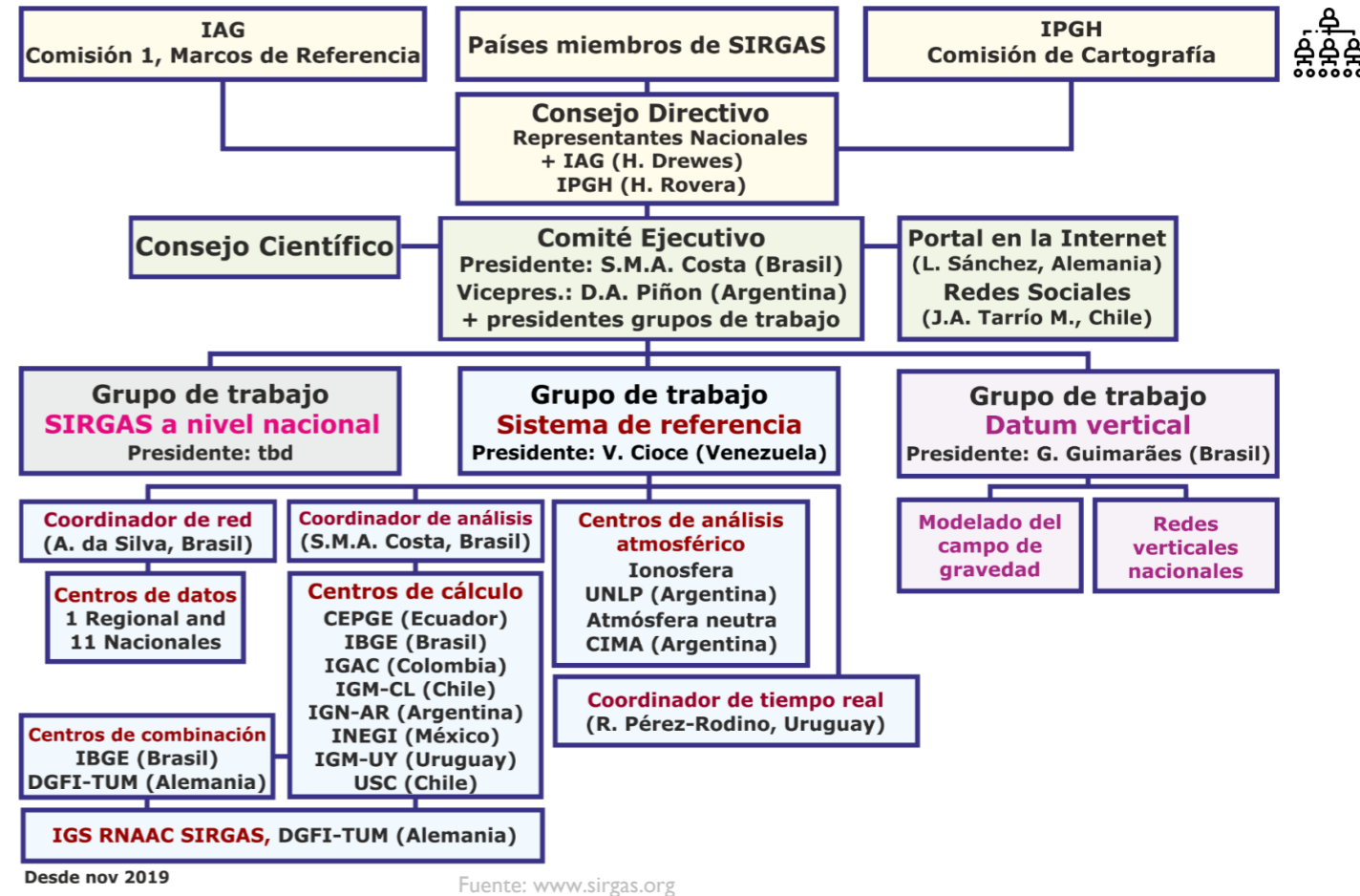
"Un marco de referencia global es clave si se desea poder comparar datos de todos los continentes; y para potenciar científicos de todas partes del mundo, para dar realmente información, para hacer del planeta un lugar mejor". - Erik Solheim, Director Ejecutivo Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas

Información General. Organización

Los asuntos administrativos son coordinados por el [Comité Ejecutivo](#), que depende del [Consejo Directivo](#), cuerpo principal de la organización. Las políticas y recomendaciones oficiales de SIRGAS son aprobadas y emitidas por el [Consejo Directivo](#), el cual, al estar compuesto por **un representante de cada país miembro**, uno de la **IAG** y uno del **IPGH**, también se encarga de transmitir las recomendaciones SIRGAS a las entidades nacionales responsables de los sistemas locales de referencia. Las actividades científicas y técnicas son coordinadas por los [Grupos de Trabajo](#) en colaboración con el [Consejo Científico](#) y los representantes de la **IAG** y el **IPGH**



Fuente: Martínez et. al 2019, SIRGAS: The Geocentric Reference System for the Americas Report 2018-2019



Desde nov 2019

Fuente: www.sirgas.org

Sistema de Referencia Geocéntrico <http://www.sirgas.org/es/sirgas-definition/>

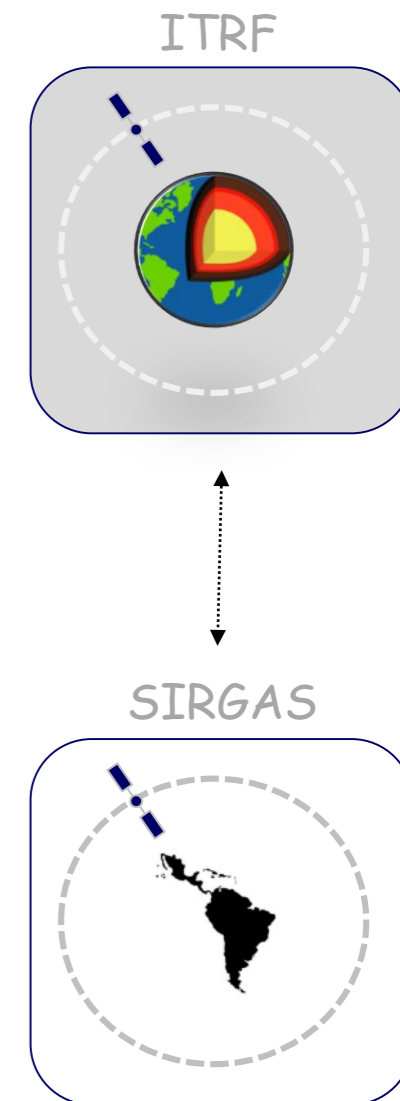
$f(x)$

SIRGAS como sistema de referencia se define idéntico al Sistema Internacional de Referencia Terrestre ITRS (**International Terrestrial Reference System**) y su realización es la densificación regional del marco global de referencia terrestre ITRF (**International Terrestrial Reference Frame**) en América Latina y El Caribe. Las coordenadas SIRGAS están asociadas a una **época específica de referencia** y su variación con el tiempo es tomada en cuenta ya sea por las velocidades individuales de las estaciones SIRGAS o mediante un **modelo continuo de velocidades** que cubre todo el continente.

Las realizaciones o densificaciones de SIRGAS asociadas a diferentes épocas y referidas a diferentes soluciones del ITRF materializan el mismo sistema de referencia y sus coordenadas, reducidas a la misma época y al mismo marco de referencia (ITRF), **son compatibles en el nivel centimétrico**. La extensión del marco de referencia SIRGAS está dada a través de **densificaciones nacionales**, las cuales a su vez sirven de marcos de referencia local.

La conversión de coordenadas geocéntricas a coordenadas geodésicas se adelanta utilizando los parámetros del elipsoide **GRS80**.

Las actividades relacionadas con la realización y mantenimiento del sistema de referencia geocéntrico son coordinadas por el **SIRGAS-GTI: Sistema de Referencia**. Las actividades relacionadas con la **densificación y aprovechamiento** de SIRGAS a **nivel nacional** son coordinadas por el **SIRGAS-GTII: SIRGAS a Nivel Nacional**.

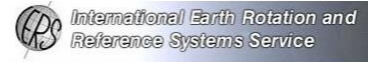


Información General. Sistema de Referencia

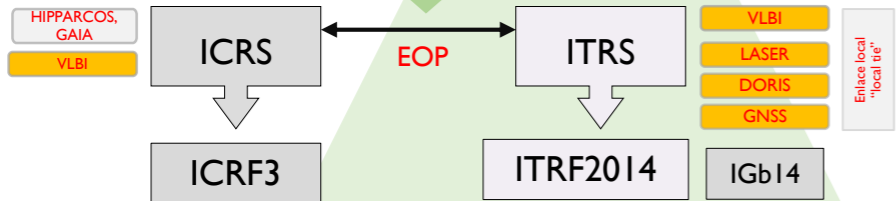
REFERENCE FRAMES-Geometry mayo 2020

IAU <http://www.iau.org/> IUGG <http://www.iugg.org/>

IERS <https://www.iers.org>



GLOBAL



CONTINENTAL-SIRGAS-C

IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS (IGS RNAAC SIR)

CENTRO COMBINACIÓN IBGE CENTRO COMBINACIÓN DGFI-TUM

SIRGAS es una componente de la **Comisión I (Reference Frames)** de la IAG, a través de la Subcomisión I.3 (Regional Reference Frames) y es responsable del Marco de Referencia Regional para Sur y Centro América (I.3b Regional Reference Frame for South and Central América). Igualmente, SIRGAS se desempeña como un grupo de trabajo de la **Comisión de Cartografía del IPGH**.



CIMA

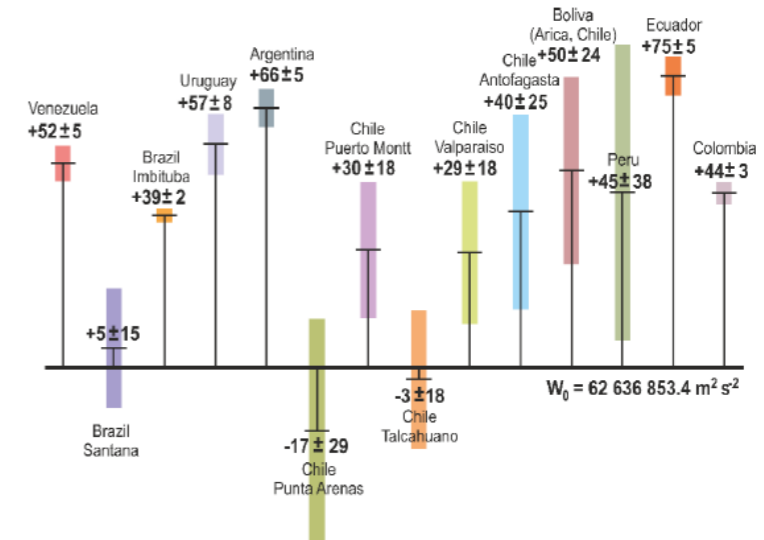
UNLP (2003-2015)

REGIONAL-SIRGAS-N

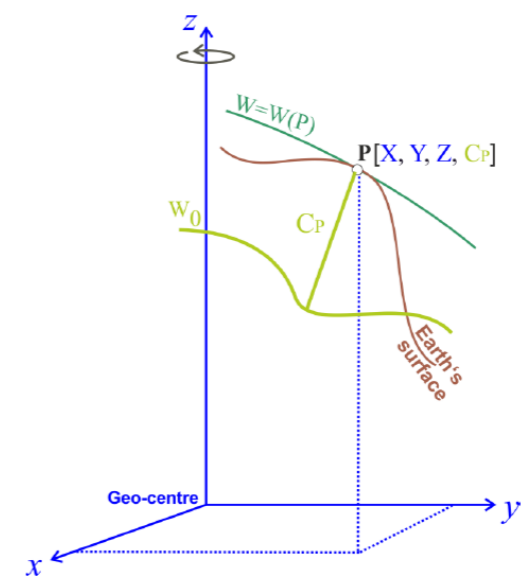
Sistema de Referencia Vertical

<http://www.sirgas.org/es/sirgas-definition/>

$f(x)$



Sánchez, Laura, and Michael G. Sideris. 2017. "Vertical Datum Unification for the International Height Reference System (IHRM)." *Geophysical Journal International*, ggx025. <https://doi.org/10.1093/gji/ggx025>.



Fuente: Ihde J. et al.: Definition and proposed realisation of the International Height Reference System (IHRM). *Surv Geophy* 38(3), 549-570, 10.1007/s10712-017-9409-3, 2017

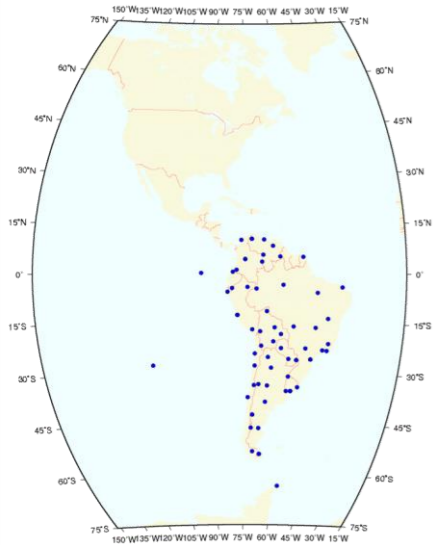
- Los datum verticales clásicos en América Latina se refieren **a diferentes mareógrafos** y, por tanto, a diferentes niveles del mar y a diferentes épocas.
- Las alturas a ellos asociadas, presentan **discrepancias considerables entre países vecinos**, no permiten el intercambio de información vertical ni a escala continental ni a escala global y no están en capacidad de soportar la determinación práctica de alturas a partir de la técnica GNSS.
- En contraste, el **nuevo Sistema Vertical de Referencia** para SIRGAS debe:
 1. referirse a **un nivel unificado** de referencia global (W_0),
 2. ser **realizado** (materializado) por **alturas físicas** propiamente dichas (es decir, derivadas de nivelación geométrica en combinación con reducciones gravimétricas o del modelado de alta resolución del campo de gravedad terrestre),
 3. estar **conectado** al marco de referencia geométrico SIRGAS, y
 4. estar asociado a una época específica de referencia, es decir, debe **considerar el cambio** de las coordenadas verticales y de su nivel de referencia **a través del tiempo**.



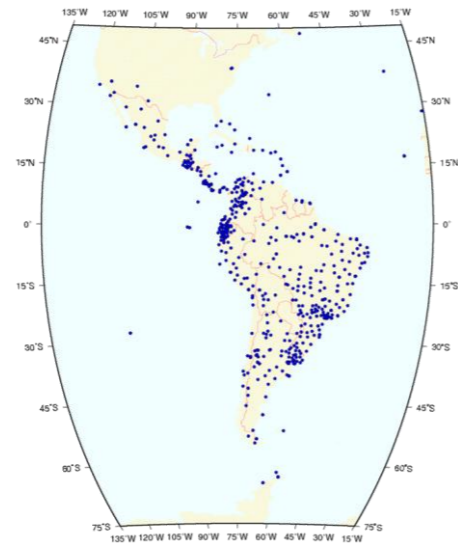
- La **recomendación** oficial de SIRGAS acerca de las alturas físicas, es la introducción de **alturas normales**; sin embargo, dado que algunos países quieren adoptar alturas ortométricas, el nuevo sistema vertical de referencia para SIRGAS se define en términos de **cantidades de potencial** (W_0 como nivel de referencia y números o cotas geopotenciales como coordenadas fundamentales)

La definición del **nuevo sistema de referencia vertical para SIRGAS** es idéntica a la definición del **Sistema de Referencia Internacional de Alturas (IHRM: International Height Reference System)** descrita en la **Resolución No. 1, 2015, de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG)**. La realización del nuevo sistema de referencia vertical para SIRGAS debe ser una densificación regional del **Marco de Referencia Internacional de Alturas (IHRF: International Height Reference Frame)**.

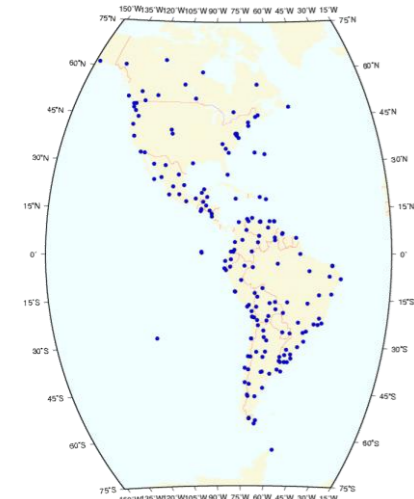
<http://icgem.gfz-potsdam.de/home>



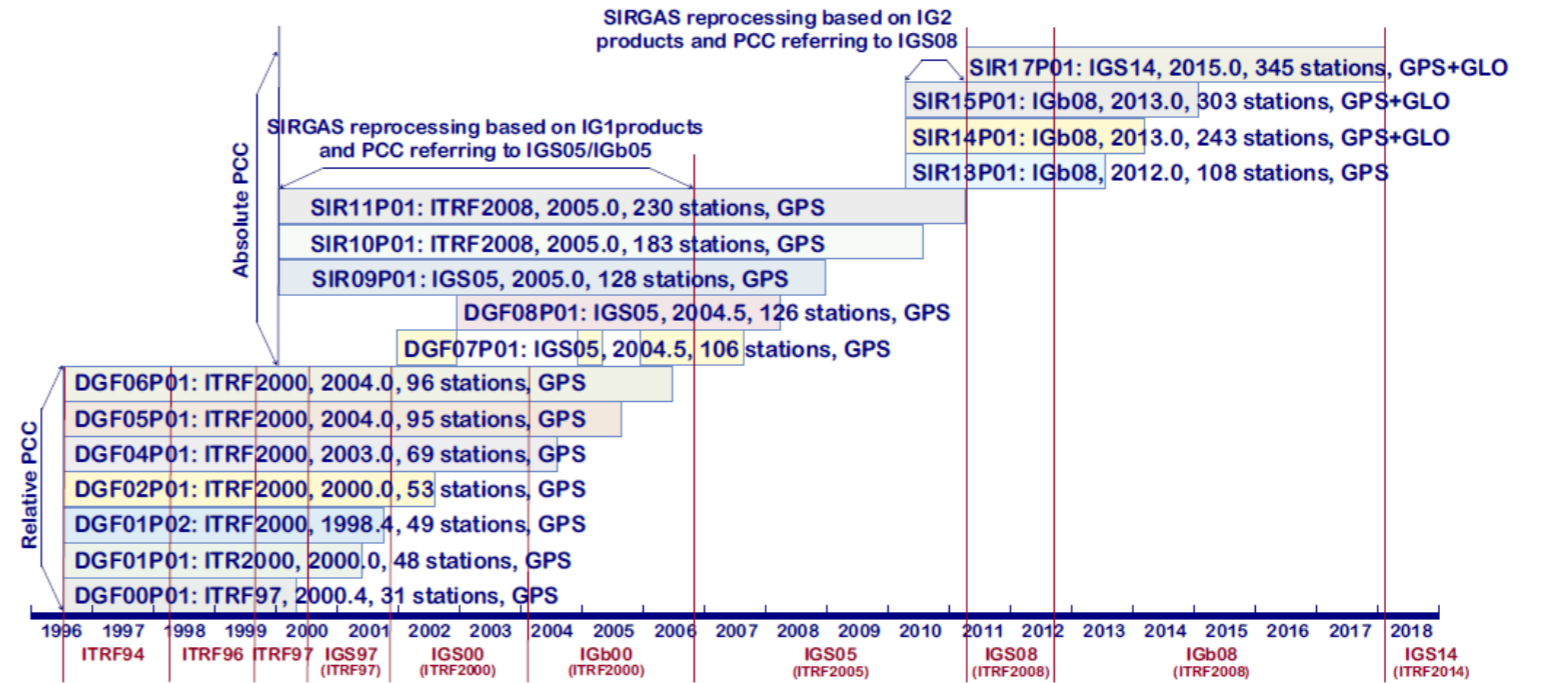
SIRGAS95
(red pasiva con 58 estaciones GPS referida al ITRF94:1995.4)



SIRGAS-CON
(413 estaciones GNSS)



SIRGAS2000
(red pasiva con 184 estaciones GPS referida al ITRF2000:2000.0)

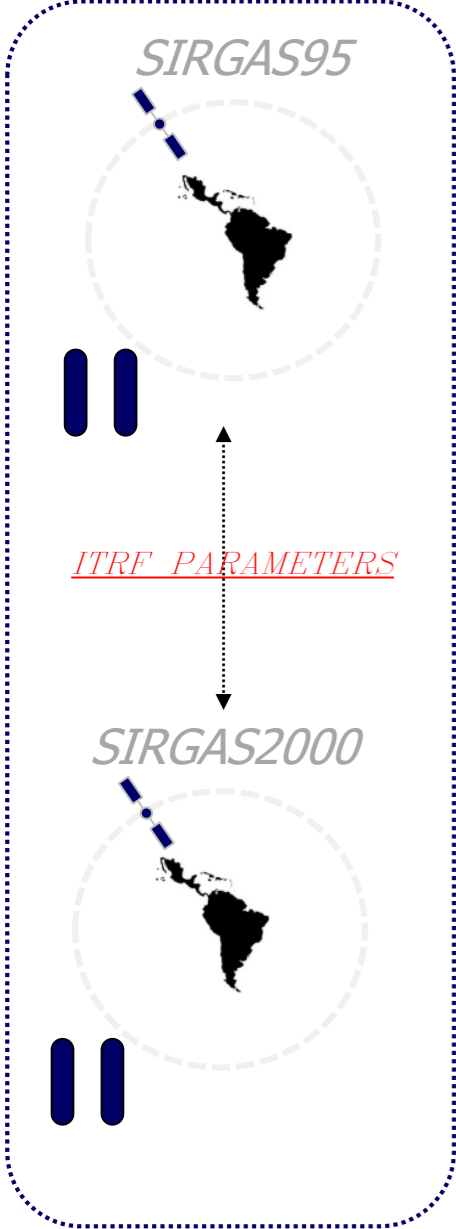


Fuente: Sanchez 2019, SIRGAS Regional Network Associate Analysis Centre Technical Report 2018

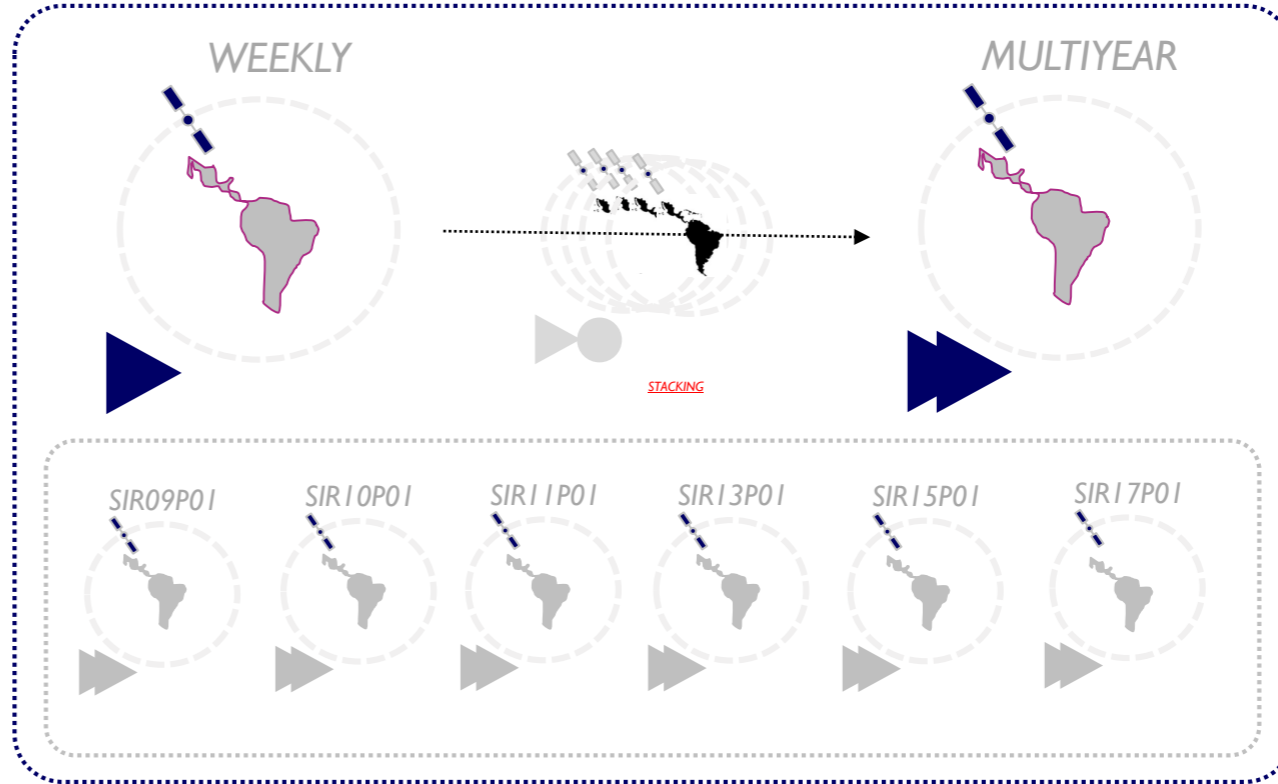
VELOCITY MODEL	REALIZATIONS	REGION	STATIONS	TIME INTERVAL FOR USE
VEMOS2003	SIRGAS95 Y SIRGAS 2000(DGF01P01)	45°S to 12°N	48 stations 231 additional velocities	April 1995 to April 2000
VEMOS2009	SIR09P01	56°S to 20°N	96 stations 400 additional velocities	January 2, 2000 to June 30, 2009
VEMOS2015	SIR15P01	55°S, 110°W to 32°N, 35°W	456 stations	March 14, 2010 to April 11 2015
VEMOS2017	SIR17P01	55°S, 120°W to 32°N, 35°W,	515 stations	January 1, 2014 to January 28, 2017

Fuente: Martinez et. al 2019, SIRGAS: The Geocentric Reference System for the Americas Report 2018-2019

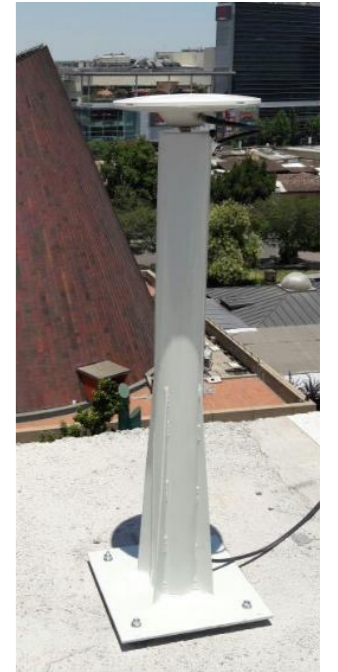
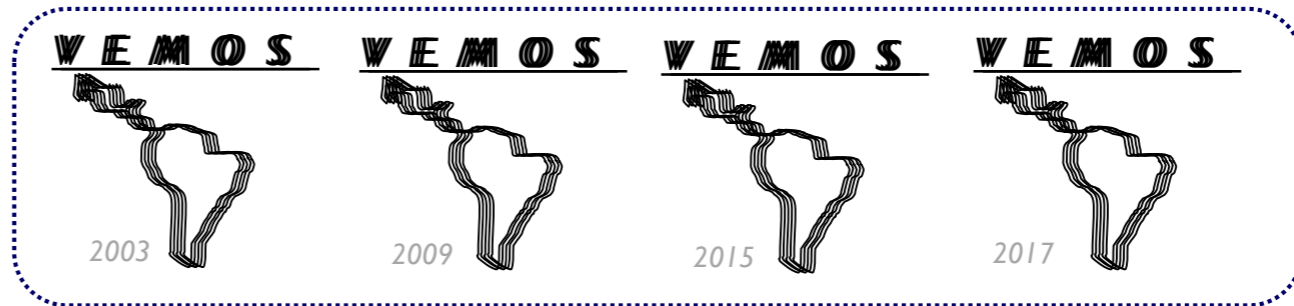
Passive Realization

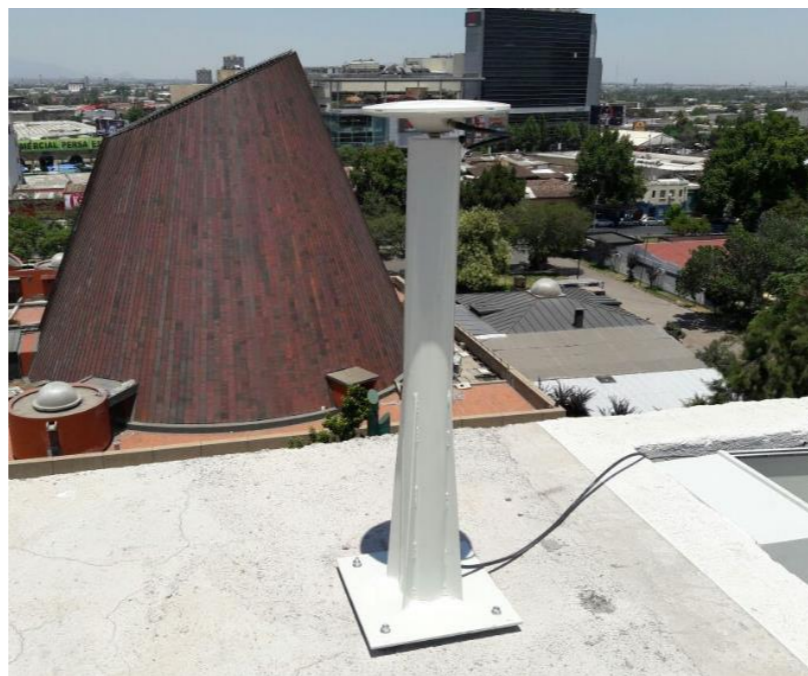


Continuous Realization. SIRGASCON



Velocity Model for SIRGAS



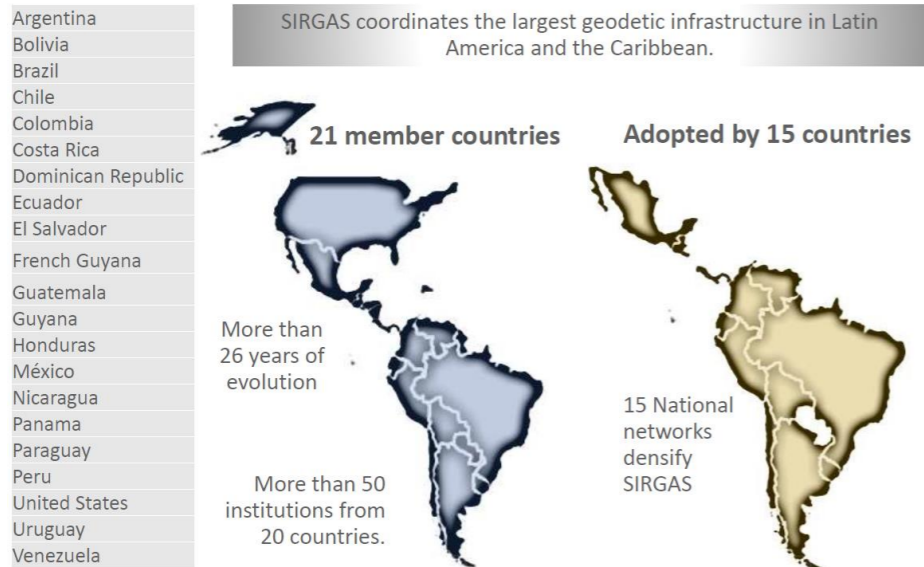
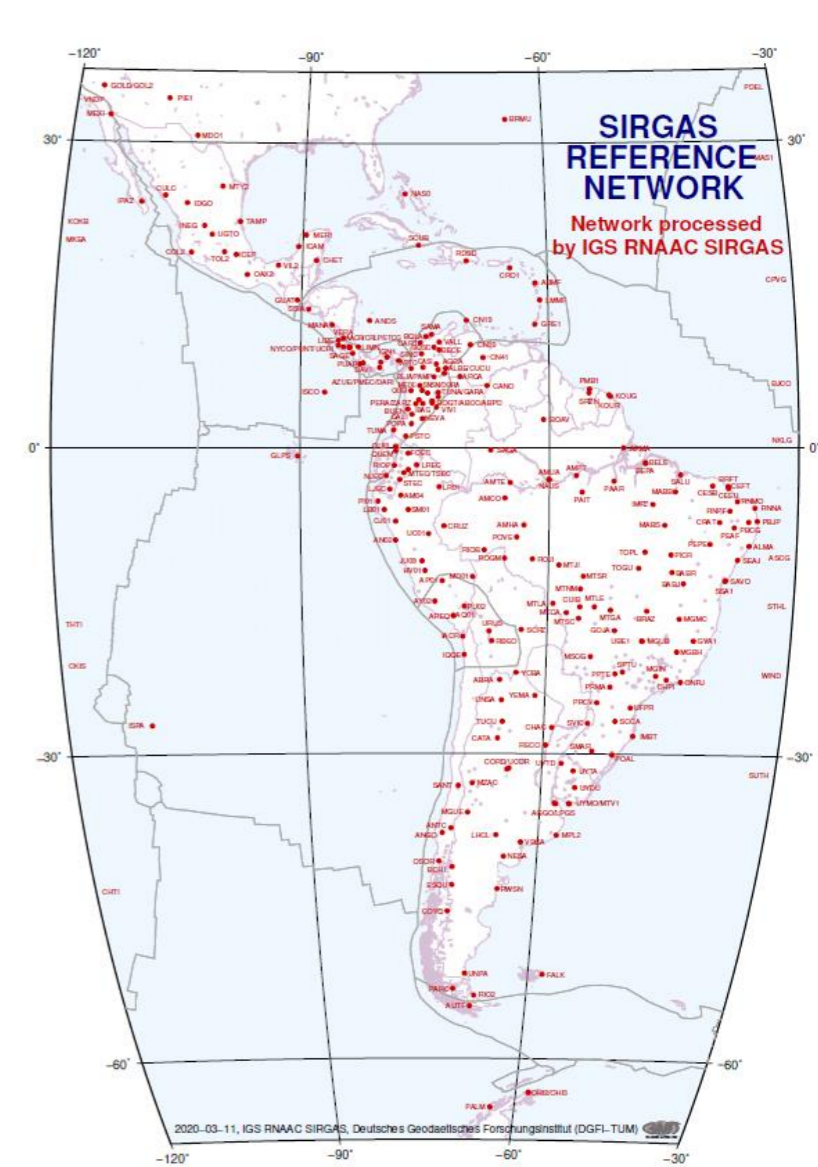


Realizar trabajos con GNSS **NO** implica directamente trabajar en 4D
Es importante incluir estaciones en SIRGAS

<http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/guidelines/>

1. Una red de cobertura continental (**SIRGAS-C**), densificación primaria del ITRF en Latinoamérica, con estaciones estables, de funcionamiento óptimo, que garantizan consistencia, perdurabilidad y precisión del marco de referencia a través del tiempo.

2. Redes nacionales de referencia (**SIRGAS-N**), que densifican la red continental y proveen acceso al marco de referencia a nivel nacional y local. Tanto la red continental como las nacionales tienen las mismas características y calidad y cada estación es procesada por tres centros de análisis



Fuente: Martínez et. al 2019, SIRGAS: The Geocentric Reference System for the Americas Report 2018-2019

<http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/>
<http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/stations/>



Actualmente, la red SIRGAS-CON está compuesta por cerca de **400 estaciones**, de las cuales **67** son de la red global del **IGS**, y las restantes pertenecen a los marcos de referencia existentes en América Latina. Estas últimas se denominan estaciones SIRGAS-CON regionales. Las observaciones de las estaciones globales IGS se encuentran disponibles en la página web del IGS, mientras que las de las estaciones regionales son administradas por:

- **Centros operadores**, responsables de la instalación y adecuado funcionamiento de las estaciones de operación continua.
- **Centros nacionales de datos**, responsables de la administración, almacenamiento y puesta a disposición de las observaciones de las estaciones a los usuarios, incluyendo los Centros de Procesamiento de SIRGAS. En muchos casos, los Centros Operacionales coinciden con los Centros Nacionales de Datos.
- **Centro regional de datos**, responsable del almacenamiento, a largo plazo, de las observaciones registradas por las estaciones procesadas bajo el IGS RNAAC SIRGAS (IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS). Desde la semana GPS 1495 (agosto 31, 2008), éste se hace cargo de almacenar las observaciones de las estaciones pertenecientes a la red continental SIRGAS-C. Las observaciones de las estaciones de densificación (SIRGAS-N) son almacenadas por los Centros Nacionales de Datos

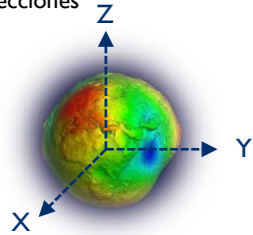
- **Instituto Geográfico Nacional - Argentina (IGN-Ar)**
Responsable: Sergio Cimbaro (scimbaro @ ign.gov.ar)
- **Instituto Geográfico Militar - Bolivia (IGM-Bo)**
Responsable: Arturo Echalar Rivera (arturoechalar @ gmail.com)
- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, Brasil
Responsable: Sonia Alves Costa (sonia.alves @ ibge.gov.br)
- **Instituto Geográfico Militar - Chile (IGM-CI)**
Responsable: Héctor Parra (sirgaschile @ igm.cl)
- **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)**, Colombia
Responsable: Francisco Mora (fmora @ igac.gov.co)
- **Instituto Geográfico Nacional (IGN-Cr)**, Costa Rica
Responsable: Álvaro Álvarez Calderón (aalvarezc @ rnp.go.cr)
- **Instituto Geográfico Militar del Ecuador (IGM-Ec)**
Responsable: Oswaldo España (oswaldo.espana @ igm.gob.ec)
- **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)**, México
Responsable: Guido González (guido.gonzalez @ inegi.gob.mx)
- **Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG)**, Panamá
Responsable: Javier Cornejo (jcornejo @ anati.gob.pa)
- **Instituto Geográfico Nacional (IGN-Pe)**, Perú
Responsable: José Ramón Chire Chira (cpg @ ign.gob.pe)
- **Instituto Geográfico Militar - Uruguay (IGM-Uy)**
Responsable: Daniel Piriz (daniel.piriz @ igm.gub.uy)

<http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/stations/data-centres/>



Sistema de Referencia(terrestre):

Un sistema de referencia (*Reference System*), es la definición teórica e ideal de una estructura geométrica para referenciar las coordenadas de puntos en el espacio, definición de tres ejes coordenados, está constituido por un conjunto de parámetros, modelos convencionales y algoritmos, y queda definido por un origen, direcciones de los ejes, escala y algoritmos para sus transformaciones espaciales y temporales, y las constantes utilizadas en las definiciones y correcciones

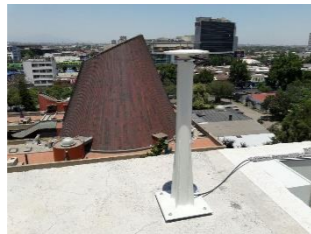
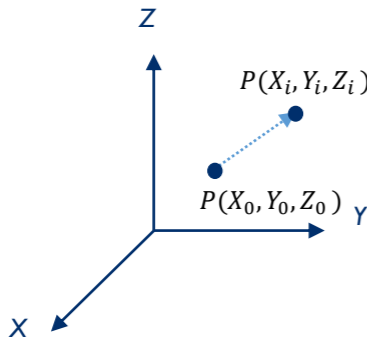


- **Origen:** Geocentro considerando masa océanos y atmósfera.
- **Orientación:** dada por el *Conventional Terrestrial Pole*(Z), luego X(Greenwich) y por último Y.
- **Escala:** Velocidad de la luz y Constante GM.
A los SGR se le asocia un elipsoide, con sus parámetros geométricos y físicos como forma, tamaño, constante gravitacional y velocidad de rotación.

Marco de Referencia:

Un marco de referencia (*Reference Frame*) es la realización práctica de un sistema, es la materialización de un sistema de referencia, es decir, el conjunto de puntos y sus coordenadas y las técnicas aplicadas en las medidas y los métodos utilizados.

Lo forman los vértices geodésicos, sean activos o pasivos, con coordenadas ECEF, dadas en una época fija (t_0) y variaciones lineales constantes $(\frac{dX}{dt}, \frac{dY}{dt}, \frac{dZ}{dt})$



Técnica GNSS

Posicionamiento: estático relativo

Observable fase de la portadora y código

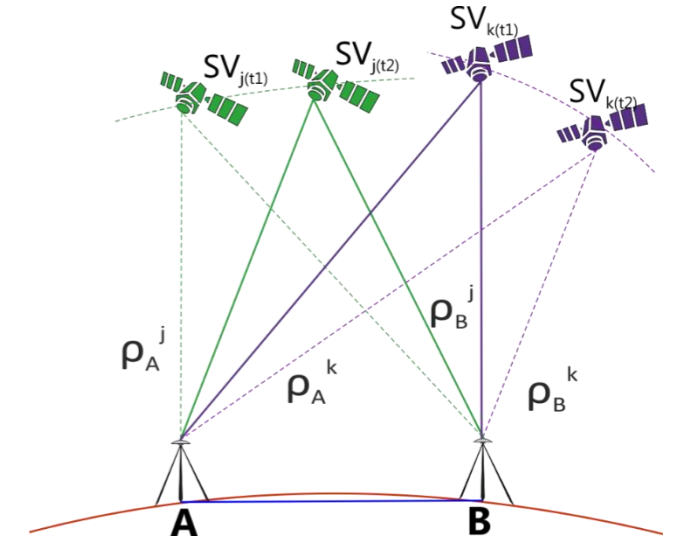
Solución: postproceso

Se busca la determinación de la posición (coordenadas geocéntricas $[X, Y, Z]_R$) de un receptor estático sobre o en la cercanía de la superficie terrestre a partir de:

1. La posición del satélite (coordenadas geocéntricas $[X, Y, Z]_S$ conocidas) y
2. La distancia entre el satélite y el receptor (medida a través de los observables GNSS)

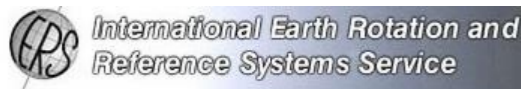
$$l_{3R}^S - \rho_{R,0}^S - \Delta\rho_R^S = \cos(\alpha_{R,0,e}^S) \cdot \Delta e_R + \cos(\alpha_{R,0,n}^S) \cdot \Delta n_R + \cos(\alpha_{R,0,v}^S) \cdot \Delta v_R - c\Delta t_R - b_{3R}^S + m_w(z_R^S) \cdot \delta\rho_{tr} + \vartheta_{3R}^S$$

- l_{3R}^S : combinación libre de ionosfera en la medida de fase.
- $\rho_{R,0}^S$: distancia entre el Satélite S y el receptor R.
- $\Delta\rho_R^S$: correcciones de reloj, relatividad, centros de fase, tropósfera, efectos de marea, EOP, etc.
- $\cos(\alpha_{R,0,x}^S)$: cosenos directores satélite-receptor.
- $\Delta e_R, \Delta n_R, \Delta v_R$: corrección a las coordenadas aproximadas del receptor.
- Δt_R : corrección al reloj del receptor.
- b_{3R}^S : sesgo de la combinación libre de ionósfera.
- $m_w(z_R^S)$: función dependiente del modelo troposférico.
- $\delta\rho_{tr}$: estimación parámetros troposféricos (corrección al modelo a priori)
- ϑ_{3R}^S : error de medición y multipath en la combinación l_3





Los centros de procesamiento de SIRGAS siguen estándares unificados para el cálculo de las soluciones semilibres (loosely constrained). Estos estándares se basan en las convenciones descritas por el IERS (*Servicio Internacional de Rotación de la Tierra y Sistemas de Referencia, Petit y Luzum (2010)*) y las directrices específicas de GNSS definidas por el IGS (Johnston et al. 2017); con la excepción de que en las soluciones SIRGAS individuales, las órbitas y relojes del satélite, así como los parámetros de orientación de la Tierra (EOP) se fijan a los valores finales semanales de IGS (*SIRGAS no calcula estos parámetros*), y las posiciones para todas las estaciones están limitadas a ± 1 m (para generar las soluciones semilibres restringidas en formato SINEX).



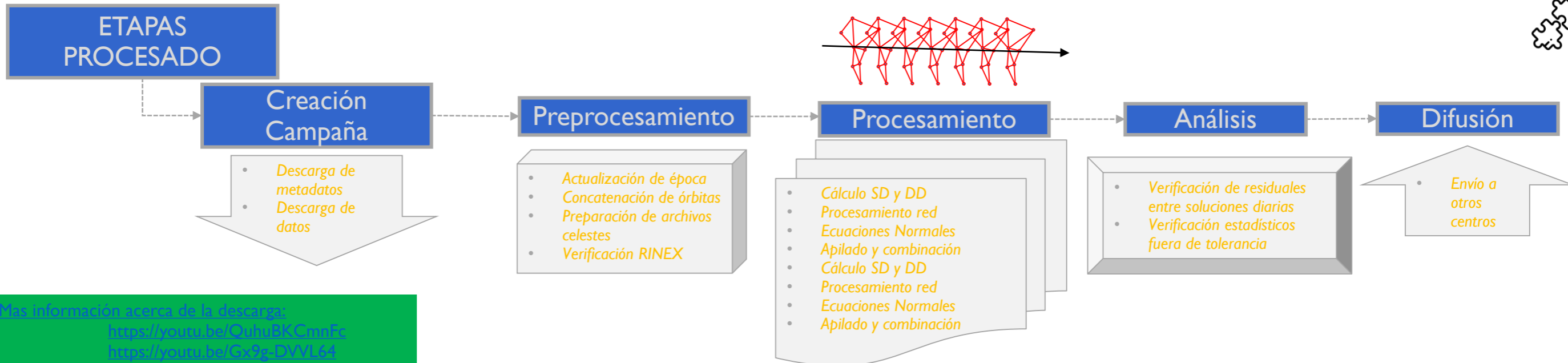
<https://www.iers.org/iers/EN/Publications/TechnicalNotes/tn36.html>

www.igs.org
Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems



OBSERVACIONES	DD
TASA DE GRABACIÓN	30 ^s
PONDERACIÓN DE LAS OBSERVACIONES	Asignación de peso a las observaciones en función de la elevación, a menor elevación, menor peso.
PARÁMETROS CONOCIDOS A PRIORI	las órbitas satelitales, las correcciones a los relojes de los satélites y los parámetros de orientación terrestre contenidos en las soluciones finales del IGS
CORRECCIONES CENTRO DE FASE ANTENAS Y SATÉLITES	Absolutas IGS
EFFECTOS DE CARGA OCEÁNICA (OCEAN TIDES):	FES2004
EFFECTOS ATMOSFÉRICOS DE ORIGEN MAREAL (Cuadrículas de carga de marea atmosférica)	Representan la respuesta elástica de la corteza terrestre a la distribución variable de la presión atmosférica. En el procesamiento SIRGAS solamente se reducen los efectos generados por los cambios de presión causados por la atracción gravitacional directa (i.e. mareas) del Sol y de la Luna sobre las masas atmosféricas, específicamente las componentes mareales S1 y S2, según el modelo van Dam and Rey (2010)3. Los de origen diferente, no mareales (non-tidal), provenientes por ejemplo de cambios de temperatura, condiciones meteorológicas, cambios bruscos del relieve subyacente, etc. no deben reducirse. Las reducciones de la carga atmosférica causada por las componentes mareales S1 y S2 pueden obtenerse en http://geophy.uni.lu/ggfc-atmosphere/tide-loading-calculator.html ;
REFRACCIÓN TROPOSFÉRICA	Modelo Vienna Mapping Function (VMF)
SOLUCIÓN DIARIA	Ecuaciones normales, archivos NEQ
SOLUCIÓN SEMANAL	Archivos SINEX Para generar la solución final, se recomienda hacer que las ambigüedades de fase correspondan con un número entero;

Fuente: www.sirgas.org Guía para los Centros de Análisis SIRGAS



Más información acerca de la descarga:
<https://youtu.be/QuhuBKCmnFc>
<https://youtu.be/Gx9g-DVYL64>

TIPO DE ARCHIVO	PAÍS U ORGANIZACIÓN	FTP/WEB/SFTP	USUARIO	CLAVE	EXT.	NOM.
RINEX	VARIOS	VARIOS	XXXXXX-XXXX		*.YJO	
PARÁMETROS IONOSFÉRICOS	CENTER FOR ORBIT DETERMINATION IN EUROPE (CODE)	HTTP://FTP.AIUB.UNIBE.CH/CODE/2018/	LIBRE	LIBRE	*.ION	CODWWWWD.ION
GRILLA DE VAPOR DE AGUA	VIENNA MAPPING FUNCTIONS OPEN ACCESS DATA	HTTP://VMF.GEO.TUWIEN.AC.AT/TROP_PRODUCTS/GRID/2.5X2/VMF1/VMF1_OP/	LIBRE	LIBRE	*.GRD	VMFWWWWWD.GRD
EFEMÉRIDES PRECISAS	IGS	FTP://CDDIS.GSFC.NASA.GOV/	LIBRE	LIBRE	*.SP3	IGSWWWWWD.SP3/ IGLWWWWWWD.SP3
PARÁMETROS DE ROTACIÓN DE LA TIERRA	IGS	FTP://CDDIS.GSFC.NASA.GOV/	LIBRE	LIBRE	*.IEP	IGSWWWW7.IEP
CARGAS ATMOSFÉRICAS		HTTPS://GEOPHY.UNI.LU/ATMOSPHERE/TIDE-LOADING-CALCULATOR/ATMIONLINECALCULATOR/	LIBRE	LIBRE	*.ATL	*.ATL
CARGAS OCEÁNICAS	CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	HTTP://HOLT.OSO.CHALMERS.SE/LOADING/	LIBRE	LIBRE	*.BLQ	*.BLQ
HISTÓRICOS INFORMACION ESTACIONES	SIRGAS	SERVIDOR SIRGAS	LIBRE	LIBRE	*.STA	*.STA/STATION.INFO
PCV	IGS	FTP://FTP.IGS.ORG/PUB/STATION/GENERAL/	LIBRE	LIBRE	*.ATX	IgsYY_www.atx
COORDENADAS SEMANALES	CENTRO PROCESAMIENTO		LIBRE	LIBRE	*.CRD	*.CRD
VELOCIDADES	CENTRO PROCESAMIENTO		LIBRE	LIBRE	*.VEL	*.VEL

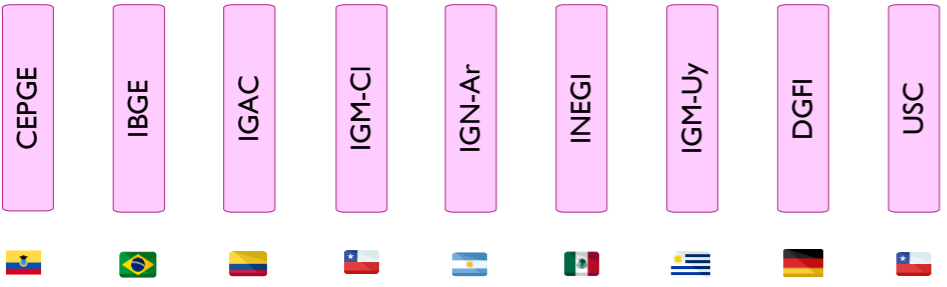
Fuente: Tarrío 2019, Fundamentos de Geodesia GNSS: Criterios de uso y aplicación de SIRGAS en Chile

Centros SIRGAS. Centros de Procesamiento



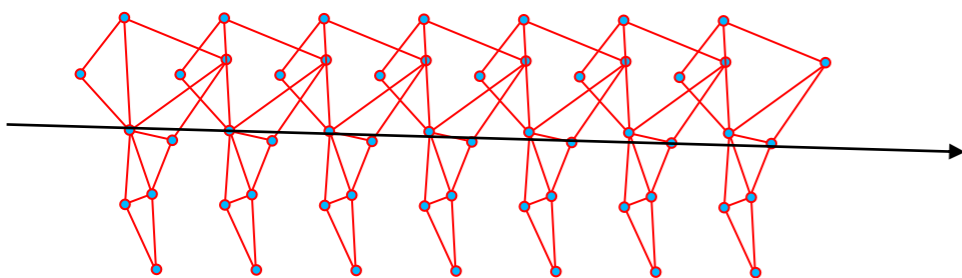
IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS (IGS RNAAC SIR)

CENTRO COMBINACIÓN IBGE CENTRO COMBINACIÓN DGFI-TUM



UNA (Universidad Nacional)
From 1-2013 to 1-2019

LUZ (Universidad del Zulia)
From 1-2010 to 6-2019



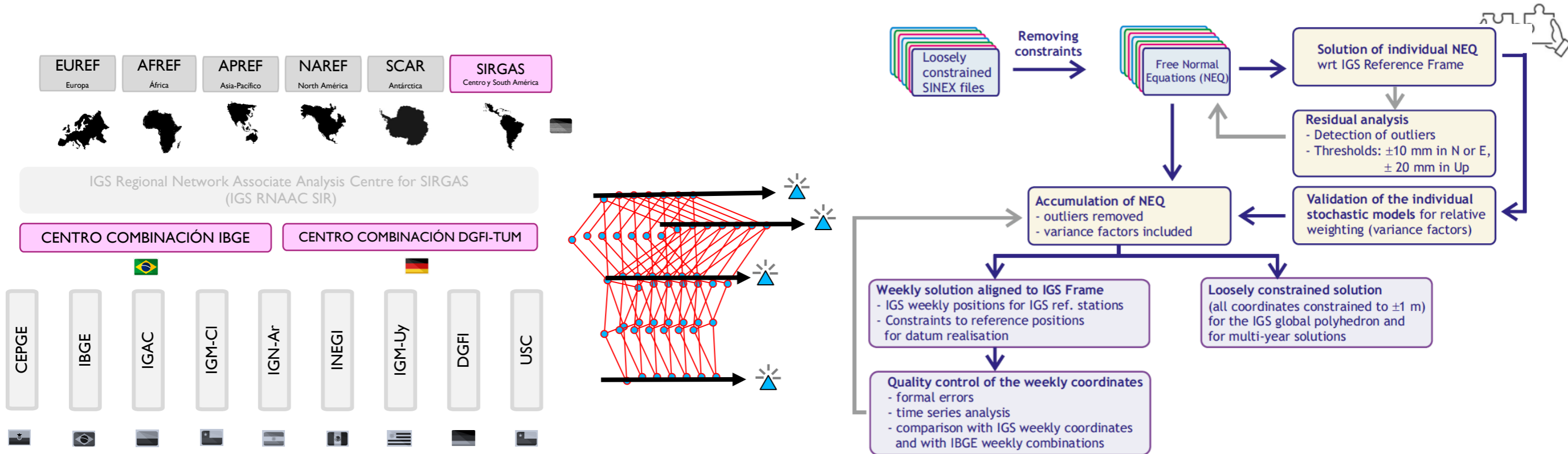
CEPGE(ECU)	IBGE(IBE)	IGAC(IGA)
Software: BERNESE	Software: BERNESE	Software: BERNESE
133 Estaciones	212 Estaciones	127 Estaciones
IGM-CI(CHL)	IGN-Ar (GNA)	INEGI(INE)
95 Estaciones	120 Estaciones	61 Estaciones
Software: BERNESE	Software: GAMIT/GLOBK	Software: GAMIT/GLOBK
IGM-Uy (URY)	USACH (USC)	IGS RNAAC SIRGAS
102 Estaciones	104 Estaciones	255 Estaciones
Software: BERNESE	Software: BERNESE	Software: BERNESE

SIRGAS necesita más Centros de Procesamiento principalmente con la participación de Instituciones del Caribe y América del Norte

¡Aval representante Nacional!

<http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/guidelines/>

Fuente: Tarrío 2019, Fundamentos de Geodesia GNSS: Criterios de uso y aplicación de SIRGAS en Chile, www.sirgas.org

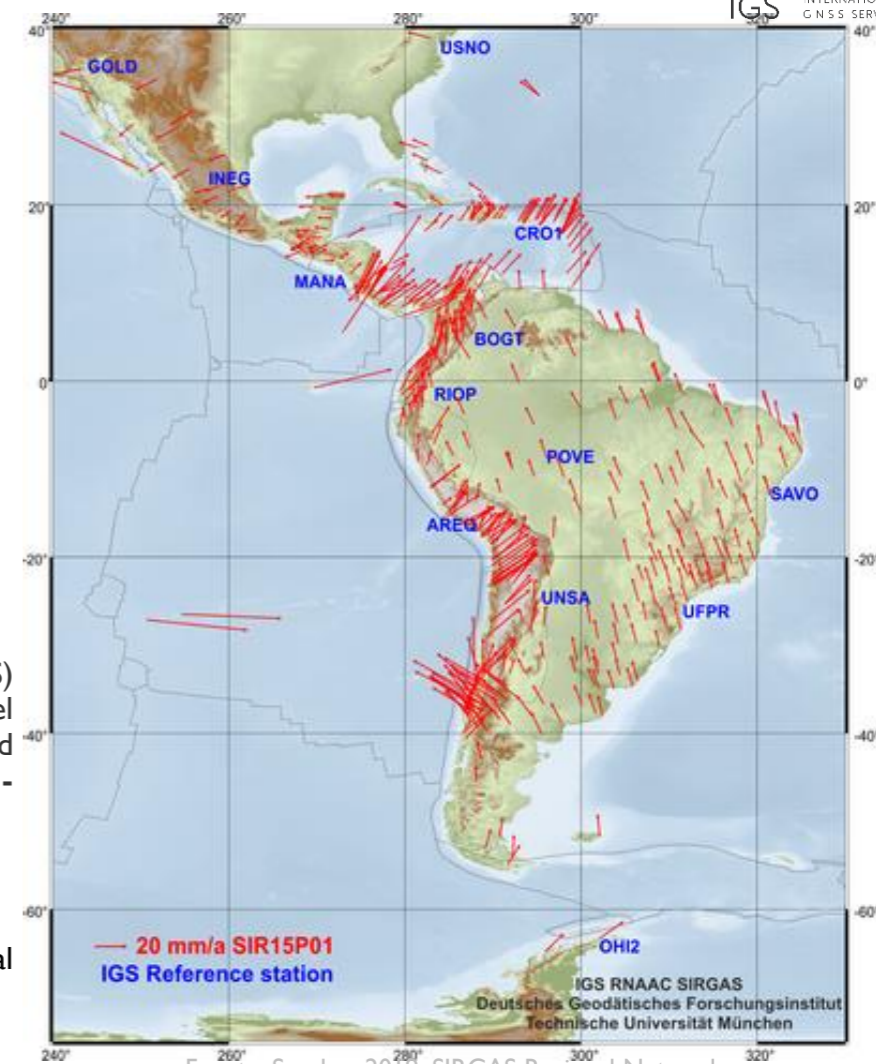
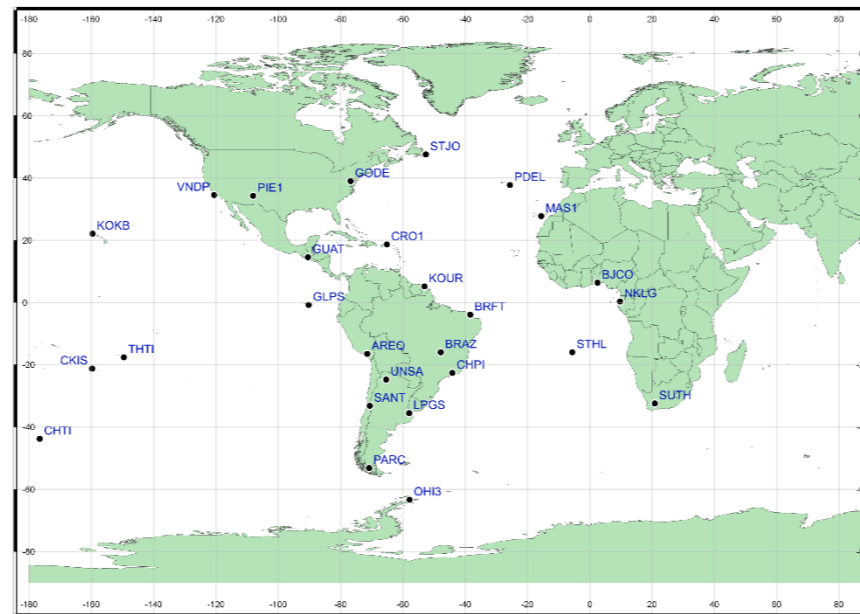
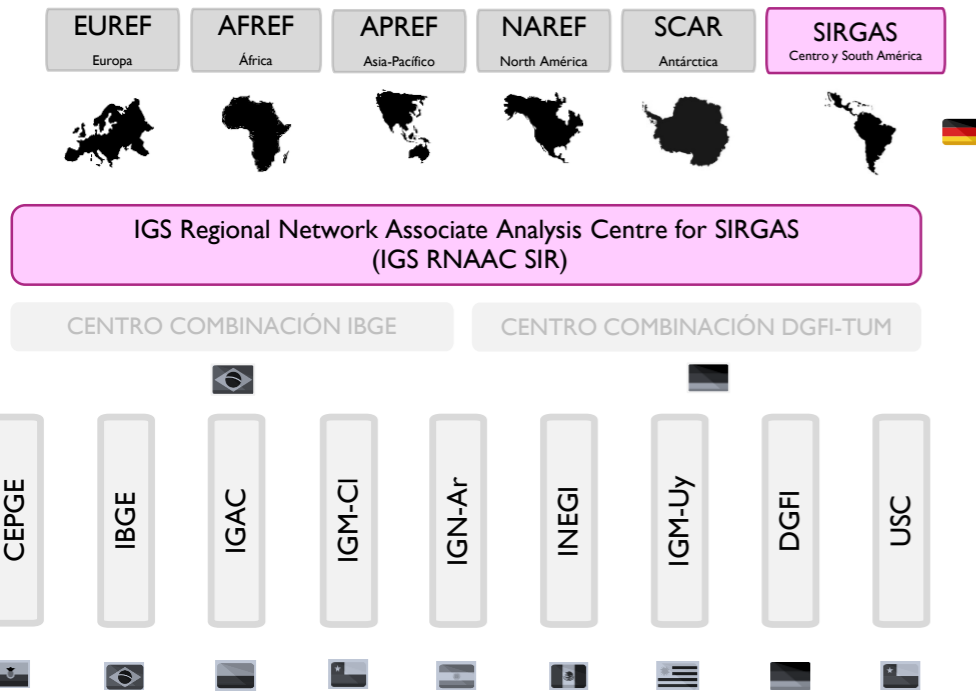


Fuente: Sanchez 2019, SIRGAS Regional Network Associate Analysis Centre Technical Report 2018

Los Centros de Combinación se encargan de integrar en una solución combinada las soluciones semanales calculadas para las redes nacionales SIRGAS-N con la solución correspondiente para la red continental SIRGAS-C. Actualmente, los Centros de Combinación SIRGAS son:

- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE** (Brazil)
- **Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut der Technischen Universität München, DGFI-TUM** (Germany)

Centros SIRGAS. Centro IGS RNAAC SIRGAS



Fuente: Sanchez 2019, SIRGAS Regional Network Associate Analysis Centre Technical Report 2018

El Centro de Análisis Asociado del IGS para SIRGAS (IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS, IGS RNAAC SIRGAS) originalmente calculaba la totalidad de las estaciones SIRGAS-CON en un solo bloque (desde junio 1996 hasta agosto de 2008). Dado el establecimiento de los Centros Locales de Procesamiento SIRGAS, el IGS RNAAC SIRGAS está actualmente a cargo del cálculo de la red continental SIRGAS-C y de su combinación con las redes nacionales de referencia SIRGAS-N. El IGS RNAAC SIRGAS opera en el **DGFI-TUM** (Germany)

Responsable: Laura Sánchez

Estaciones procesadas

- SIRwww7.SUM: report on the weekly combination.
- SIRwww7.SNX: loosely constrained combination of the individual weekly solutions (This is the SIRGAS contribution to the IGS global polyhedron and input for the SIRGAS multiyear solutions)
- SIRyyPwww.snx: constrained combination of the individual weekly solutions
- SIRyyPwww.crd: weekly coordinates aligned to the ITRF

Según el IGS “Los RNAAC contribuyen al IGS con coordenadas de estaciones y valores de velocidades para subredes regionales de estaciones de seguimiento a partir de una combinación de conjuntos de datos semanales (en formato SINEX). Los productos RNAAC deben adoptar el marco de referencia IGS actual, incluidas las efemérides GNSS apropiadas”

<https://www.dgfi.tum.de/en/international-services/igs-rnaac-for-sirgas/>

SIRGAS-CON es una red de estaciones GNSS de operación continua distribuida sobre América Latina, con coordenadas ITRF (International Terrestrial Reference Frame) de alta precisión. La operabilidad de SIRGAS-CON es posible gracias a la contribución voluntaria de más de 50 organizaciones latinoamericanas que garantizan la confiabilidad y estabilidad a largo plazo de la red mediante redundancia y aplicación de directrices precisas que aseguran la calidad de las mediciones GNSS, el procesamiento científico de datos y las coordenadas obtenidas para cada estación de referencia. Con base en [SIRGAS-CON](#) y la [infraestructura operativa de SIRGAS](#), SIRGAS proporciona los siguientes productos:

- [Coordenadas semanales de las estaciones SIRGAS-CON](#)
- [Soluciones multianuales \(posiciones y velocidades\) de SIRGAS-CON](#)
- [Modelo de velocidades VEMOS \(Velocity Model for SIRGAS\)](#)

```

1 Week 2098: SIRGAS solution aligned to IGS14 (wrt igs20P2098) 24-APR-20 17:44
2 -----
3 LOCAL GEODETIC DATUM: IGS14 EPOCH: 2020-03-25 12:00:00
4
5 NUM STATION NAME X (M) Y (M) Z (M) FLAG
6
7 1 AACR 40612M001 644009.05496 -6251064.25450 1093780.95682 A
8 4 ABCC 41939M001 1739437.98845 -6117252.44476 515065.11210 A
9 6 ABMF 97103M001 2919785.79437 -5383744.96480 1774604.86555 A
10 7 ABPD 41941M001 1742983.24687 -6118331.50888 494730.75831 A
11 9 ABFW 41940M001 1753507.20278 -6113239.04581 518210.62457 A
12 13 AGCA 41907M001 1782547.09847 -6054787.92972 916299.57565 A
13 14 AGGO 41596M001 2765120.87996 -4449248.41106 -3626403.68863 A
14 20 ALAR 41653M001 5043729.69398 -3753105.63193 -1072966.80556 A
15 21 ALBE 41943M001 1806735.00259 -6056493.17917 855562.58095 A
16 24 ALEC 42029M001 1233231.85544 -6255435.60482 -243534.46207 A
17 27 ALMA 48052M001 5103321.43425 -3677531.96950 -1051726.15284 A
18 30 ALUM 41535M001 2253309.64678 -5206250.80048 -2911357.24116 A
19 31 AM04 42255M001 1336684.44618 -6215846.82400 -507918.21830 A
20 34 AMCO 41696M001 2652254.90795 -5775435.45703 -538086.92097 A
21 35 AMCR 48073M002 2874244.43080 -5675803.27320 -451414.54685 A
22 36 AMHA 41646M002 2068133.08901 -5635932.92893 -828833.32266 A
23 42 AMTE 48091M001 2720483.56905 -5756956.96210 -369743.73611 A
24 45 AMUA 48070M001 3182722.97116 -5516674.64487 -341716.86612 A
25 46 AN02 42231M001 1252397.33867 -6172147.37728 -1005195.07850 A
26 48 ANDS 41908S001 898664.17384 -6160668.01482 1380782.95625 A
27 54 AP01 42226M001 1825836.73794 -5926941.62329 -1494699.92299 A
28 55 APFJ 48076M001 3881011.62012 -5060684.04229 -90889.42905 A
29 56 APMA 41629M002 4005474.12447 -4963530.90783 5201.08638 A
30 57 APS1 41675M002 3999460.64639 -4968374.01162 -6580.41733 A
31 60 AQ01 42229M001 1941764.82660 -5805845.96283 -1792210.29319 A
32 61 ARCA 41909S001 2086018.61007 -5976299.57806 781400.64068 A
33 64 AREQ 42202M005 1942826.28469 -5804070.35390 -1796894.10879 W
34 70 ASGC 30602M004 6121151.56710 -1563978.94746 -872615.29756 A
35 76 AUFJ 41515S001 1360919.05229 -3420458.02638 -5191175.13269 A
36 78 AY02 42234M001 1721860.80081 -5919470.43676 -1642758.56425 A
37 82 AZUL 41529M001 2566993.09943 -4424962.87403 -3796807.60129 A
38 83 BABJ 41612M002 4500746.16769 -4278080.72998 -1453672.62031 A
    
```

```

1 Citation:
2 Sánchez, Laura; Drewes, Hermann (2020) SIRGAS reference frame realization SIR17P01
3
4 in supplement to:
5 Sánchez, Laura; Drewes, Hermann (2020) Geodetic monitoring of the variable surface deformation in Latin America.
6 International Association of Geodesy Symposia Series, Vol 152.
7
8
9 File: SIR17P01.XYZ.CRD
10 Content: SIR17P01: Geocentric Cartesian Positions [m]
11 Reference frame: IGS14/ITRF2014
12 Reference epoch: 2015-01-01 00:00:00
13
14 NUM STATION NAME X[m] sig_X[m] Y[m] sig_Y[m] Z[m] sig_Z[m] ID-SNX START END
15
16 1 AACR 40612M001 644009.00971 0.00059 -6251064.27165 0.00216 1093780.89125 0.00085 A 1 2013-05-26 2017-01-28
17 2 ABCC 41939M001 1739438.02111 0.00030 -6117252.52449 0.00080 515065.03147 0.00032 A 1 2011-07-24 2017-01-04
18 3 ABMF 97103M001 2919785.74068 0.00052 -5383744.98917 0.00095 1774604.78156 0.00052 A 1 2011-04-17 2012-01-28
19 4 ABPD 41941M001 1742983.24581 0.00046 -6118331.49898 0.00079 494730.68038 0.00045 A 2 2012-01-29 2016-05-21
20 5 ABFW 41940M001 1753507.20854 0.00032 -6113239.04585 0.00071 518210.62457 0.00032 A 1 2011-04-17 2017-01-28
21 6 AGCA 41907M001 1782547.06414 0.00050 -6054787.94116 0.00133 916299.50048 0.00048 A 1 2012-06-03 2015-11-28
22 7 AGGO 41596M001 2765120.87996 0.00053 -4449248.41106 0.00043 -3626403.68863 0.00034 A 1 2011-04-17 2017-01-28
23 8 ALAR 41653M001 5043729.69434 0.00053 -3753105.63193 0.00024 -1072966.80556 0.00080 A 1 2012-12-26 2015-07-03
24 9 ALBE 41943M001 1806735.01398 0.00088 -6056493.17917 0.00234 855562.52177 0.00080 A 1 2012-12-26 2015-07-03
25 10 ALEC 42029M001 1233231.87220 0.00122 -6255435.58488 0.00426 -243534.46207 0.00112 A 1 2013-09-22 2016-04-09
26 11 ALMA 48052M001 5103321.43425 0.00031 -3677531.96950 0.00061 -1051726.15284 0.00051 A 1 2011-04-17 2015-09-12
27 12 ALUM 41535M001 2253309.64678 0.00085 -5206250.80048 0.00170 -2911357.24116 0.00051 A 1 2012-12-23 2017-01-28
28 13 AM04 42255M001 1336684.44618 0.00022 -6215846.82400 0.00465 -507918.21830 0.00289 A 1 2014-12-21 2017-01-28
29 14 AMCO 41696M001 2652254.90795 0.00091 -5775435.45703 0.00192 -538086.92097 0.00215 A 2 2014-01-05 2017-01-28
30 15 AMCR 48073M002 2874244.43080 0.00072 -5675803.27320 0.00176 -451414.54685 0.00157 A 1 2012-03-08 2013-12-28
31 16 AMHA 41646M002 2068133.08901 0.00019 -5635932.92893 0.00250 -828833.32266 0.00283 A 2 2014-01-05 2017-01-28
32 17 AN02 42231M001 1252397.33867 0.00058 -6172147.37728 0.00250 -1005195.07850 0.00163 A 1 2012-01-01 2013-12-28
33 18 ANDS 41908S001 898664.17384 0.00107 -6160668.01482 0.00131 -6662.73206 0.00040 A 1 2012-08-19 2016-01-05
34 19 AP01 42226M001 1825836.73794 0.00055 -5926941.62329 0.00162 868399.54650 0.00053 A 1 2012-08-23 2017-01-28
35 20 APFJ 48076M001 3881011.62012 0.00057 -5060684.04229 0.00132 -1792210.29319 0.00074 A 1 2012-01-01 2017-01-28
36 21 APMA 41629M002 4005474.12447 0.00045 -4963530.90783 0.00110 781400.64068 0.00037 A 1 2011-04-19 2017-01-28
37 22 APS1 41675M002 3999460.64639 0.00045 -4968374.01162 0.00110 781400.64068 0.00037 A 1 2011-04-19 2017-01-28
38 23 AQ01 42229M001 1941764.82660 0.00033 -5805845.96283 0.00046 -1796894.10879 0.00033 A 1 2011-04-17 2014-03-29
39 24 ARCA 41909S001 2086018.61007 0.00063 -5976299.57806 0.00147 -1796894.10879 0.00077 A 2 2014-04-06 2017-01-28
40 25 AREQ 42202M005 1942826.28469 0.00066 -5804070.35390 0.00154 -1796894.10879 0.00081 A 1 2014-04-06 2017-01-28
41 26 ASGC 30602M004 6121151.56710 0.00033 -1563978.94746 0.00058 -872615.29756 0.00112 A 1 2011-04-17 2017-01-09
42 27 AUFJ 41515S001 1360919.05229 0.00032 -3420458.02638 0.00051 -5191175.13269 0.00060 A 1 2011-04-17 2017-01-28
43 28 AY02 42234M001 1721860.80081 0.00068 -5919470.43676 0.00069 -1642758.56425 0.00040 A 1 2011-11-13 2017-01-28
44 29 AZUL 41529M001 2566993.09943 0.00039 -4424962.87403 0.00324 -3796807.60129 0.00216 A 1 2014-10-19 2017-01-28
45 30 BABJ 41612M002 4500746.16769 0.00059 -4278080.72998 0.00055 -1453672.62031 0.00033 A 1 2011-04-17 2013-12-28
    
```


Dudas?



www.sirgas.org



¡Gracias!
Thank you!



www.sirgas.org

