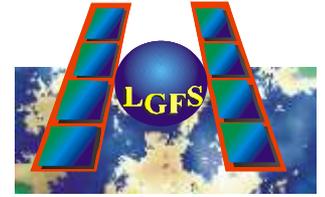


NOV-2016

SIRGAS
ECUADOR



Posibilidad de obtener coordenadas en los marcos de referencia nacionales mediante procesamiento PPP en línea en Venezuela y Bolivia.

M. Hoyer ¹; G. Rincón ¹; A. Echalar ²; M. Sandoval ²; F. Balcázar ³

¹ LGFS, Universidad del Zulia;

² Instituto Geográfico Militar – Escuela Militar de Ingeniería, Bolivia;

³ Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

CONTENIDO

- 1 Introducción
- 2 Objetivo del trabajo
- 3 Metodología
- 4 Caso Venezuela, caso Bolivia. Comprobaciones
- 5 Consideraciones Finales

INTRODUCCION

En algunos países que no cuentan con Servicios de PPP que ofrezcan resultados en el marco oficial del país, el uso de esta herramienta se ve limitado por los diferentes marcos de referencia involucrados.

Los servicios en línea de PPP generalmente generan sus resultados sólo en el marco de referencia de las efemérides actuales, por ejemplo ITRF 2008 época 2016.X.

Las diferencias entre los marcos de referencia oficiales y el marco de las efemérides actuales, está en el orden de :

VENEZUELA

± 28 cm. en ϕ (latitud),
± 1.5 cm. en λ (longitud) y
± 2 cm. en h (altura elipsoidal)

BOLIVIA

± 7.7 cm. en ϕ (latitud),
± 0.8 cm. en λ (longitud) y
± 0.2 cm. en h (altura elipsoidal).

Estos valores son muy significativos para gran parte de las tareas geodésicas.

OBJETIVO DEL TRABAJO

Analizar las posibilidades de obtener coordenadas en el marco de referencia oficial de un país específico a partir de resultados de mediciones procesadas con PPP.

OBJETIVO DEL TRABAJO

GNSS

Mediciones GNSS
ITRF vigente (2008)
época de observación



DATUM

VENEZUELA

SIRGAS - REGVEN
ITRF94, Época 1995.4

BOLIVIA

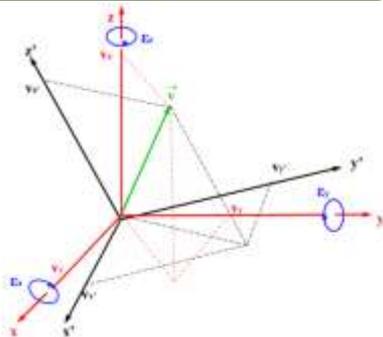
MARGEN - SIRGAS
ITRF2005, Época 2010.2



PPP
WEB

PT

V_x
 V_y
 V_z



D_x
 D_y
 D_z
 ϵ_x
 ϵ_y
 ϵ_z
 S



METODOLOGIA

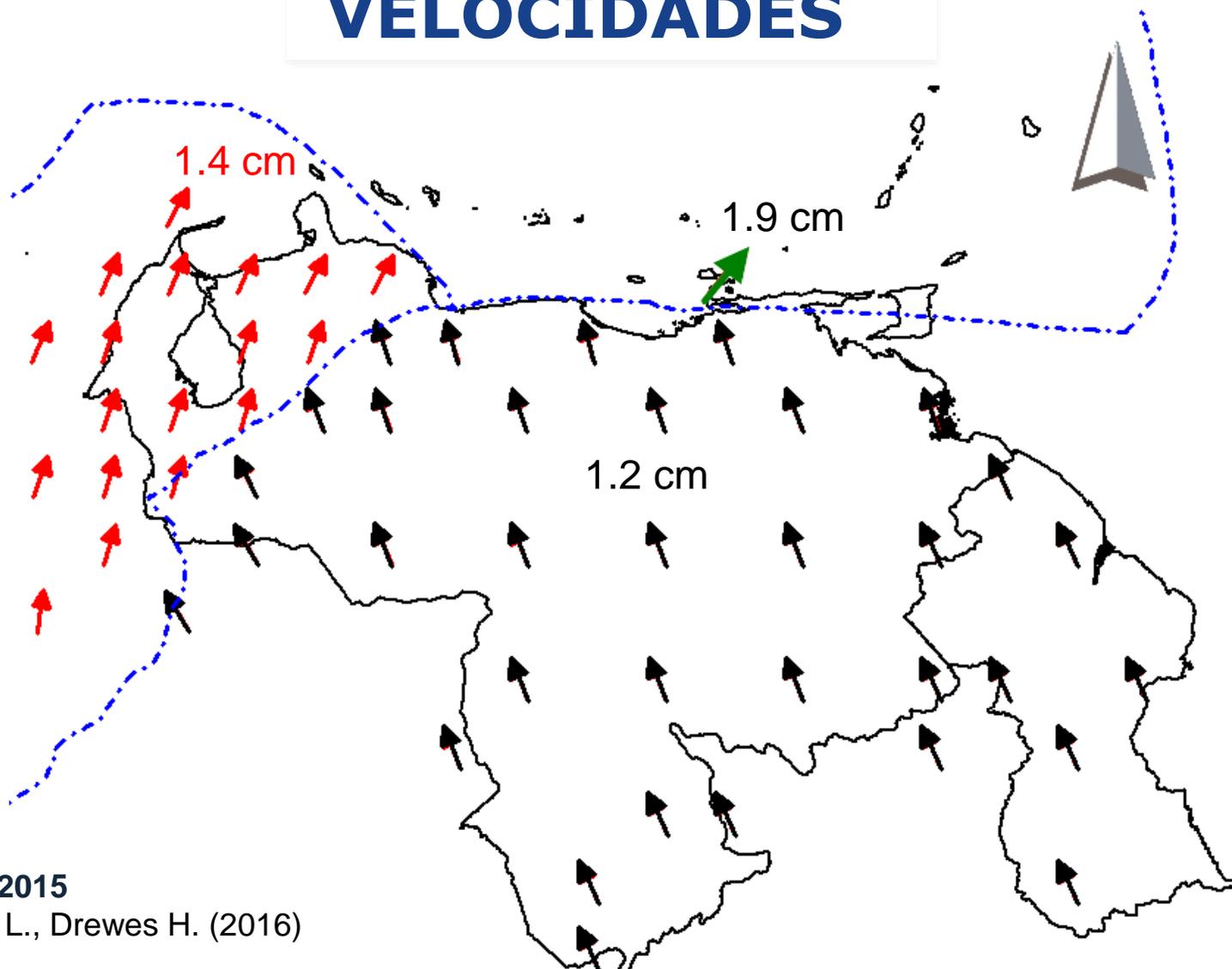
- 1 Selección de estaciones de observación continua.
- 2 Procesamiento PPP con servicio Canadiense (CSRS).
- 3 Calculo de P.T. entre PPP y el Marco oficial.
- 4 Comprobación o validación de los P.T. obtenidos.
- 5 Comparación de las coordenadas de las soluciones semanales SIRGAS con resultado PPP (si aplica y con fines de comprobación)
- 6 Comparación de coordenadas entre Marco Oficial y Coordenadas PPP transformadas utilizando VEMOS 2015.

Límite de Placas y Fallas importantes



Esquema del límite de placas para Venezuela (modificado de Audemard et al., 2000)

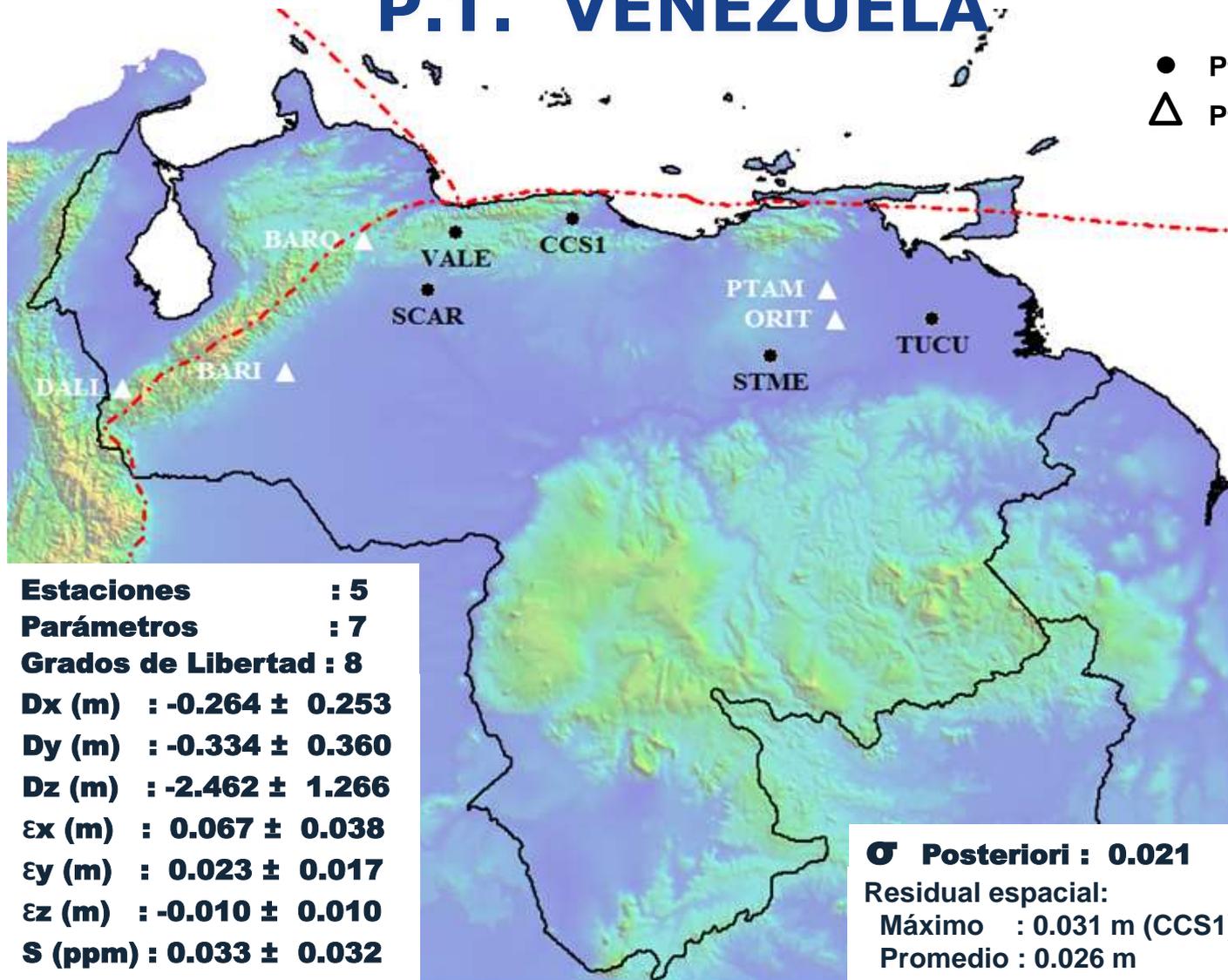
VELOCIDADES



VEMOS 2015

Sánchez L., Drewes H. (2016)

P.T. VENEZUELA



COMPROBACION DE LOS P.T.

Marco Oficial – Coordenadas PPP Transformadas

Tiempo de Medición PPP 24 Horas

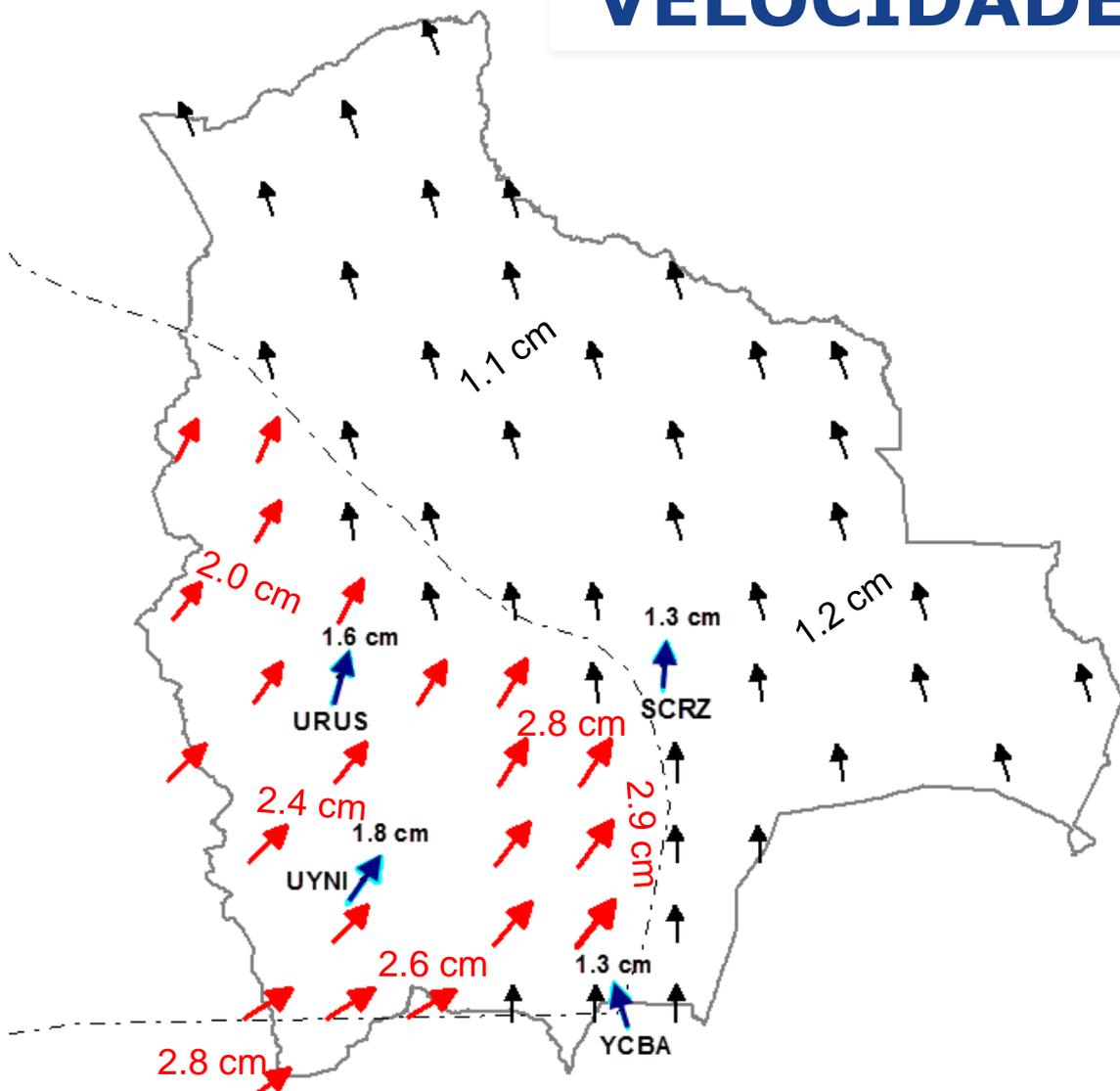
Vértice	Δ Norte (m)	Δ Este (m)	Δ h (m)
BARI	0.024	0.046	-0.044
BARQ	-0.024	-0.045	-0.071
DALI	-0.048	-0.023	-0.035
PTAM	-0.021	-0.002	-0.009
	0.03	0.03	0.04

Tiempo de Medición PPP 4 Horas

Vértice	Δ Norte (m)	Δ Este (m)	Δ h (m)
BARI	0.030	0.058	-0.065
BARQ	-0.021	-0.048	-0.008
DALI	-0.042	-0.030	-0.053
PTAM	-0.030	0.004	0.061
ORIT	0.080	0.069	0.161
	0.04	0.04	0.07

❖ **ORIT: Vértice Orden C**

VELOCIDADES



↑↑ **VEMOS 2015**
Sánchez L., Drewes H. (2016)

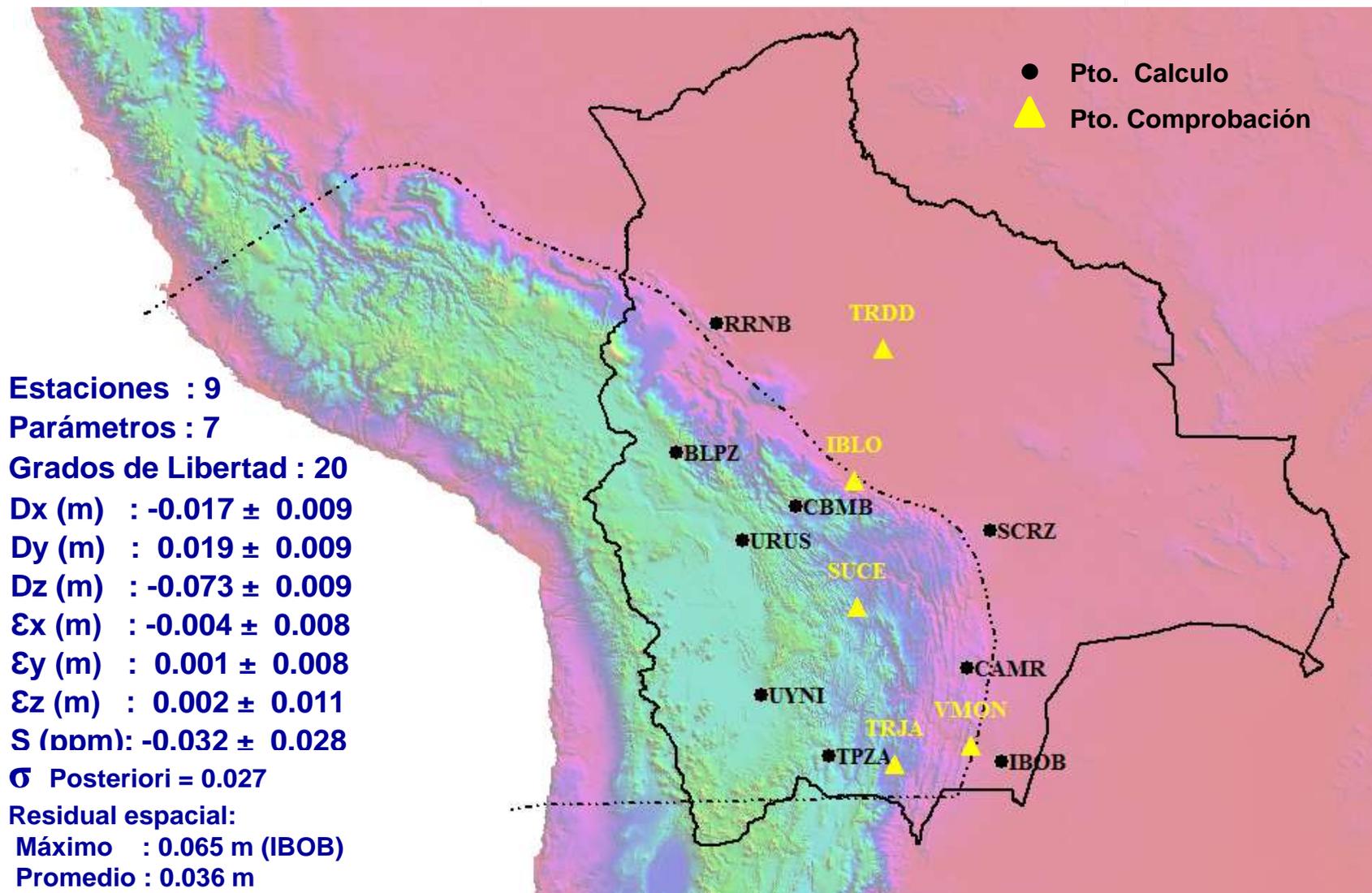
↑ **Solución multianual SIR15P1**

❖ **Oeste de Bolivia**
Zona de deformación
Placas Suramericana y Nazca

❖ **Este de Bolivia**
Placa Suramericana

VEMOS 2015
Sánchez L., Drewes H. (2016)

P.T. BOLIVIA



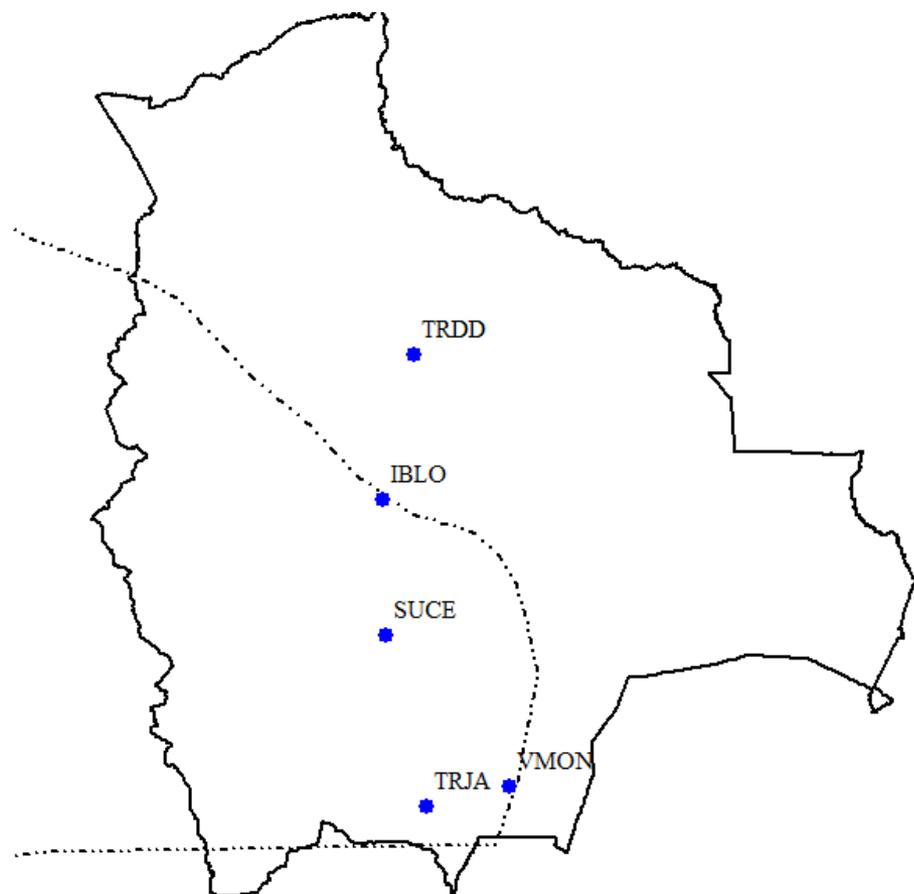
Posibilidad de obtener coordenadas en los marcos de referencia nacionales mediante procesamiento PPP en línea.

COMPROBACION DE LOS P.T.

Marco Oficial – Coordenadas PPP Transformadas

Vértice	Δ Norte (m)	Δ Este (m)	Δ h (m)
SUCE	-0.016	-0.032	-0.013
TRDD	0.013	0.023	-0.097
TRJA	0.016	-0.041	0.014
IBLO	0.083	0.010	-0.002
VMON	-0.016	0.038	0.023

0.03 0.03 0.02



COMPROBACION DE SOLUCIONES

Solución Semanal SIRGAS – Solución PPP (24h)

Vértice	Δ Norte (m)	Δ Este (m)	Δ h (m)
CBMB	-0.002	-0.001	-0.031
SCRZ	-0.002	0.001	0.005
URUS	0.002	-0.003	-0.001
YCBA	0.002	-0.001	-0.017

± 0.002 ± 0.001 ± 0.02

- ❖ **Semana 1902, solución SIRGAS alineada a IGb08**
EPOCH: 2016-06-22

Comparación Coordenadas Marco Oficial y PPP utilizando VEMOS 2015.

BOLIVIA

Vértice	Δ Norte (m)	Δ Este (m)	Δ h (m)
SUCE	0.045	0.039	-0.021
TRDD	-0.004	-0.009	-0.101
TRJA	0.061	-0.044	0.003
IBLO	0.073	-0.020	-0.018
VMON	0.038	0.089	-0.003
RRNB	-0.045	-0.008	-0.010
SCRZ	0.036	-0.007	0.026
IBOB	0.079	-0.038	-0.008

0.05

0.03

VENEZUELA

Vértice	Δ Norte (m)	Δ Este (m)	Δ h (m)
BARI	-0.017	0.074	-0.197
BARQ	-0.028	-0.004	-0.083
DALI	-0.026	0.003	0.119
PTAM	0.005	0.045	0.034
ORIT	0.046	-0.062	0.155

0.02

0.04

Consideraciones Finales

- ❑ **El efecto de la no consideración de los diferentes marcos de referencia entre soluciones PPP y las coordenadas oficiales de Venezuela afecta TODAS las operaciones topográficas y geodésicas que requieran exactitudes desde el orden milimétrico a incluso el submétrico. En el caso de Bolivia al orden centimétrico.**
- ❑ **Venezuela y Bolivia no cuentan con servicios de PPP que generen resultados en sus respectivos marcos nacionales.**
- ❑ **La transformación de coordenadas PPP al marco de referencia oficial mediante el procedimiento estándar (uso de componentes de velocidad) puede generar dificultades y confusión para un determinado grupo de usuarios.**
- ❑ **Se ha presentado un procedimiento para el aprovechamiento de soluciones PPP mediante el cálculo de P.T. entre el marco de referencia de las efemérides actuales y los marcos oficiales de Venezuela y Bolivia.**

Consideraciones Finales

- ❑ **La poca disponibilidad de data en estaciones continuas de Venezuela limitó el cálculo efectuado de P.T. y la calidad de los resultados.**
- ❑ **A pesar de estas dificultades, el uso de los P.T. calculados en Venezuela permite transformar coordenadas PPP al marco oficial con una calidad de entre $\pm 3 - 5$ cm. para las estaciones utilizadas en el estudio.**
- ❑ **En el de Bolivia esta compatibilidad está en el orden de ± 3 cm.**
- ❑ **De los 5 puntos estudiados en Bolivia, el comportamiento de los resultados en la estación IBLO fue algo diferente al de los otros 4, esto puede justificarse por el hecho de que este punto esta en el límite de una zona de deformación, áreas para las cuales los modelos no pueden ser fielmente predictivos**
- ❑ **El servicio de procesamiento PPP vía WEB utilizado (CSRS) ofrece resultados muy consistentes, lo cual se demuestra al comparar soluciones de 24 horas con las coordenadas de las soluciones semanales SIRGAS, en el caso de Bolivia, donde se observan diferencias promedio en el orden de ± 2 mm.**

Consideraciones Finales

- ❑ **Se ha analizado la ubicación de las estaciones en las respectivas placas y zonas de deformación, lo cual debería conducir al cálculo de P.T. específicos para diferentes áreas. En la presente investigación esto no pudo materializarse debido a la escasez de datos de observación.**

- ❑ **Las diferencias entre las coordenadas en el marco oficial y los resultados del servicio de procesamiento PPP vía WEB, transformados con el procedimiento estándar de actualización, para los puntos analizados, están en el orden de:**

± 3 cm. en φ , λ (latitud, longitud)

- ❑ **El uso de P.T. para los fines presentados si bien tiene limitaciones de exactitud con respecto al procedimiento estándar de actualización de marcos de referencia, tiene por otro lado indudables ventajas desde el punto de vista práctico para un sector específico de usuarios.**



Simposio SIRGAS 2016

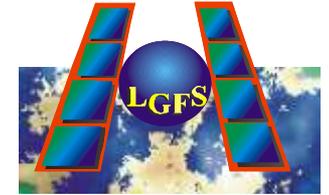
Quito, Ecuador

Noviembre 16 - 18, 2016

Gracias!

NOV-2016

SIRGAS
ECUADOR



Posibilidad de obtener coordenadas en los marcos de referencia nacionales mediante procesamiento PPP en línea en Venezuela y Bolivia.

M. Hoyer ¹; G. Rincón ¹; A. Echalar ²; M. Sandoval ²; F. Balcázar ³

¹ LGFS, Universidad del Zulia;

² Instituto Geográfico Militar – Escuela Militar de Ingeniería, Bolivia;

³ Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.