

Marcos de referencia y georreferenciación de parcelas



Rubén C. Rodríguez (Geonotas)

Jorge M .Sisti (UNLP)

Sistema y marco

sistema

Terna cartesiana para definir un punto en el espacio

(teórico y abstracto)

marco

Materialización del sistema de referencia mediante monumentos (mojones pasivos) o instrumentos (estaciones activas)

(factible de errores)

Materialización del marco

redes de triangulación

- Estación astronómica de origen
- Acimutes Laplace
- Bases
- Direcciones angulares

actualmente

- Estaciones permanentes o continuas
- Marco universal
- Persisten los monumentos

Cálculo mediante las operaciones geodésicas básicas (primera y segunda tarea)

Triangulación

- Traspaso de coordenadas
- Acimutes y distancias: coordenadas

Ahora

- Inversión geodésica
- Coordenadas: acimutes y distancias

Evolución del marco de referencia

Los principales y más extensos fueron implantados por el IGM

- Castelli
- Inchauspe y sus compensaciones 1954 y 1969
- POSGAR 1994 y su recálculo 1998
- POSGAR 2007

Otras redes

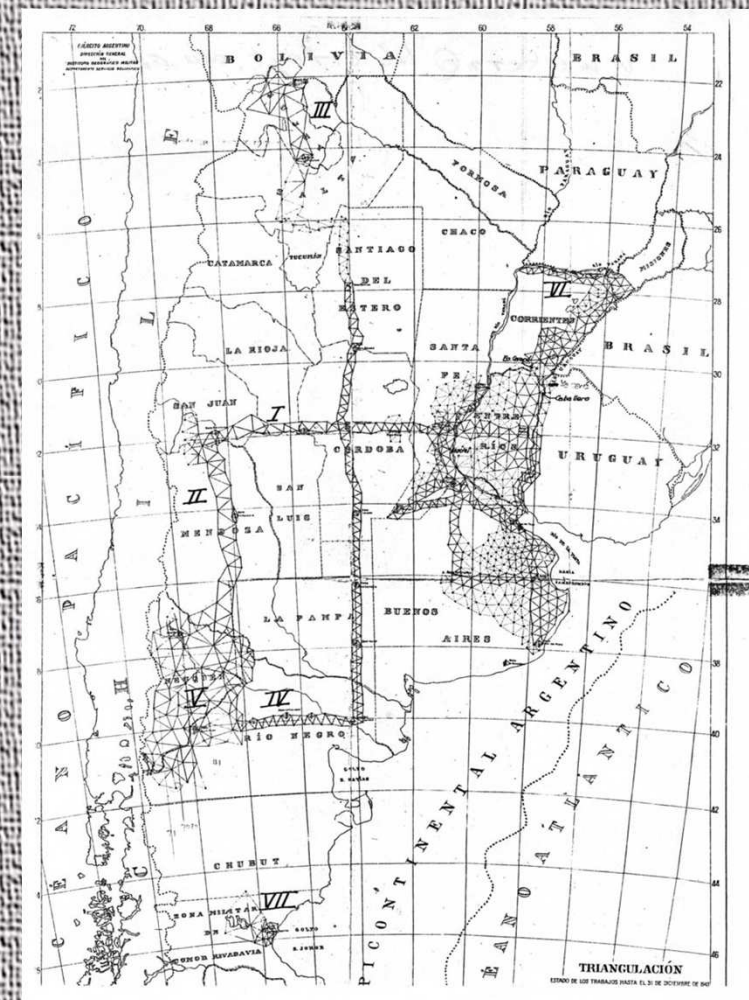
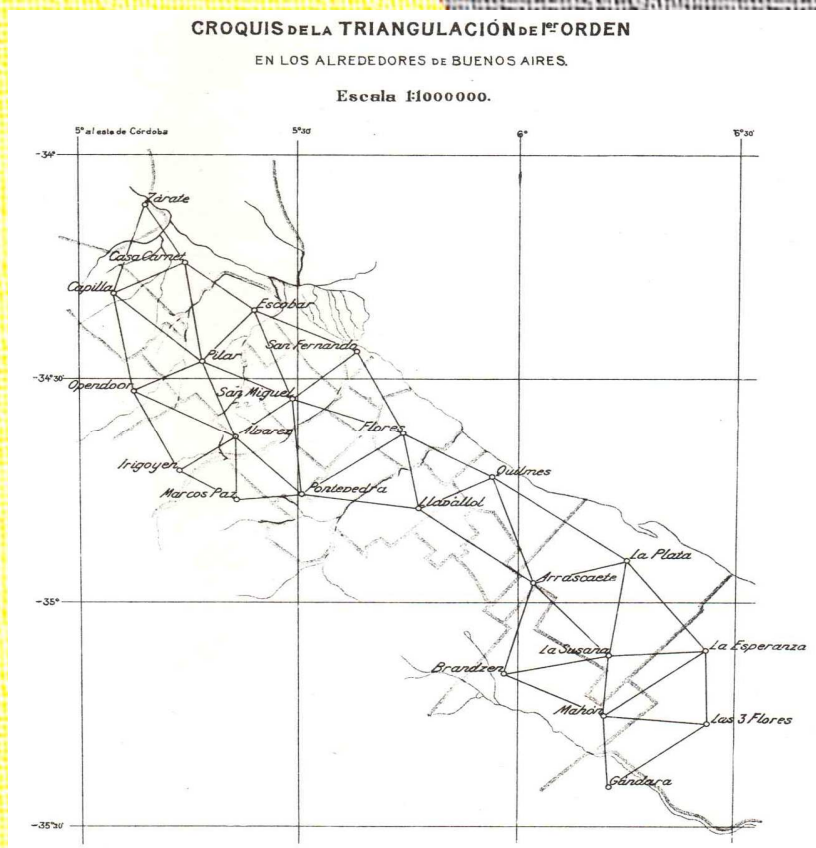
- Yavi
- Chos Malal
- 25 de Mayo
- Carranza
- Tapi Aike
- Ubajay
- Pampa del Castillo
- Anillo Yaciretá Apipé



- Uspallata (FI - UBA)
- CONALI
- YPF
- SHN
- PASMA
- redes provinciales

La primera red: Campo de Mayo (Luis Dellepiane)

Castelli



Campo Inchauspe

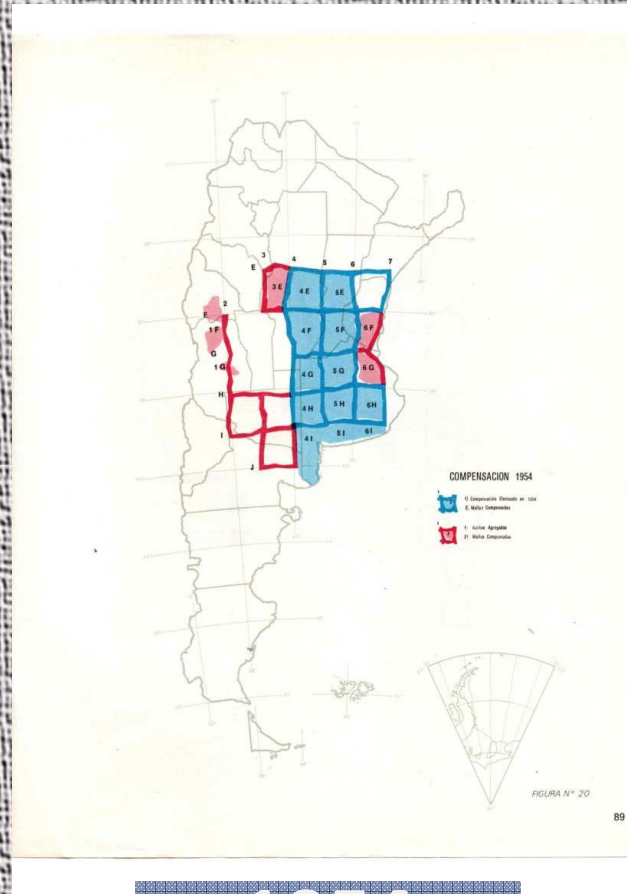
- ⊕ 1925, adopción del Elipsoide Internacional de 1924 y también de la proyección Gauss-Krüger
- ⊕ Proyecto de un esquema de *cadena de triangulación*
- ⊕ Localización de un *punto de origen*
- ⊕ *Condición*: menores desviaciones de la vertical
- ⊕ Estudios de Guillermo Schulz: área reducida colindante entre Santa Fe y Buenos Aires

Campo Inchauspe -36°/-62°

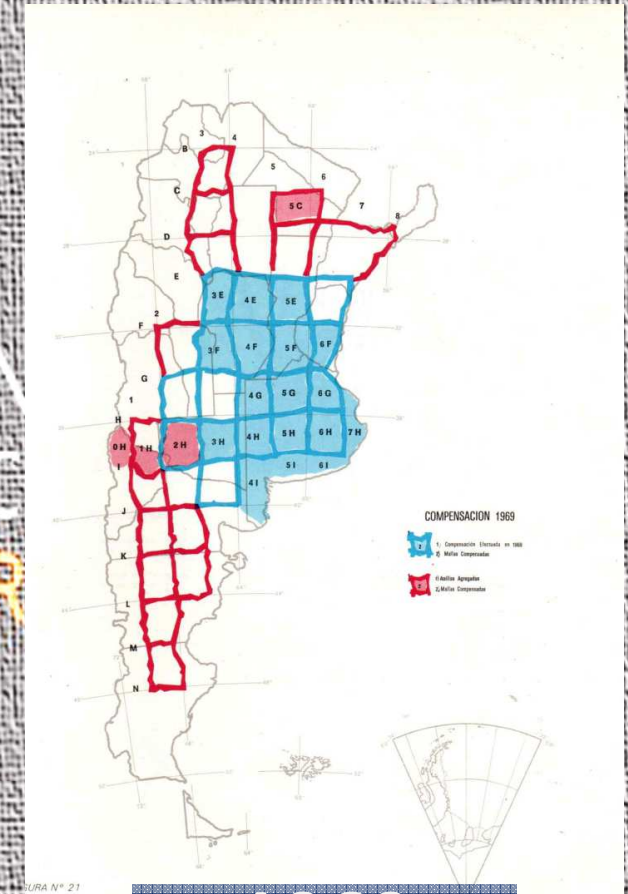
Campo Inchauspe



rr1



1954



1969

Rubén C. Rodríguez (Geonotas) - Jorge M. Sisti (UNLP)

Diapositiva 9

rr1

ruben rodriguez; 24/09/2019

Campo Inchauspe 1969

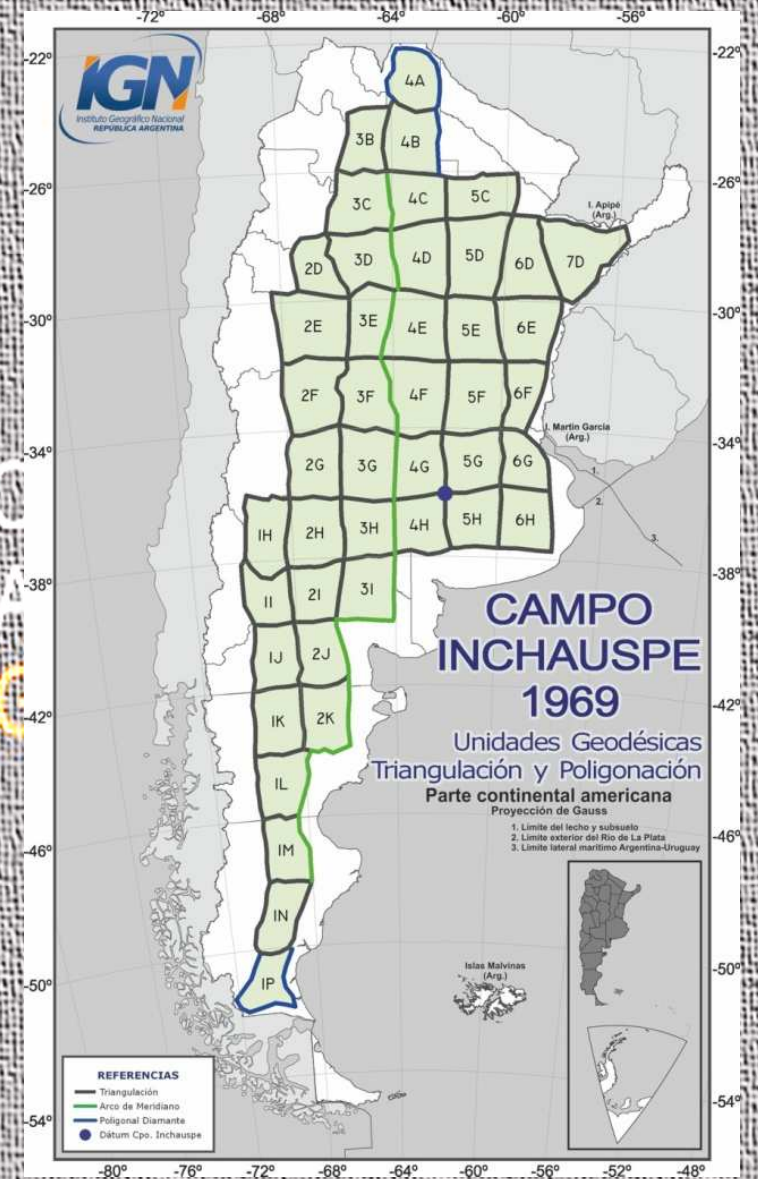
Configuración final 1:300000

Campo Inchauspe 1969

→ En la página de la Academia Nacional de Agrimensura:

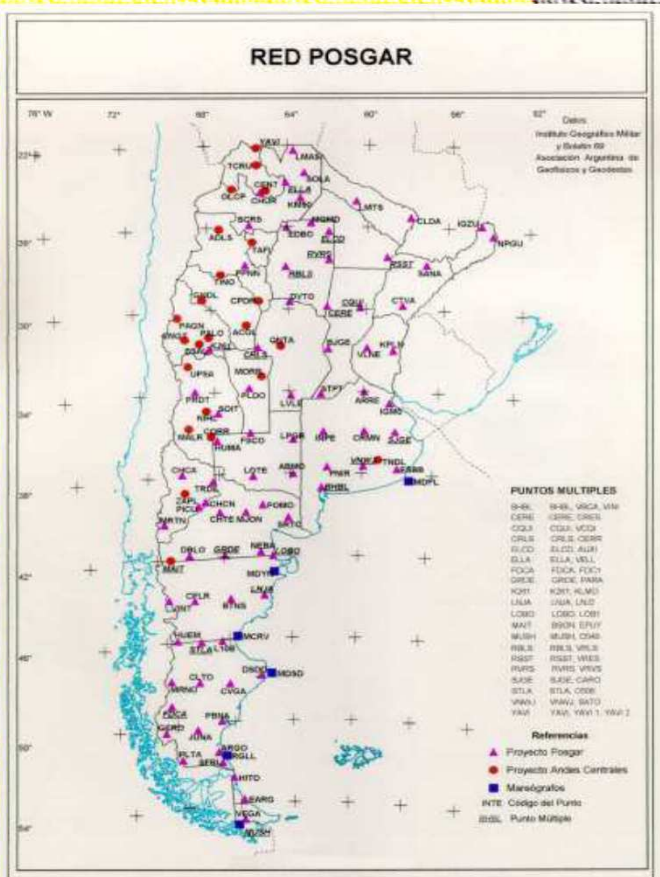
Artículos que describen la elaboración de los programas de cálculo

Rubén C. Rodríguez (Geonotas) - Jorge M. Sisti (UNLP)



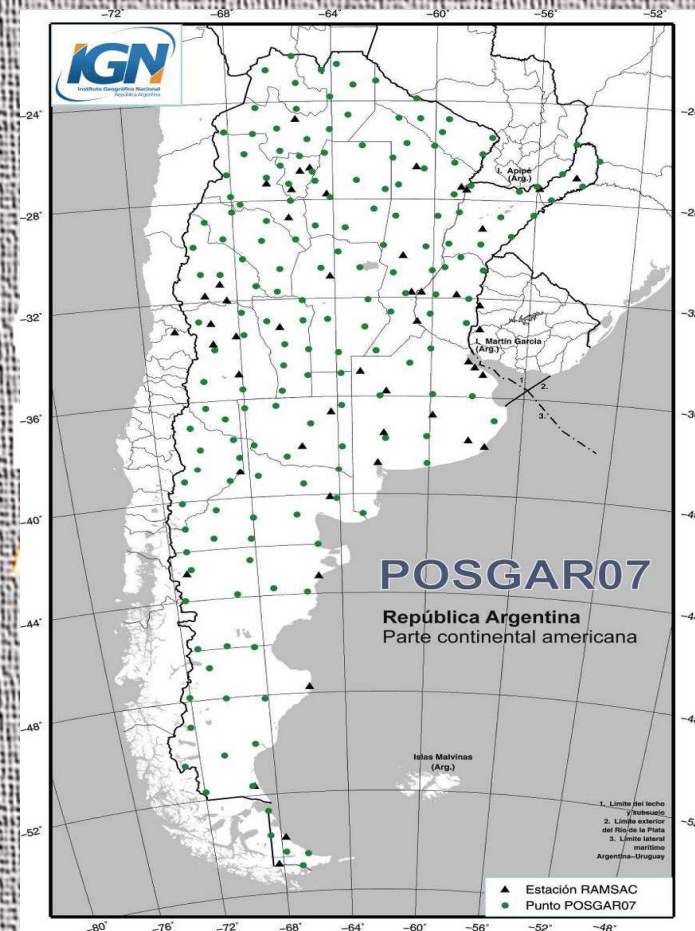
POSGAR 94

Error medio de los vectores 1 ppm



POSGAR 2007 (época 2006.632)

Precisión de las coordenadas ± 5 mm



Rubén C. Rodríguez (Geonotas) - Jorge M. Sisti (UNLP)

¿Cuánto cambian las coordenadas entre marcos?

	ΔX	ΔY	ΔZ (m)	
CAI 69	145	135	90	PGA 94
PGA 94	0.41	0.46	0.35	PGA 07

Con respecto a un nuevo marco: mm
(variaciones entre realizaciones ITRF)

Precisión y movilidad de las coordenadas

Triangulación: **10 cm** (diámetro de la placa)

Ahora: también **10 cm** (ubicación esquinero parcela urbana)

1988, Haar proponía coordenadas actualizables con el tiempo

Hoy, agregamos la época a los marcos de referencia

Parámetros de transformación

Coordenadas en distintos marcos

¿Cómo transformarlas entre un marco y otro?

Parámetros de transformación: 3 ó 7, o bien regresión múltiple

Fórmulas de cálculo: en coordenadas geocéntricas o geodésicas

Café Geodésico <http://cafegeodesico.blogspot.com/>

Situación jurídica

Marco de referencia nacional: las leyes de la carta (12696 y 22963) no lo mencionan.

Las provincias argentinas se reservaron las facultades no delegadas.
En la década del 90: las redes provinciales eligieron el marco en el cuál calcularlas.

Decreto 2101/15 establece que el IGN tiene que definir, actualizar y mantener el marco: no tiene alcance nacional pero sienta un precedente.

2 diciembre 2015 firma del acta – acuerdo entre el IGN, CFC y FADA:
ratifica lo establecido por decreto 2101/15

Cuestión solucionada

Georreferenciación de parcelas rurales

Anexo acta – acuerdo

Establece las bases para ejecutar la georreferenciación, incluyendo duración de las observaciones

No establece precisiones ni tolerancias

Tolerancias

Independencia del método de medición
Sobre la coordenadas (UNRosario)
Función de la ubicación del inmueble y de la
necesidad del levantamiento

Por ejemplo 50 cm (poste esquinero de
alambrado)
y ampliarla para zonas críticas

Georreferenciación masiva

¿Por qué?

Porque la relación entre la cantidad anual de mensuras rurales registradas y la cantidad total de parcelas es insignificante

Herramientas para realizar la georreferenciación masiva

- ⊕ Google Earth
- ⊕ Google Maps
- ⊕ Bing Maps
- ⊕ Web Mapping Service

Inaceptables

- No garantizan la precisión requerida
- No cuentan con la responsabilidad profesional de un agrimensor

Herramientas posibles

- La georreferenciación utilizando imágenes satelitales no reemplazan, transitoriamente, las operaciones de campo
- Corrección de las imágenes con puntos de control
- Mejores imágenes cerca de 50 cm
- IPGH: Guía evaluación de la exactitud
- Relevamientos indirectos con responsabilidad profesional
- Necesidad de investigaciones en el tema

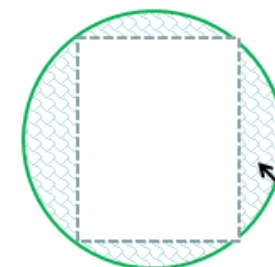
Sobre las precisiones con métodos indirectos (1)

- Las precisiones a alcanzar estarán en relación directa con la resolución espacial (función de: *IFOV-EIFOV-GSD*)
- del orden de 50 cm
- ¡NO es el tamaño del pixel! (*El pixel no existe*)

Situación IFOV vs. PIXEL
 Campo de vista instantáneo: elíptico (o circular)
 Elemento pictórico: rectangular (o cuadrado)



Área sin información en la captura.



Sector con información contenida en pixel (actual y vecino).

- IFOV: **físico** – captura información de energía.
- Pixel: **virtual**, da origen al DN. – se genera un DN a partir del dato del IFOV.

Sobre las precisiones con métodos indirectos (2)

Según IPGH / ASPRS

Las mejores precisiones a alcanzar utilizando puntos de control bien definidos, estarán *entre 3 y 5 veces la resolución espacial*

Draft ASPRS Accuracy Standards for Digital Geospatial Data PE&RS

Table 4. Horizontal Accuracy/Quality Examples for Digital Orthophotos

Orthophoto Pixel Size	Horizontal Data Accuracy Class	RMSE _x or RMSE _y (cm)	RMSE _r (cm)	Orthophoto Mosaic Seamline Maximum Mismatch (cm)	Horizontal Accuracy at the 95% Confidence Level ^F (cm)
2.5-cm (~1 in)	I	2.5	3.5	5.0	6.1
	II	5.0	7.1	10.0	12.2
	III	7.5	10.6	15.0	18.4
5-cm (~2 in)	I	5.0	7.1	10.0	12.2
	II	10.0	14.1	20.0	24.5
	III	15.0	21.2	30.0	36.7
7.5-cm (~3 in)	I	7.5	10.6	15.0	18.4
	II	15.0	21.2	30.0	36.7
	III	22.5	31.8	45.0	55.1

60-cm (~24 in)	I	60.0	84.9	120.0	146.8
	II	120.0	169.7	240.0	293.7
	III	180.0	254.6	360.0	440.6
1-meter	I	100.0	141.4	200.0	244.7
	II	200.0	282.8	400.0	489.5
	III	300.0	424.3	600.0	734.3
2-meter	I	200.0	282.8	400.0	489.5
	II	400.0	565.7	800.0	979.1

Conclusiones

Marco de referencia geodésico único

Precisión de la georreferenciación como función de la ubicación

Avance anual escaso y necesidad de una metodología para superarlo

Incentivar proyectos de investigación para lograrla

En cualquier caso es necesaria la firma de un profesional de la agrimensura que lo respalde

Marcos de referencia y georreferenciación de parcelas

Comentarios y consultas:
Rubén Rodríguez
geonotas.rr@gmail.com

Jorge Sisti
jsisti@ing.unlp.edu.ar