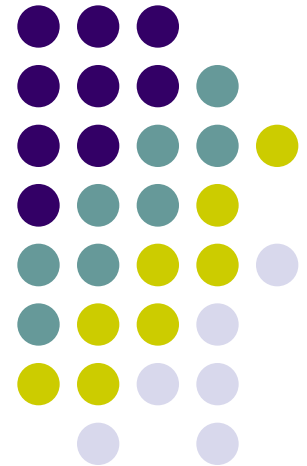


# RAMSAC-NTRIP



Envío de Correcciones  
Diferenciales en Tiempo Real  
a través de Internet

*Diego Piñón, Sergio Cimbaro*  
*Instituto Geográfico Nacional de Argentina*



# Sistema NTRIP



## NTRIP SERVERS

Estaciones  
Permanentes  
Generan correcciones  
en formato RTCM

## NTRIP CASTER

Servidor de datos  
Recibe correcciones y  
las envía a los  
usuarios

## NTRIP USERS

Celular recibe  
correcciones y las  
envía al ROVER



# RTCM

- Comisión Radio Técnica para Servicios Marítimos (EEUU)
- El comité SC-104 es el encargado de GPS
- Versiones RTCM
  - RTCM-2.0 corrección de código
  - RTCM-2.1 corrección de código y de fase
  - RTCM-2.2 ídem anterior + GLONASS
  - **RTCM-2.3 ídem anterior + definición de antena**
  - **RTCM-3.0 solución de red**

# Estructura RTCM-2.3



Tipo de mensaje	Descripción
1	Corrección diferencial de código CA
3	Coordenadas de la estación de referencia
5	Estado de la constelación
10	Corrección diferencial del código P
11	Correcciones de código CA, L1 y L2
15	Retardo ionosférico
18	Portadoras de fase RTK sin corregir
19	Códigos de pseudodistancia RTK sin corregir
20	Corrección RTK de fase
21	Corrección RTK de códigos
23	Modelo de la antena de estación de referencia.
24	Parámetro al ARP de la antena
31	Corrección diferencial GLONASS
32	Estación de referencia GLONASS
33	Estado de la constelación GLONASS

# Estructura RTCM-3.0



Grupo de mensaje	Tipo de mensaje	Descripción
Observaciones	1001	Observable L1 GPS RTK (fase)
	1002	Observables para L1 GPS RTK (fase y código)
	1003	Observables L1 y L2 GPS RTK (fase)
	1004	Observables para L1 y L2 GPS RTK (fase y código)
	1005	Observable L1 GLONASS RTK (fase)
	1006	Observables para L1 GLONASS RTK (fase y código)
	1007	Observables L1 y L2 GLONASS RTK (fase)
	1008	Observables para L1 y L2 GLONASS RTK (fase y código)
Coordenadas de estación de referencia	1009	Coordenada de la estación de referencia referida al ARP
	1010	Ídem anterior + altura de la antena
Descripción de la antena de la estación de referencia	1011	Modelo de antena
	1012	Modelo de antena + número de serie de antena

# RAMSAC-NTRIP caster

## www.rtcn-ntrip.org



http://www.rtcn-ntrip.org/home - Windows Internet Explorer

http://www.rtcn-ntrip.org/home

http://www.rtcn-ntrip.org/home

GIPUZKOA	<a href="http://82.130.196.2/7015">82.130.196.2/7015</a>	Gipuzkoako Foru Aldundia	ESP	43.35,358.20	yes	<a href="http://www.gipuzkoa.net">http://www.gipuzkoa.net</a>
GlobalNet-DGPS	<a href="http://87.253.133.135/3101">87.253.133.135/3101</a>	LNR Globalcom	NLD	52.05,4.05	yes	<a href="http://www.lnrglobalcom.nl">http://www.lnrglobalcom.nl</a>
GlobalNet-RTK	<a href="http://87.253.133.135/2101">87.253.133.135/2101</a>	LNR Globalcom	NLD	52.05,4.05	yes	<a href="http://www.lnrglobalcom.nl">http://www.lnrglobalcom.nl</a>
GlobalNet	<a href="http://87.253.133.135/80">87.253.133.135/80</a>	LNR Globalcom	NLD	52.05,4.05	yes	<a href="http://www.lnrglobalcom.nl">http://www.lnrglobalcom.nl</a>
GPSLOMBARDIA	<a href="http://131.175.88.151/2101">131.175.88.151/2101</a>	gpslombardia	ITA	45.00,9.00	yes	<a href="http://www.gpslombardia.it">http://www.gpslombardia.it</a>
GPSnet Danmark	<a href="http://Makulu.GPSnet.dk/9000">Makulu.GPSnet.dk/9000</a>	Trimble Center Danmark	DNK	55.73,12.37	yes	<a href="http://www.GPSnet.dk">http://www.GPSnet.dk</a>
GRAF-IP	<a href="http://www.graf-ip.de/2101">www.graf-ip.de/2101</a>	BKG	DEU	50.12,8.69	no	<a href="http://www.graf-ip.de/home">http://www.graf-ip.de/home</a>
HEPOS	<a href="http://www.hepos.gr/2101">www.hepos.gr/2101</a>	Klimatologio S.A.	GRC	38.42,23.80	yes	<a href="http://www.hepos.gr">http://www.hepos.gr</a>
HKLD	<a href="http://202.153.107.249/2101">202.153.107.249/2101</a>	Hong Kong Lands Department	HKG	22.30,114.10	yes	<a href="http://www.geodetic.gov.hk">http://www.geodetic.gov.hk</a>
IBASE	<a href="http://www.ibase.co.nz/2101">www.ibase.co.nz/2101</a>	GeoSystems New Zealand	NZL	-43.53,172.63	yes	<a href="http://www.ibase.co.nz">http://www.ibase.co.nz</a>
IBGE	<a href="http://gps-ntrip.ibge.gov.br/2101">gps-ntrip.ibge.gov.br/2101</a>	IBGE Diretoria de Geociencias	BRA	-22.91,316.78	no	<a href="http://www.ibge.gov.br/english">http://www.ibge.gov.br/english</a>
IGN-Peru	<a href="http://190.12.71.75/2101">190.12.71.75/2101</a>	Instituto Geografico Nacional	PER	-12.00,282.03	yes	<a href="http://ign.gob.pe">http://ign.gob.pe</a>
IGNA	<a href="http://190.220.8.208/2101">190.220.8.208/2101</a>	Instituto Geografico Nacional Argentina	ARG	-34.57,301.66	no	<a href="http://www.ign.gov.ar">http://www.ign.gov.ar</a>
IGP	<a href="http://62.48.187.123/2101">62.48.187.123/2101</a>	Instituto Geografico Portugues	PRT	38.73,350.85	yes	<a href="http://www.igeo.pt/prod/pt/pt/geodesia/vg/renep/renep.asp">http://www.igeo.pt/prod/pt/pt/geodesia/vg/renep/renep.asp</a>
IGS-IP-ASI	<a href="http://192.106.234.7/2101">192.106.234.7/2101</a>	ASI	ITA	40.65,16.07	no	<a href="http://www.e-geos.it">http://www.e-geos.it</a>
IGS-IP-Australia	<a href="http://igs-au.net/2101">igs-au.net/2101</a>	UNSW-SSIS	AUS	-33.85,151.25	no	<a href="http://www.surveying.unsw.edu.au">http://www.surveying.unsw.edu.au</a>
IGS-IP-China	<a href="http://ntrip.gnsslab.cn/2101">ntrip.gnsslab.cn/2101</a>	Wuhan University	CHN	30.54,114.36	no	<a href="http://ntrip.gnsslab.cn/home">http://ntrip.gnsslab.cn/home</a>
IGS-IP-GMV	<a href="http://igs-ip.gmv.com/2101">igs-ip.gmv.com/2101</a>	GMV	ESP	40.59,356.29	no	<a href="http://magicgnss.gmv.com">http://magicgnss.gmv.com</a>
IGS-IP-products	<a href="http://products.igs-ip.net/2101">products.igs-ip.net/2101</a>	BKG	DEU	50.12,8.69	no	<a href="http://products.igs-ip.net/home">http://products.igs-ip.net/home</a>
IGS-IP	<a href="http://www.igs-ip.net/2101">www.igs-ip.net/2101</a>	BKG	DEU	50.12,8.69	no	<a href="http://www.igs-ip.net/home">http://www.igs-ip.net/home</a>
Instituto Geografico Nacional	<a href="http://ergnss-ip.ign.es/2101">ergnss-ip.ign.es/2101</a>	IGNE	ESP	40.40,356.30	no	<a href="http://www.fomento.es/ign">http://www.fomento.es/ign</a>
JUPEM	<a href="http://www.rtknet.gov.my/8080">www.rtknet.gov.my/8080</a>	JUPEM	MYS	3.10,111.70	yes	<a href="http://www.jupem.gov.my/sprmg/GeodeticDescription.aspx">http://www.jupem.gov.my/sprmg/GeodeticDescription.aspx</a>
KeyNetGPS	<a href="http://vrs.keynetgps.com/2101">vrs.keynetgps.com/2101</a>	KeyNetGPS Inc.	USA	40.61,284.51	yes	<a href="http://www.keynetgps.com">http://www.keynetgps.com</a>
KNURE	<a href="http://217.12.213.134/2101">217.12.213.134/2101</a>	Kharkov National University of Radio Electronics	UKR	50.00,36.13	no	<a href="http://www.kture.kharkov.ua">http://www.kture.kharkov.ua</a>
LGS-GEO	<a href="http://89.97.35.19/2121">89.97.35.19/2121</a>	LGS-GEO	ITA	41.89,12.49	yes	<a href="http://www.lgs-geo.it/spidernet">http://www.lgs-geo.it/spidernet</a>
LSB	<a href="http://210.241.63.200/81">210.241.63.200/81</a>	Land Survey Bureau	TWN	25.03,121.63	yes	<a href="http://www.lsb.gov.tw/en/index.htm">http://www.lsb.gov.tw/en/index.htm</a>
LVermeGeoLSA	<a href="http://www.sapos-lsa-ntrip.de/2101">www.sapos-lsa-ntrip.de/2101</a>	Landesvermessung Sachsen-Anhalt	DEU	51.98,11.88	yes	<a href="http://www.lvermegeo.sachsen-anhalt.de/de/main.htm">http://www.lvermegeo.sachsen-anhalt.de/de/main.htm</a>
LVVWD	<a href="http://205.159.85.60/9899">205.159.85.60/9899</a>	Las Vegas Valley Water District	USA	36.20,245.00	yes	<a href="http://www.lvwd.com/html/eng_gps_position.html">http://www.lvwd.com/html/eng_gps_position.html</a>
Magellan	<a href="http://83.167.156.123/2101">83.167.156.123/2101</a>	Magellan Navigation	FRA	47.18,358.70	no	<a href="http://www.magellanrps.com">http://www.magellanrps.com</a>

Internet 100%

# RAMSAC-NTRIP



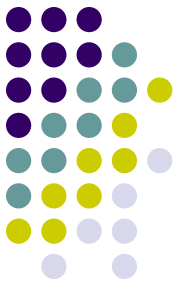
Página Web

[www.ign.gob.ar/node/309/](http://www.ign.gob.ar/node/309/)

Acceso a RAMSAC-NTRIP

[190.220.8.208:2101](http://190.220.8.208:2101)

# RAMSAC-NTRIP caster



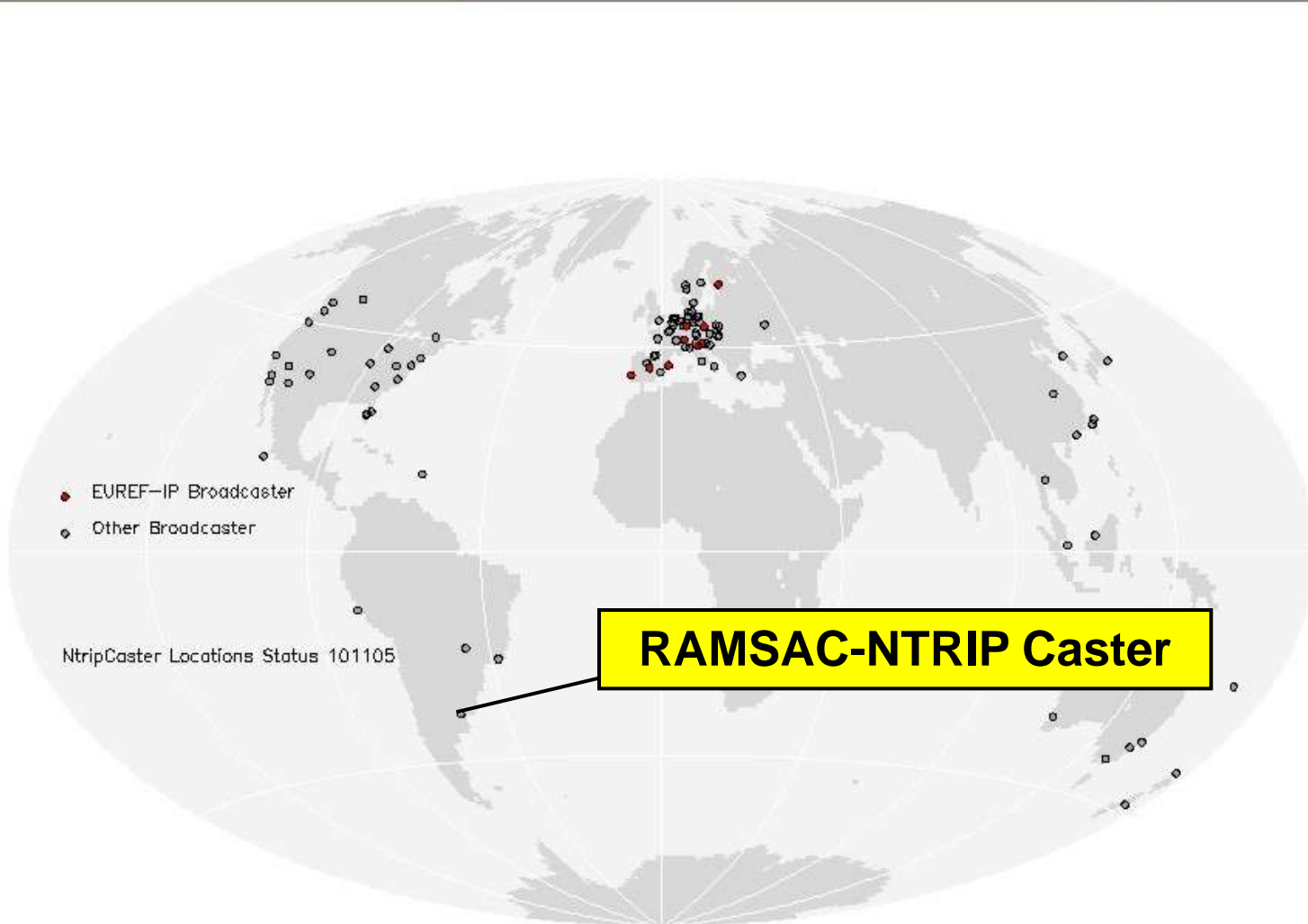
Estaciones que emiten correcciones → **17**

- RTCM 2.3 y 3.0 → **8**
- RTCM 2.3 → **6**
- RTCM 3.0 → **3**

Marco de Referencia → POSGAR 07



# RAMSAC-NTRIP caster





# UCOR-NTRIP CASTER

## CÓRDOBA - ARGENTINA

Comenzó a transmitir correcciones el día 13 de junio de 2009  
y pertenece al proyecto IGS-IP <http://www.igs-ip.net:2101/UCOR0>

HOST: <http://200.16.19.17>

Usuario: Consultar

Password: Consultar

<http://www.agrimensura.efn.uncor.edu/estacion.htm>

# **UNRO - NTRIP SERVER**

## **ROSARIO – SANTA FE - ARGENTINA**

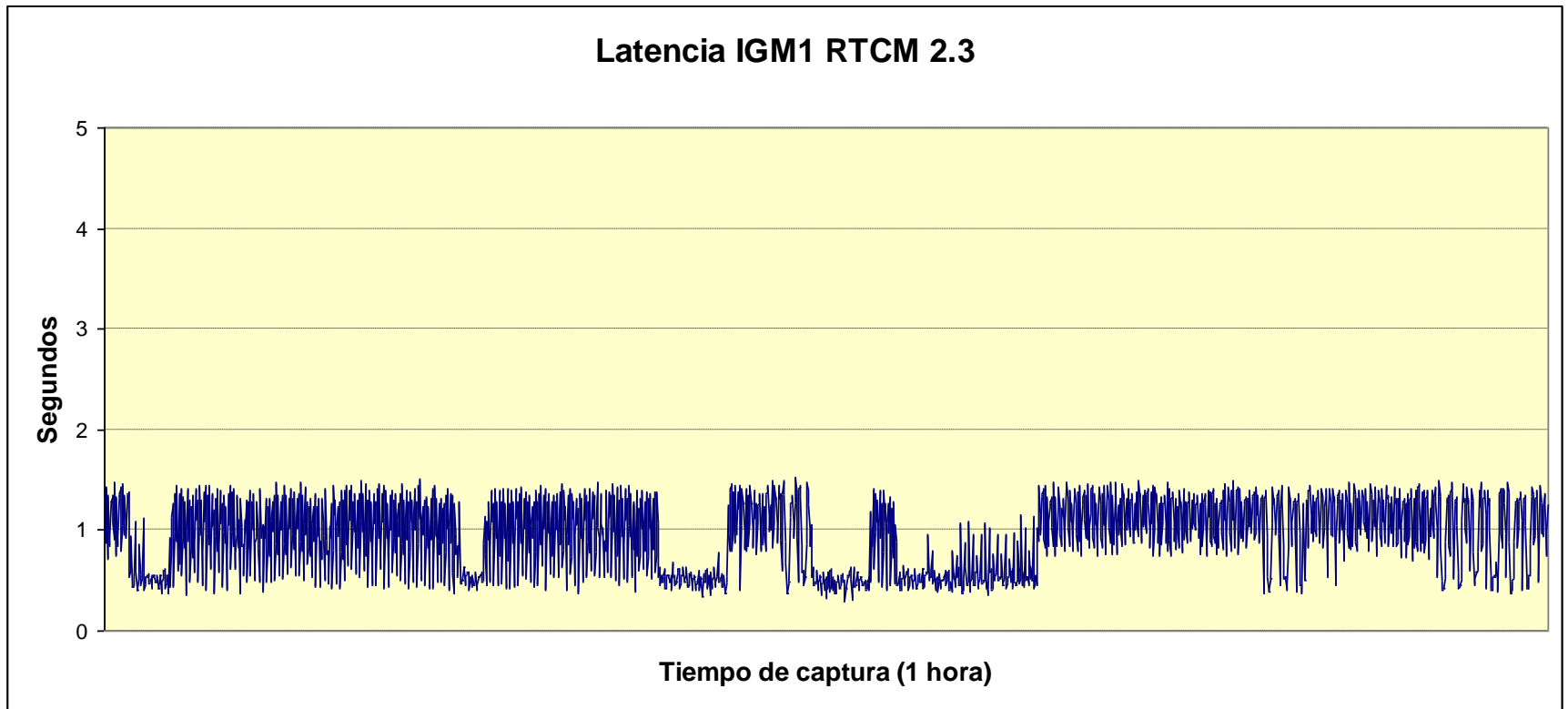
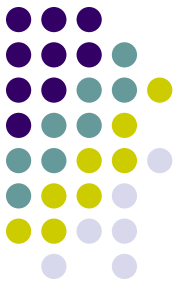


Comenzó a transmitir correcciones en junio de 2009 y pertenece al proyecto IGS-IP <http://www.igs-ip.net:2101/UNRO0>

# RTCM 2.3 vs. 3.0

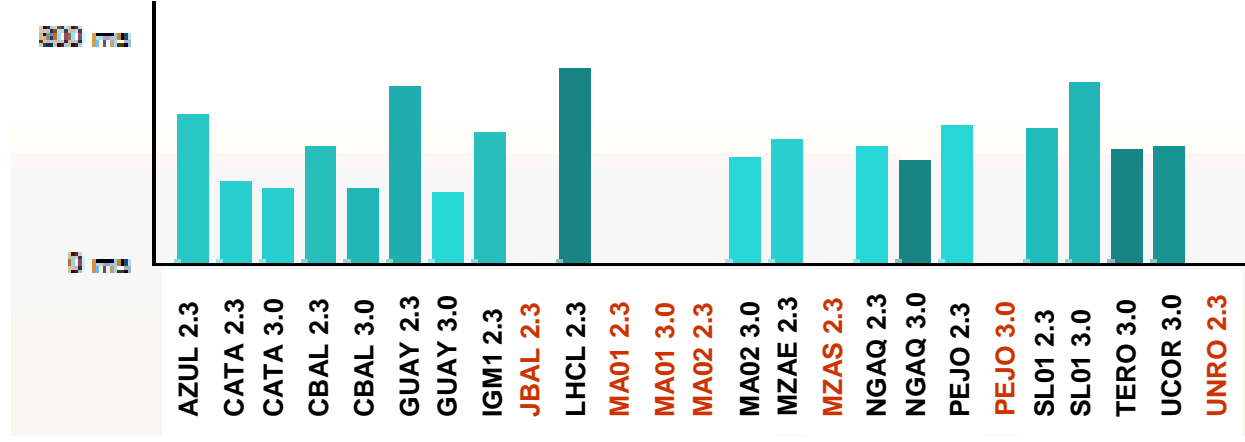
## Latencia

Retardos temporales en la transmisión de paquetes



- Latencia Promedio: 0,93 segundos
- Latencia Máxima: 1,52 segundos
- Latencia Mínima: 0,30 segundos
- Paquetes enviados: 3600
- Perdidos: 0
- Porcentaje: 100%

# Latencia



# RTCM 2.3 vs. 3.0

## Volumen de datos

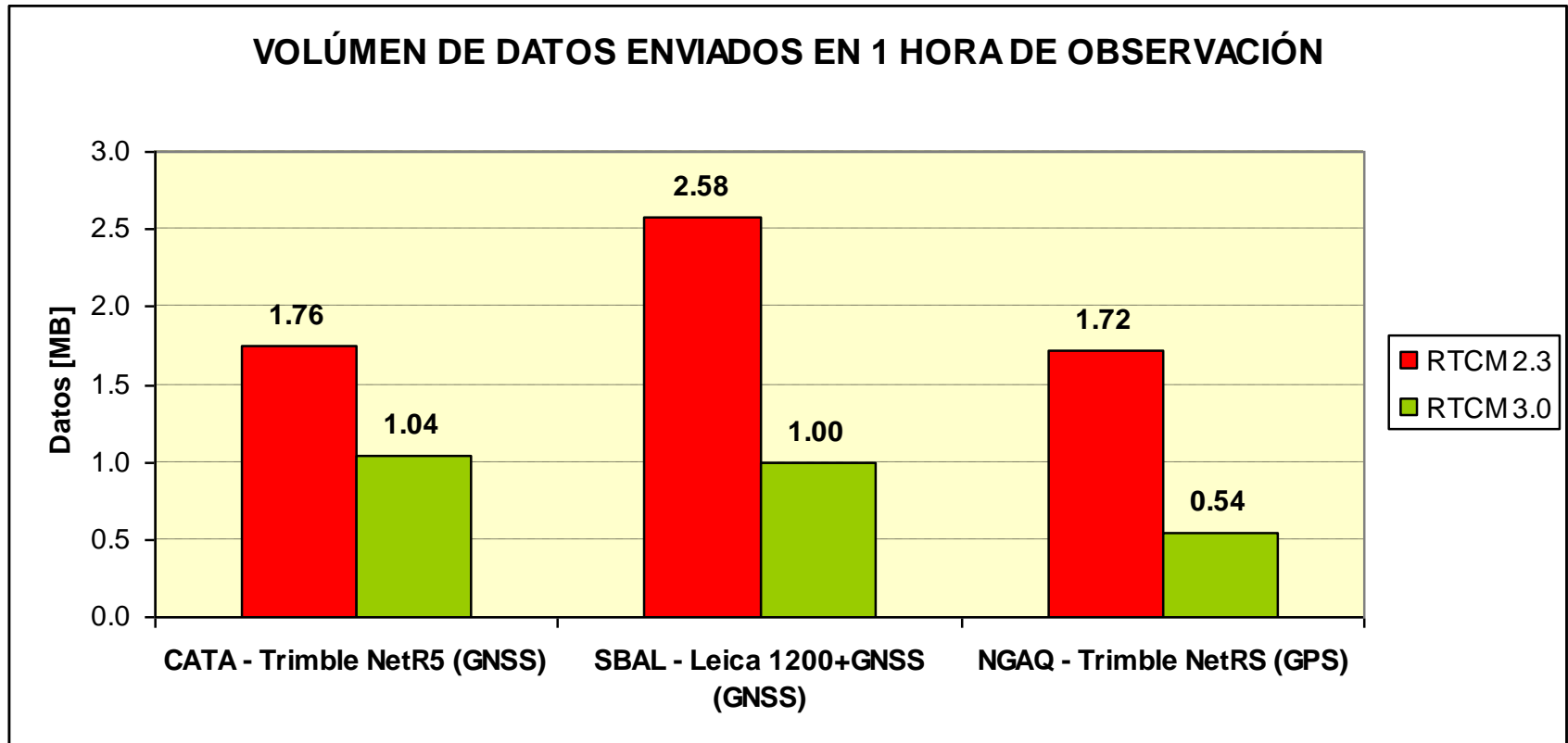


### Tamaño de los mensajes

- RTCM-2.3
  - 5 kbit/seg
- RTCM-3.0
  - 2 kbit/seg

# RTCM 2.3 vs. 3.0

## Volumen de datos



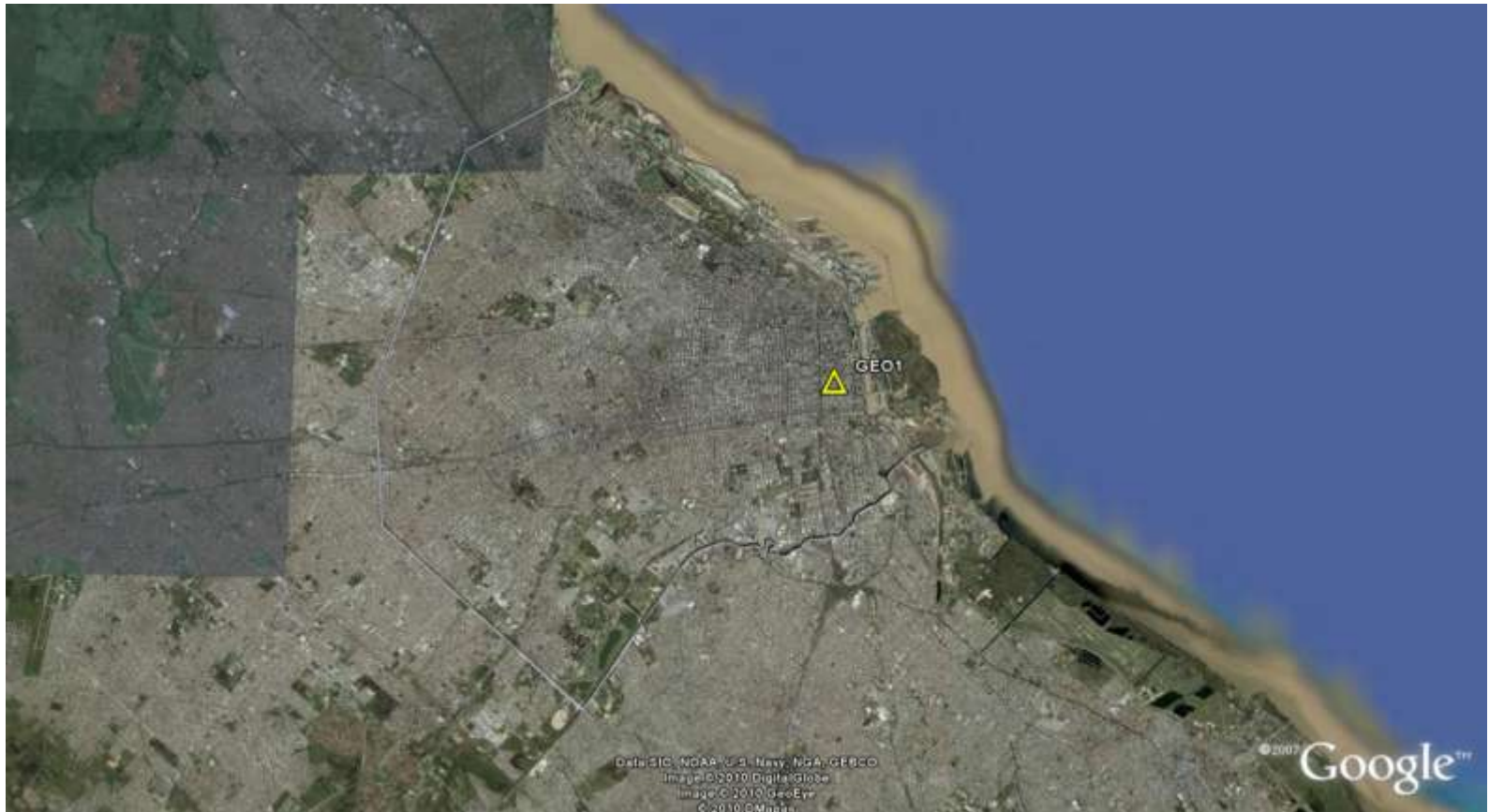
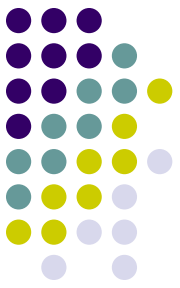
# Prueba de campo

- Estático vs. NTRIP
- Cinemático vs. NTRIP





# Prueba de campo



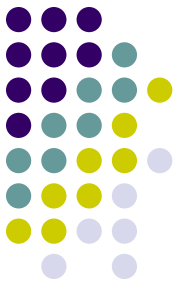
# Estático vs. NTRIP



## Estrategia de medición

- Vectores de diferentes longitudes
- Diferentes tipos de receptores
  - Simple Frecuencia
  - Doble Frecuencia GPS
  - Doble Frecuencia GNSS
- Medición Estática
  - Trípode + base nivelante
  - 30 minutos a 1 hora de observación
  - Proceso y ajuste con IGM1 y GEO1
- Medición con protocolo NTRIP
  - Bípode
  - Correcciones recibidas a través de celular GSM utilizado como modem
  - Envío de correcciones al receptor a través de conexión Bluetooth
  - Intervalo de registro 1 segundo

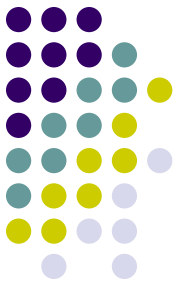
# Estático vs. NTRIP



Receptor Doble Frecuencia



# Estático vs. NTRIP



Receptor Simple Frecuencia

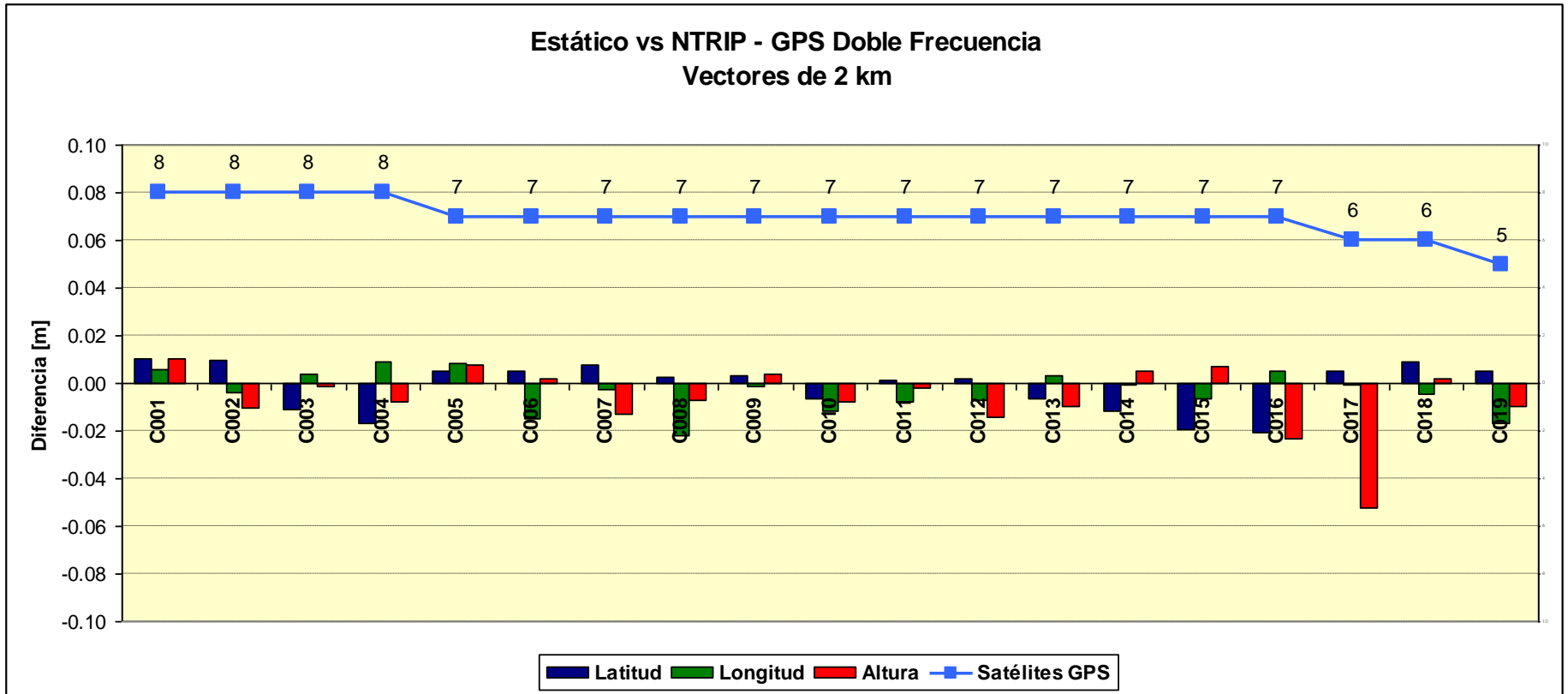




# Estático vs. NTRIP (2 km)



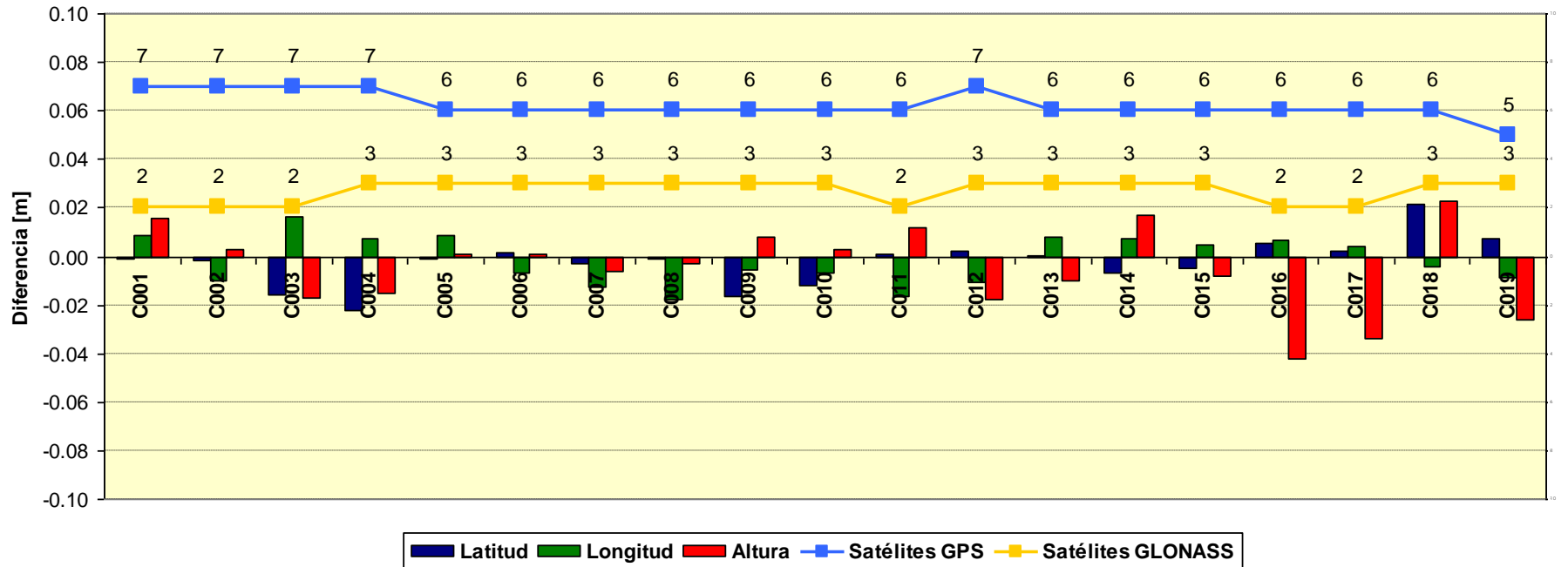
# Estático vs. NTRIP (2 km)



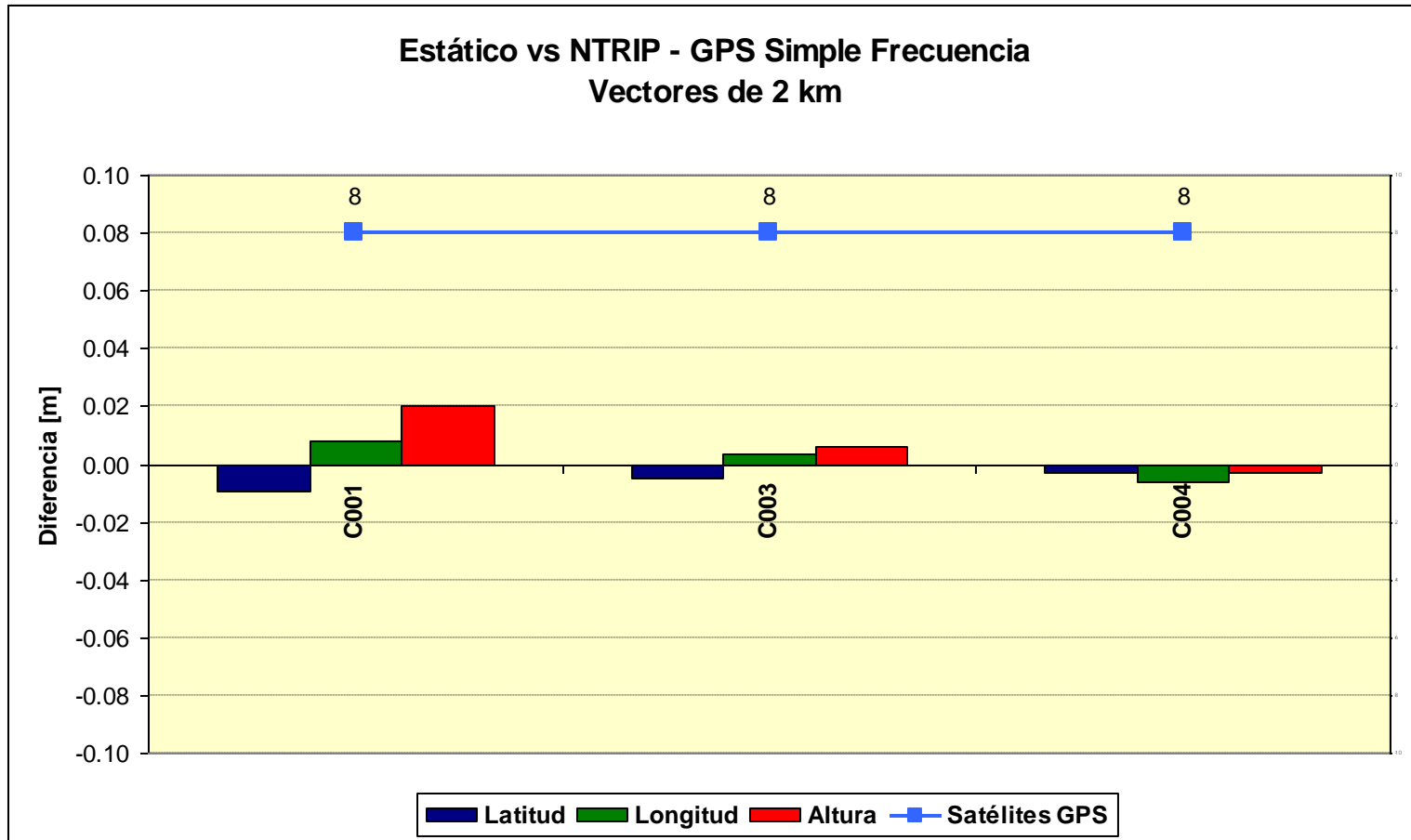
# Estático vs. NTRIP (2 km)



Estático vs NTRIP - GPS+GLONASS Doble Frecuencia  
Vectores de 2 km.

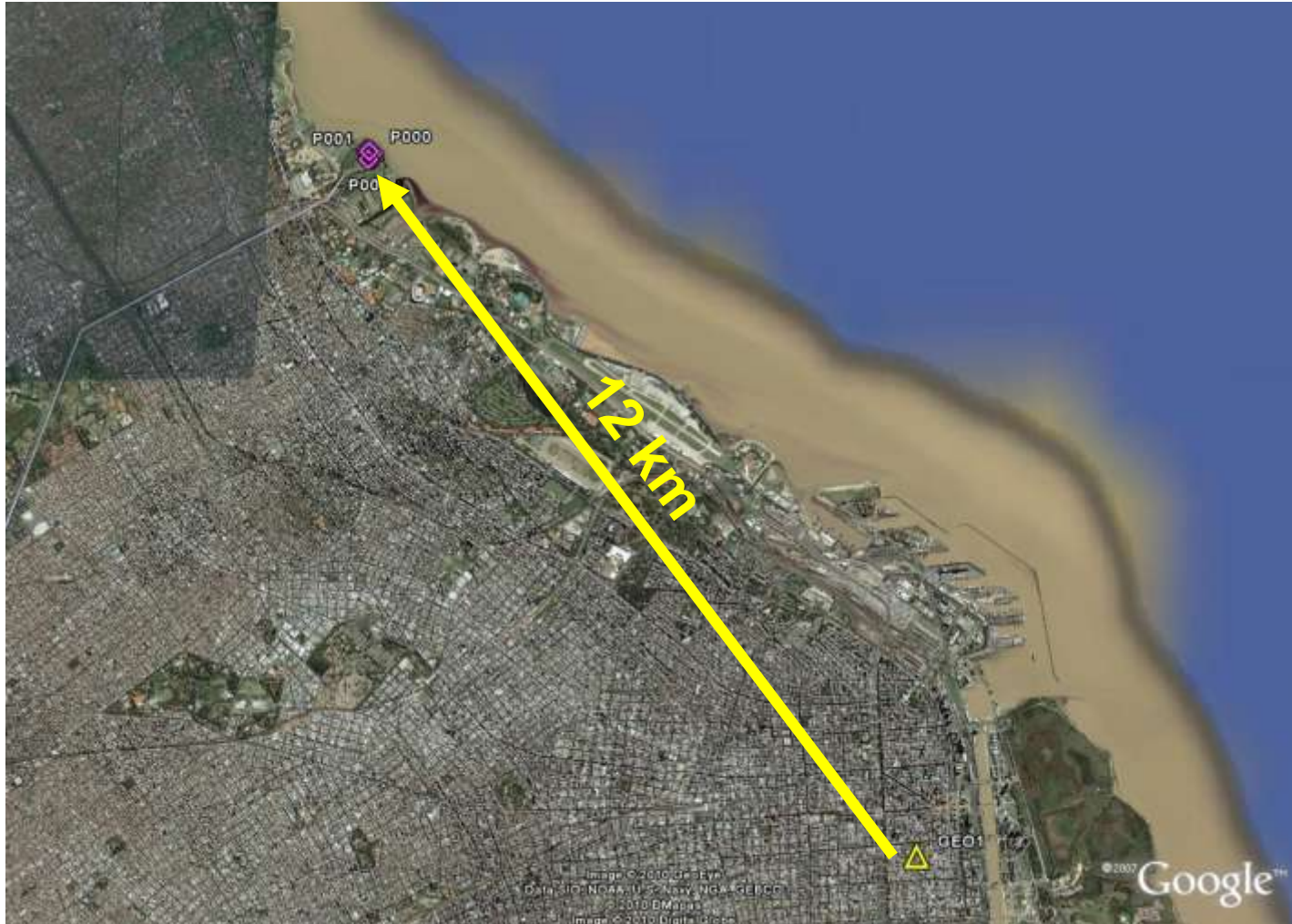


# Estático vs. NTRIP (2 km)

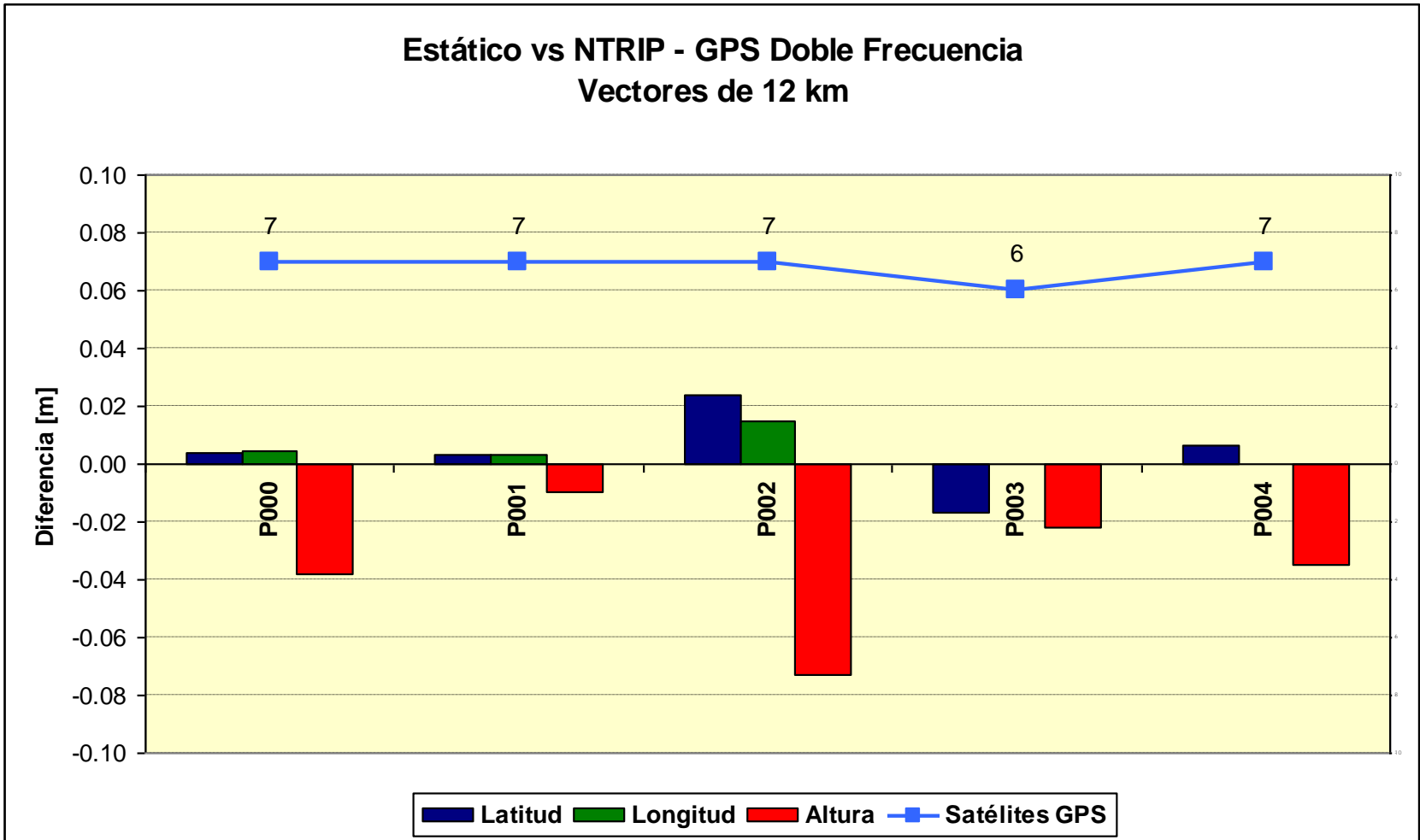




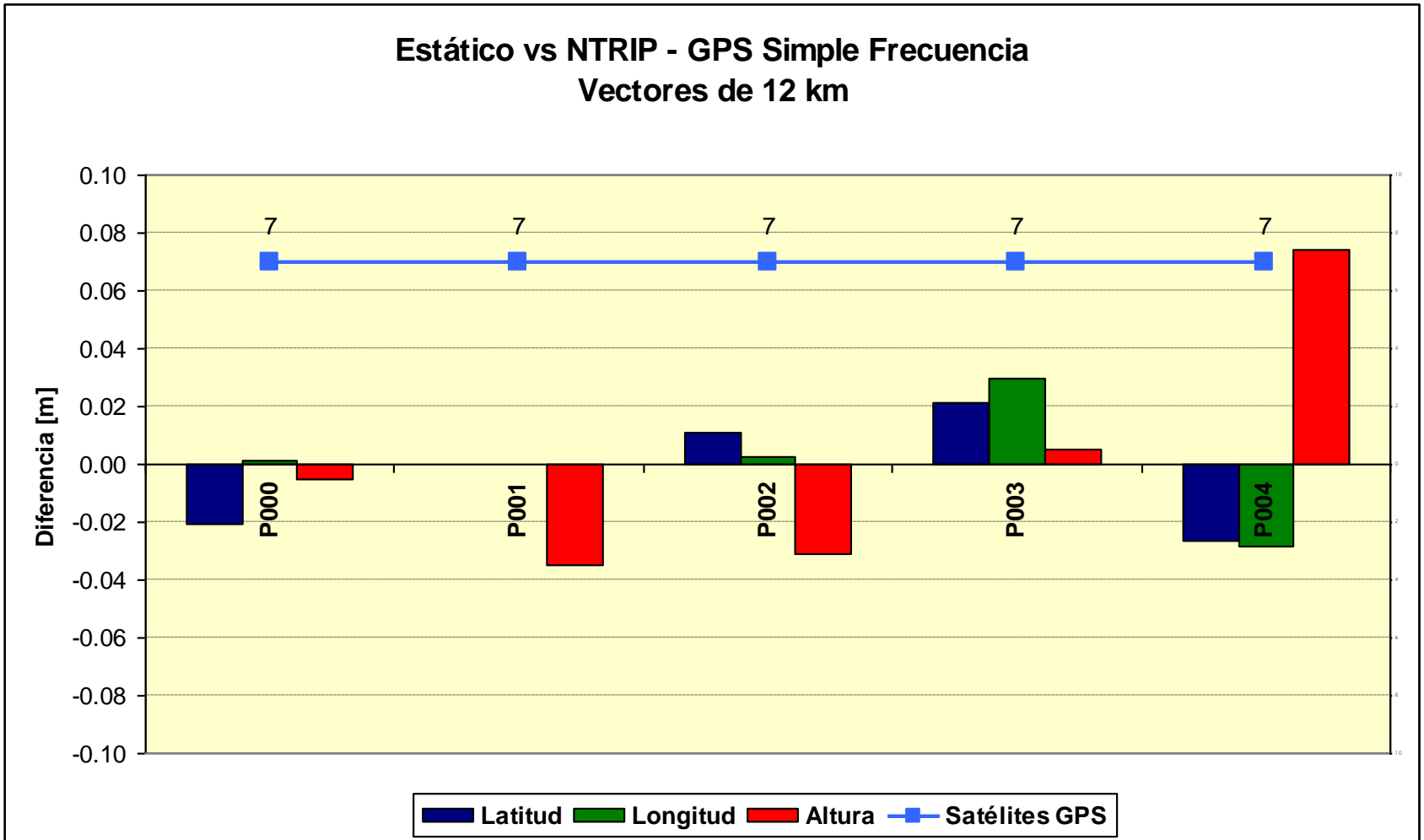
# Estático vs. NTRIP (12 km)



# Estático vs. NTRIP (12 km)



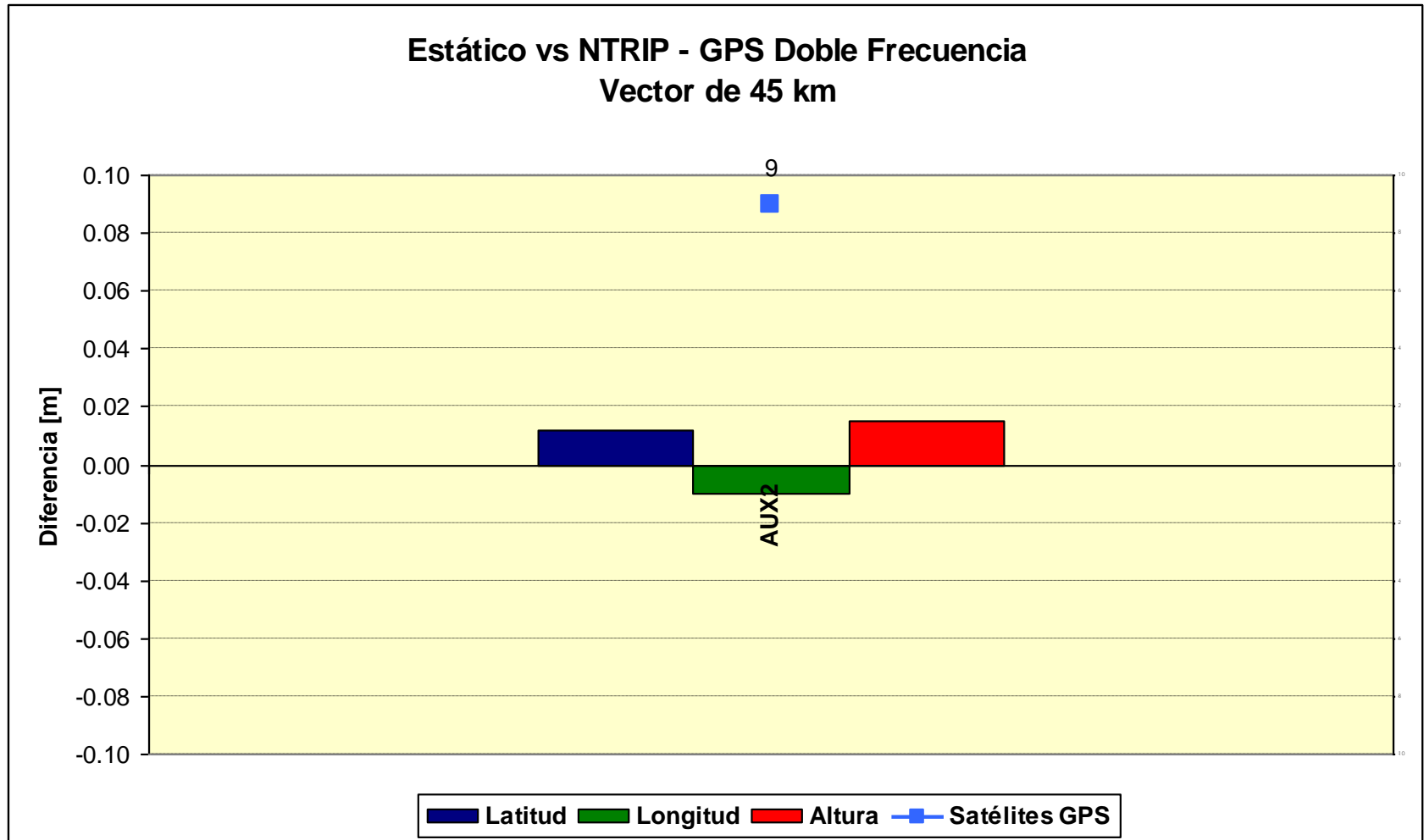
# Estático vs. NTRIP (12 km)



# Estático vs. NTRIP (45 km)



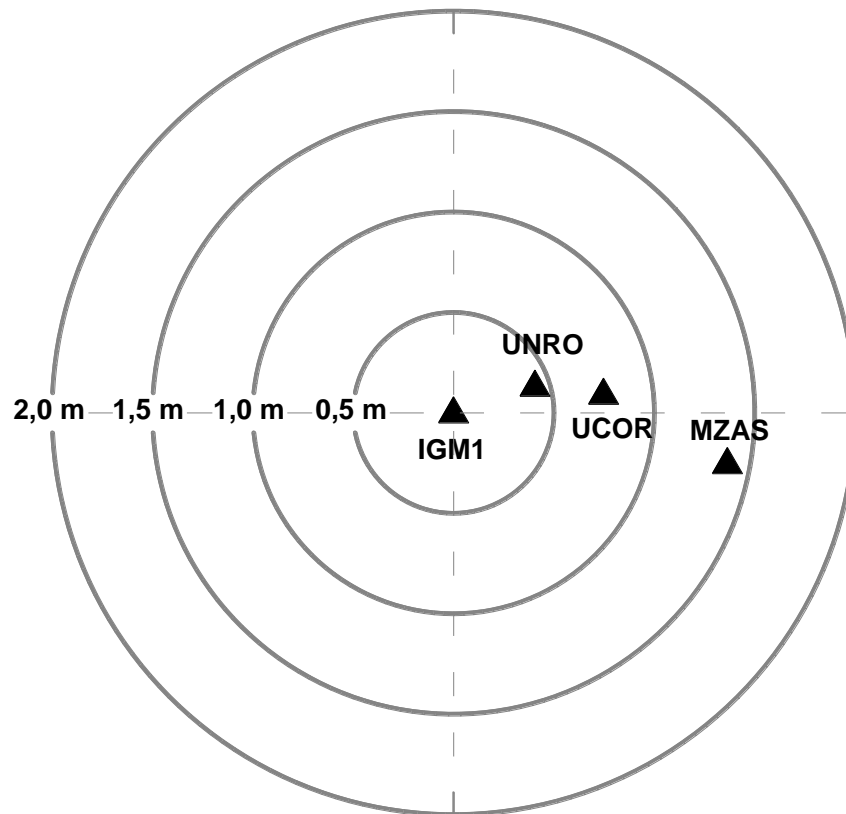
# Estático vs. NTRIP (45 km)



# Estático vs. NTRIP



## Coordenada de punto AUX1



## Vectores

- AUX1-IGM1 = 50 m
- AUX1-UNRO = 270 km
- AUX1-UCOR = 640 km
- AUX1-MZAS = 910 km

# Cinemático vs. NTRIP

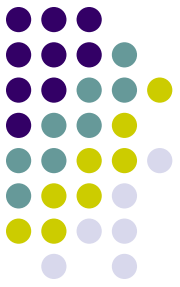


## Estrategia de medición

- Recorrido de 1:30 hora (Vectores de diferentes longitudes)
- Receptor Doble Frecuencia GPS
  - Montado sobre techo de vehículo
- Medición Cinemática
  - Intervalo de registro 1 segundo
  - Proceso y ajuste con IGM1 y GEO1
- Medición con protocolo NTRIP
  - Intervalo de registro 1 segundo
  - Correcciones recibidas a través de celular GSM utilizado como módem
  - Envío de correcciones al receptor a través de conexión Bluetooth

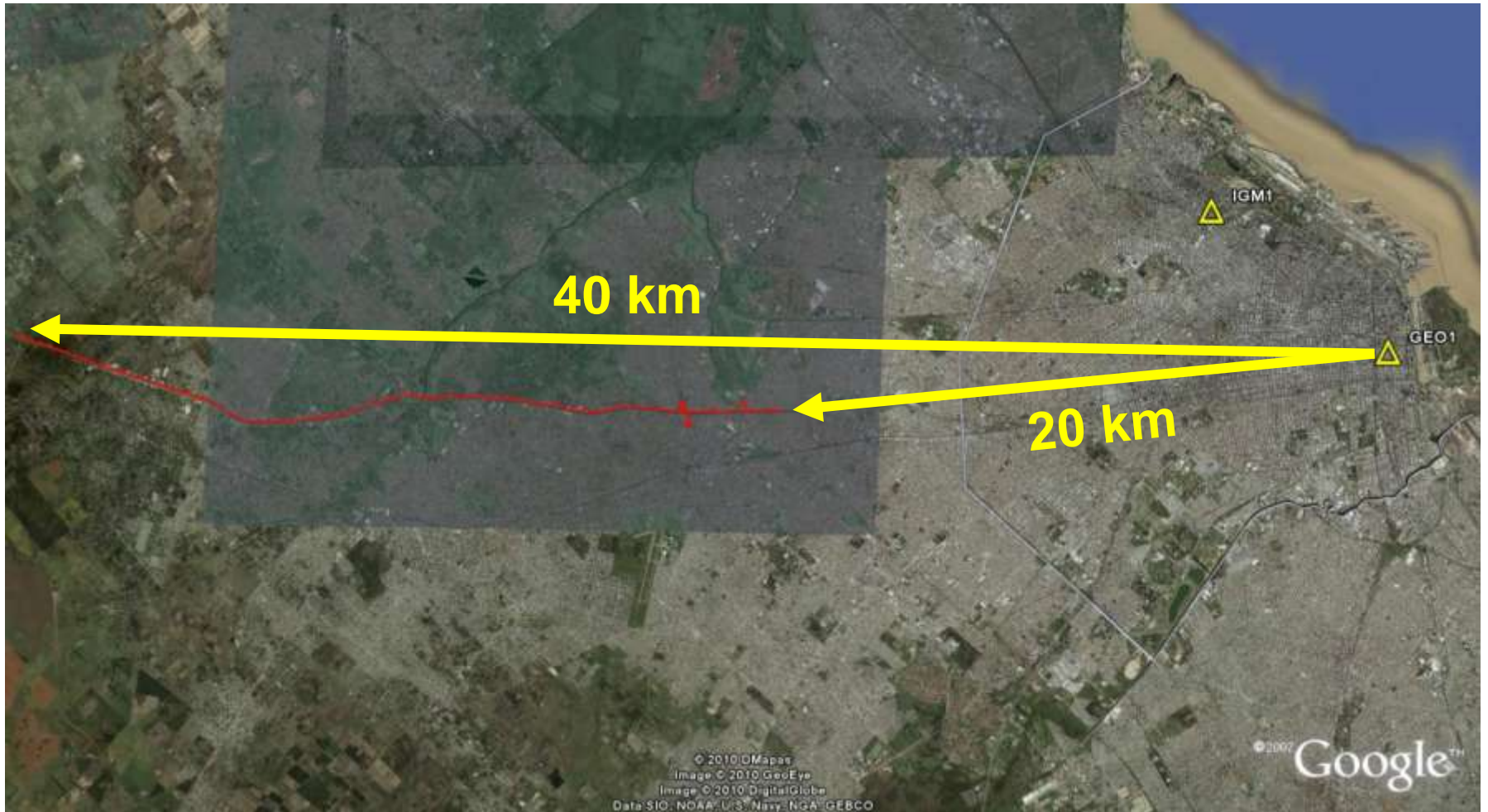
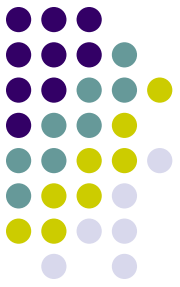


# Cinemático vs. NTRIP





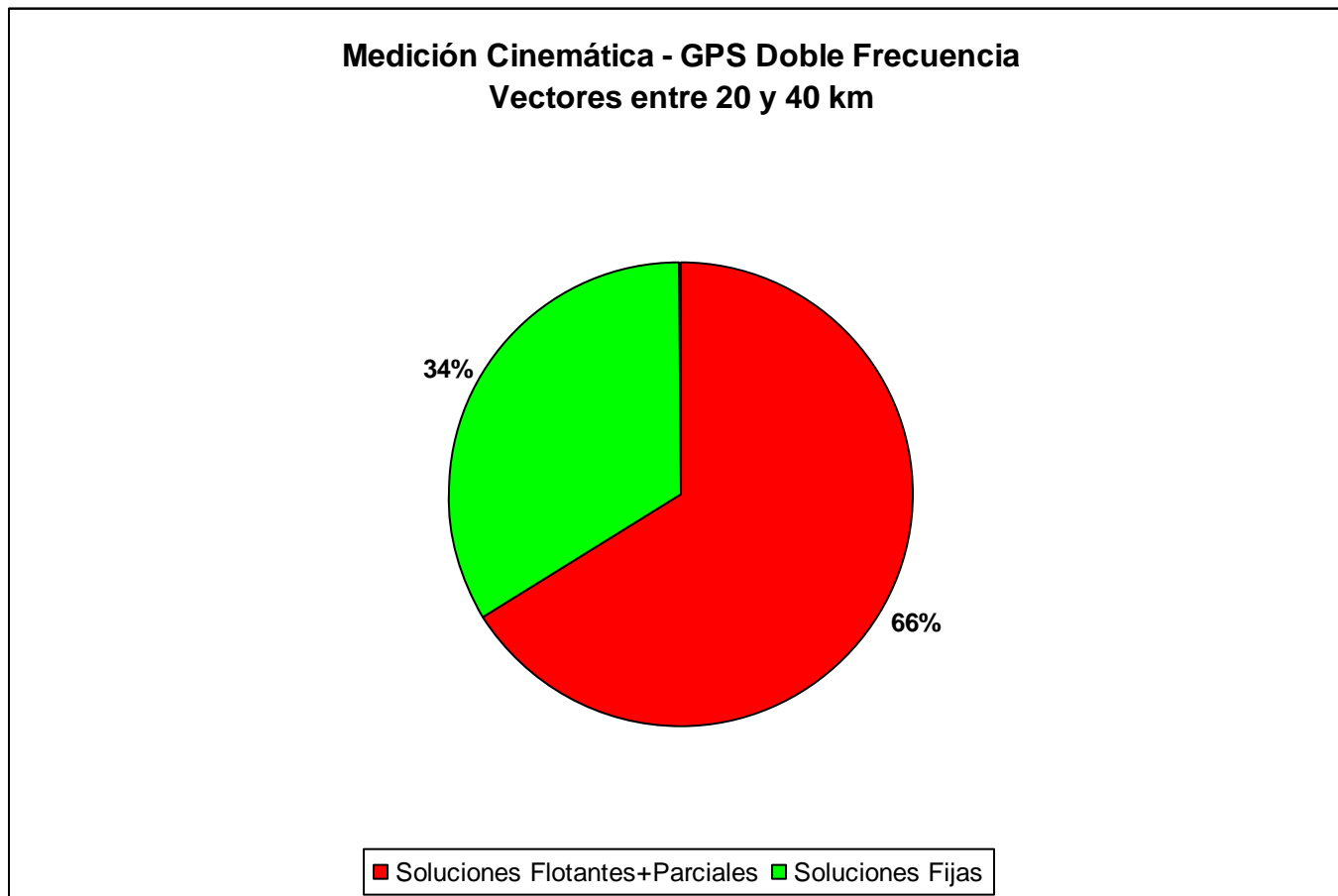
# Cinemático vs. NTRIP



# Cinemático vs. NTRIP



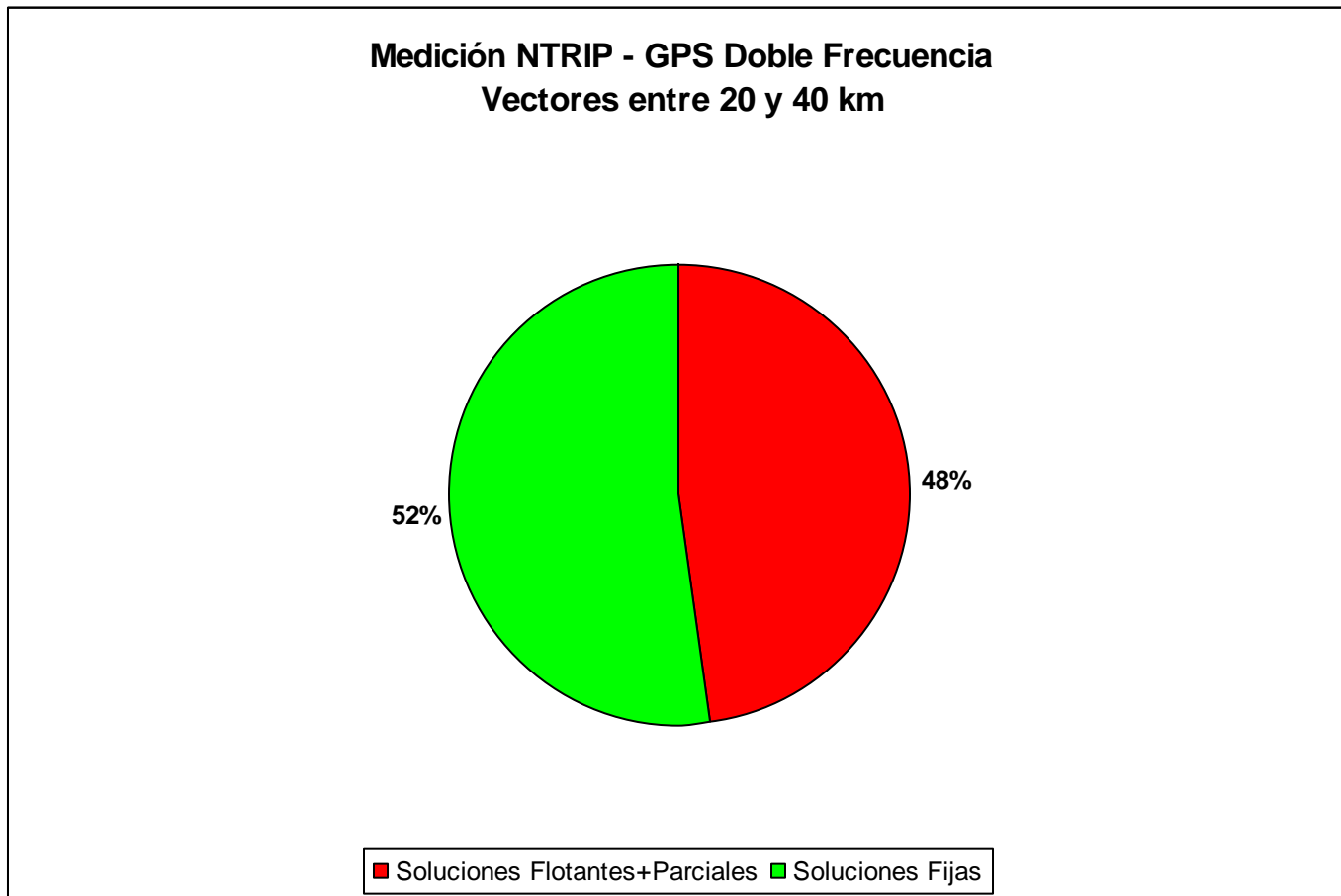
Porcentaje de Soluciones Fijas y Flotantes, obtenido a partir del procesamiento diferencial con método Cinemático.



# Cinemático vs. NTRIP



Porcentaje de Soluciones Fijas y Flotantes, obtenido de la medición con protocolo NTRIP.



# Cinemático vs. NTRIP

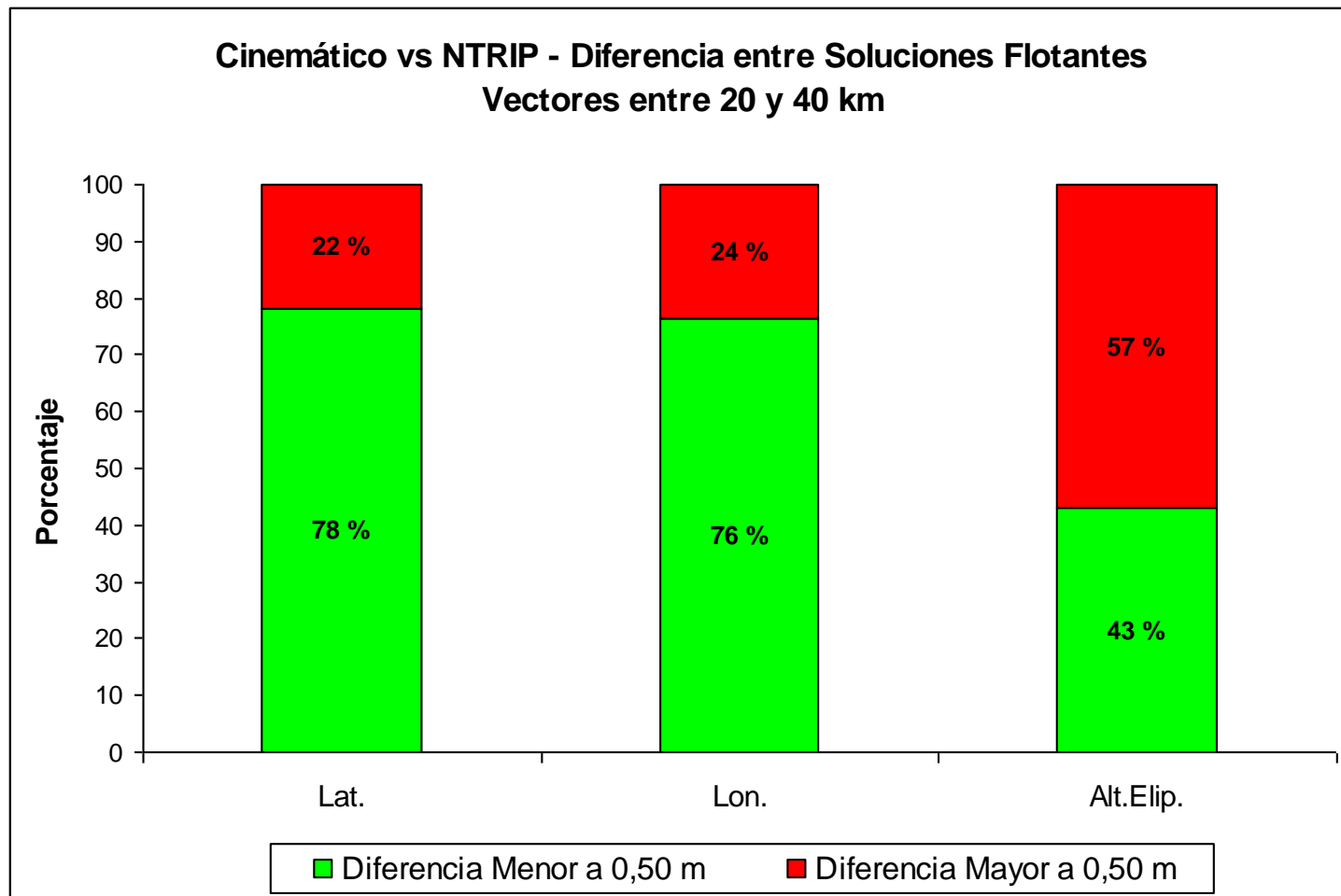


HORA	Long Vector [km]	CINEMATICO						NTRIP				CIN. vs NTRIP		
		LATITUD		LONGITUD		ALT.ELIP.	SOLUCION	LATITUD		LONGITUD		ALT.ELIP.	SOLUCION	Δ Lat [m]
10:27:27	19.70	-34 37 52.7691	-58 38 30.6054	33.57	Fija	-34 37 52.7695	-58 38 30.6046	33.52	Fija	-0.01	0.02	0.06		
10:27:28	19.71	-34 37 52.7271	-58 38 31.0585	33.61	Fija	-34 37 52.7270	-58 38 31.0582	33.56	Fija	0.00	0.01	0.05		
10:27:29	19.72	-34 37 52.6826	-58 38 31.5387	33.67	Fija	-34 37 52.6828	-58 38 31.5386	33.61	Fija	0.00	0.00	0.06		
10:27:30	19.73	-34 37 52.6350	-58 38 32.0519	33.81	Fija	-34 37 52.6362	-58 38 32.0515	33.74	Fija	-0.04	0.01	0.06		
10:27:31	19.74	-34 37 52.5837	-58 38 32.5913	33.94	Fija	-34 37 52.5847	-58 38 32.5908	33.89	Fija	-0.03	0.01	0.05		
10:27:32	19.76	-34 37 52.5320	-58 38 33.1201	34.12	Fija	-34 37 52.5325	-58 38 33.1196	34.06	Fija	-0.01	0.01	0.06		
10:27:33	19.77	-34 37 52.4813	-58 38 33.6228	34.28	Fija	-34 37 52.4823	-58 38 33.6222	34.22	Fija	-0.03	0.02	0.06		
10:27:34	19.78	-34 37 52.4337	-58 38 34.1109	34.46	Fija	-34 37 52.4346	-58 38 34.1104	34.42	Fija	-0.03	0.01	0.03		
10:27:35	19.79	-34 37 52.3915	-58 38 34.5846	34.62	Fija	-34 37 52.3922	-58 38 34.5841	34.59	Fija	-0.02	0.01	0.03		
10:27:36	19.80	-34 37 52.3512	-58 38 35.0543	34.78	Fija	-34 37 52.3521	-58 38 35.0539	34.73	Fija	-0.03	0.01	0.05		
10:27:37	19.81	-34 37 52.3125	-58 38 35.5331	34.92	Fija	-34 37 52.3131	-58 38 35.5330	34.86	Fija	-0.02	0.00	0.06		
10:27:38	19.82	-34 37 52.2724	-58 38 36.0341	35.08	Fija	-34 37 52.2732	-58 38 36.0339	35.02	Fija	-0.03	0.00	0.07		
10:27:39	19.84	-34 37 52.2308	-58 38 36.5575	35.25	Fija	-34 37 52.2315	-58 38 36.5574	35.19	Fija	-0.02	0.00	0.07		
10:27:40	19.85	-34 37 52.1871	-58 38 37.1017	35.50	Fija	-34 37 52.1880	-58 38 37.1017	35.42	Fija	-0.03	0.00	0.07		
10:27:41	19.86	-34 37 52.1400	-58 38 37.6676	35.70	Fija	-34 37 52.1408	-58 38 37.6671	35.64	Fija	-0.02	0.01	0.06		
10:27:42	19.88	-34 37 52.0916	-58 38 38.2525	35.96	Fija	-34 37 52.0932	-58 38 38.2524	35.92	Fija	-0.05	0.00	0.04		
10:27:43	19.89	-34 37 52.0435	-58 38 38.8553	36.26	Fija	-34 37 52.0444	-58 38 38.8550	36.21	Fija	-0.03	0.01	0.04		
10:27:44	19.90	-34 37 51.9959	-58 38 39.4644	36.51	Fija	-34 37 51.9967	-58 38 39.4637	36.46	Fija	-0.02	0.02	0.05		
10:27:45	19.92	-34 37 51.9479	-58 38 40.0713	36.87	Fija	-34 37 51.9481	-58 38 40.0707	36.81	Fija	0.00	0.01	0.06		
10:27:46	19.93	-34 37 51.9013	-58 38 40.6698	37.22	Fija	-34 37 51.9014	-58 38 40.6695	37.16	Fija	0.00	0.01	0.06		
10:27:47	19.95	-34 37 51.8569	-58 38 41.2549	37.53	Fija	-34 37 51.8573	-58 38 41.2542	37.48	Fija	-0.01	0.02	0.05		
10:27:48	19.96	-34 37 51.8177	-58 38 41.8282	37.77	Fija	-34 37 51.8163	-58 38 41.8267	37.67	Fija	0.04	0.04	0.10		
10:27:49	19.97	-34 37 51.7780	-58 38 42.3833	37.97	Fija	-34 37 51.7763	-58 38 42.3841	37.99	Fija	0.05	-0.02	-0.02		



# Cinemático vs. NTRIP

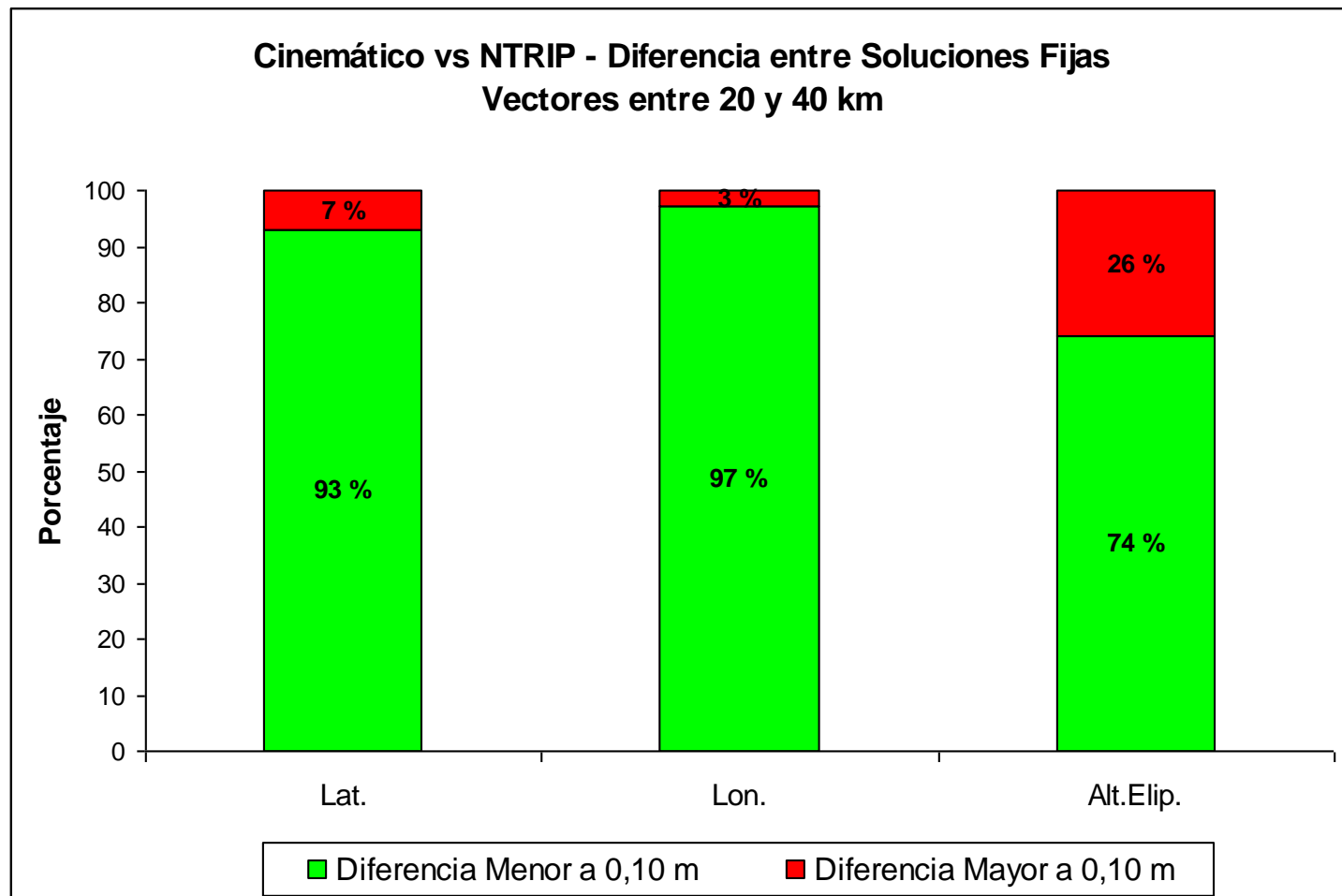
Diferencia en Latitud, Longitud y Altura, cuando las soluciones en los dos Métodos son Flotantes.

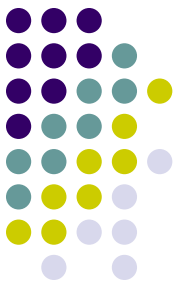




# Cinemático vs. NTRIP

Diferencia en Latitud, Longitud y Altura, cuando las soluciones en los dos Métodos son Fijas.





# Conclusiones

- NTRIP resulta un método expeditivo y preciso para relevamientos topográficos.
- NTRIP posibilita el uso de GPS para replanteo topográfico en forma eficiente y de bajo costo.
- Si se compara NTRIP con el método Cinemático Tradicional, el tiempo mínimo para lograr Soluciones Fijas se reduce notablemente.
- A partir de la implementación del Servicio RAMSAC-NTRIP, las estaciones GPS/GNSS permanentes tienen una utilidad adicional y comienzan a ser una primera experiencia de generación y transmisión de correcciones para un Sistema de Aumentación.



Muchas gracias !!!