

REUNIÓN SIRGAS 2011

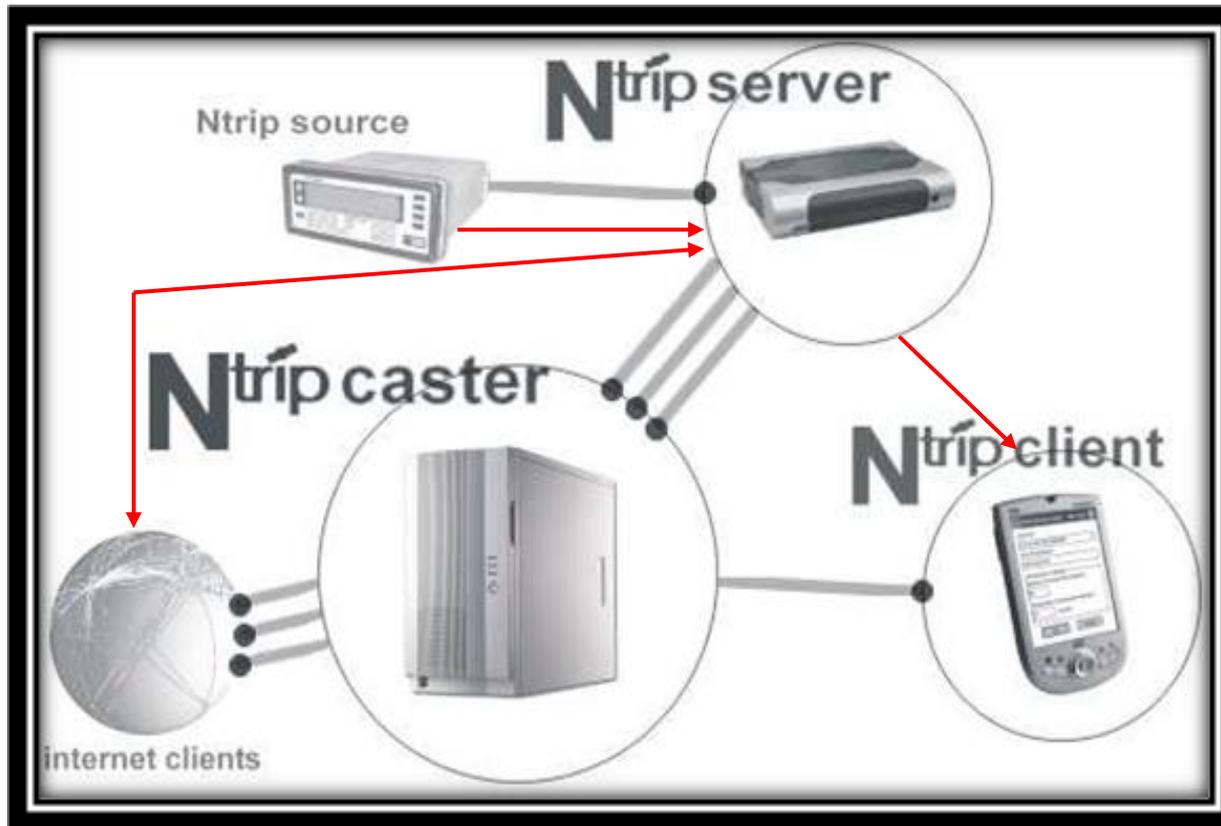
HEREDIA-COSTA RICA 8-10 AGOSTO 2011

NTRIP Y VAPOR DE AGUA EN ECUADOR: PRIMEROS RESULTADOS

ALFONSO R. TIERRA C.
IVÁN ALVAREZ
ALEXANDER ROBAYO



NTRIP – NETWORK TRANSMISION OF RTCM VÍA IP (INTERNET PROTOCOL)



Ntrip Client: Es el programa que debe ser configurado por el usuario en un teléfono celular o de computador (Ntrip Server, D-GPS, etc.) para poder acceder a la lista de Mount Point's que se encuentran disponible por el Caster, y recibir la Scott's Data que envía la Estación de referencia al equipo móvil.

Equipos utilizados



Trimble NetR5
Fuente: Trimble

NTRIP Source
NTRIP Server
NTRIP Caster

NTRIP Client



Trimble R6
Fuente: Trimble

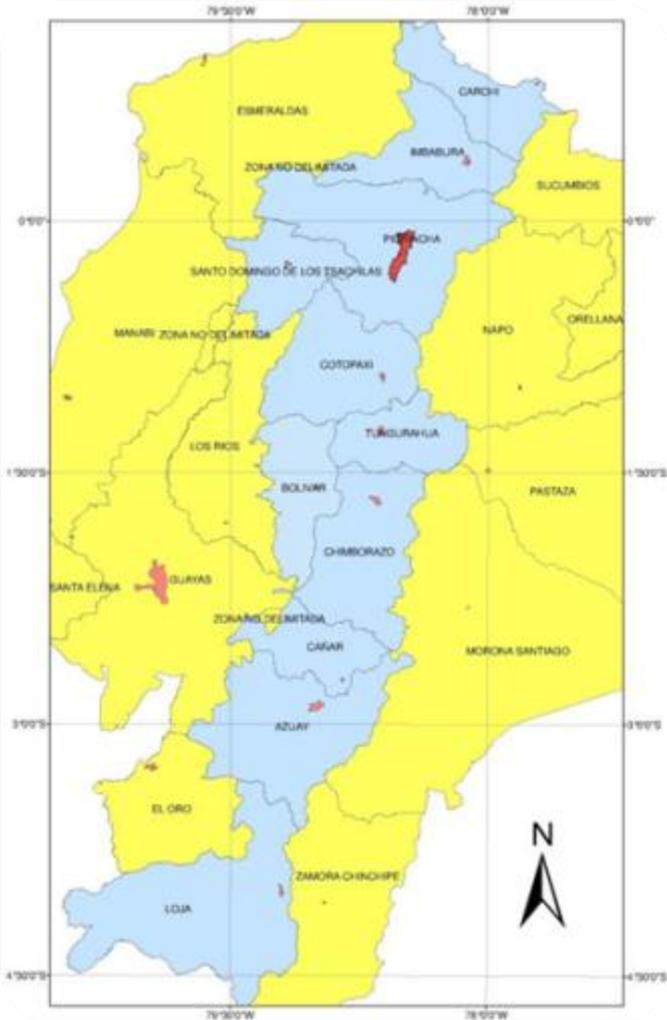


Trimble TDL3G
Fuente: Trimble



Chip Celular CLARO
Fuente: CLARO

Área de Estudio



Configuración del NtripServer, NtripCaster y NtripClient

Tabla 1. Coordenadas estación de referencia Instrumental y Óptica en época 2010.7 e IGS05

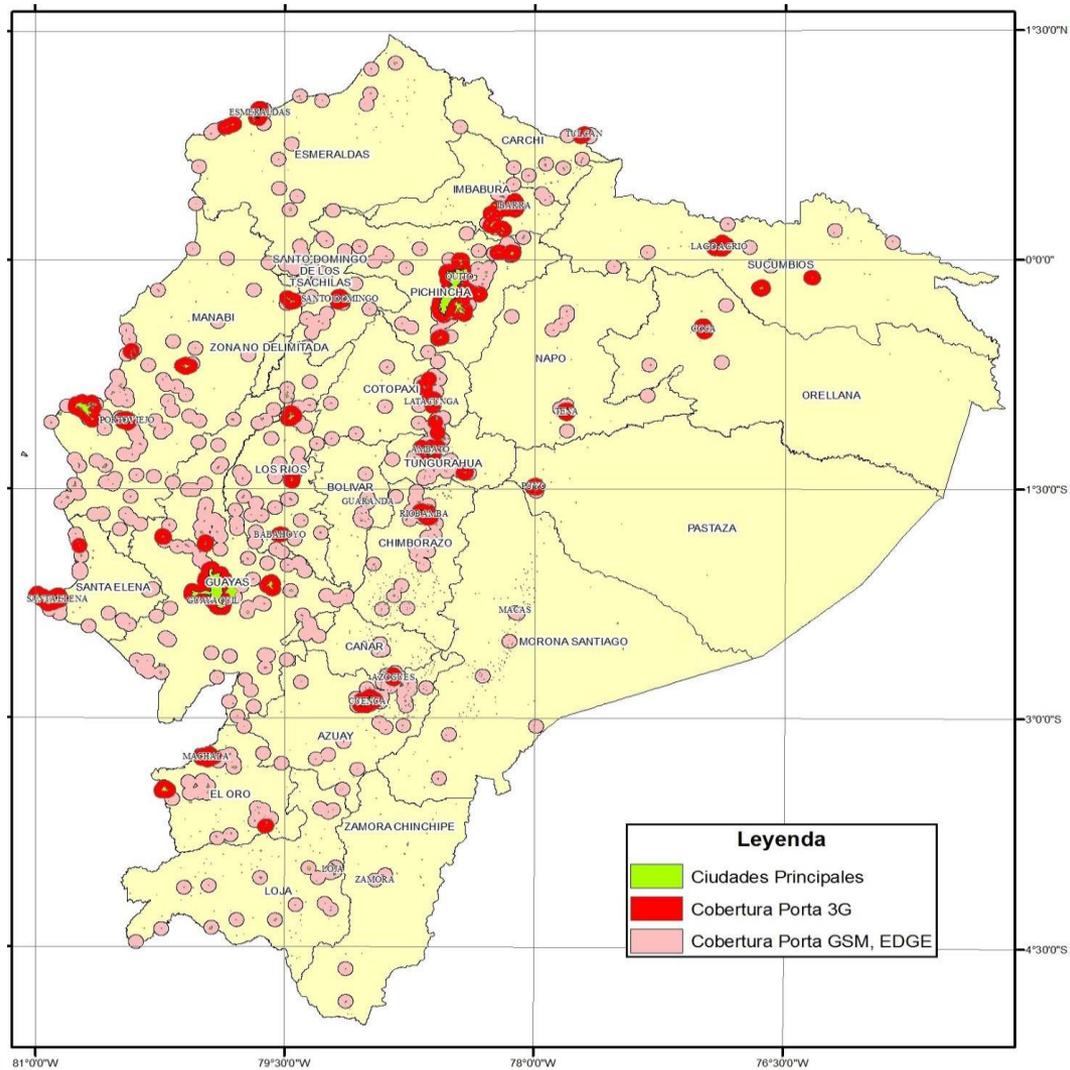
PUNTO INSTRUMENTAL Y OPTICA	LATITUD	0	11	51.10911	S		0.014	m
	LONGITUD	78	29	48.50349	W		0.021	m
	ALTURA ELIPSOIDAL	2837.719				m	0.015	m

Fuente: Instrumental y Óptica. 2010

Datos de referencia para la Estación Instrumental y Óptica
Fuente: Instrumental y Óptica. 2010

Internet Radio conectado a la Estación Instrumental y Óptica
Fuente: GNSS INTERNET RADIO. 2010

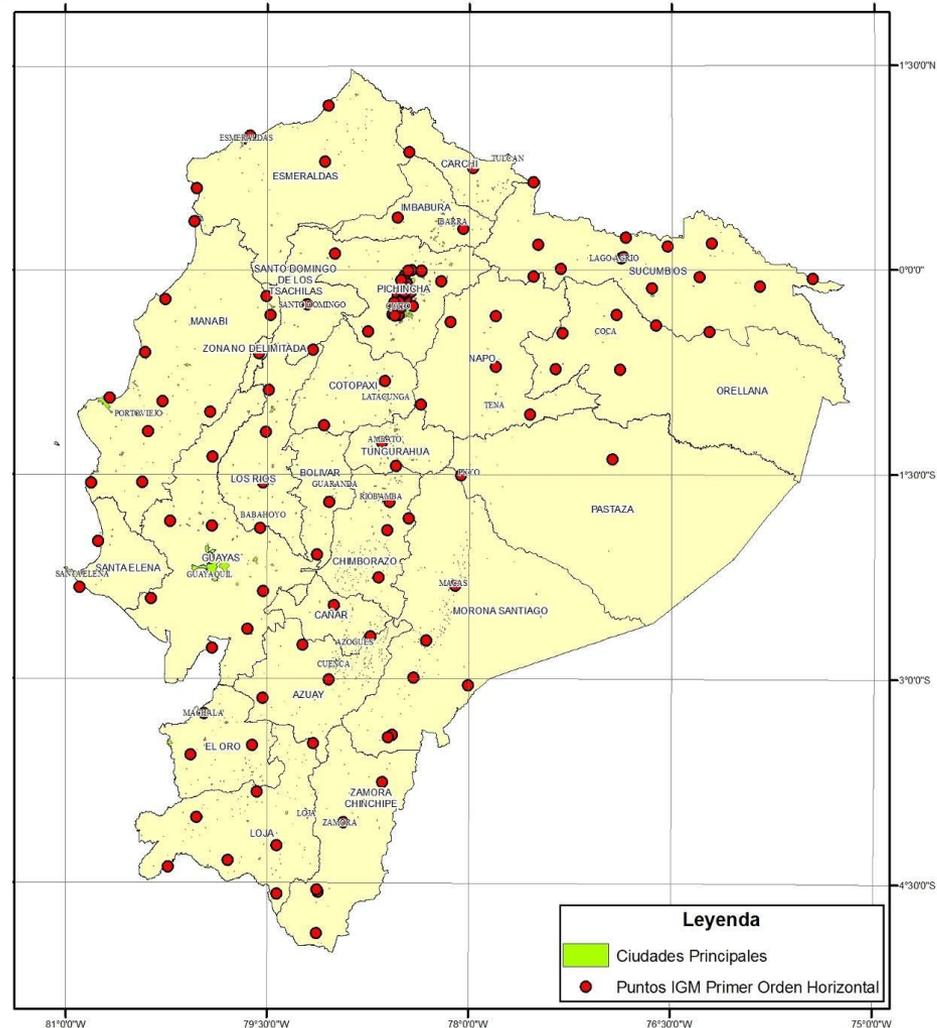
Mapa de Cobertura CLARO



Cobertura celular CLARO

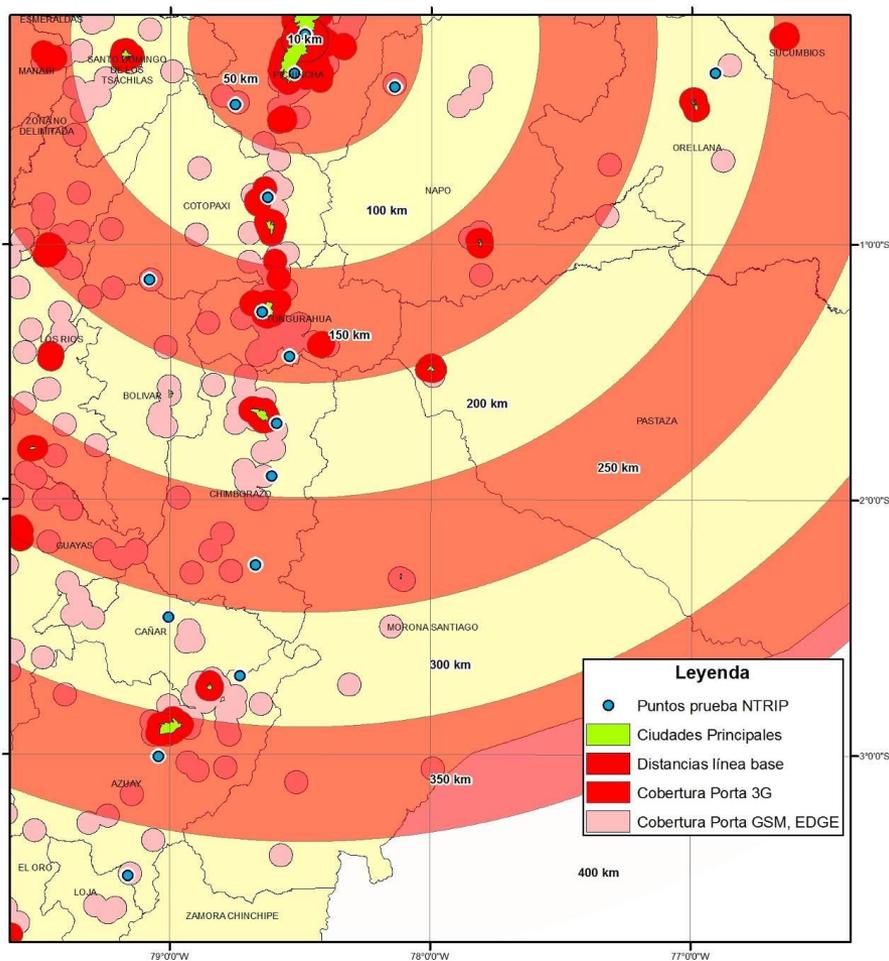
Fuente: INEC. IGM. Mapa Base. Escala 1:250000. Claro.net

Mapa de Puntos de la Red GPS del Ecuador



Puntos Red GPS del Ecuador – Primer Orden
Fuente: INEC. IGM. Mapa Base. Escala 1:250000.

Determinación de residuales comparando la técnica NTRIP y puntos de la Red GPS del Ecuador en el área de interés primaria y secundaria



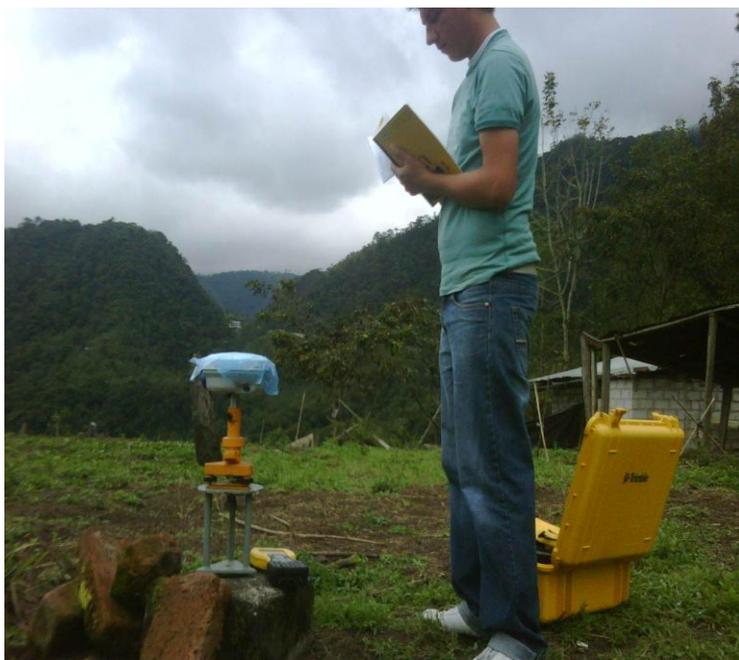
Coordenadas de los puntos de la Red GPS del Ecuador para la prueba con NTRIP en época 2010.8 y sistema de referencia IGS05, con proyección cartográfica UTM Zona 17 y 18 para el Caso del punto SACH.

ID punto	Este (m)	Norte (m)	Altura elipsoidal (m)
CORE	775589.539	9963729.477	3156.023
LATA	764161.070	9909956.300	2941.241
PANE	776234.464	9974655.600	3043.184
IGNA	750210.570	9950121.530	1949.560
FRAN	717502.950	9667354.090	2873.778
SACH	287148.330	9963898.070	345.632

Puntos donde se desarrollaron las pruebas NTRIP
Fuente: INEC. IGM. Mapa Base. Escala 1:250000. CLARO

Determinación de residuales comparando la técnica NTRIP y puntos de la Red GPS del Ecuador en el área de interés primaria y secundaria

Sobre cada mojón de cada punto escogido se determinó la diferencia de coordenadas con respecto a NTRIP y la monografía del IGM transformada al sistema de referencia y época actual.



Vértice San Ignacio Red GPS del Ecuador de 1er orden (Nov. 2010).

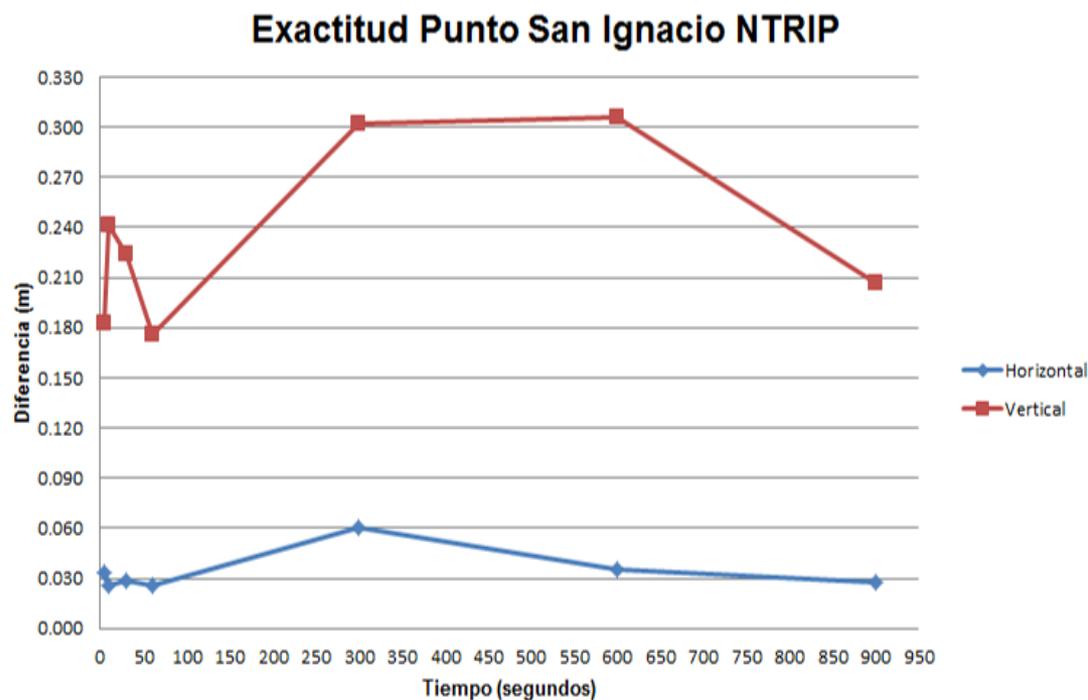


Gráfico de diferencia de coordenadas en metros en el punto San Ignacio de la Red GPS del Ecuador de 1er Orden

Determinación de residuales comparando la técnica NTRIP y puntos de la Red GPS del Ecuador en el área de interés primaria y secundaria

Diferencia de coordenadas del punto San Ignacio con NTRIP

Tiempo (seg.)	Tipo de solución	Este (m)	Norte (m)	Altura elipsoidal (m)	Dif. Este (cm)	Dif. Norte (cm)	Dif. Alt. Elipsoidal (cm)
5	Fija	750210.555	9950121.485	1949.743	1.5	4.5	18.3
10	Fija	750210.554	9950121.498	1949.801	1.6	3.2	24.1
30	Fija	750210.558	9950121.492	1949.784	1.2	3.8	22.4
60	Fija	750210.562	9950121.495	1949.736	0.8	3.5	17.6
300	Fija	750210.522	9950121.459	1949.862	4.8	7.1	30.2
600	Fija	750210.551	9950121.483	1949.866	1.9	4.7	30.6
900	Fija	750210.567	9950121.491	1949.767	0.3	3.9	20.7

Determinación de residuales comparando la técnica NTRIP y puntos de la Red GPS del Ecuador en el área de interés primaria y secundaria

Tablas Resumen

Exactitud NTRIP para el Ecuador a diferentes tiempos y diferentes distancias en horizontal

Distancia(km)	Horizontal (m)						
	5 seg	10 seg	30 seg	60 seg	300 seg	600 seg	900 seg
0.022	0.004	0.003	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003
15	0.006	0.009	0.007	0.011	0.013	0.011	0.011
40	0.034	0.025	0.028	0.025	0.061	0.036	0.028
70	0.179	0.323	0.057	0.289	0.251	0.213	0.229
175	0.177	0.231	0.212	0.290	0.326	0.181	0.281
315	0.376	0.385	0.428	0.487	0.539	0.188	0.159

Exactitud NTRIP para el Ecuador a diferentes tiempos y diferentes distancias en altura elipsoidal

Distancia(km)	Altura elipsoidal (m)						
	5 seg	10 seg	30 seg	60 seg	300 seg	600 seg	900 seg
0.022	0.100	0.105	0.104	0.105	0.106	0.106	0.106
15	0.014	0.001	0.005	0.010	0.007	0.016	0.027
40	0.183	0.241	0.224	0.176	0.302	0.306	0.207
70	0.064	0.072	0.094	0.057	0.059	0.062	0.060
175	0.130	0.221	0.052	0.095	0.338	0.398	0.338
315	1.421	1.393	1.411	1.413	1.285	1.580	1.392



Determinación de residuales comparando la técnica NTRIP y puntos de la Red GPS del Ecuador en el área de interés primaria y secundaria

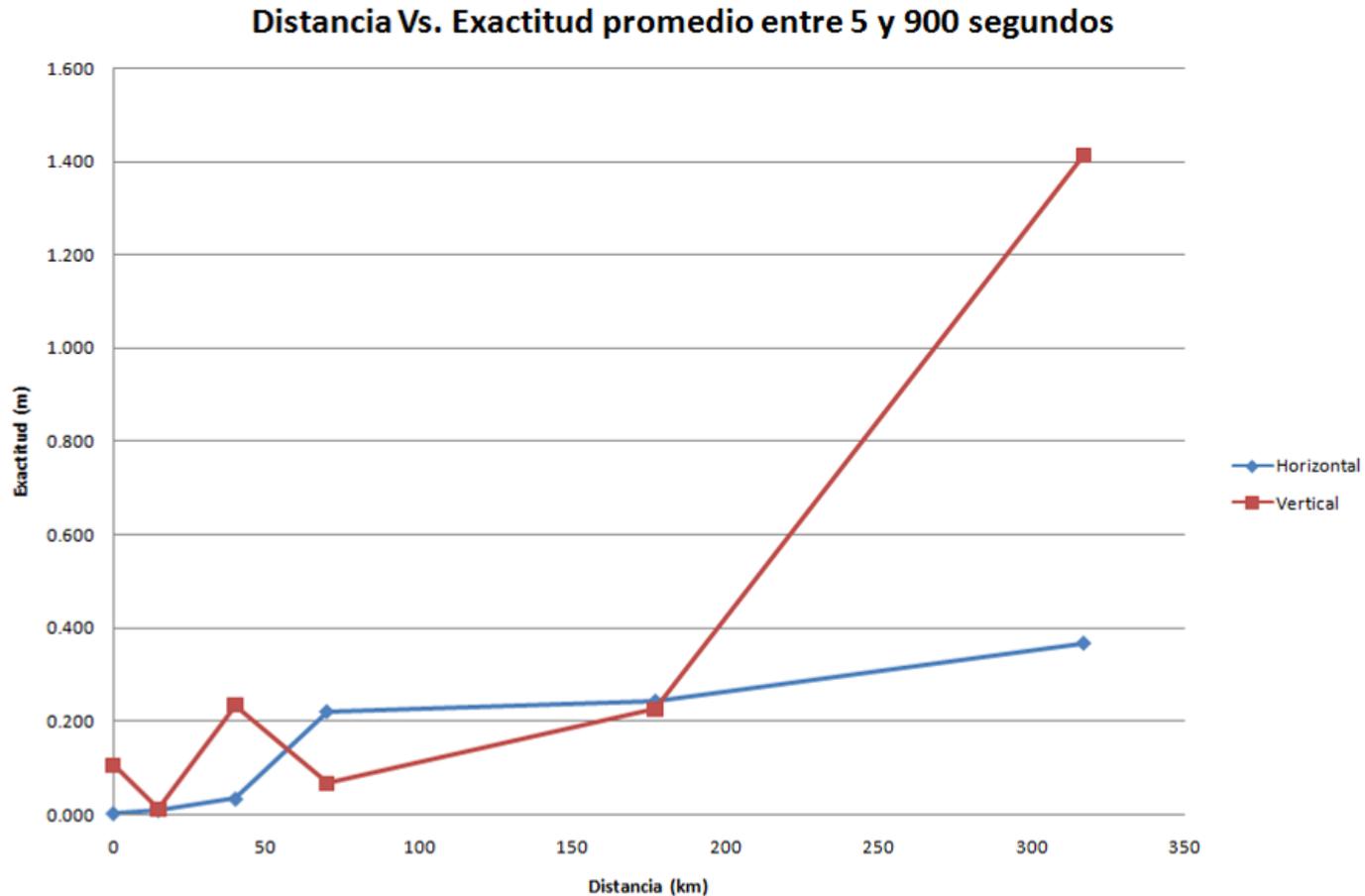
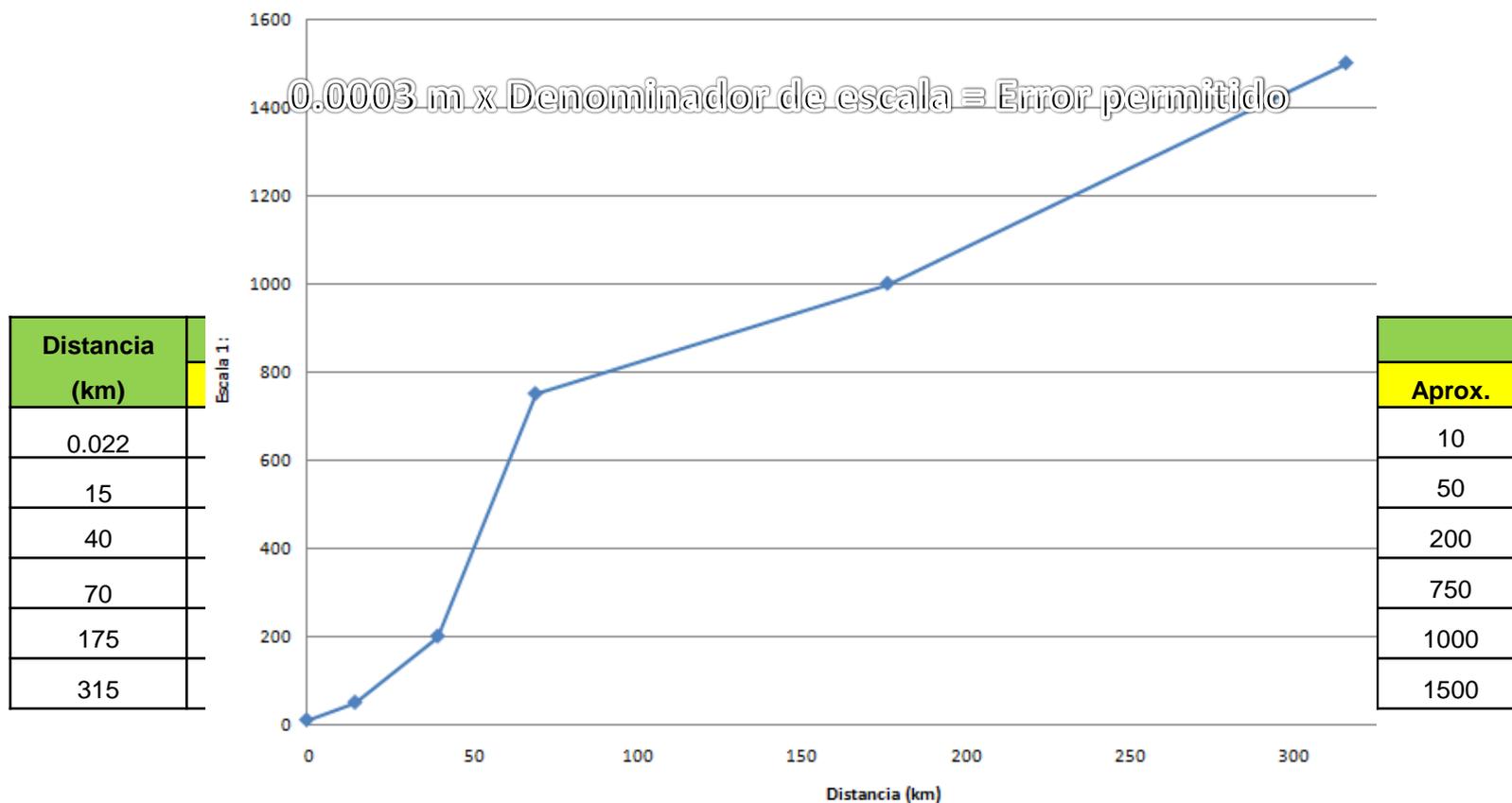


Gráfico 3. Distancia Vs. Exactitud NTRIP en el Ecuador a partir de los promedios de las tablas resumen

Determinación de residuales comparando la técnica NTRIP y puntos de la Red GPS del Ecuador en el área de interés primaria y secundaria

Distancia Vs. Escalas con NTRIP



Distancia Vs. Escalas con NTRIP en el Ecuador a partir de los promedios de las tablas resumen horizontal

Comparación y evaluación de resultados obtenidos entre RTK y NTRIP para la utilización en catastro urbano



Imagen Satelital de la Espe con los puntos continuos tomados con NTRIP Fuente: Google Earth

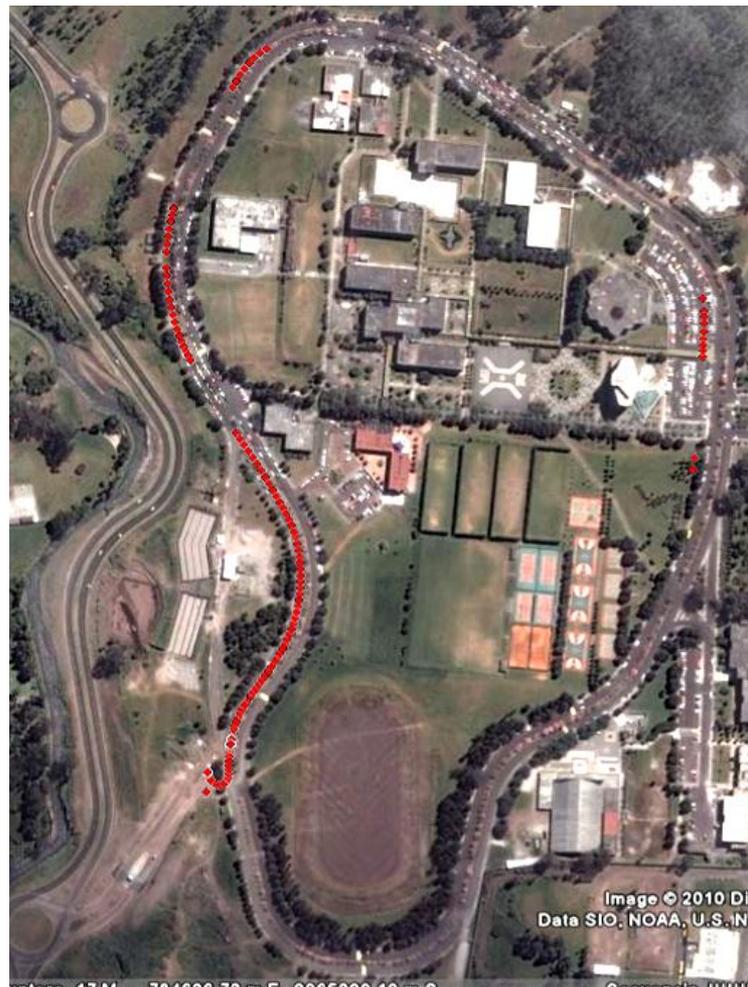


Imagen Satelital de la Espe con los puntos continuos tomados con RTK Fuente: Google Earth

VAPOR DE AGUA PRECIPITABLE *PWV*

Retraso Troposférico Cenital Total (ZTD)

$$ZTD = ZDD + ZWD$$

COMPONENTE SECA

COMPONENTE HUMEDA

$$ZWD = ZTD - ZDD$$

$$PWV = \Pi ZWD$$

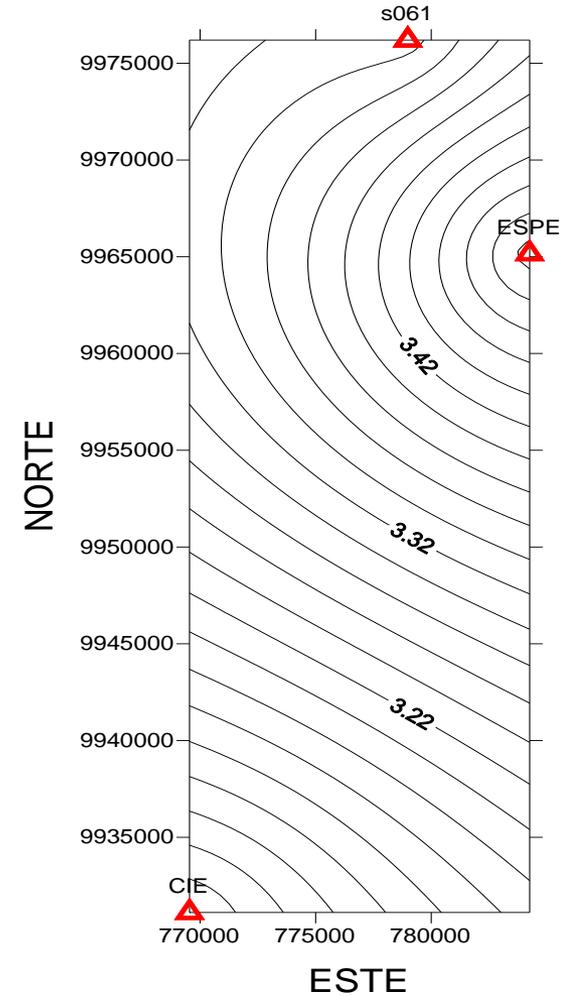
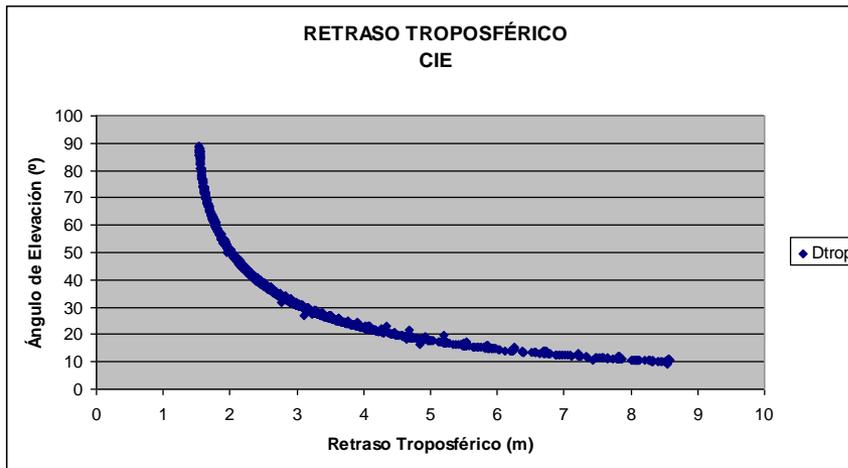
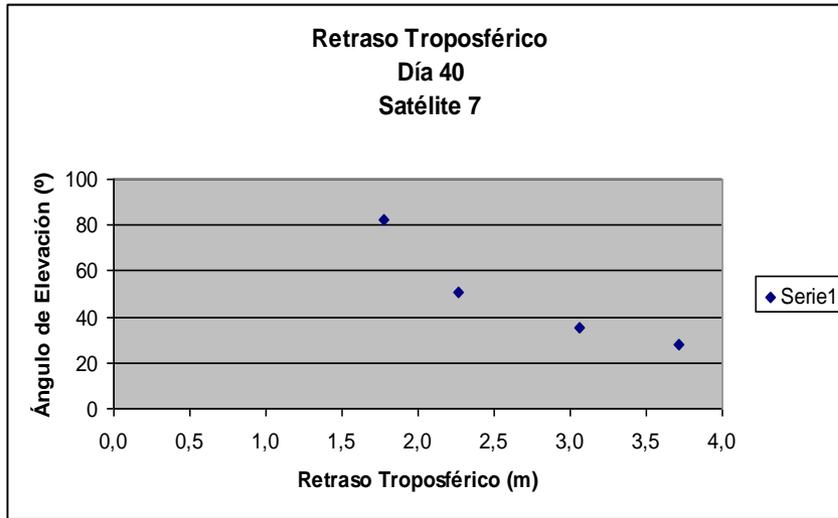
FUNCIÓN DE MAPEO

VAPOR DE AGUA



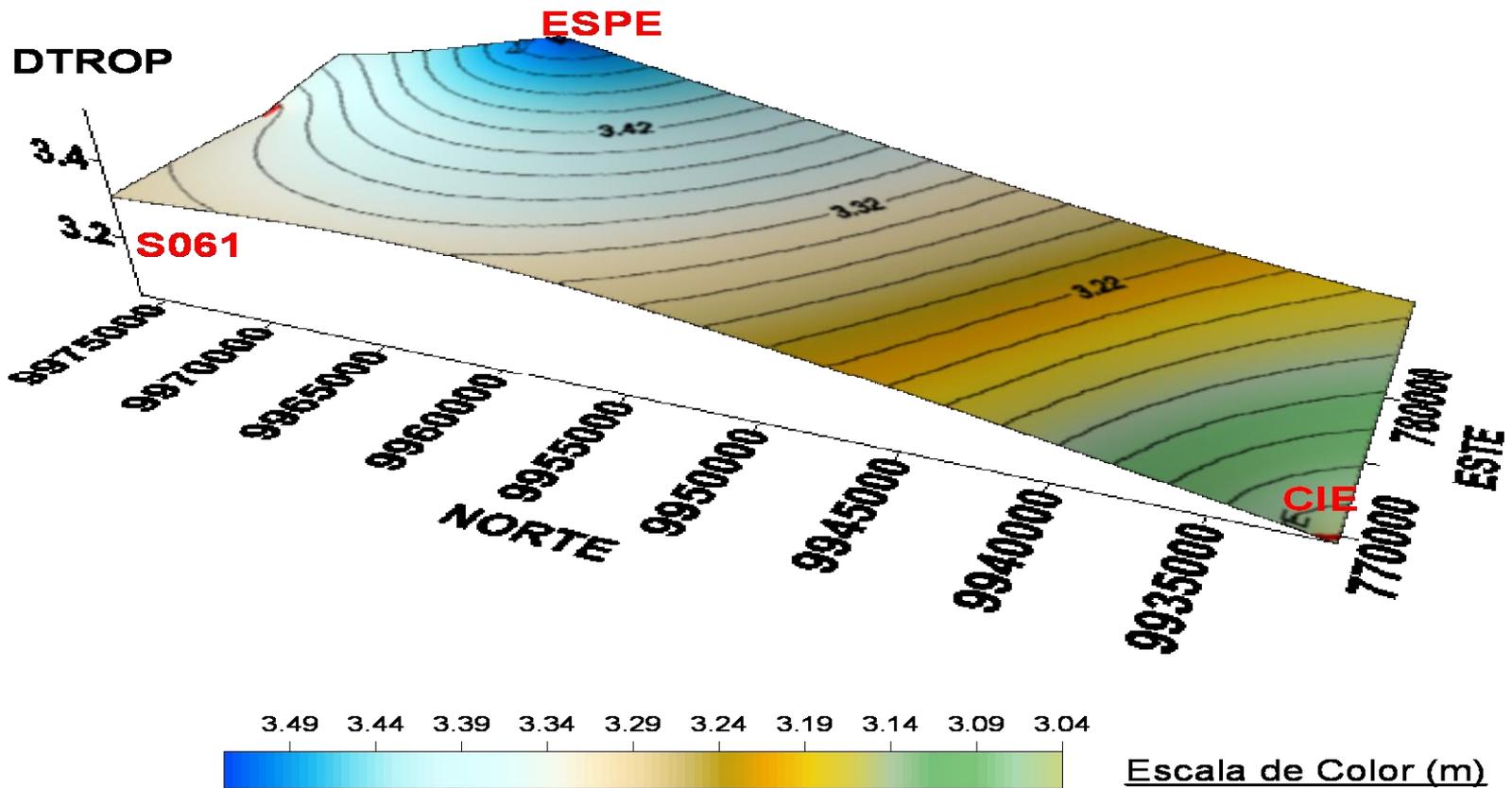
TROPOSFERA

Retraso Troposférico



Troposfera

24 HORA UTC



ANTÁRTICA



Fuente: INAE. Richard Serrano: XV Expedición Ecuatoriana a la Antártica



DATOS METEOROLOGICOS

DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

DIRECCION METEOROLOGICA DE CHILE

INFORMACION CLIMATOLOGICA PARA LA CONFECCION DEL CLIMATOLOGICO MENSUAL

ENERO 2011

BASE NAVAL ANTARTICA ARTURO PRAT CHACON

DÍA	PRESION						MEDIA	TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA			PRECIPITACIÓN mm.			ACUM	HRS SOL			
	A NIVEL DEL MAR (QFF)			A NIVEL ESTACION (QFE)				T. SECO			MEDIA	T. MAX.	T. MIN.	12Z	18Z	00Z	MEDIA	12Z			00Z	TOT.	
	12Z	18Z	00Z	12Z	18Z	00Z		12Z	18Z	00Z													
1				989,1	992,2	993,2	991,5	0,8	2,1	1,4	1,4	3,0	0,5	1	92	90	95	92	0,7	0,0	0,2	0,2	
2				999,2	1002,1	1005,8	1002,4	2,0	2,7	2,8	2,3	3,6	0,7	2	91	85	80	87	0,2		0,0	0,2	
3				1006,1	1001,5	998,5	1002,0	2,0	2,2	1,6	2,4	5,0	1,1	3	95	95	96	95		0,3	1,3	1,5	
4				991,1	988,5	987,7	989,1	1,6	3,0	1,9	2,0	3,6	1,0	4	98	95	93	96	1,0	3,4	3,5	5,0	
5				992,3	996,2	999,8	996,1	1,3	4,0	0,6	1,9	5,1	0,5	5	86	65	88	81	0,1		1,1	6,1	
6				992,4	991,1	993,2	992,2	1,7	2,8	3,1	1,9	3,8	-1,0	6	92	92	88	91	1,1	0,1	0,1	6,2	
7				1001,5	1002,6	1002,0	1002,0	2,2	3,2	2,0	2,3	4,1	1,0	7	65	65	80	69			0,0	6,2	
8				996,1	994,2	993,0	994,4	2,2	2,5	1,6	1,9	3,8	0,0	8	73	65	62	68			0,0	6,2	
9				987,1	987,2	988,0	987,4	1,0	2,8	1,6	1,5	5,1	-1,8	9	64	64	70	66			0,0	6,2	
10				986,8	982,8	984,0	984,5	1,5	1,2	-0,5	0,9	3,9	-1,3	10	67	88	80	76		1,0	4,5	10,7	

Fuente: Estación PRAT. Chile entregado por el INAE

Comentarios : NTRIP Y VAPOR DE AGUA

- Se Instalará un NTRIP SERVER
- Se adquirirá el software para el NTRIPCASTER
- Se trabajará con el software Científico
- Se instalará equipos MET4 con las EMC
- Conjuntamente con mediciones de GEI (CO₂,CO,H₂O,CH₄.NO_x) gases se realizarán estudios relacionados con el Cambio Climático y Riesgos (Deslizamientos,Tectónica)

MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCIÓN

