

# AVANCES DE SIRGAS EN BOLIVIA

## SISTEMA GEODESICO NACIONAL

*Sady Rojas <sup>1</sup> , Arturo Echalar <sup>2</sup> , Mario Sandoval <sup>3</sup>.*

**REUNION DE SIRGAS**

*Del 29 al 31 de Octubre de 2012*

*Concepción, Chile*

- 1) *Comandante del Instituto Geográfico Militar.*
- 2) *Jefe CEPAG – Bolivia..*
- 3) *Jefe de Geodesia Topografía y Cálculos.*



## **SUMARIO**

- *INTRODUCCION.*
- *MARGEN - SIRGAS.*
- *RED GRAVIMETRICA NACIONAL.*
- *RED DE NIVELACION DE PRIMER ORDEN.*
- *TEC- IONOSFERA –IONOSONDA.*
- *CEPAG – BOLIVIA.*
- *PROPUESTAS - DESAFIOS.*
- *PROPUESTA REUNION SIRGAS 2014*

## 1. INTRODUCCION.

El Instituto Geográfico Militar de Bolivia ha establecido el Sistema Geodésico Nacional (SGN) con sus componentes: MARGEN, Red de Nivelación Nacional (RNN) y Red Gravimétrica Nacional (RGN).

En el control horizontal la red MARGEN – SIRGAS con sus componentes: Red de Operación Continua (MARGEN-ROC) , MARGEN Pasiva “A” y MARGEN Pasiva “D”.

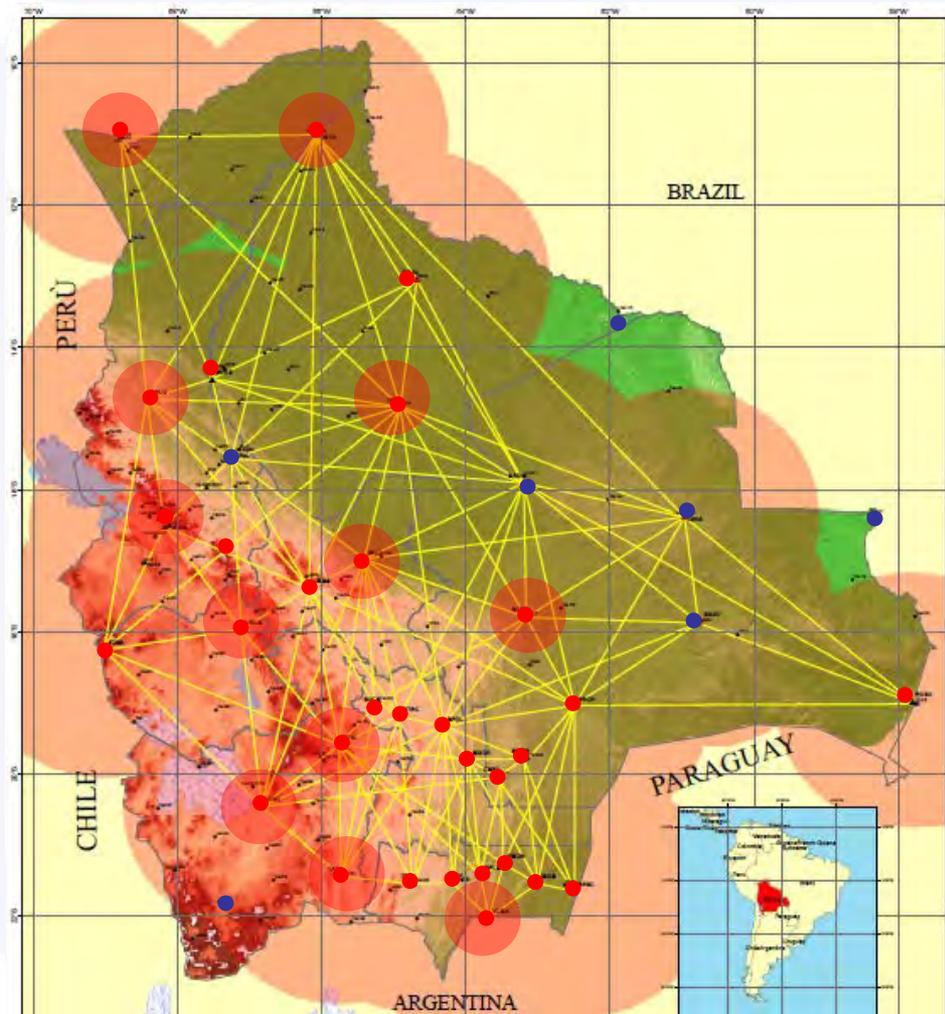
En el control vertical la Red de Nivelación Nacional con su única componente: Red de Nivelación de Primer Orden.

En el control gravimétrico se encuentra: La Red Gravimétrica Absoluta, Red Gravimétrica de Primer Orden y Segundo Orden.

Asimismo, se ha creado el Centro de Procesamiento y Análisis GNSS Bolivia con la vision de constituirse como centro de procesamiento SIRGAS (experimental), actualmente solo realiza el mantenimiento del servidor FTP con datos RINEX y HATANAKA de las estaciones de MARGEN – ROC Bolivia.

Como tareas complementarias se ha asignado al CEPAG el calculo del TEC en cada estación MARGEN – ROC y el seguimiento de los datos generados por la ionosonda, mismos que se calcularan bajo el apoyo de LISN – IGP.

## 2. MARGEN - SIRGAS.

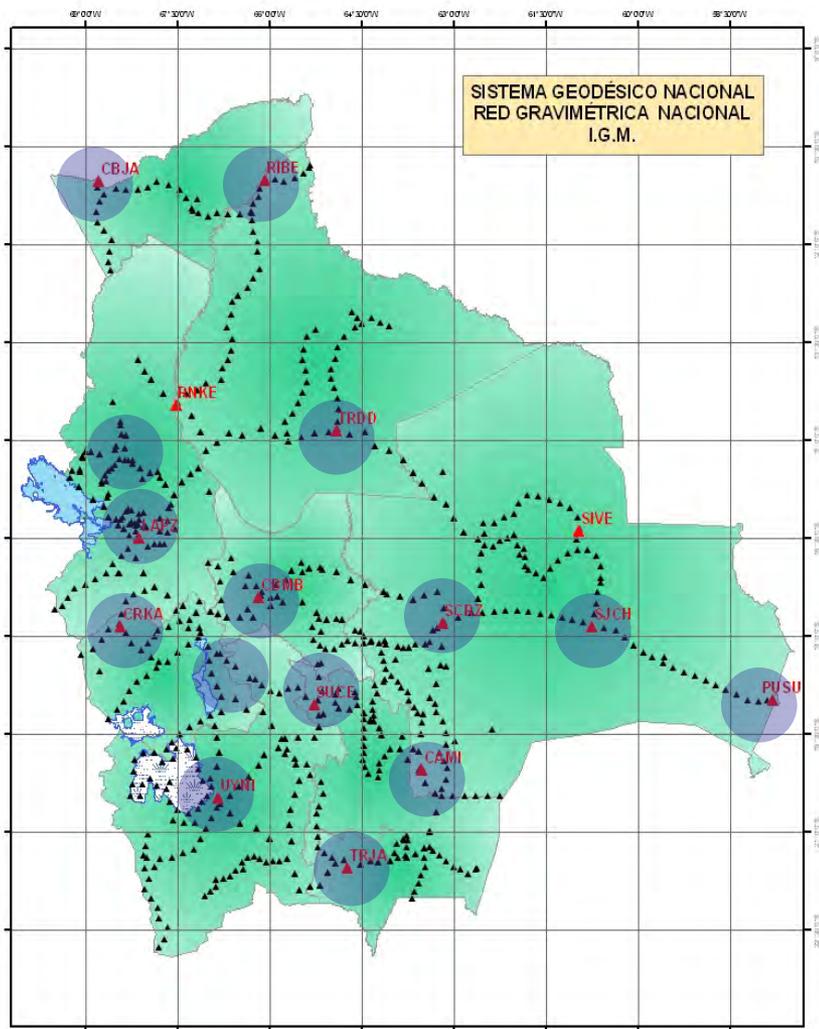


Convenios con: OSU – CAP, HSU at Manoa, LISN – Boston College (Low latitude Ionospheric Sensor Network) – IGP - DGFI - Escuela Militar de Ingenieria (EMI) – Bolivia.

ESTACION	Nº	INTERNET
CONTINUA	32	12
SEMI CONTINUA	08	0
PASIVA "A"	125	
PASIVA "D"	108	



## 3. RED GRAVIMETRICA NACIONAL.

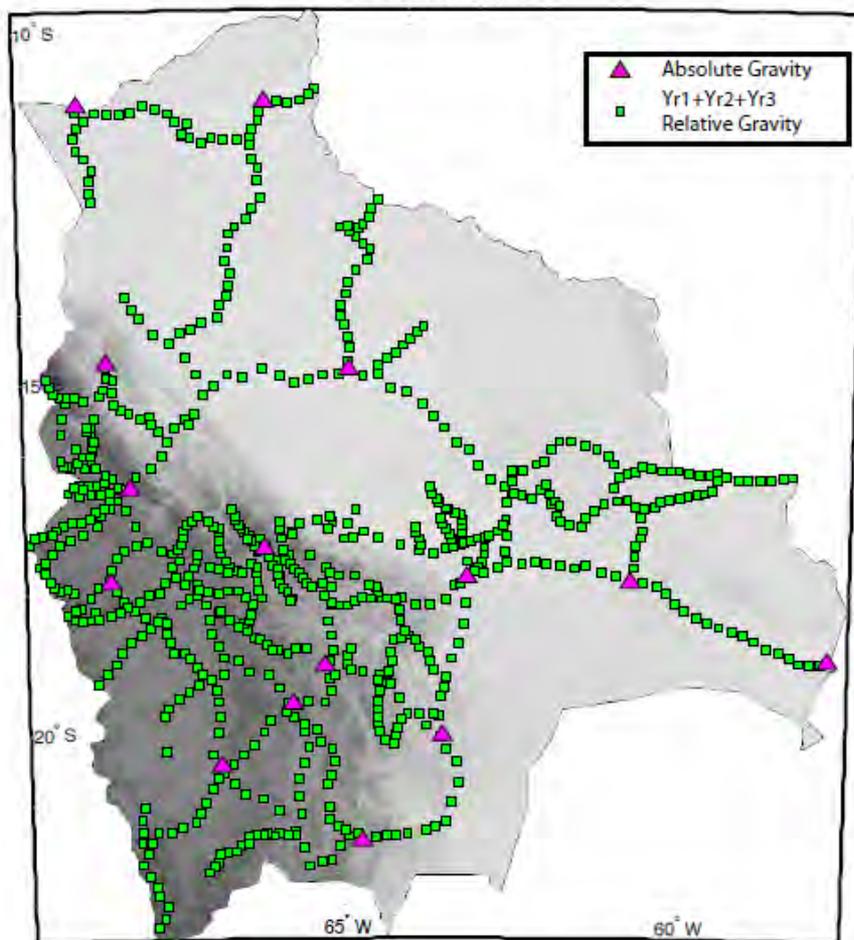


Estación	Latitud	Longitud	Altura s/n/m/	Fecha	AI 1	Gravedad 1	EMC 1
La Paz	-16,5091	-68,1187	3511	20/04/2011	0,718	977455,97	+/- 11 µGal
Curahuara	-17,8429	-68,4086	3921	21/04/2011	0,718	977381,87	+/- 11 µGal
Cochabamba	-17,3706	-66,1421	2636	22/04/2011	0,718	977771,53	+/- 11 µGal
Sucre	-19,0455	-65,2585	2778	23/04/2011	0,718	977810	+/- 11 µGal
Uyuni	-20,466	-66,826	3709	24/04/2011	0,718	977590,72	+/- 11 µGal
Potosí	-19,5813	-65,7539	3994	25/04/2011	0,718	977479,54	+/- 11 µGal
Tarija	-21,5402	-64,7283	1896	26/04/2011	0,718	978160,46	+/- 12 µGal
Camiri	-20,0403	-63,5211	809	28/04/2011	0,718	978335,75	+/- 12 µGal
Santa Cruz	-13,1593	-67,7962	411	29/04/2011	0,718	978350,35	+/- 13 µGal
San José	-17,8471	-60,7465	291	03/05/2011	0,718	978439,16	+/- 11 µGal
Puerto Suarez	-18,9557	-57,7943	105	03/05/2011	0,718	978552,08	+/- 11 µGal
Trinidad	-14,8276	-64,8909	153	06/05/2011	0,718	978321,44	+/- 11 µGal
Riberalta	-10,9997	-66,0807	138	07/05/2011	0,718	978220,78	+/- 11 µGal
Cobija	-11,0265	-68,7681	208	07/05/2011	0,718	978161,7	+/- 11 µGal
Apolo	-14,7223	-68,4295	1469	11/05/2011	0,718	977956,18	+/- 11 µGal



### 3. RED GRAVIMETRICA NACIONAL.

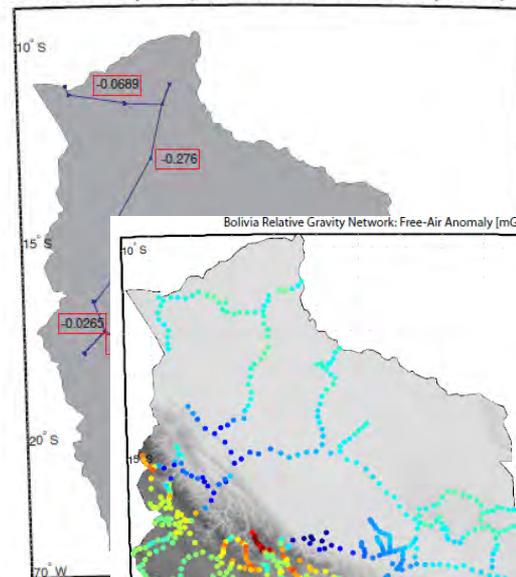
Bolivia Absolute Gravity and Relative Gravity Stations: Yr1+Yr2+Yr3 with Elevation [m]



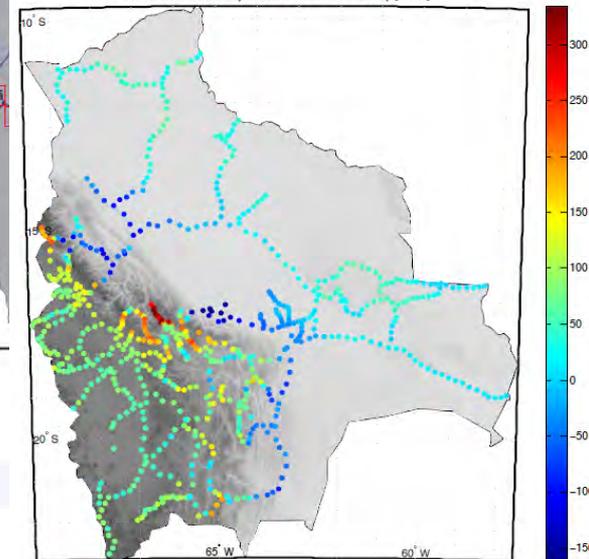
Bolivia Relative Gravity Loop Misclosures [mGal]



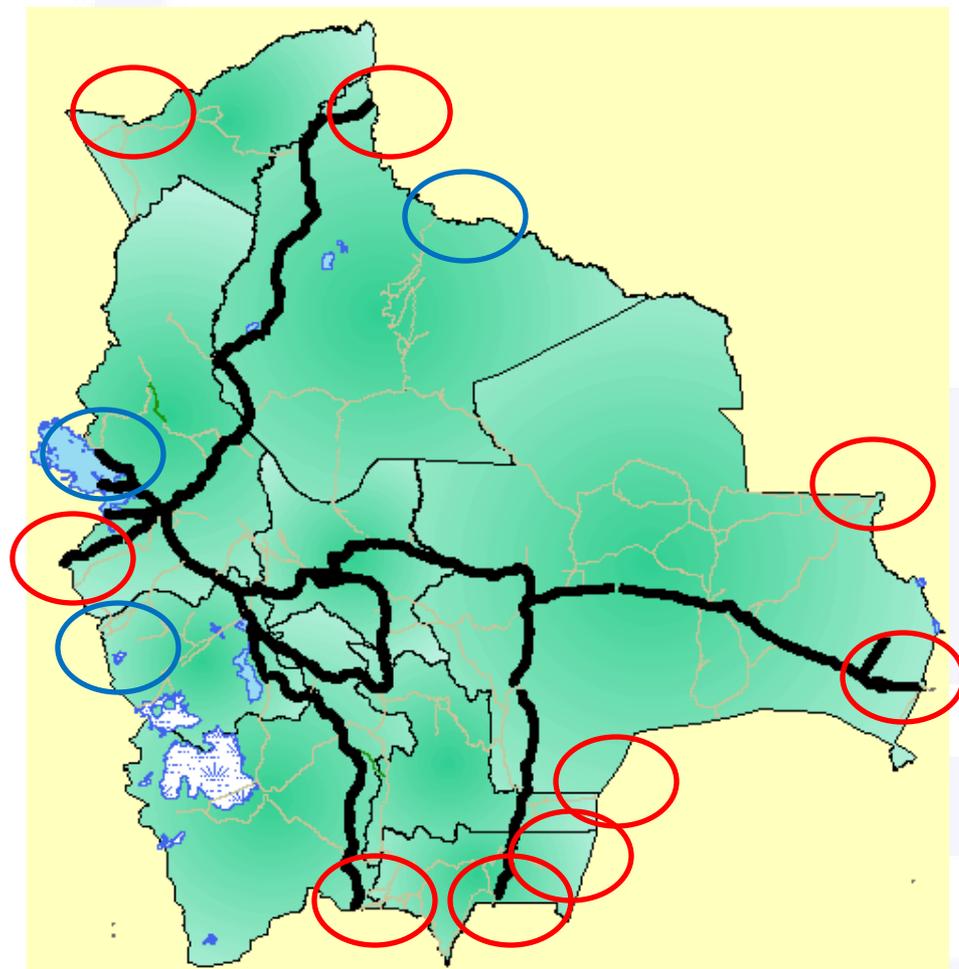
Bolivia Relative Gravity Tie Loop Misclosures between Absolute Gravity Stations [mGal]



Bolivia Relative Gravity Network: Free-Air Anomaly [mGal]



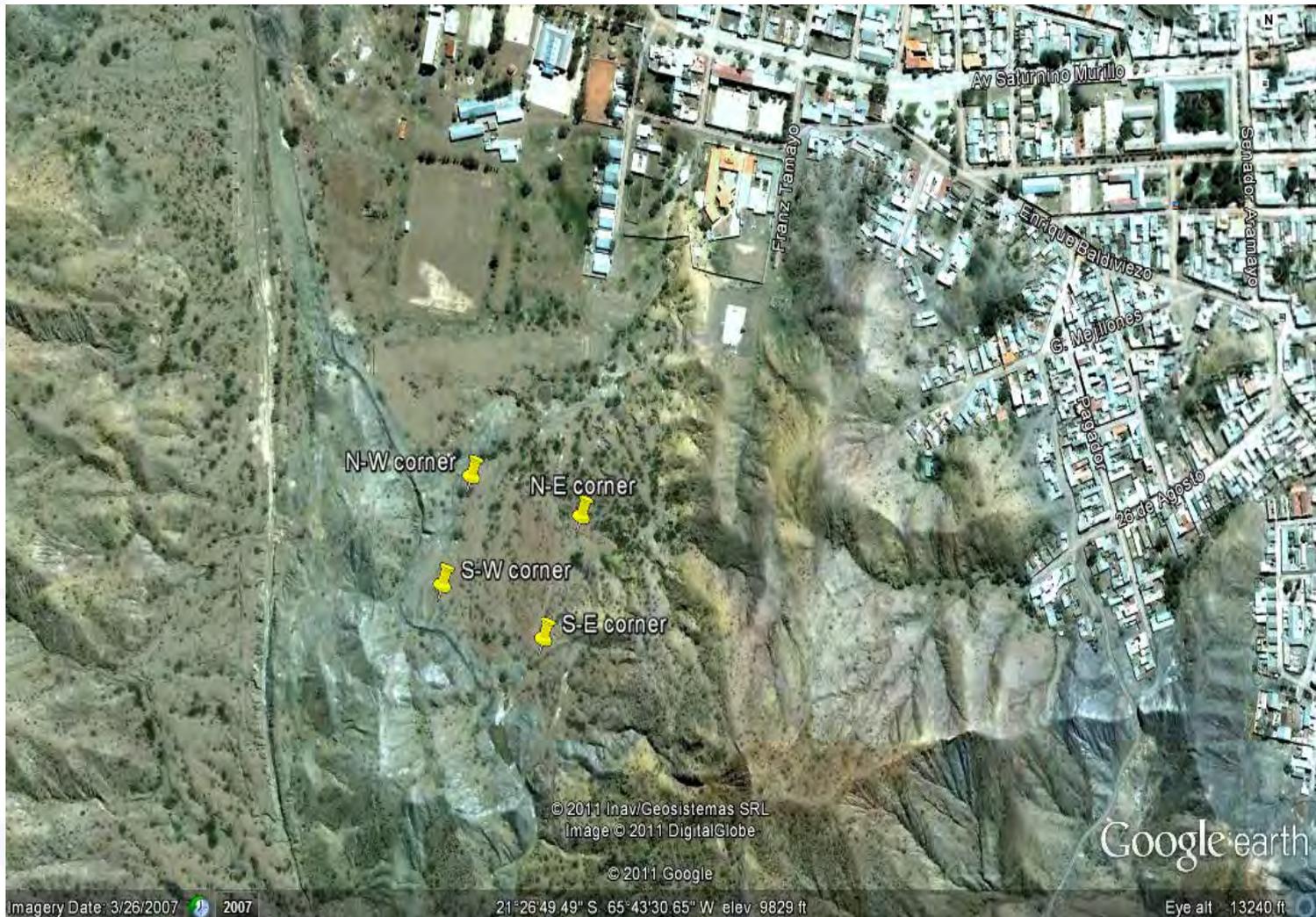
#### 4. RED DE NIVELACION NACIONAL.



Se esta realizando el proceso de digitalización de líneas de nivelación en ficheros Excel. para posteriormente realizar el calculo de números geopotenciales.

Se han cerrado líneas de nivelación con Perú en Desaguadero, con Brasil en Guayaramerin y con Chile en Bisbiri, se espera cerrar mas puntos con Brasil (Puerto Suarez) , Argentina (Yacuiba – Villazón – Bermejo), Paraguay y Perú.

## 5. TEC- IONOSFERA –IONOSONDA.

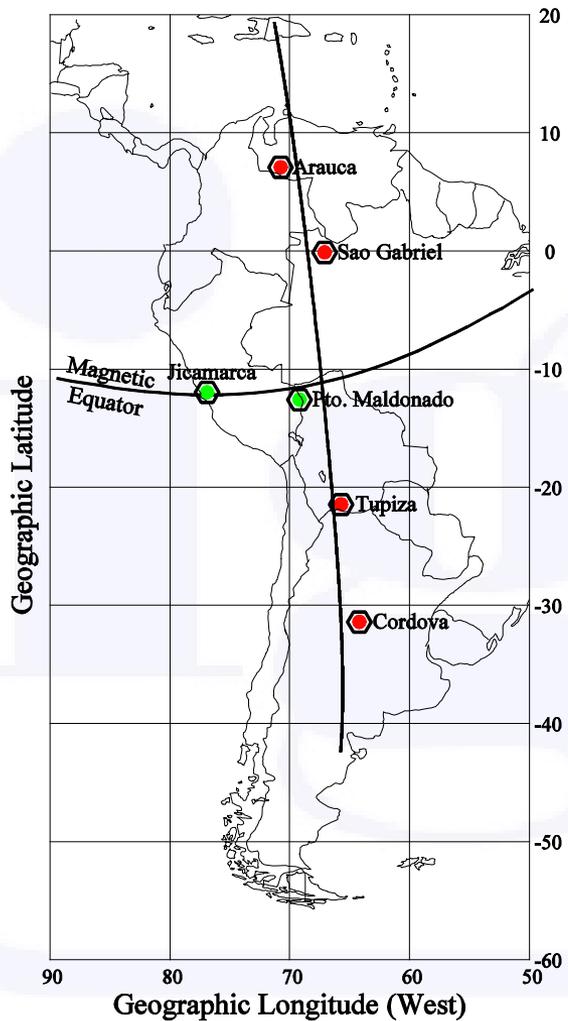


**From Point S-E looking west**

Possible shelter  
location



## 5. TEC- IONOSFERA –IONOSONDA.

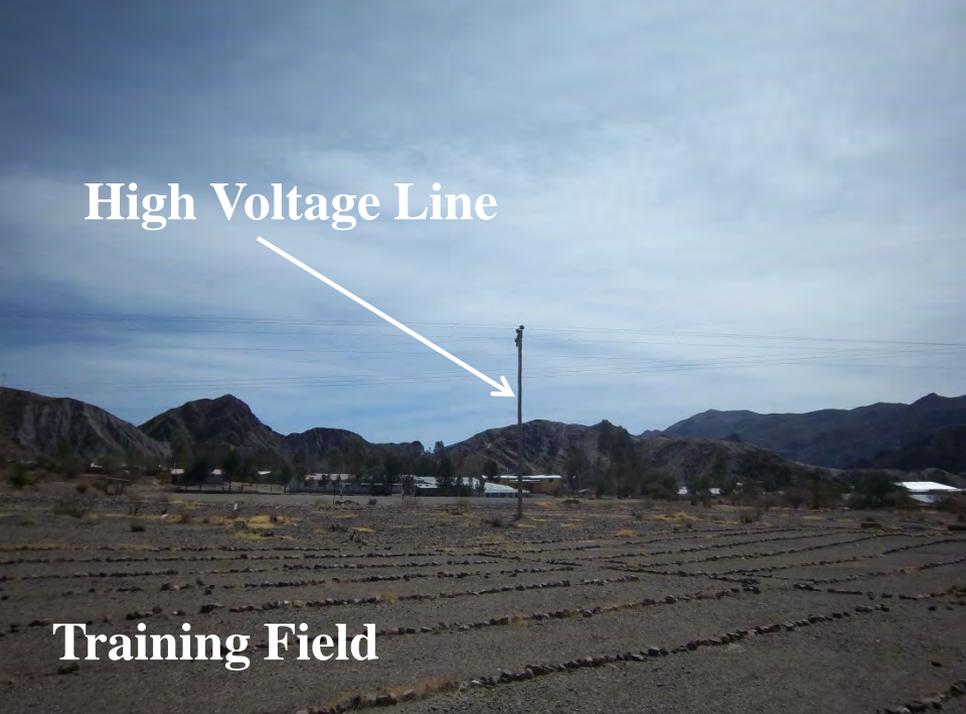


From Point S-E looking east





Looking North from Shelter Loc.



High Voltage Line

Training Field



# 3-D view of VIPIR Antenna location at Tupiza



N-W corner

S-W corner

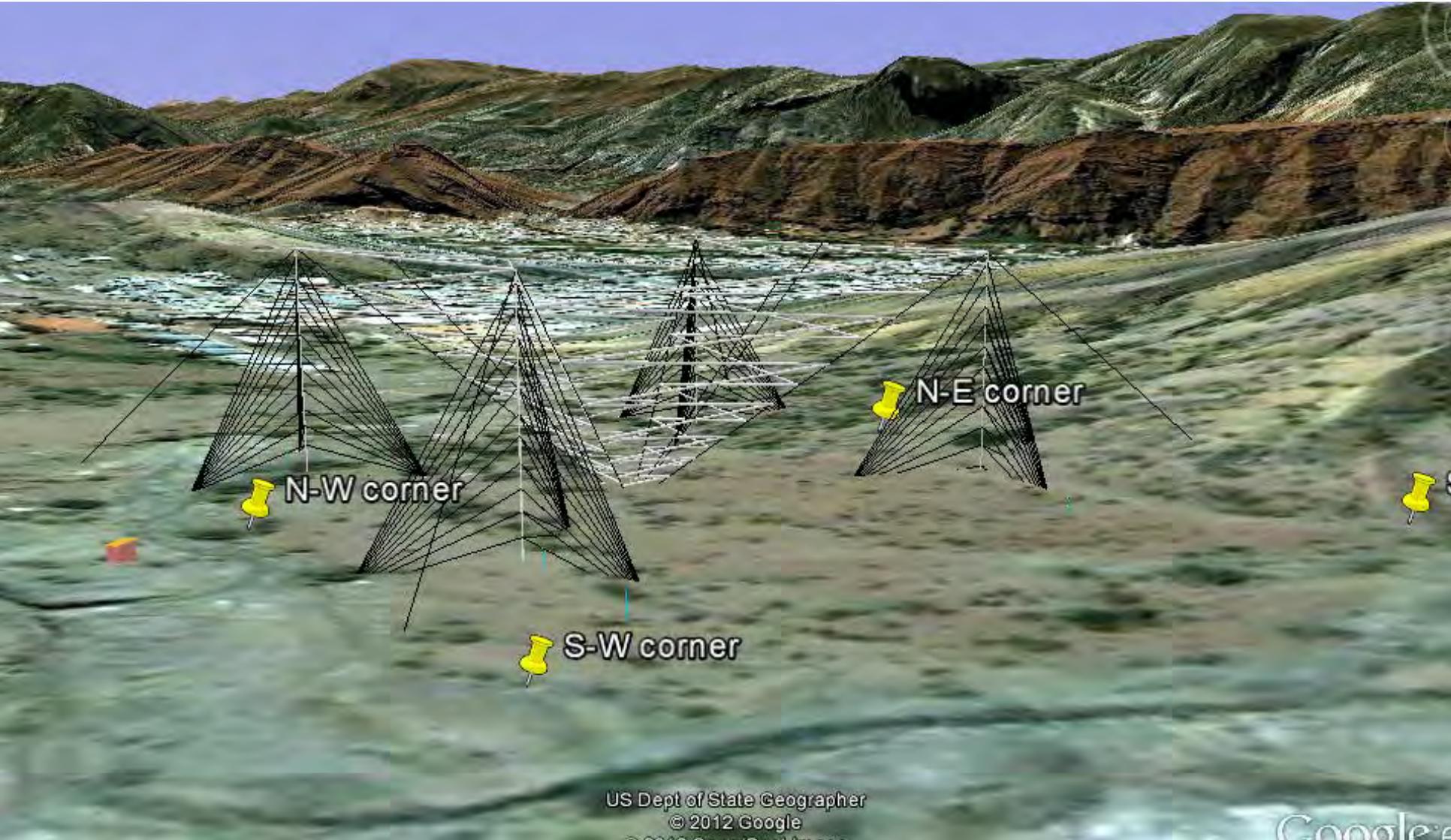
N-E corner  
S-E corner

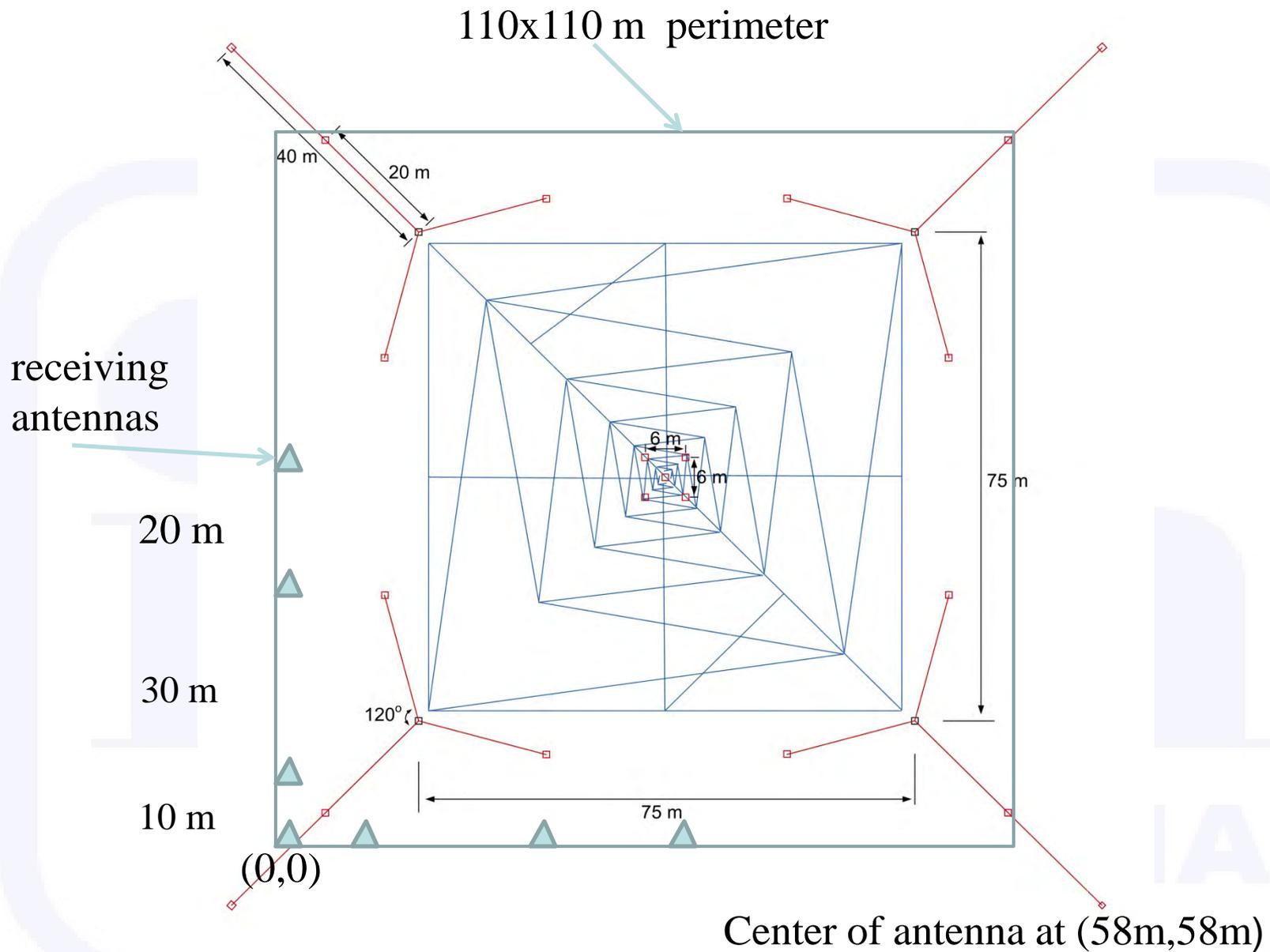
This image shows the change in surface altitude of about 6 m.  
The southern part is slightly higher than the northern side.

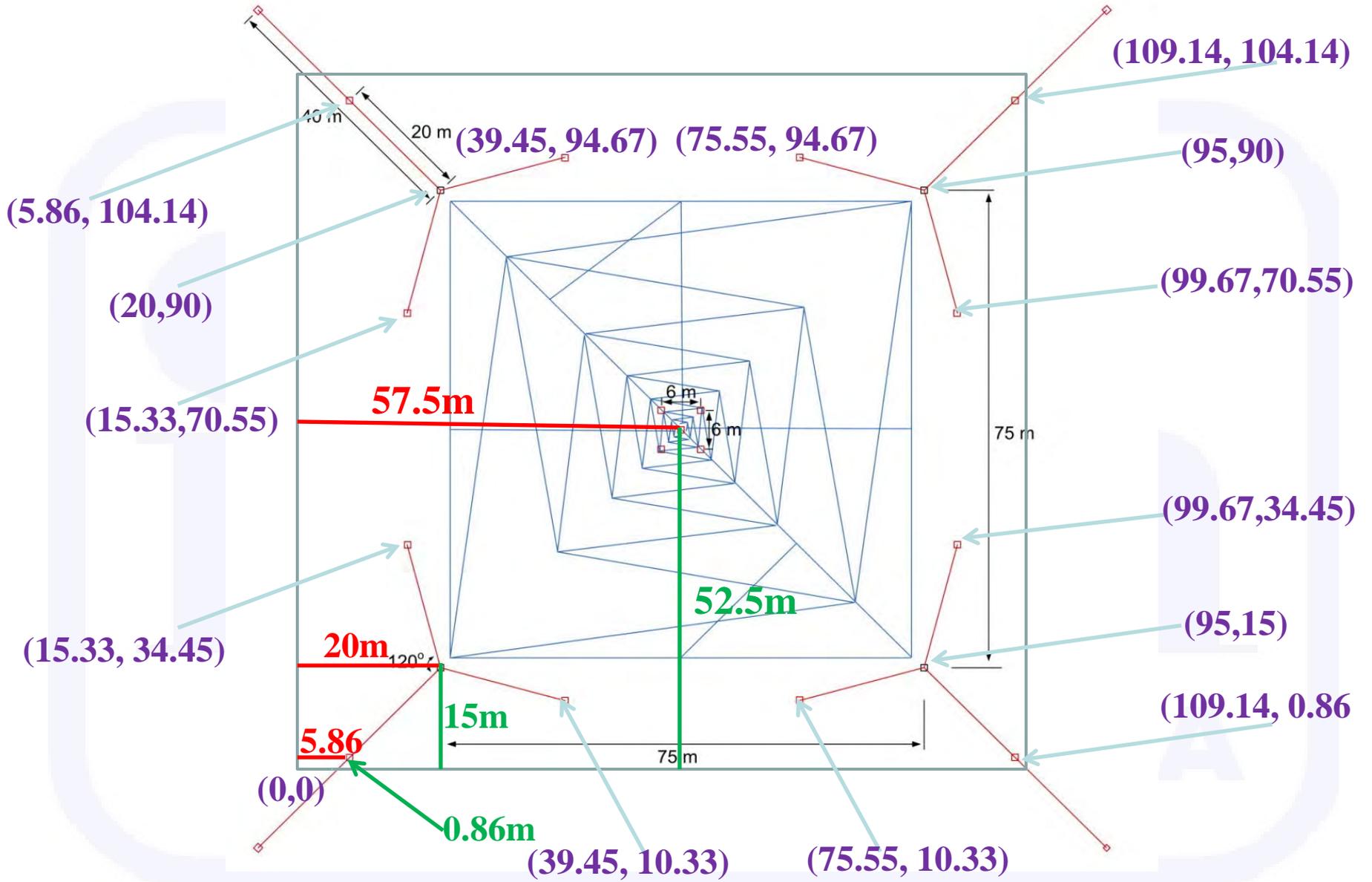
© 2011 Cnes/Spot Image  
Image © 2011 DigitalGlobe  
Image © 2011 GeoEye  
Image © 2011 TerraMetrics

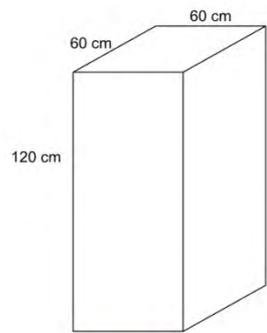
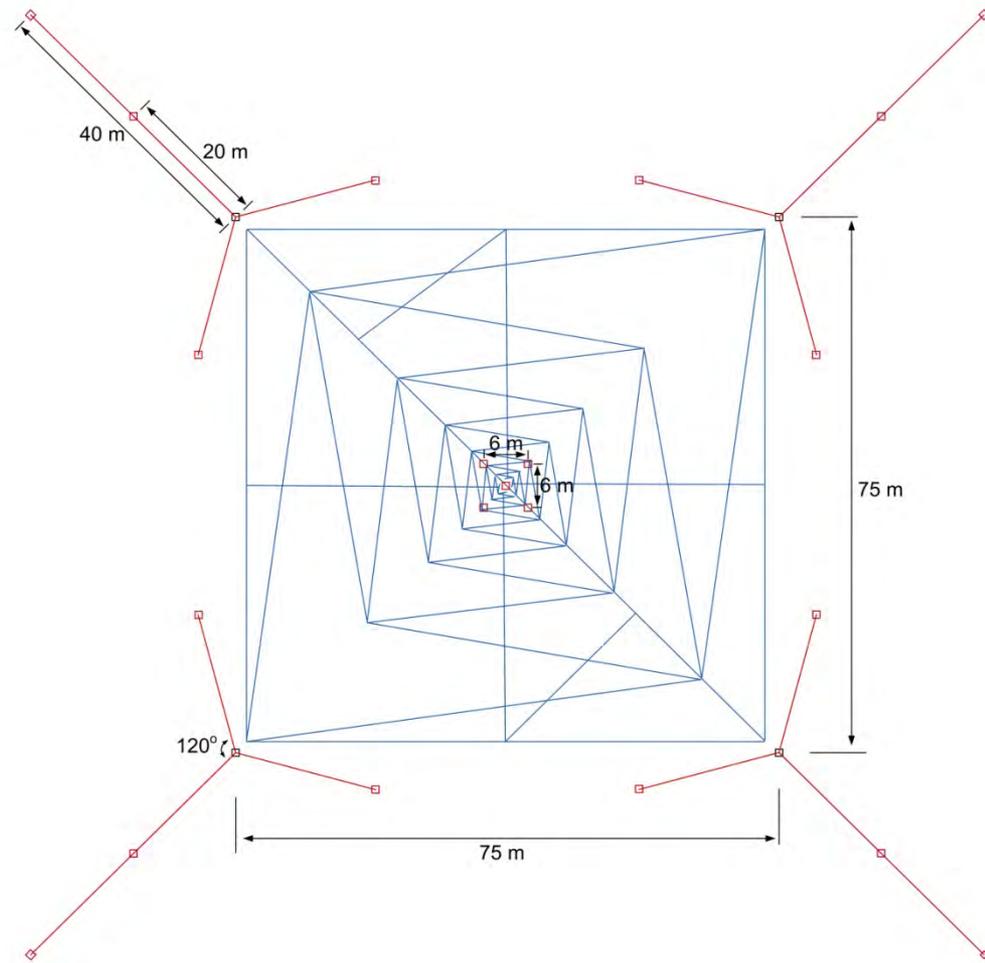
Google earth

# View of the Log-periodic Antenna to be installed at Tupiza (July-September 2012)

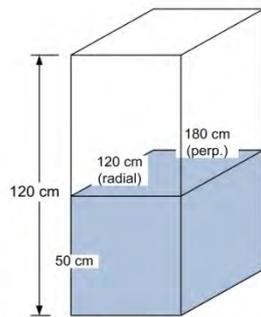




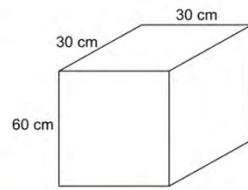




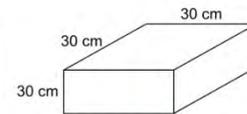
Tower Base Anchors (4)



Guy anchors (12)



Near center (4)



Central base(1)





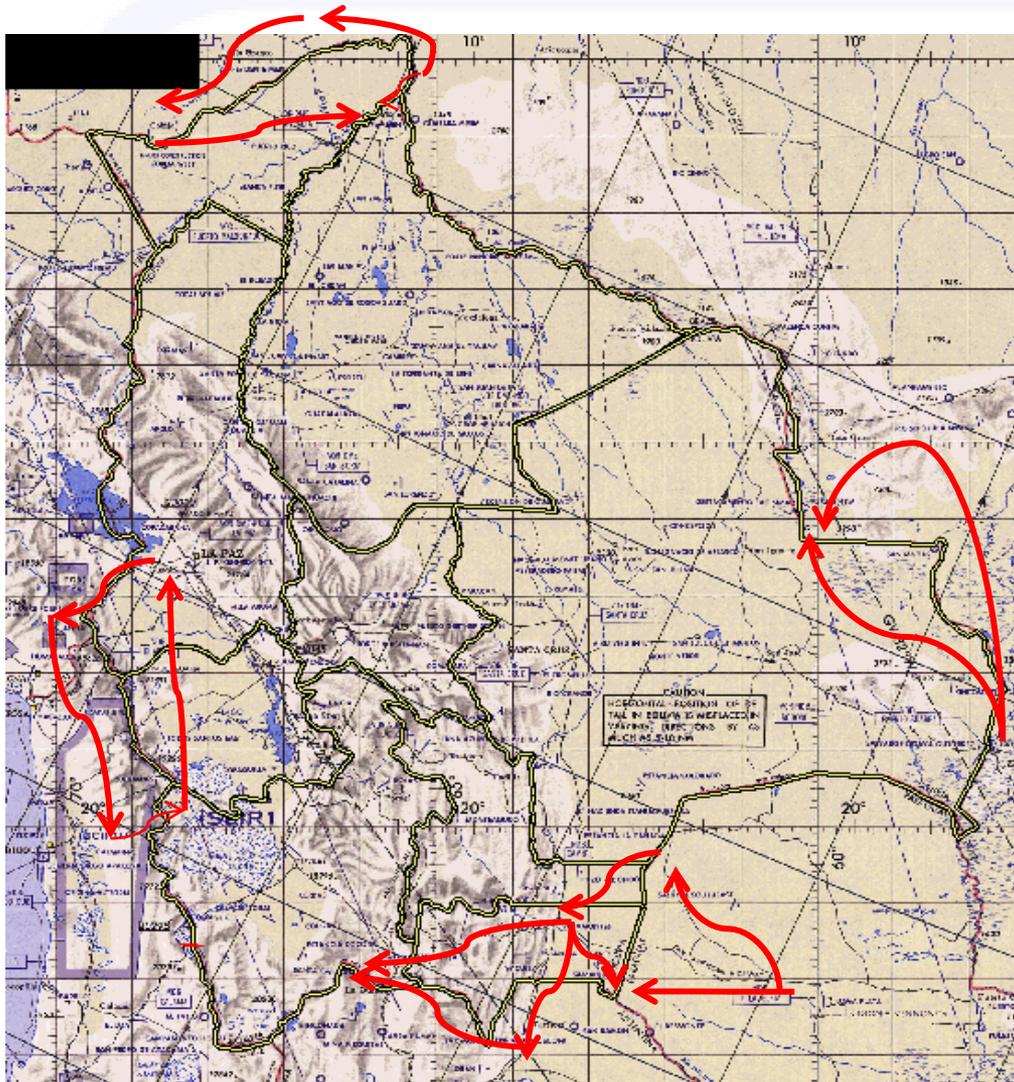




## 6. CEPAG – BOLIVIA.



## 7. PROPUESTAS - DESAFIOS.



1) Al terminar la construcción de la Ionosonda los datos estarán al alcance de la comunidad SIRGAS.

2) Facilitar los resultados de las mediciones de gravedad absoluta a la comunidad SIRGAS, especialmente para planificar el cierre de circuitos gravimétricos que recorran por cada país con la ejecución de trabajos de campo binacionales.

3) Constituirse como un centro de procesamiento y análisis GNSS SIRGAS – Bolivia (Experimental).

## **7. PROPUESTAS - DESAFIOS.**

4) CONFORME A NOTA ENVIADA A LA PRESIDENCIA DE SIRGAS EN DICIEMBRE DE 2011 Y RATIFICANDO LA MISMA, POSTULARSE ANTE EL COMITÉ EJECUTIVO Y DIRECTIVO DE SIRGAS, PARA ORGANIZAR LA REUNION DEL 2014 EN LA CIUDAD DE LA PAZ BOLIVIA.





# INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR



**GRACIAS.**