



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DEL PERU
Expositor : My EP Edgar Huarajo Casaverde



**Iniciación de la red gravimétrica para
la determinación del modelo geoidal
para el Perú**

SUMARIO

- **ANTECEDENTES**
- **RED GEODÉSICA NACIONAL**
- **RED GRAVIMÉTRICA DEL PERÚ**
- **CONCLUSIONES**

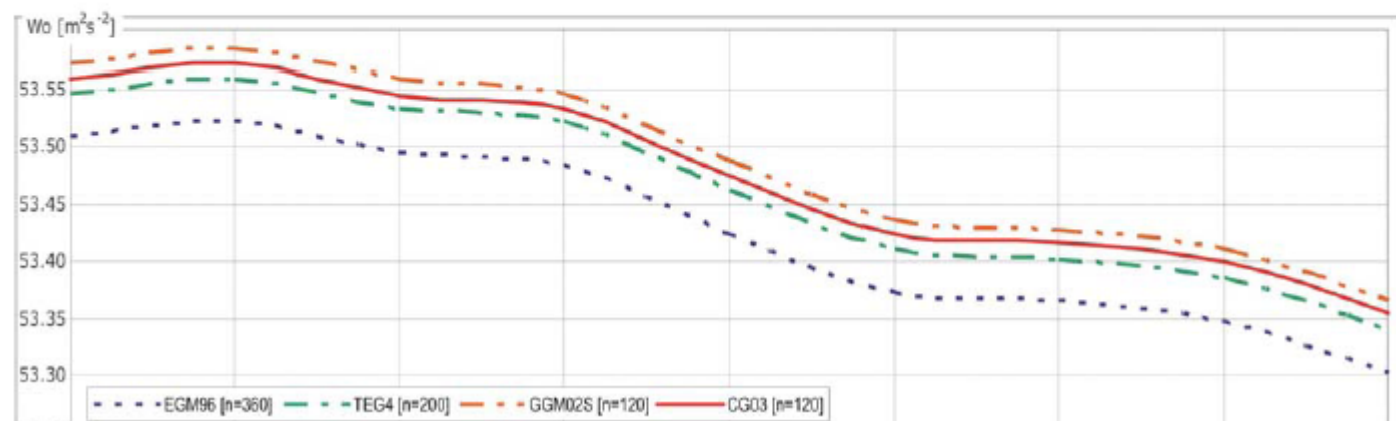


Antecedentes

SISTEMA DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO PARA LAS AMÉRICAS
GRUPO DE TRABAJO III: DATUM VERTICAL
SIRGAS – GTIII

REPORTE 2005

Laura Sánchez



Perú

(Información tomada del reporte presentado por C. Sierra Farfán, última actualización: julio de 2005).

Mareógrafo de referencia: La Punta, no se tiene información sobre el período de observación tenido en cuenta para la definición del nivel medio del mar de referencia.

Redes de nivelación:

Primer Orden: 8 723 puntos, ? km

Segundo Orden: 2 168 puntos, ? km

No se tiene información sobre el estado de avance en la digitación de los desniveles existentes, ni de la nivelación de las estaciones SIRGAS2000.

Conexiones con redes de nivelación de países vecinos:

Se ha programado para el año 2005 la nivelación geométrica de puntos fronterizos con Ecuador y Bolivia.

Red gravimétrica:

No se dispone de información al respecto.

Marco de referencia vertical:

Estación	1	2	3	4	5	6	7	8	Coordenadas aprox.
AREQ	X				?			X	16 27 S / 71 29 W
ERP1		X			?				12 06 S / 77 01 W
IQUI	X				?				03 44 S / 73 14 W
LAPU		X	X		?				12 04 S / 77 10 W
LIMA	X				?				12 06 S / 77 01 W
MALD		X		X	?				12 35 S / 69 10 W
MATA		X	X		?				17 00 S / 72 06 W
PIUR	X				?				05 11 S / 80 37 W
PUCA		X		X	?				08 21 S / 74 34 W
TALA		X	X		?				04 34 S / 81 16 W

Convención: (1) Estación SIRGAS95, (2) Estación SIRGAS2000, (3) Mareógrafo, (4) Estación de conexión internacional, (5) Estación nivelada, (6) Estación por nivelar, (7) Estación imposible de nivelar, (8) Estación GPS de funcionamiento continuo

Mareógrafos de referencia del Perú

La punta
Matarani
Talara



Red de nivelación en el Perú

Conformada por:

BM's de 1^{er} orden 8 723

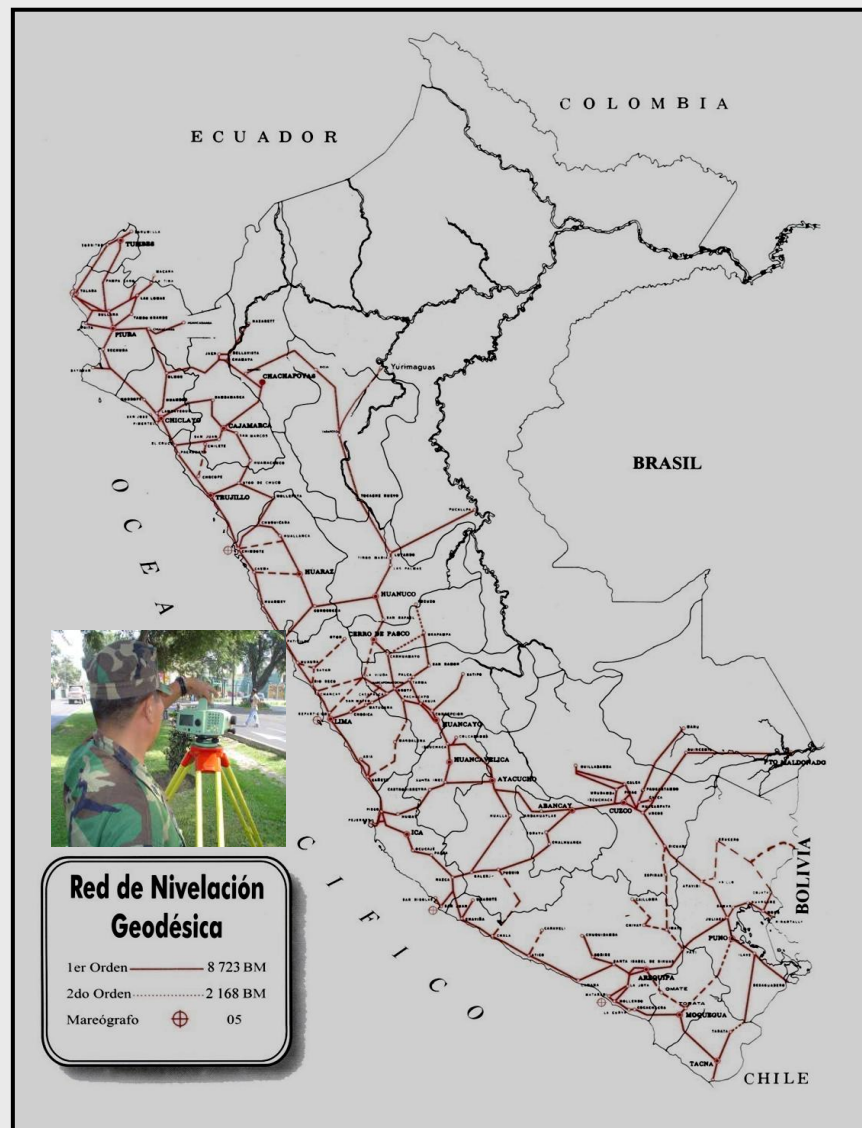
BM's de 2^{do} orden 2 168

Sistema Geodésico Oficial:

RJ N°079-2006-

IGN/OAJ/DGC

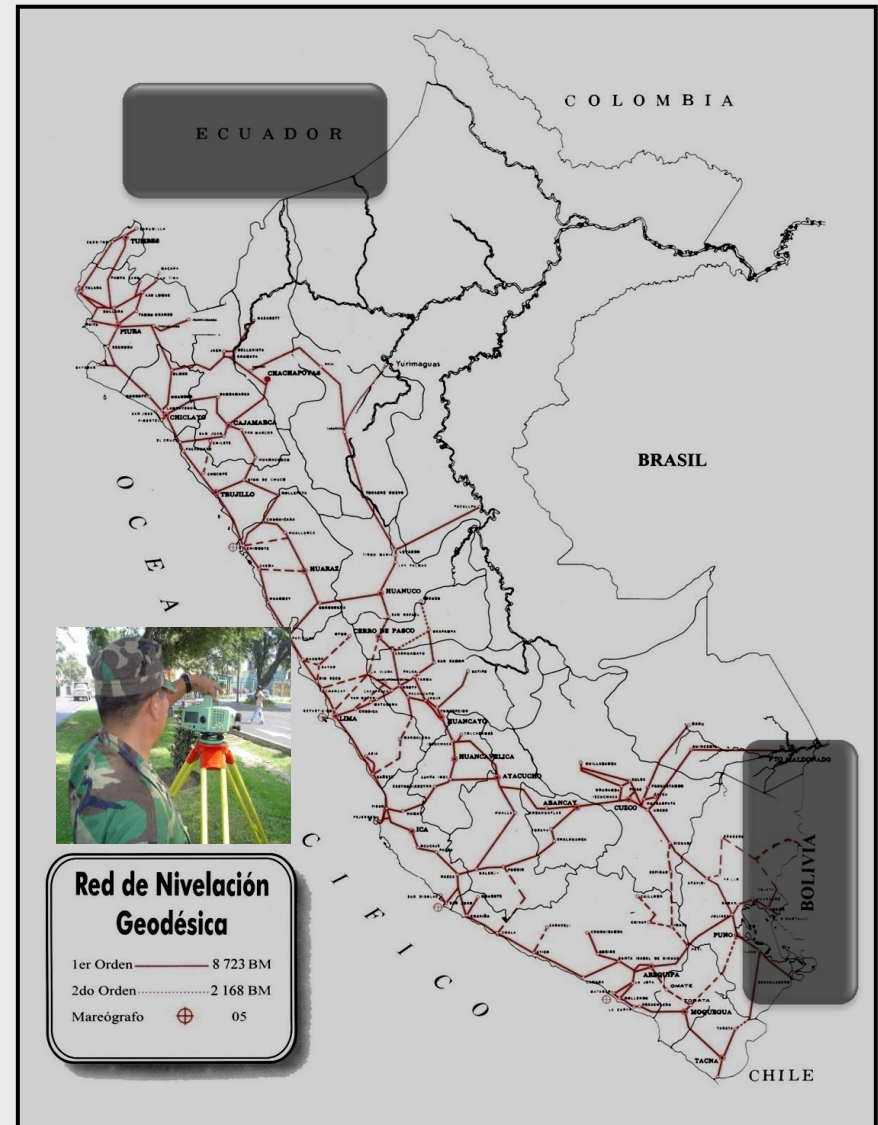
Publicada el 26 MAR 2006



Conexiones de Red de nivelación del Perú con países vecinos

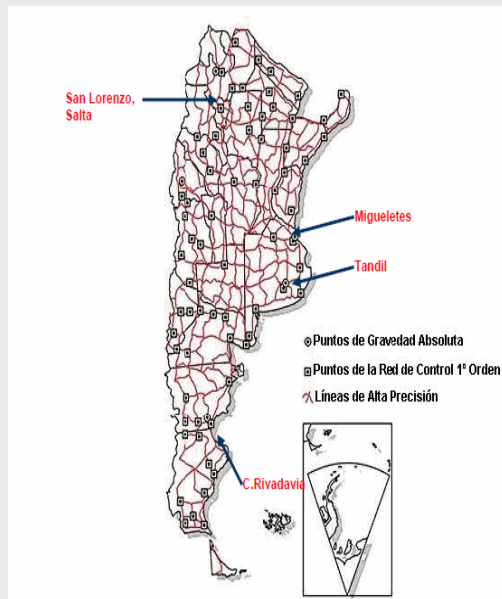
Ecuador (Tumbes)

Bolivia (Pto Maldonado)



Red Gravimétrica del Perú

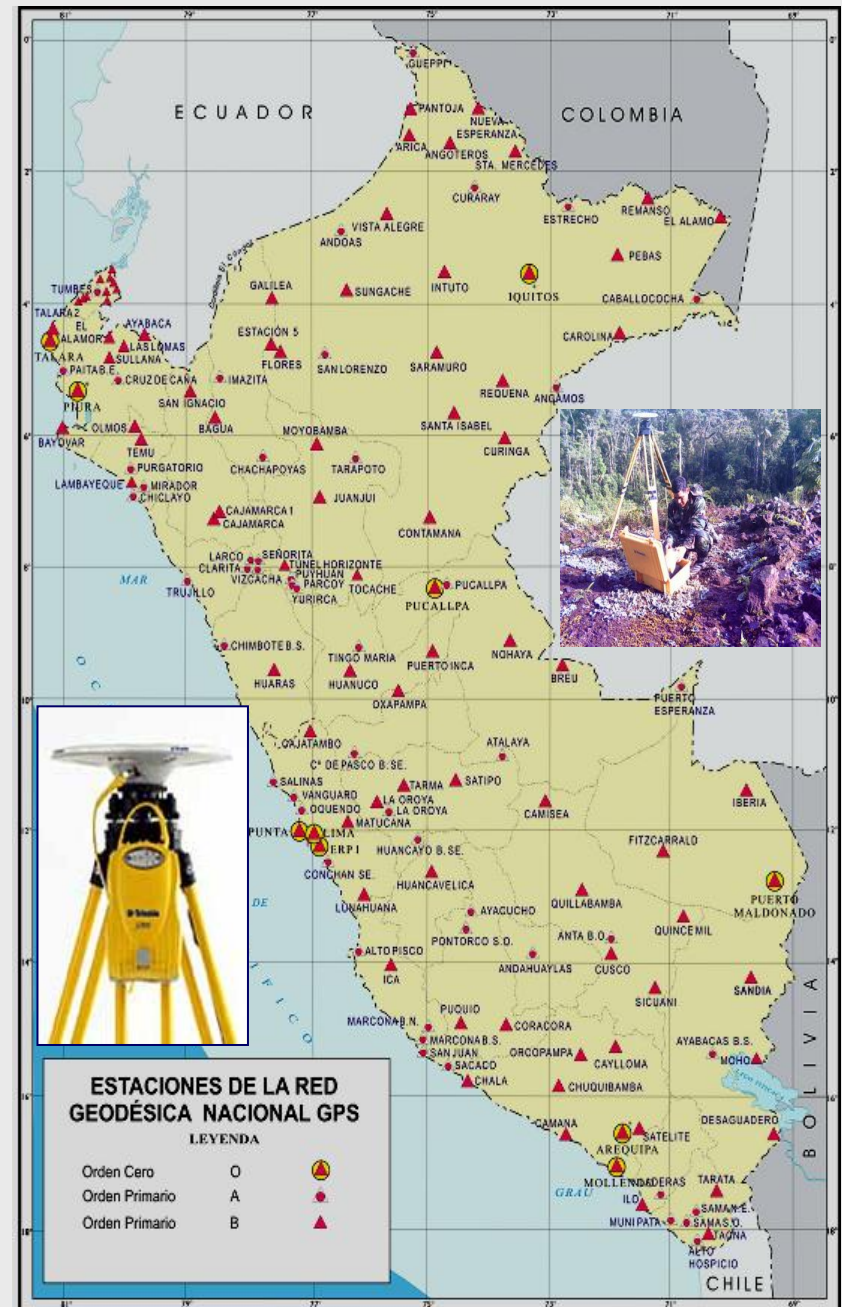
Actualmente
No
existe



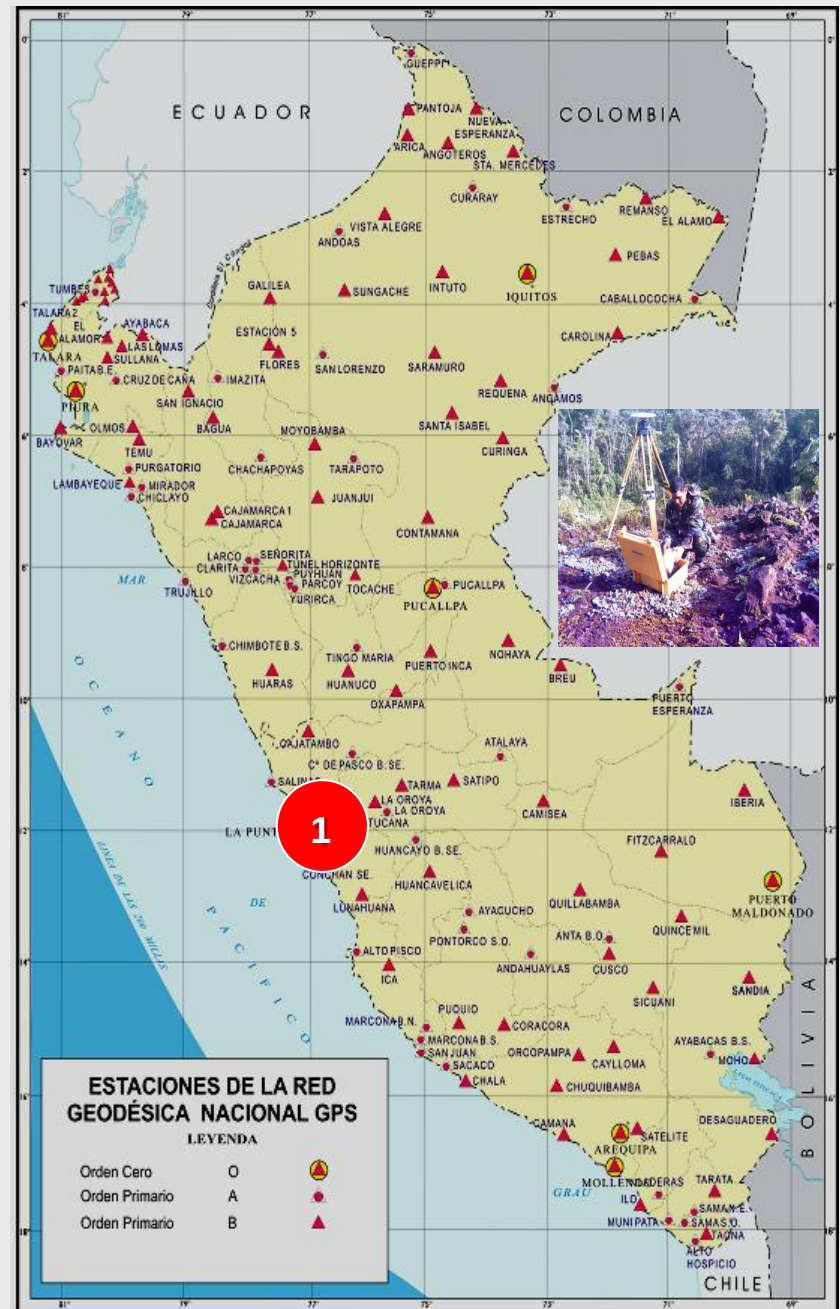
Red Geodésica Geocéntrica Nacional (antes)

SITUACIÓN DE PUNTOS GPS

Orden	“O”	10
Orden	“A”	51
Orden	“B”	82
Orden	“C”	97
<u>Total:</u>		<u>240</u>



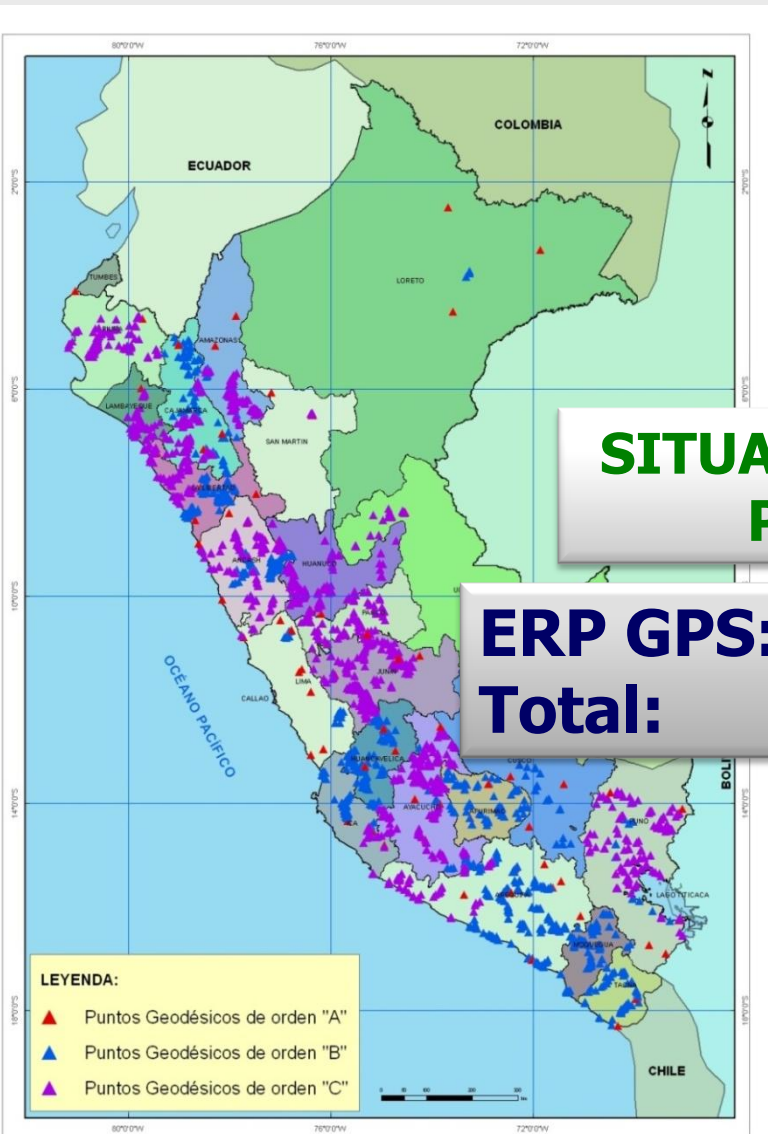
Estaciones de rastreo permanente (antes 2008)





Red Geodesica Nacional

RED GEODÉSICA GEOCENTRICA NACIONAL



**SITUACIÓN ACTUAL DE
PUNTOS GPS**

**ERP GPS:
Total:**

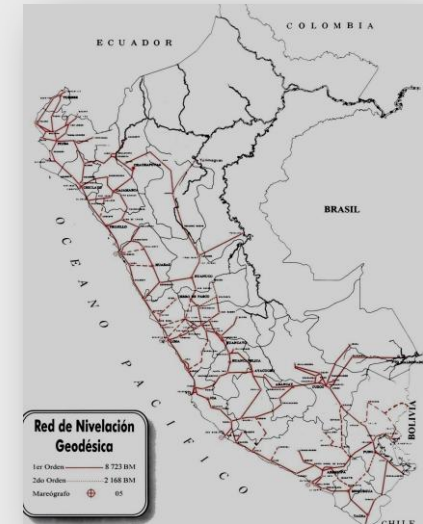
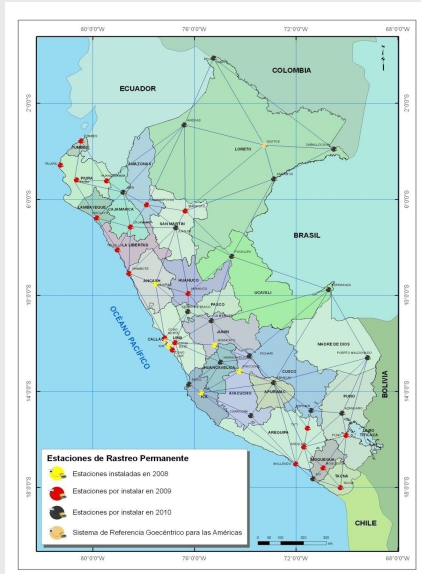
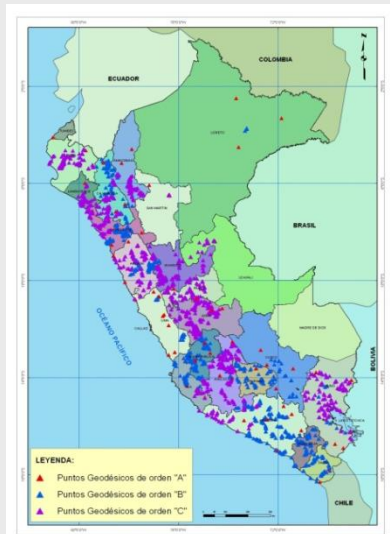
**45
4 955**



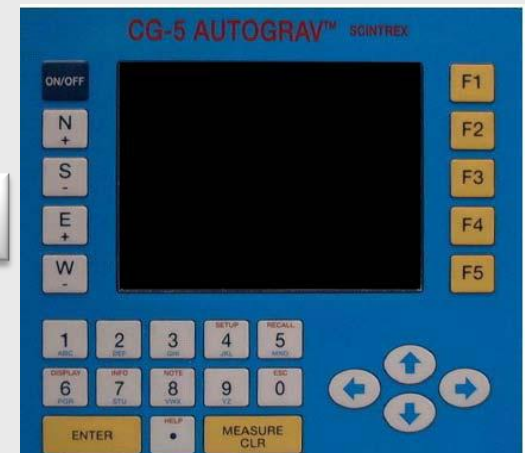
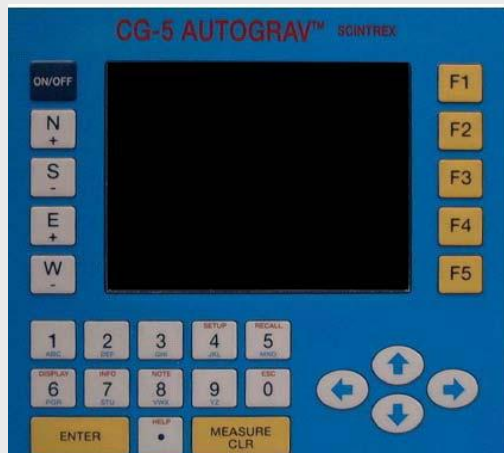


Red Gravimetrica del Perú

RED GEODÉSICA GEOCENTRICA NACIONAL



ADQUISICIÓN





**ACUERDO DE
COOPERACIÓN TÉCNICA
INTERINSTITUCIONAL**

**DENSIFICACIÓN DE
PUNTOS
GRAVIMÉTRICOS**

**ESTABLECIMIENTO DE LA RED GRAVIMÉTRICA
PARA LA DETERMINACIÓN DEL MODELO
GEOIDAL PARA EL PERÚ**

DESARROLLO DEL TRABAJO - 2010

2010

El Callao

Ica

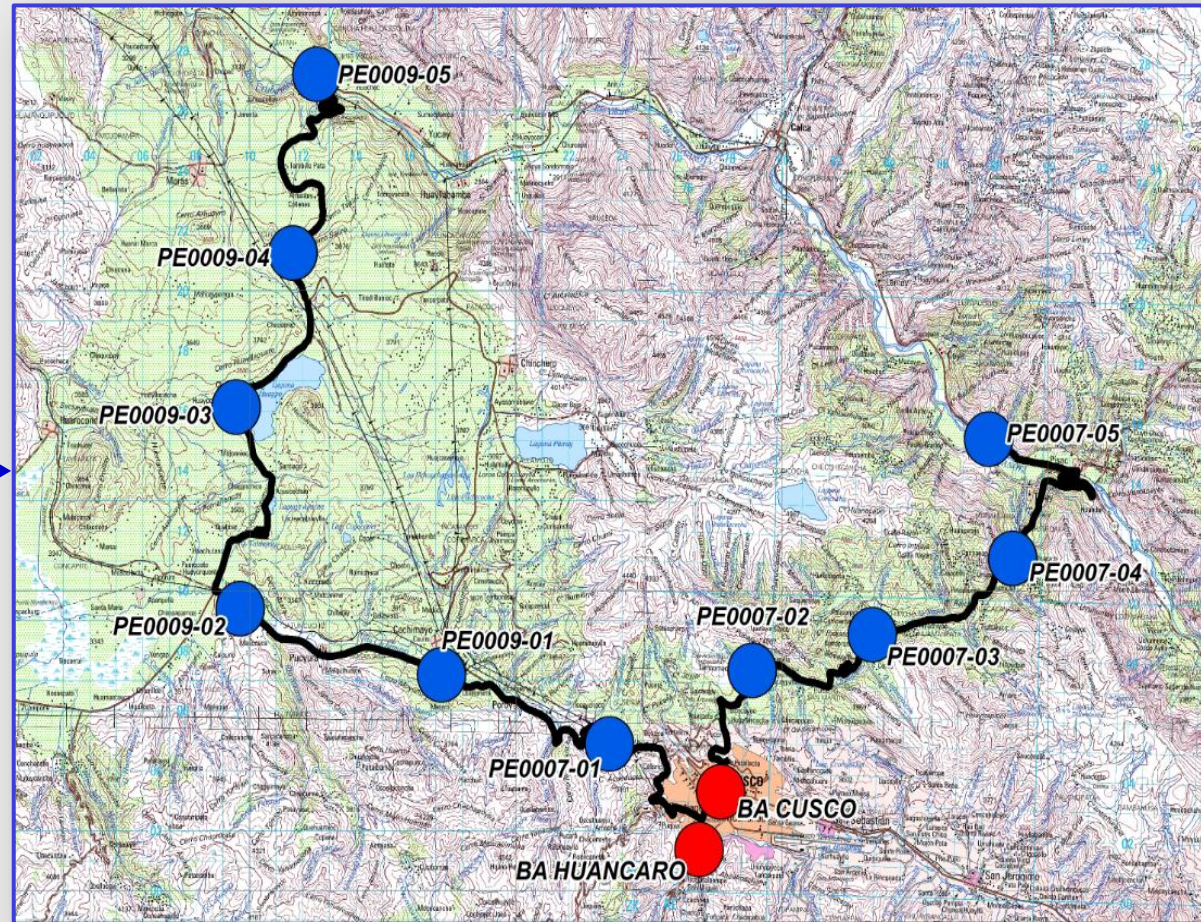
Huancayo



DESARROLLO DEL TRABAJO - 2011

- 1) Lima (IGN)
- 2) La oroya
- 3) Huancayo
- 4) HUANCAVELICA
- 5) Marcona
- 6) Chala
- 7) San José
- 8) Moquegua
- 9) Mazocruz
- 10) Desaguadero
- 11) Juliaca
- 12) Cusco
- 13) Cusco (Huancaro)





OPERACIÓN DEL GRAVÍMETRO

CG5 - SCINTREX

1. ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE DEL EQUIPO

Se descarga de la pagina principal de Scintrex el archivo NEWT_4_1.SYS.

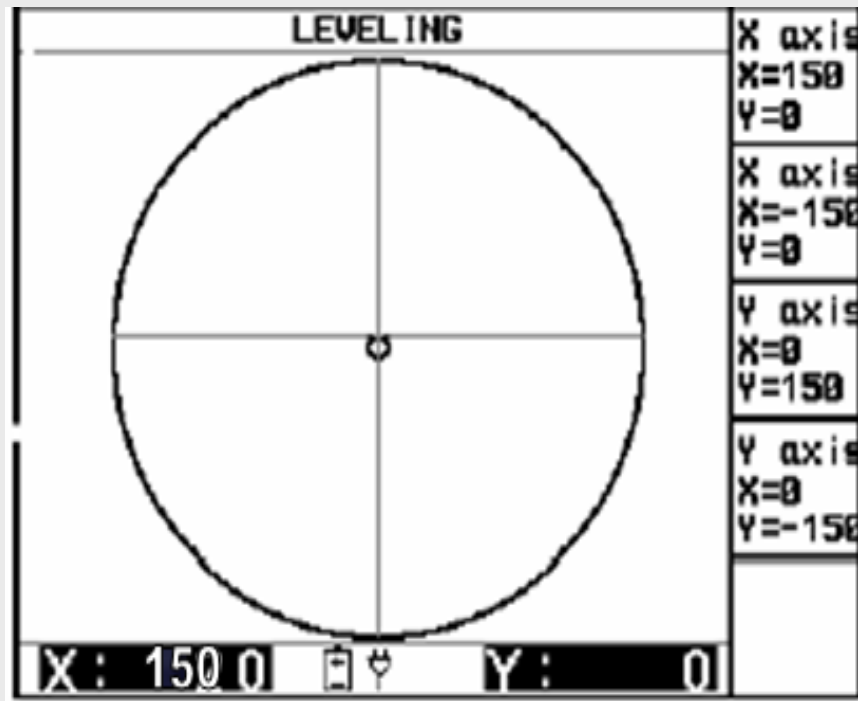


CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

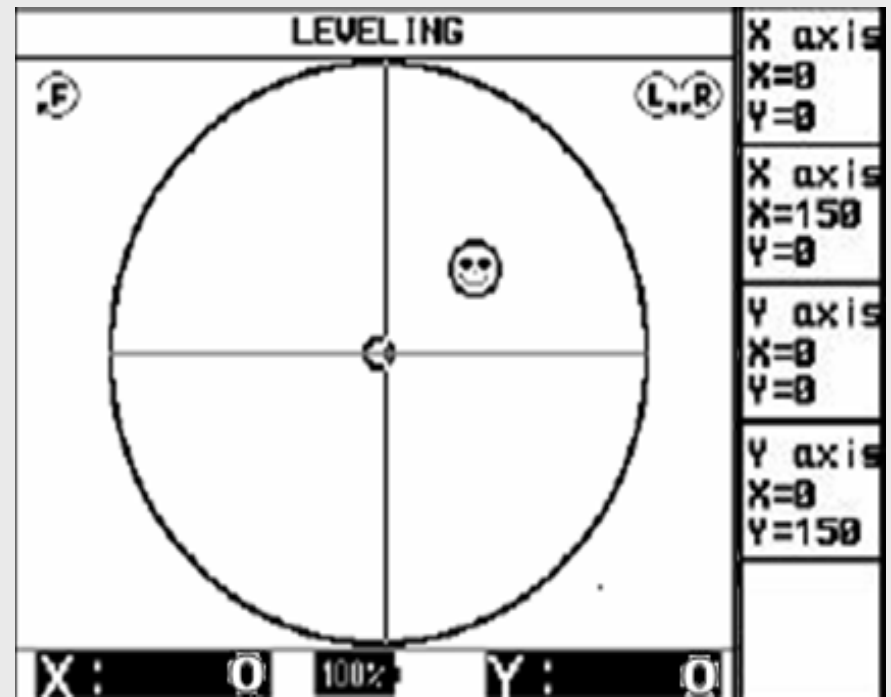


2. CALIBRACIÓN DE LOS TORNILLOS “XYOFFSET”
3. CALIBRACIÓN DE LA SENSIBILIDAD “XYSENS”

Para estas calibraciones se deben nivelar los tornillos tal y como nos va indicando las opciones del equipo.



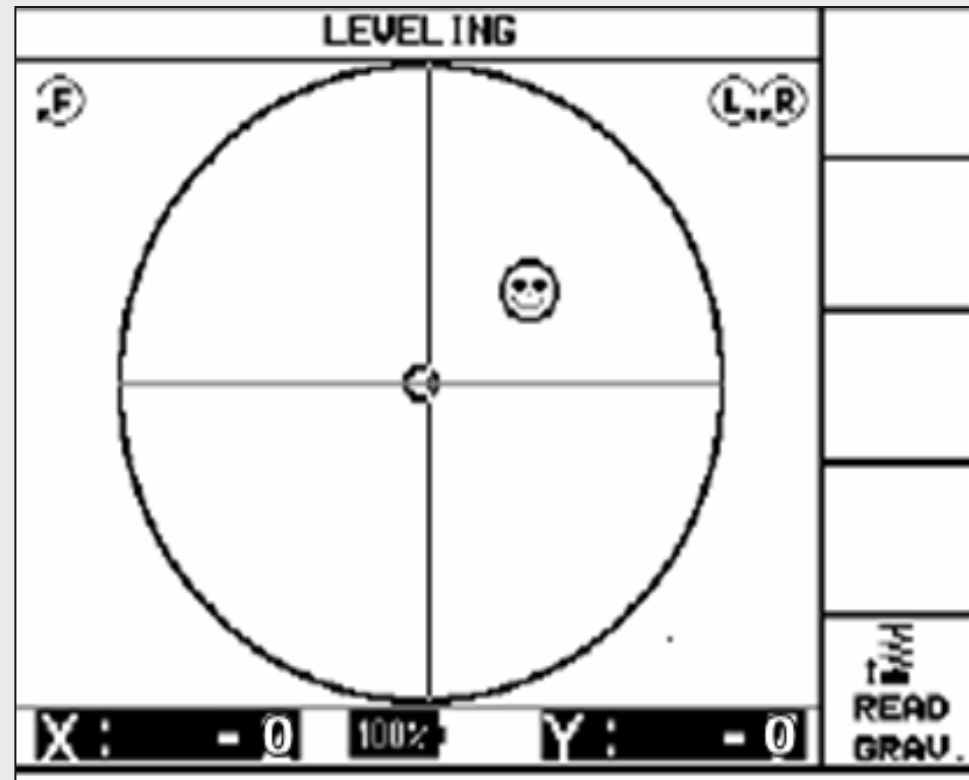
Calibración de los tornillos “XYOFFSET”



Calibración de la sensibilidad “XYSENS”

4. CALIBRACIÓN DE LA DERIVA “DRIFF”

En esta calibración el equipo debe funcionar nivelado correctamente un máximo de 24 horas y un mínimo de 12 horas para poder determinar la *DERIVA*.



5. PROCESAMIENTO DE DATOS

Mediante el programa "*CAD GRAV*" llenamos unos datos en la ventana de información, tales como nombre de la linea, codigo y coordenadas.

[illegible]

6. OBTENCIÓN DE LOS PUNTOS CON SUS VALORES DE GRAVEDAD

GRAVIMETRIA - VALORES REDUZIDOS
COORDENADAS EM SIRGAS 2000

LINHA: ICA-CUSCO

TOTAL DE PONTOS: 30

ESTACAO PARTIDA: 000006

ESTACAO CHEGADA: 000006

CODIGO: PE0006

N.GRAVIMETRO: 575

VALOR P: 978221.24

VALOR C: 978221.24

DATA : 25/04/2011

IND. FECH.: 0

F.ESC: 0.00000000

TIP GRAVIMET: 59

HORA: 21:56:46

FUSO HOR.: 5

SIST. REF. GRAV: 09

DADOS DAS ESTACOES:

NUMERO	NOME	PMT	ESTACAO	SIT	MED	LAT		LON		UTM(N)	UTM(E)	MCE	FCO	MARE	D. EST	D. DIN	G. OBS.
0000006B	ABS ICA	N		50	0	-14	4 30.97	- 75	44 5.67	8443825.49	420660.64	-75	22	-0.059	0.000	0.000	978221.240
0000006B	ABS ICA	N		50	0	-14	4 30.97	- 75	44 5.67	8443825.49	420660.64	-75	22	-0.057	0.000	0.000	978221.238
0000006B	ABS ICA	N		50	0	-14	4 30.97	- 75	44 5.67	8443825.49	420660.64	-75	22	-0.055	0.000	0.000	978221.237
0000007B	BA MARCONA	S		10	2	-15	10 14.40	- 75	2 3.59	8322797.09	496312.15	-75	26	0.073	0.000	0.000	978275.253
0000007B	BA MARCONA	S		10	2	-15	10 14.40	- 75	2 3.59	8322797.09	496312.15	-75	26	0.074	0.000	0.000	978275.251
0000007B	BA MARCONA	S		10	2	-15	10 14.40	- 75	2 3.59	8322797.09	496312.15	-75	26	0.075	0.000	0.000	978275.249
0000008B	BA CHALA	S		10	2	-15	52 27.95	- 74	14 15.54	8244805.81	581617.83	-75	22	0.045	0.000	0.000	978407.991
0000008B	BS CHALA	S		10	2	-15	52 27.95	- 74	14 15.54	8244805.81	581617.83	-75	22	0.044	0.000	0.000	978407.989
0000008B	BA CHALA	S		10	2	-15	52 27.95	- 74	14 15.54	8244805.81	581617.83	-75	22	0.041	0.000	0.000	978407.987
0000009B	BA SAN JOSE	S		10	2	-16	37 26.60	- 71	52 19.10	8159834.69	193587.00	-69	26	0.114	0.000	0.000	978099.928
0000009B	BA SAN JOSE	S		10	2	-16	37 26.60	- 71	52 19.10	8159834.69	193587.00	-69	26	0.117	0.000	0.000	978099.926
0000009B	BA SAN JOSE	S		10	2	-16	37 26.60	- 71	52 19.10	8159834.69	193587.00	-69	26	0.120	0.000	0.000	978099.924
0000010B	BA MOQUEGUA	S		10	2	-17	12 50.60	- 70	58 29.50	8095693.44	289994.95	-69	26	-0.059	0.000	0.000	978097.300
0000010B	BA MOQUEGUA	S		10	2	-17	12 50.60	- 70	58 29.50	8095693.44	289994.95	-69	26	-0.058	0.000	0.000	978097.302
0000010B	BA MOQUEGUA	S		10	2	-17	12 50.60	- 70	58 29.50	8095693.44	289994.95	-69	26	-0.058	0.000	0.000	978097.301
0000011B	BA MAZOCRUZ	S		10	2	-16	44 31.00	- 69	42 59.00	8148854.48	423639.99	-69	26	0.054	0.000	0.000	977295.039
0000011B	BA MAZOCRUZ	S		10	2	-16	44 31.00	- 69	42 59.00	8148854.48	423639.99	-69	26	0.055	0.000	0.000	977295.036
0000011B	BA MAZOCRUZ	S		10	2	-16	44 31.00	- 69	42 59.00	8148854.48	423639.99	-69	26	0.055	0.000	0.000	977295.035
0000012B	BA DESAGUADERO	N		50	0	-16	33 47.00	- 69	2 14.00	8168780.54	496028.88	-69	26	-0.019	0.000	0.000	977372.060
0000012B	BA DESAGUADERO	N		50	0	-16	33 47.00	- 69	2 14.00	8168780.54	496028.88	-69	26	-0.021	0.000	0.000	977372.057
0000012B	BA DESAGUADERO	N		50	0	-16	33 47.00	- 69	2 14.00	8168780.54	496028.88	-69	26	-0.023	0.000	0.000	977372.057
0000013B	BA JULIACA	S		10	2	-15	29 36.10	- 70	8 8.20	8286782.40	378190.87	-69	26	-0.008	0.000	0.000	977312.101
0000013B	BA JULIACA	S		10	2	-15	29 36.10	- 70	8 8.20	8286782.40	378190.87	-69	26	-0.010	0.000	0.000	977312.100
0000013B	BA JULIACA	S		10	2	-15	29 36.10	- 70	8 8.20	8286782.40	378190.87	-69	26	-0.012	0.000	0.000	977312.100
0000014B	BA CUSCO	N		50	0	-13	31 27.27	- 71	58 28.21	8502933.26	178001.62	-69	22	0.048	0.000	0.000	977335.225
0000014B	BA CUSCO	N		50	0	-13	31 27.27	- 71	58 28.21	8502933.26	178001.62	-69	22	0.048	0.000	0.000	977335.224
0000014B	BA CUSCO	N		50	0	-13	31 27.27	- 71	58 28.21	8502933.26	178001.62	-69	22	0.047	0.000	0.000	977335.222
0000015B	BA HUANCARO	N		50	0	-13	31 57.40	- 71	58 36.60	8502003.49	177760.40	-69	26	0.034	0.000	0.000	977336.352
0000015B	BA HUANCARO	N		50	0	-13	31 57.40	- 71	58 36.60	8502003.49	177760.40	-69	26	0.033	0.000	0.000	977336.352
0000015B	BA HUANCARO	N		50	0	-13	31 57.40	- 71	58 36.60	8502003.49	177760.40	-69	26	0.032	0.000	0.000	977336.350



CONCLUSIONES

TOTAL 194



DENSIFICACIÓN DE PUNTOS GEODÉSICOS

Distritos : 1835

Hasta el 2011

4 955

Hasta el 2014

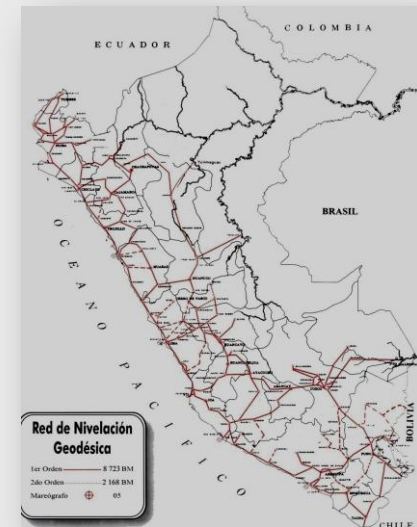
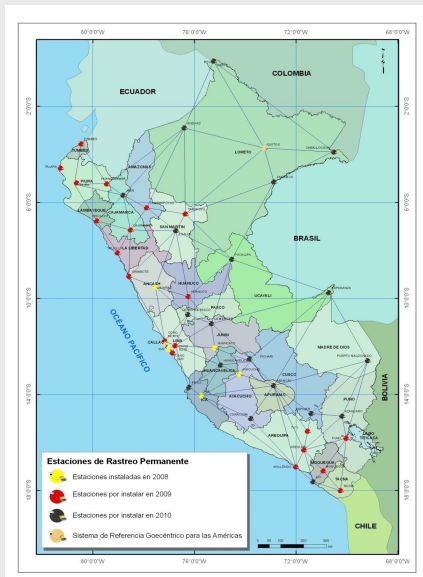
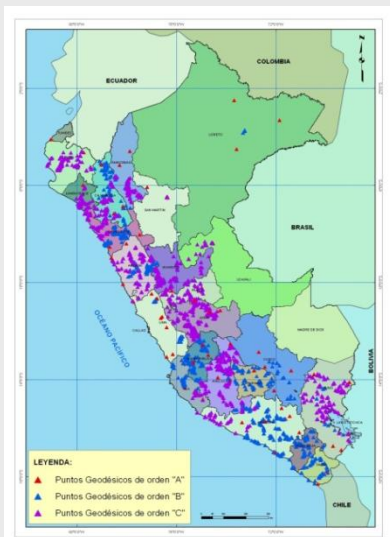
2 045

Total:

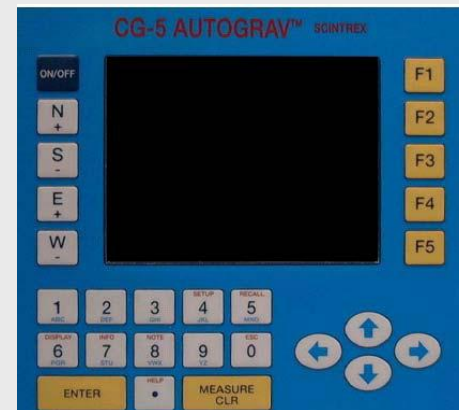
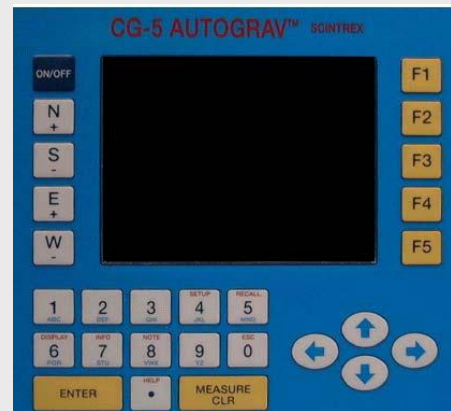
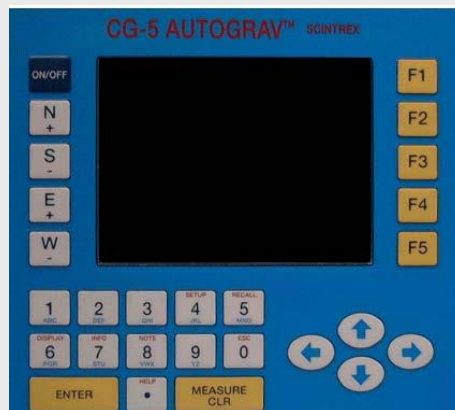
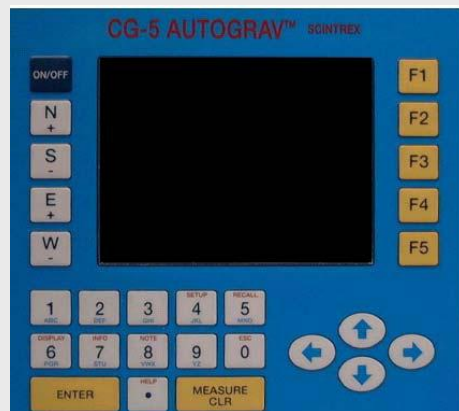
8 000



ADQUISICIÓN DE GRAVÍMETROS RELATIVOS



ADQUISICIÓN (2)



DENSIFICACIÓN DE PUNTOS DE GRAVIMETRÍA ABSOLUTA Y RELATIVAS - 2014

PA **24**

PB **144**



**MODELO
GEODIAL
DEL PERÚ**





INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE GEODESIA

DESCRIPCIÓN MONOGRAFICA

NOMBRE:	LOCALIDAD:	ESTABLECIDA POR:
BA HUANCAMELICA	HUANCAMELICA	INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
UBICACIÓN:	CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA:	
PLAZA DE ARMAS DE HUANCAMELICA	DISCO DE BRONCE DE 9 CM DE DIAMETRO	
LATITUD (S) WGS-84:	LONGITUD (W) WGS-84:	
12° 47' 14,63"	74° 58' 22,14"	
NORTE (Y) WGS-84:	ESTE (X) WGS-84:	
GRAVEDAD: RELATIVA () ABSOLUTA ()	COTA:	ORDEN:
		GPS: "C"
ALTURA ELIPSOIDAL:	ELEVACION	ZONA UTM:
3712,11 m		18
		GRAV.: RELATIVA
		NIV.:



LUGAR:	Plaza de Armas de Huancavelica	DISTRITO:	Huancavelica
PROVINCIA:	Huancavelica	DEPARTAMENTO:	Huancavelica

DESCRIPCION:
Las lecturas de gravedad relativa base sobre el punto denominado "BA HUANCAMELICA", se encuentra ubicado en la esquina de la plaza principal de la ciudad de Huancavelica.

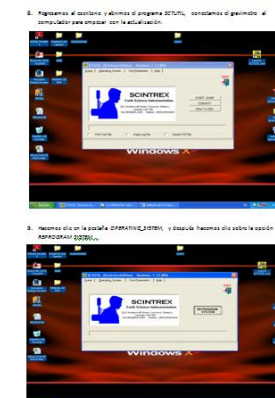
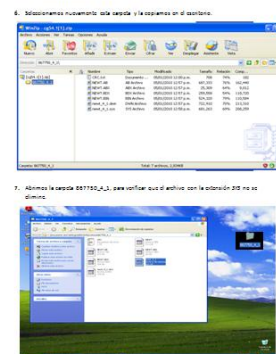
MARCA DE ESTACION:
Es un disco de bronce de 9 cm de diametro, incrustado en la plaza de armas de la ciudad de Huancavelica, que tiene inscrito el codigo " ".

REFERENCIA:
Hoja 25-m Huancayo Escala 1/100 000

DESCRITA POR:	REVISADO:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
A. Inca V.	Cap Ing J. Saenz A.	My Ing E. Huarajo C.	Abril 2011

MANUAL DE ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE INTERNO DEL EQUIPO GRAVIMÉTRICO CG-5

MANUAL DE ACTUALIZACION DEL SOFTWARE INTERNO DEL EQUIPO GRAVIMETRICO CG-5



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJOS EN CAMPO

1. Visión general de la consola y teclado

2. Calibración del Gravímetro CG5

- 2.1. Calibración de los tornillos "XYOFFSET".
- 2.2. Calibración de sensibilidad de los tornillos "XYSENS".
- 2.3. Calibración de la Deriva "DRIFF".

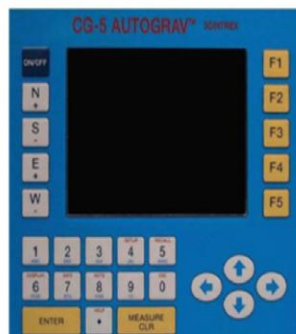
3. Configuración para determinación de estaciones

- 3.1. Puntos BASE.
- 3.2. Puntos de DENSIFICACION.

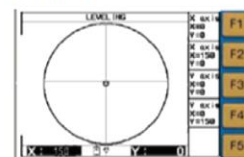
4. Determinación del factor escala.

1. VISIÓN GENERAL DE LA CONSOLA Y EL TECLADO

La siguiente imagen muestra el panel frontal del instrumento. Comience una pantalla para ver los menús y resultados; el teclado para ingresar parámetros y pasar la información.

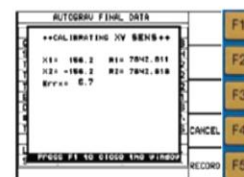


2.2.4. Presionamos el botón "F1" para cerrar la pantalla y luego presionamos el botón "F5-RECORD" para guardar los datos.
A continuación regresará a la pantalla inicial donde Presionamos el botón "F5-LEVEL" y nos llevará a la pantalla de nivelación.

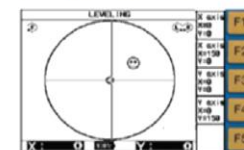


2.2.5. Nivelamos los tornillos sobre los cuales se encuentra el equipo X, Y = 0. Presionamos la tecla F2 <X = 150, Y = 0> el sistema mide hasta que el tiempo de lectura programado termine.

Presionamos la tecla "F5-FINAL DATA" para ver el dato en la pantalla AUTOGRAV FINAL DATA. El sistema luego sobre pone una ventana de "CALIBRATING XY SENS".



2.2.6. Presionamos el botón "F2" para aceptar la nueva compensación de X; luego presionamos el botón "F1" para cerrar la pantalla y luego presionamos el botón "F5-RECORD" para guardar los datos.
A continuación regresará a la pantalla de nivelación.



2.2.7. Nivelamos los tornillos sobre los cuales se encuentra el equipo X, Y = 0. Presionamos la tecla F3 <X = 0, Y = 0> el sistema mide hasta que el tiempo de lectura programado termine.

Presionamos la tecla "F5-FINAL DATA" para ver el dato en la pantalla AUTOGRAV FINAL DATA. El sistema luego sobre pone una ventana de "Use Calibration" con valores de Y1 y R1.



2.2.8. Presionamos el botón "F1" para cerrar la pantalla y luego presionamos el botón "F5-RECORD" para guardar los datos.
A continuación regresará a la pantalla de nivelación.

MANUAL DE PROCESAMIENTO CADGRAV3

1. Abrir el software **CADGRAV3** que se instala por defecto en el disco c: o sino por su acceso directo que se encuentre en el escritorio.



2. Se abrirá la siguiente plataforma en la cual trabajará con el gravímetro **cg3 scintrex**, este software trabajará con 07 dígitos en los códigos de cada punto medido para el cual se tomará 0000000, así sucesivamente enumerado cada punto medido.



3. Todos los archivos que se descargan del gravímetro **cg3 scintrex** tienen los siguientes formatos.

E:BR 2011(dados gravimetricos)Calibração(PE001)				
Nome	Tamanho	Tipo	Data de modificação	
21154br2011.txt	3 KB	Documento de texto	18/04/2011 09:16 p...	
21154br2011.log	8 KB	Documento de texto	18/04/2011 09:16 p...	
21154br2011.sgd	204 KB	Arquivo SG0	18/04/2011 09:16 p...	
21154br2011.xml	704 KB	Headerless XML W...	18/04/2011 09:16 p...	

4. Para abrir este archivo ir a archivos , archivos **cg3scintrex**



5. Se una búsqueda donde al principio de creó la carpeta de calibración donde se descargarán los datos obtenidos en la mediciones.



POR LA DEFENSA Y EL DESARROLLO NACIONAL

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL



ENTE RECTOR DE LA CARTOGRAFÍA NACIONAL

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

<http://www.ign.gob.pe>