

*Storari*



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
SECRETARÍA DE GUERRA  
DIRECCION

DEL  
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

A globe with a grid of latitude and longitude lines. The map of Argentina is highlighted in a darker shade, showing its geographical location on the globe.

**ANUARIO**

VOLUMEN XVI

AÑOS 1958 - 1962

AV. CABILDO 381 - BUENOS AIRES

1964

## F — GRAVIMETRIA

### 1. Mediciones absolutas.

Durante el lapso 1958-1962 prosiguieron los trabajos para la determinación de la intensidad de la gravedad en forma absoluta en el punto Fundamental Buenos Aires, trabajos que dirige el Director del Departamento de Geodesia y Topografía de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, a quien le presta su colaboración el Instituto Geográfico Militar.

Para esta determinación, que se realiza en uno de los sótanos de las Instalaciones "SARGENTO MAYOR INGENIERO JOSE ANTONIO ALVAREZ DE CONDARCO", se emplean péndulos reversibles de cuarzo.

### 2. Mediciones relativas pendulares.

Para las medidas relativas se sigue adoptando provisionalmente como punto de referencia en el "Sistema Potsdam", al pilar gravimétrico del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata, como así también el valor de  $g$  determinado por esta institución, hasta tanto la medición absoluta en la estación gravimétrica fundamental Buenos Aires haya sido concluida. Durante los años 1959, 60 y 61 se han efectuado mediciones relativas pendulares con el instrumento cuadripéndulo Askania N° 530223, con péndulos de invar, que registra fotográficamente los períodos en los puntos pendulares que se indican más adelante.

En los años 1958 y 1962 no se efectuó determinaciones pendulares.

### 3. Mediciones diferenciales.

Los gravímetros de interpolación Western G 4 A Nos. 45 y 55 fueron utilizados en las mediciones diferenciales efectuadas durante los años 1958, 1960, 1961 y 1962. Ambos instrumentos fueron calibrados en la Base Argentina para Calibración de Gravímetros, la cual se extiende desde el punto Pan de Azúcar en la provincia de Córdoba, hasta el punto Bahía Blanca en la provincia de Buenos Aires, con una variación de aproximadamente 900 miligales.

Para que el lector tenga un panorama perfectamente claro, se hace necesario efectuar una exposición sobre los antecedentes y trabajos sobre la Base Argentina para Calibración de Gravímetros. Consecuentemente con el voto N° 13 de la Sección IV - Gravimetría de la IX Asamblea General de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica, reunida en Bruselas en el año 1951, y la recomen-

dación N° 7 del Subcomité de Gravimetría y Geomagnetismo de la V Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, celebrado en Chile en el año 1950, el Instituto Geográfico Militar realiza una campaña gravimétrica destinada a la determinación de una "Base de calibración Standard" y de una "Base de contraste para verificación" a fin de disponer, respectivamente, de los medios necesarios para la determinación de la constante de los gravímetros, así como el elemento indispensable para el contralor de los mismos antes de salir y de regresar de una campaña.

Esta pequeña base, que se construyó en los alrededores de Buenos Aires, con una variación aproximada de 70 miligales, uniendo los puntos de La Plata y Villa Ortúzar con el punto Fundamental Buenos Aires, se ha denominado "Polígono Buenos Aires para comprobación de gravímetros".

Ver gráficos 7 y 8 al final de este volumen.

#### 4. Vinculaciones internacionales.

En el año 1958 se recibió la visita de la Comisión Estadounidense integrada por los Sres. T. Laudon y J. Eiverson, que realizó una medición en el punto fundamental Buenos Aires.

En el año 1959, el Instituto de Geodesia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires realizó la vinculación de Cambridge (Inglaterra) con el punto Fundamental Buenos Aires, utilizándose en esa oportunidad un aparato biperdular Lennox Connigham.

En este mismo año nos visitó la Comisión Anglomejicana, integrada por los Sres. John E. Yackson y Julio Monjes Caldera, siendo su misión la de vincular pendularmente a Teddington Madison (Wisconsin) con el Punto Fundamental Buenos Aires y otras capitales americanas como Méjico (Ciudad Universitaria), Panamá (Zona del Canal), Quito (Observatorio Astronómico), Lima (IGM), La Paz (IGM), Río de Janeiro (Observatorio Astronómico) y Caracas (IGM).

#### 5. Observaciones pendulares realizadas.

En el año 1959 se efectuaron mediciones de la aceleración de la gravedad en los siguientes puntos pendulares:

Río Gallegos	Provincia de Santa Cruz
San Julián	" " " "
Pto. Deseado	" " " "
Comodoro Rivadavia	" " Chubut

En el año 1960 se efectuaron mediciones de la aceleración de la gravedad en los siguientes puntos pendulares.

Trelew	Provincia de Chubut
Ushuaia	Territorio Nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

En el año 1961 se efectuaron mediciones de la aceleración de la gravedad en los siguientes puntos pendulares.

Pichi Mahuida	Provincia de La Pampa
Col. 25 de Mayo	” ” ” ”
Sta. Isabel	” ” ” ”
Gualeguay	” ” Entre Ríos
Chajarí	” ” ” ”
La Paz	” ” ” ”
San Javier	” ” Santa Fe

6. Observaciones diferenciales de la gravedad realizadas.

Durante el año 1958 se efectuaron observaciones gravimétricas en las unidades geodésicas 4 F y 4 G, en un punto cada 100 km<sup>2</sup>, con un total de 911 puntos fijos, 3 puntos nodales y 11 puntos auxiliares.

Durante el año 1960 se efectuaron observaciones gravimétricas en los puntos fijos de las siguientes líneas de nivelación de alta precisión:

N (113)	Winifreda - Victoria	37 Ps. Fs.
N (114)	Victoria - Chacharramendi	48 ” ”
N (115)	Chacharramendi - Unanue	39 ” ”
N (116)	Chacharramendi - Puelches	40 ” ”
N (117)	Puelches - Pichi Mahuida	42 ” ”
N (118)	Unanue - Pichi Mahuida	66 ” ”
N (119)	Pichi Mahuida - Río Colorado	23 ” ”
N (137)	Victoria - Santa Isabel	49 ” ”
N (138)	Chacharramendi - Puelén	66 ” ”
N (139)	Puelén - Santa Isabel	43 ” ”

Total de puntos fijos altimétricos de segunda categoría	453
---	-----

Se efectuaron vinculaciones sobre 12 puntos fijos altimétricos de primera categoría.

Puntos auxiliares determinados: 29.

**Durante el año 1961** se efectuaron observaciones gravimétricas en los puntos fijos de las siguientes líneas de nivelación de alta precisión:

N (87)	Paraná - Hasenkamp	28 Ps. Fs.
N (88)	Hasenkamp - Villaguay	38 " "
N (89)	Gualeguay - Victoria	43 " "
N (97)	Gualeguay - Villaguay	63 " "
N (98)	Gualeguay - Gualeguaychú	31 " "
N (99)	S. Salvador - Gualeguaychú	76 " "
N (100)	Villaguay - S. Salvador	24 " "
N (102)	La Paz - Hasenkamp	39 " "
N (103)	San J. de Feliciano - Villaguay	74 " "
N (104)	San Salvador - Chajarí	71 " "
N (106)	San J. de Feliciano - La Paz	37 " "
N (106)	Chajarí - San J. de Feliciano	33 " "
N (120)	Choele-Choel - Pichi Mahuida	29 " "
N (124)	Choele-Choel - Gral. Conesa	57 " "
N (128)	Río Colorado - Gral. Conesa	45 " "
N (140)	Santa Isabel - La Escondida	48 " "
N (143)	Puelches - Col. 25 de Mayo	88 " "
N (144)	Neuquén - Col. 25 de Mayo	44 " "
N (145)	Col. 25 de Mayo - Puelén	16 " "
N (152)	Chelforó - Neuquén	41 " "
N (153)	Chelforó - Puelches	41 " "
N (154)	Choele-Choel - Chelforó	26 " "

Total de puntos fijos altimétricos de segunda categoría: 992

Puntos Fijos altimétricos de primera categoría vinculados: 13

Punto Pendular vinculado: 1

Puntos auxiliares determinados: 30.

**Durante el año 1962** se efectuaron observaciones gravimétricas en los puntos fijos de las siguientes líneas de nivelación:

N	Santa Fe - San Javier	59 Ps. Fs.
N	San Javier - San Cristóbal	71 " "
N	Pilar - San Cristóbal	55 " "
N	Ceres - San Cristóbal	44 " "
N	Ceres - Morteros	38 " "
N	Morteros - Josefina	37 " "

Total de Puntos Fijos altimétricos de 2a. Categ. 304

Puntos fijos altimétricos de primera categoría vinculados 7.

Por otra parte, en el año 1962, se efectuarán observaciones gravimétricas en Puntos Fijos plani-altimétricos de todo orden con un total de 226 en la provincia de Santa Fe, cubriendo con levantamiento areal gravimétrico una superficie de 22.600 km<sup>2</sup>.

#### 7. Observación de las mareas gravimétricas terrestres.

Las mareas terrestres representan la deformación elástica experimentada por la Tierra por la acción luni-solar.

Como se conoce, toda masa puntual ubicada en el interior de la Tierra, en su superficie o exterior a ella, está sometida a diversas fuerzas que en orden de mayor intensidad son:

- a) Masa de la Tierra actuando sobre dicha masa puntual.
- b) Fuerza centrífuga.
- c) Fuerza gravitacional originada por acción de masas celestes.

El cálculo de las mareas terrestres, posibilita la obtención de datos de gran importancia para los trabajos e investigaciones que realiza la geodesia y la geofísica. Los valores que se aportarían permitirían determinar el comportamiento de la gleba continental.

Una sola estación no es suficiente para establecer una teoría bien consolidada, pero, no habiendo otras en el continente Sudamericano, cualquier estación mareo-gravimétrica sería de fundamental trascendencia. Sobre esta base la XII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional en la Resolución N° 28, efectuó la siguiente recomendación: —que la estación de Buenos Aires sea convertida en estación permanente tan pronto como sea posible. Cumplimentando dicha resolución, el Instituto Geográfico Militar inició los trabajos correspondientes pero, durante la prueba de los aparatos se notaron fallas, por lo que en la actualidad se encuentran en reparaciones. El equipo para el registro de mareas gravimétricas que posee el Instituto Geográfico Militar se compone de un gravímetro Askania Gs. 11; un galvanómetro muy sensible y el dispositivo foto-eléctrico. con registro gráfico. Para el funcionamiento correcto del equipo se encuentra incluido dentro del mismo un estabilizador de tensión, un rectificador de corriente de la red y un acumulador de 6 voltios.

El instrumental fue instalado en la sala de sismógrafos de las Instalaciones "ALVAREZ DE CONDARCO", sobre un pilar que se encuentra a 7,64 m de profundidad, y cuya cota es de 9,85 m. Dicho pilar se encuentra aislado del suelo circundante, circunstancia ésta que lo hace sumamente apto para este tipo de trabajo.

Los registros que se emplean son de papel encerado y la inscripción se efectúa por una punta de zafiro.

El cálculo de la marea terrestre se puede efectuar en forma similar al método usado por el Profesor R. Lacolazet, y que se encuentra publicado en el Boletín de Informaciones N° 10 de la Comisión Permanente de Mareas Terrestres, dependiente de la Asociación Internacional de Geodesia radicada en el Instituto Real de Bélgica.

En la figura 11 se muestra el equipo de registro de las mareas, con gravímetro, galvanómetro de espejo y dispositivo fotoeléctrico de registro gráfico.

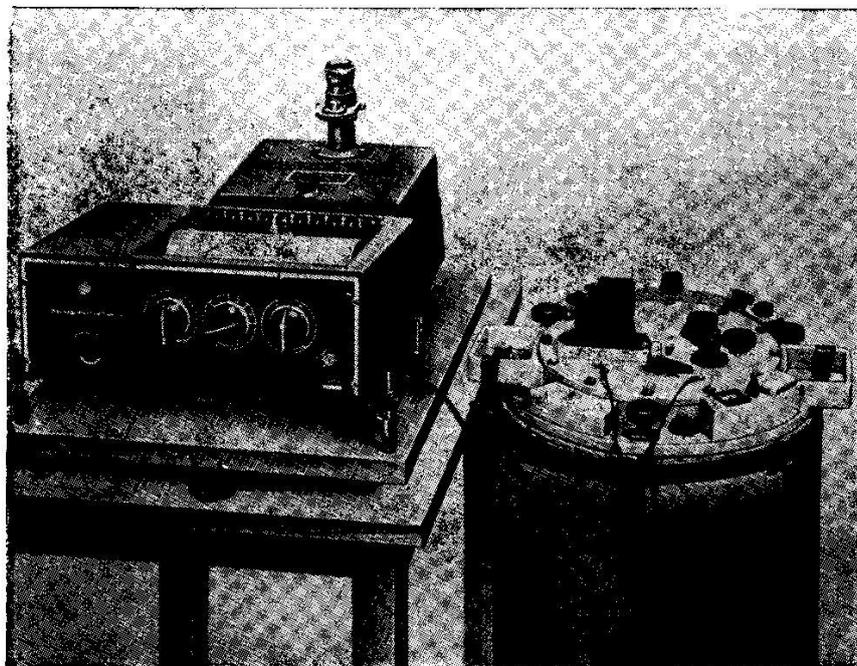


Fig. 11

Equipo registrador de mareas, con gravímetro Gs 11, galvanómetro de espejo y registrador copiator

COMISIONES GEODESICAS DESTACADAS EN CAMPAÑA EN EL AÑO 1958

CANTIDAD	MISION	DURACION EN MESES	LUGAR
1	Gravedad diferencial	1	Buenos Aires, Entre Ríos
1	Gravedad areal	10	Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y La Pampa
4	Reconocimiento triangulación	36	Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero y Chaco
5	Medición triangulación	40	Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, La Pampa, Río Negro y Chubut
1	Medición de bases	5	Catamarca y La Rioja
2	Reconocimiento y construcción de Ps. Fs	20,2	Córdoba, Corrientes, La Rioja, San Luis
5	Medición Nivelación de alta precisión	33	Buenos Aires, Corrientes, Mendoza, La Pampa, Chubut y Neuquén
2	Medición Nivelación de precisión	11,3	Buenos Aires
2	Medición triangulación (A. M. A.)	9	Chubut
1	Medición de bases (A. M. A.)	3	Chubut
24		168,5	

COMISIONES GEODESICAS DESTACADAS EN CAMPAÑA EN EL AÑO 1959

CANTIDAD	MISION	DURACION EN MESES	LUGAR
1	Astronomía fundamental	4,0	La Pampa y Neuquén
1	Gravedad pendular	2,3	Buenos Aires, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego
4	Reconocimiento triangulación	21,0	Buenos Aires, Córdoba, La Rioja, San Luis, Salta y Río Negro
2	Medición triangulación	18,0	Buenos Aires, Córdoba, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja
1	Medición de bases	6,3	Buenos Aires
3	Armadoras de torres	25,8	Santiago del Estero y Buenos Aires
2	Desarmadoras de torres	14,5	La Pampa y Buenos Aires
2	Reconocimiento y construcción de Ps. Fs.	17,5	Córdoba, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero
3	Medición de nivelación de alta precisión	11,4	Buenos Aires, Córdoba, La Rioja, Neuquén y Río Negro
1	Medición de nivelación de precisión	7,3	Buenos Aires
20		128,4	

**COMISIONES GEODESICAS DESTACADAS EN CAMPAÑA EN EL AÑO 1960**

CANTIDAD	MISION	DURACION EN MESES	LUGAR
1	Astronomía fundamental	2,5	La Rioja
1	Gravedad pendular	5,0	Buenos Aires, La Pampa, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego
1	Gravedad diferencial	4,0	La Pampa
3	Reconocimiento triangulación	27,0	Buenos Aires, San Juan y Río Negro
4	Medición triangulación	36,0	Buenos Aires, Santa Fe, San Juan, Chaco y Río Negro
1	Reconocimiento y construcción de Ps. Fs.	2,5	Catamarca, Tucumán y Santiago del Estero
2	Armadoras de torres	21,0	Buenos Aires
2	Desarmadoras de torres	19,0	La Pampa y Buenos Aires
4	Medición de nivelación de alta precisión	29,5	Córdoba, La Rioja, Entre Ríos, Buenos Aires y San Luis
1	Astronomía fundamental (A. M. A.)	2,5	Santiago del Estero
1	Reconocimiento triangulación	2,0	Salta
21		150,8	

**COMISIONES GEODESICAS DESTACADAS EN CAMPAÑA EN EL AÑO 1961**

CANTIDAD	MISION	DURACION EN MESES	LUGAR
1	Astronomía fundamental	8,6	Mendoza, San Juan, Chaco, Corrientes
1	Gravedad pendular	2,5	La Pampa
1	Gravedad diferencial	3,8	La Pampa y Río Negro
1	Reconocimiento triangulación	4,0	Buenos Aires y Entre Ríos
4	Medición triangulación	43,5	Buenos Aires, La Pampa, Chaco, Corrientes y San Juan
3	Armadoras de torres	22,0	Entre Ríos y Buenos Aires
2	Desarmadora de torres	17,0	Buenos Aires
1	Medidora de bases	7,0	San Juan y Corrientes
2	Medición de nivelación de alta precisión	19,6	Córdoba, Catamarca y La Rioja
1	Reconocimiento triangulación (A. M. A.)	6,0	Salta y Tucumán
17		133,9	

COMISIONES GEODESICAS DESTACADAS EN CAMPAÑA EN EL AÑO 1962

CANTIDAD	M I S I O N	DURACION EN MESES	L U G A R
1	Gravedad diferencial tipo lineal y areal	4,5	Santa Fe
2	Reconocimiento trigonométrico	14	Córdoba, Buenos Aires, Entre Ríos, San Juan
4	Medición triangulación	36	Buenos Aires, Córdoba, Chaco, Catamarca, Entre Ríos, La Rioja y Santiago del Estero
1	Medición de bases	2	Chaco
3	Medición de nivelación de alta precisión	24,3	Buenos Aires, Catamarca y Santiago del Estero
1	Medición de nivelación de precisión	0,5	Buenos Aires
1	Reconocimiento y construcción de puntos hijos	9,6	Buenos Aires, La Pampa y Río Negro
2	Montaje de torres	10,3	Córdoba, Entre Ríos y La Rioja
3	Desmontaje de torres	9	Buenos Aires
1	Medición triangulación (A. M. A.)	7,5	Salta y Santiago del Estero
19		117,7	

**RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS GEODESICOS 1958 - 62 (LEY DE LA CARTA)**

Año	ASTRONOMIA GRAVIMETRIA		TRIANGULACION				NIVELACION													
	Cantidad de estaciones efectuadas		Reconocimiento		Medición angular		Bases geodésicas		Reconocimiento y construcción		Medición									
	Fundamentales	Expeditivas	Cantidad de estaciones diferenciales	Cantidad de estaciones pendulares	Cantidad de puntos I Orden	Cantidad de puntos II Orden	Superficie cubierta en km2	Cantidad de bases reco-	Cantidad de bases me-	Longitud de bases medi-	Notas construidas	Puntos fijos construi-	Itinerario cubierto en km	Puntos fijos construi-	Itinerario cubierto en km	Alta precisión	Alta prec.	Prec.		
1958	—	—	949	—	150	169	48.020	78	137	29.550	3	2	20,7	7	524	1.472	237	924	1.300,3	702,7
1959	2	—	—	4	85	123	32.220	44	59	13.350	2	2	17,5	6	325	1.831	—	—	307,3	422,0
1960	2	—	—	5	90	156	40.335	54	132	27.040	2	2	20,8	2	100	311	—	—	1.171,3	79,1
1961	4	—	—	4	7	19	2.600	99	127	40.900	—	2	10,0	—	—	—	—	—	809,0	225,4*
1962	—	—	—	—	49	56	28.655	68	124	34.690	—	1	—	1	253	761	191	766	1.159,0	23,0
	8	—	3.043	13	381	523	151.830	373	579	145.530	7	7	69,0	16	1.502	4.375	423	1.690	4.946,9	1.232,8

**ARCO DE MERIDIANO ARGENTINO - (LEY N° 12.334)**

AÑO	RECONOCIMIENTO		MEDICION ANGULAR		BASES		
	Cantidad de puntos de 1 Orden	Superficie cubierta en km2	Cantidad de puntos de 1 Orden	Superficie cubierta en km2	Reconocidas	Medidas	Longitud de bas. med.
1958	—	—	20	3.990	—	1	5,5
1959	—	—	8	1.610	—	—	—
1960	3	730	—	—	—	—	—
1961	22	4.735	—	—	—	—	—
1962	—	—	12	2.410	—	—	—
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>5.465</b>	<b>40</b>	<b>8.010</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>5,5</b>

\* Nivelación Topográfica.

Los gráficos 4, 5 y 6 agregados al final del presente volumen muestran el estado de los trabajos realizados.

#### A. — GRAVIMETRIA

Las mediciones relativas de la aceleración de la gravedad están referidas provisional en el orden nacional a la estación gravimétrica fundamental Buenos Aires, cuyo punto gravimétrico se encuentra ubicado en el sótano de las instalaciones "Sargento Mayor Ingeniero José Antonio Alvarez de Condarco". A su vez, este punto gravimétrico fundamental de referencia está vinculado, en el orden internacional, a Postdan, Alemania.

##### 1. Mediciones pendulares.

Con el aparato cuadripendular Askania N° 530.223, ajustado para el largado simultáneo de los péndulos, que con la misma amplitud oscilan dos a dos en planos octogonales y en oposición de fase, se hicieron las mediciones en la forma

conocida, (Ver Anuario, Volumen XV, pág. 77) en los puntos pendulares de la "Base Argentina Standard para calibración de gravímetros" que, primitivamente se extendía desde Pan de Azúcar, Córdoba, hasta Bahía Blanca y, que, posteriormente se prolongó hasta Ushuaia en Tierra del Fuego.

Solamente la primera parte de la base de calibración, entre Córdoba y Bahía Blanca tiene completo, para sus puntos, el cálculo del valor provisional de la aceleración de la gravedad, que se proporciona en el cuadro que se da a conocer a continuación.

**2. Base Argentina Standard para Calibración de Gravímetros.**

Punto Pendular	Densidad $\delta$	Coordenadas			Valor de la aceleración de la gravedad medida g en gal.
		latitud $\phi$	longitud $\lambda$	altitud H	
Estación Fundamental Bs. As.	2,45	-34°34',4	-58°31',1	9,37	979.7009 gal
Córdoba (Obs. Astr.) B.C.G.3		31 25,3	64 11,8	435,55	979.3374 gal
Pan de Azúcar B.C.G.1		31 14,3	64 25,1	1021,80	979.1905 gal
Gigena (Nodal 132) B.C.G.10		32 46,0	64 20,0	535,02	979.4288 gal
Realicó (Nodal 105) B.C.G.23		35 03,0	64 15,0	164,13	979.7096 gal
Santa Rosa (P.P.) B.C.G.32		36 37,0	64 17,0	177,00	979.8261 gal
Gral. Acha (P.P.) B.C.G.36		37 23,0	64 35,0	277,00	979.8836 gal
B. Blanca (P.P.) B.C.G.45		38 43,2	62 16,4	21,6	980.0757 gal
V. Mackenna Nodal 119		33 54,7	64 23,2	238,59	979.5903 gal
Winifreda (Nodal 90) B.C.G.30		36 13,5	64 15,0	166,24	979.7991 gal

Durante el período señalado también se procedió a la determinación y cálculo del coeficiente térmico y coeficiente de densidad de cada uno de los péndulos que integran el equipo.

El cálculo del coeficiente de densidad quedó suspendido temporalmente hasta conocer el comportamiento del instrumental de medición de la presión y su régimen de cambio en las lecturas de las escalas pertinentes. (Contraste del instrumental auxiliar).

**3. Mediciones con gravímetros a lo largo de las líneas de nivelación de alta precisión.**

A fin de proseguir con la determinación del valor de la aceleración de la gravedad en los puntos fijos de las líneas de nivelación de alta precisión, se procedió a la calibración y verificación de los gravímetros Western G 4A Nos. 45 y 55.

La calibración se logró en la Base Argentina entre Pan de Azúcar, Córdoba y Bahía Blanca, obteniéndose los siguientes valores de las constantes:

$$G. 4A, N^{\circ} 45, \quad K = 0,095 \text{ mgal. Div}^{-1}$$

$$G. 4A, N^{\circ} 55, \quad K = 0,124 \quad ,,$$

El proceso de cálculo puede consultarse en el Anuario anterior, Volumen XV, pág. 86 y siguientes.

La comprobación del estado de corrección de los gravímetros se verifica mediante las observaciones y cálculo en el "Polígono Buenos Aires para comprobación de gravímetros". (Véase el gráfico H de la pág. 85 del volumen XV del Anuario).

Con los valores obtenidos, se procedió al ajuste por compensación de la aceleración de la gravedad en los P. F. de 77 líneas de nivelación de alta precisión, lo que significa un total de 45 puntos nodales y 3.701 puntos fijos que se discriminan así:

- Línea N<sub>(1)</sub> Josefina (Nodal 151) a M. Juárez (Nodal 133) puntos 64.
- Línea N<sub>(2)</sub> Josefina (Nodal 151) a V. del Tránsito (Nodal 150) puntos 40.
- Línea N<sub>(3)</sub> V. del Tránsito (Nodal 150) a V. María (Nodal 138) puntos 51.
- Línea N<sub>(4)</sub> M. Juárez (Nodal 133) a V. María (Nodal 138) puntos 34.
- Línea N<sub>(5)</sub> M. Juárez (Nodal 133) a Rufino (Nodal 112) puntos 66.
- Línea N<sub>(6)</sub> V. Tránsito (Nodal 150) a Córdoba (Nodal 149) puntos 33.
- Línea N<sub>(7)</sub> V. María (Nodal 138) a La Carlota (Nodal 123) puntos 36.
- Línea N<sub>(8)</sub> V. María (Nodal 138) a Córdoba (Nodal 149) puntos 45.
- Línea N<sub>(9)</sub> Córdoba (Nodal 149) a Gigena (Nodal 132) puntos 59.
- Línea N<sub>(10)</sub> La Carlota (Nodal 123) a Rufino (Nodal 112) puntos 42.
- Línea N<sub>(11)</sub> Gigena (Nodal 132) a La Carlota (Nodal 123) puntos 54.
- Línea N<sub>(12)</sub> Winifreda (Nodal 90) a Tres Lomas (Nodal 87) puntos 50.
- Línea N<sub>(13)</sub> Rufino (Nodal 112) a Mackenna (Nodal 119) puntos 54.
- Línea N<sub>(14)</sub> Gigena (Nodal 132) a Mackenna (Nodal 119) puntos 46.
- Línea N<sub>(15)</sub> Rufino (Nodal 112) a G. Moreno (Nodal 97) puntos 59.
- Línea N<sub>(16)</sub> Roberts (Nodal 98) a Daireaux (Nodal 86) puntos 74.
- Línea N<sub>(17)</sub> Rufino (Nodal 112) a Vedia (Nodal 11) puntos 44.
- Línea N<sub>(18)</sub> Mackenna (Nodal 119) a Realicó (Nodal 105) puntos 50.
- Línea N<sub>(19)</sub> Vedia (Nodal 111) a Roberts (Nodal 98) puntos 35.
- Línea N<sub>(20)</sub> Daireaux (Nodal 86) a Tres Lomas (Nodal 87) puntos 51.
- Línea N<sub>(21)</sub> Tres Lomas (Nodal 87) a G. Moreno (Nodal 97) puntos 40.
- Línea N<sub>(22)</sub> G. Moreno (Nodal 97) a Realicó (Nodal 105) puntos 38.
- Línea N<sub>(23)</sub> Roberts (Nodal 98) a G. Moreno (Nodal 97) puntos 46.

- Línea N<sup>(24)</sup> Realicó (Nodal 105) a Winifreda (Nodal 90) puntos 45.  
Línea N<sup>(25)</sup> Winifreda (Nodal 90) a Unanué (Nodal 74) puntos 59.  
Línea N<sup>(26)</sup> Unanué (Nodal 74) a Darregueira (Nodal 83) puntos 42.  
Línea N<sup>(27)</sup> Tres Lomas (Nodal 87) a Darregueira (Nodal 83) puntos 59.  
Línea N<sup>(28)</sup> Darregueira (Nodal 83) a Cnel. Suárez (Nodal 75) puntos 50.  
Línea N<sup>(29)</sup> Daireaux (Nodal 75) a Cnel. Suárez (Nodal 86) puntos 52.  
Línea N<sup>(30)</sup> Darregueira (Nodal 83) a B. Blanca (Nodal 67) puntos 60.  
Línea N<sup>(31)</sup> B. Blanca (Nodal 67) a Cnel. Dorrego (Nodal 68) puntos 35.  
Línea N<sup>(32)</sup> Cnel. Dorrego (Nodal 68) a Cnel. Suárez (Nodal 75) puntos 74.  
Línea N<sup>(33)</sup> Cnel. Dorrego (Nodal 68) a Tres Arroyos (Nodal 69) puntos 39.  
Línea N<sup>(34)</sup> Tres Arroyos (Nodal 69) a Chillar (Nodal 76) puntos 51.  
Línea N<sup>(35)</sup> Chillar (Nodal 76) a Olavarría (Nodal 84) puntos 25.  
Línea N<sup>(36)</sup> Cnel. Suárez (Nodal 75) a Olavarría (Nodal 84) puntos 59.  
Línea N<sup>(37)</sup> Tres Arroyos (Nodal 69) a Lobería (Nodal 70) puntos 62.  
Línea N<sup>(38)</sup> Tandil (Nodal 77) a Lobería (Nodal 70) puntos 43.  
Línea N<sup>(39)</sup> Chillar (Nodal 76) a Tandil (Nodal 77) puntos 37.  
Línea N<sup>(40)</sup> Lobería (Nodal 70) a Mar del Plata (Nodal 71) puntos 56.  
Línea N<sup>(41)</sup> Mar del Plata (Nodal 71) a Las Armas (Nodal 78) puntos 42.  
Línea N<sup>(42)</sup> Tandil (Nodal 77) a Las Armas (Nodal 78) puntos 44.  
Línea N<sup>(43)</sup> Las Armas (Nodal 78) a Dolores (Nodal 89) puntos 25.  
Línea N<sup>(44)</sup> Las Flores (Nodal 95) a Dolores (Nodal 89) puntos 57.  
Línea N<sup>(45)</sup> Las Flores (Nodal 95) a Tandil (Nodal 77) puntos 61.  
Línea N<sup>(46)</sup> Gral. Alvear (Nodal 94) a Las Flores (Nodal 95) puntos 37.  
Línea N<sup>(47)</sup> Olavarría (Nodal 84) a Gral. Alvear (Nodal 94) puntos 42.  
Línea N<sup>(48)</sup> Daireaux (Nodal 86) a Gral. Alvear (Nodal 94) puntos 75.  
Línea N<sup>(49)</sup> Cda. de Gómez (Nodal 128) a M. Juárez (Nodal 133) puntos 25.  
Línea N<sup>(50)</sup> Pilar (Santa Fe) (Nodal 152) a C. de Gómez (Nodal 128) puntos 75.  
Línea N<sup>(51)</sup> Josefina (Nodal 151) a Pilar (Santa Fe) (Nodal 152) puntos 30.  
Línea N<sup>(52)</sup> Cañada de Gómez (Nodal 128) a Rosario (Nodal 127) puntos 28.  
Línea N<sup>(53)</sup> Rosario (Nodal 127) a Santa Fe (P. F. 3N<sup>(54)</sup>) puntos 59.  
Línea N<sup>(54)</sup> Santa Fe (Nodal 141) a Pilar (Nodal 152) puntos 29.  
Línea N<sup>(55)</sup> Unanué (Nodal 74) a Río Colorado (Nodal 65) puntos 102.  
Línea N<sup>(56)</sup> Río Colorado (Nodal 65) a Bahía Blanca (Nodal 67) puntos 67.  
Línea N<sup>(57)</sup> 25 de Mayo (Nodal 99) a Gral. Alvear (Nodal 94) puntos 34.  
Línea N<sup>(58)</sup> 25 de Mayo (Nodal 99) Roberts (Nodal 98) puntos 82.

- Línea N (67) 25 de Mayo (Nodal 99) a Chacabuco (Nodal 110) puntos 46.
- Línea N (68) Chacabuco (Nodal 110) a Vedia (Nodal 111) puntos 57.
- Línea N (69) Chacabuco (Nodal 110) a Baradero (Nodal 117) puntos 62.
- Línea N (70) Dolores (Nodal 89) a La Plata (Nodal 101) puntos 65.
- Línea N (71) San Urbano (Nodal 121) a Chacabuco (Nodal 110) puntos 59.
- Línea N (72) Baradero (Nodal 117) a Godoy (Nodal 122) puntos 51.
- Línea N (73) Rufino (Nodal 112) a San Urbano (Nodal 121) puntos 52.
- Línea N (74) San Urbano (Nodal 121) a Godoy (Nodal 122) puntos 36.
- Línea N (75) Godoy (Nodal 122) a Rosario (Nodal 127) puntos 26.
- Línea N (76) San Urbano (Nodal 121) a Cda. de Gómez (Nodal 128) puntos 43.
- Línea N (78) La Plata (Nodal 101) a Lobos (Nodal 100) puntos 52.
- Línea N (79) Lobos (Nodal 100) a Mercedes (Nodal 109) puntos 31.
- Línea N (80) Mercedes (Nodal 109) a Chacabuco (Nodal 110) puntos 14.
- Línea N (81) Ramos Mejía (Nodal 108) a Mercedes (Nodal 109) puntos 10.
- Línea N (83) La Plata (Nodal 101) a Ramos Mejía (Nodal 108) puntos 25.
- Línea N (84) Baradero (Nodal 117) a Ramos Mejía (Nodal 108) puntos 55.
- Línea N (85) Lobos (Nodal 100) a 25 de Mayo (Nodal 99) puntos 39.
- Línea N (86) Lobos (Nodal 100) a Las Flores (Nodal 95) puntos 45.
- Línea N (43) c. P. F.18N (38) a Mar del Plata (Nodal 71) puntos 56.

#### 4. Observaciones con gravímetros de tipo areal.

Para conseguir determinar por lo menos la aceleración de la gravedad en un punto cada 100 km<sup>2</sup>, fueron iniciados con el cálculo del polígono 80 de la malla 4F, después de preparar los gráficos de recorridos y mediciones en las mallas 4F y 4G.