

14
6618

REPÚBLICA



ARGENTINA

MINISTERIO DE GUERRA

ANUARIO

DEL
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

VOLUMEN VIII
AÑOS 1929 A 1932

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA



MINISTERIO DE GUERRA

ANUARIO

DEL

INSTITUTO

GEOGRAFICO

MILITAR

1929 - 1932

OCTAVO VOLUMEN

BUENOS AIRES

Talleres Gráficos del Instituto Geográfico Militar

1932

INDICE
DEL
ANUARIO DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

VOLUMEN VIII

I PARTE

	<u>PÁGINAS</u>
DIRECCIÓN GENERAL.....	
Introducción.....	3
Resumen de los trabajos ejecutados en el período 1929 a 1932.....	5

II PARTE

Exposición de los trabajos

División Geodesia.	9
" Topografía.....	23
" Cartografía.....	29
Sección Fotogrametría.....	31
División Inspección Técnica.....	35
" Talleres Gráficos.....	39
Sección Publicaciones.	43

III PARTE

Colaboraciones

La representación altimétrica en las cartas topográficas.	51
---	----

FUNCIONARIOS EN EL AÑO 1932

PRESIDENTE DE LA NACION
General de División D. AGUSTIN P. JUSTO

MINISTRO DE GUERRA
General de Brigada D. MANUEL A. RODRIGUEZ

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
Director General
General de Brigada D. Rodolfo Martínez Pita

ORGANIZACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DIVISIÓN GEODESIA
 » **CARTOGRAFÍA**
 » **TOPOGRAFÍA**
 » **INSPECCIÓN TÉCNICA**
 » **TALLERES GRÁFICOS**
 » **MOVILIZACIÓN**
 » **ADMINISTRATIVA**
SECCIÓN FOTOGRAMETRÍA
 » **PUBLICACIONES**
COMPANÍA TOPOGRÁFICA MILITAR

I PARTE

RESUMEN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO 1929 A 1932

Introducción

Trabajos del Instituto Geográfico Militar

El Instituto Geográfico Militar ha continuado su obra de contribución al país, en la forma que le han permitido los recursos con que ha contado.

Se impulsaron los trabajos geodésicos fundamentales; los de levantamiento regular y fotogramétrico de la carta; la impresión a diversas escalas; la clasificación, estudio, dibujo e impresión de cartas topográficas y por compilación, trabajos éstos que aportarán nuevos elementos de juicio, para la geografía matemática nacional y extranjera, como así también, para el estudio y ejecución de obras de Ingeniería y Administración, basadas en levantamientos exactos.

No obstante el propósito de dar al país y a la ciencia, a la mayor brevedad, las bases necesarias para estudios técnicos de índole geográfico, sólo ha sido posible ejecutar, con mayor intensidad, los de aquellas provincias que han contribuido con sus cuotas, a aumentar el presupuesto respectivo, reconociendo esas provincias la enorme ventaja económica que representa contar con una triangulación como base exacta para la demarcación de sus límites y de arranque para sus levantamientos; con una nivelación de precisión para los diversos estudios de carácter técnico-económico, y con un levantamiento exacto.

En menor escala, se han efectuado actividades de igual carácter en otras regiones del país, contemplando necesidades de orden nacional.

Cumpliendo con el convenio Internacional de la Carta Mundial al Millonésimo, aceptado por nuestro Gobierno en el año 1910, el Instituto Geográfico Militar, después de terminar esa Carta, conforme a los datos y signos convencionales existentes, en ese entonces, ha vuelto a reiniciar la tarea con su nuevo dibujo, de acuerdo a los nuevos signos convencionales, aprobados en los sucesivos congresos hasta el año 1928, y modificando el trabajo primitivo con los últimos levantamientos y datos geográficos, provenientes de este Instituto y reparticiones similares, nacionales y extranjeras.

Respecto al Convenio de Triangulación del Río Uruguay, establecido entre nuestro gobierno y el de la República Oriental del Uruguay, después de terminar los trabajos técnicos argentinos preliminares, ha sufrido una interrupción, debido a que circunstancias justificadas no han permitido al Instituto Geográfico Uruguayo continuar la labor iniciada, manteniéndose sin embargo, entre ambos Institutos, las vinculaciones iniciales, para la continuidad de la obra, tan pronto lo permitan las circunstancias.

También, con carácter internacional, fué organizado, por la División Geodesia de este Instituto, el Servicio de la Hora, funcionando con perfecta regularidad desde el 1º de junio de 1931 y reportando enormes ventajas para la ejecución de sus propios trabajos, y el de otras instituciones del país y extranjeras.

Como se evidenciará en el transcurso de la lectura de este ANUARIO, no se habla de Levantamientos Fotogramétricos Aéreos; pues, debido a la falta de aviones apropiados, únicamente ha sido posible la realización de pruebas, estando el instrumental adquirido, y estudios correspondientes, ejecutados, así como el personal, preparados para realizarlos, una vez que los tenga a su disposición.

No sucede lo mismo con el Levantamiento Fotogramétrico Terrestre, el que se sigue efectuando en la zona montañosa en forma benéfica, desde el doble aspecto técnico y económico, habiendo quedado consagrado como el más apropiado para esas regiones.

Resumen de los trabajos ejecutados en el período 1929 a 1932

Durante el período transcurrido, se han continuado los trabajos geodésicos, astronómicos, topográficos y cartográficos con la misma orientación científica, mejorando los métodos en forma práctica y económica y cumpliendo con los convenios de índole internacional y nacional.

Respondiendo a las necesidades previstas, los trabajos realizados han comprendido:

- 1º—Preparación de los planes de trabajos a desarrollar de acuerdo a los recursos y control de su exacta ejecución.
- 2º—Confección de mástiles para reconocimientos geodésicos, señales para triangulación, mojones, marcaciones, etc., y reparación de aparatos.
- 3º—Operaciones astronómicas, gravimétricas y medición de bases.
- 4º—Reconocimientos de triangulación de 1º, 2º, 3º y 4º orden.
- 5º—Mediciones de triangulación de 1º, 2º, 3º y 4º orden.
- 6º—Nivelación de alta precisión, y de 2º orden.
- 7º—Investigación y estudio de teodolitos y aparatos magnéticos.
- 8º—Cálculos de las operaciones astronómicas, gravimétricas, magnéticas, de nivelación, de tiempo, etc.
- 9º—Levantamientos a plancheta y taquímetro en las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Tucumán, Mendoza y Corrientes.
- 10—Trabajos de gabinete, correspondientes a topografía, consistentes en preparación de anteproyectos para el levantamiento, cálculo y dibujo en proyección Gauss-Krüger, cálculo de inspecciones, control del trabajo ejecutado, etc.
- 11—Levantamiento fotogramétricos terrestres, en la Provincia de Mendoza, San Juan y Gobernación del Neuquén.
- 12—Levantamientos fotogramétricos como colaboración con otras reparticiones, en Córdoba, siguiendo la rasante del F. C. C. N. A. y de la garganta del Lago San Roque.
- 13—Levantamiento aerofotogramétrico de ensayo.
- 14—Restitución de placas aéreas y terrestres y ejecución de la fotocarta.

- 15— Mensuras de campos del Ministerio de Guerra.
- 16— Estudio y requisitos de documentación cartográfica en otras instituciones similares.
- 17— Estudio y selección de documentos cartográficos y bibliográficos para la ejecución de cartas por compilación.
- 18— Ejecución del Mapa de Comunicaciones a escala 1:1 000 000; Mapa Mundial al Millonésimo y cartas a escala 1:500 000.
- 19— Actualización de las mismas hojas ya dibujadas o impresas, con nuevos documentos más exactos.
- 20— Confección de cartas a escala 1:100 000 a base de levantamientos rápidos efectuados por este Instituto, Estado Mayor General del Ejército, Dirección General de Minas y Geología y otras reparticiones.
- 21— Elaboración de cartas a escala 1:100 000 a base de levantamientos regulares.
- 22— Dibujo para la impresión de las planchetas a escalas 1:25 000 y 1:50 000 levantadas por la División Topográfica y Sección Fotogrametría de este Instituto.
- 23— Impresión de la cartografía a diferentes escalas.
- 24— Impresión de reglamentos, instrucciones, directivas, memorias, etc., para el Ministerio de Guerra.
- 25— Canje de publicaciones de este Instituto con otras reparticiones nacionales y extranjeras.
- 26— Recopilación de documentos cartográficos de otras instituciones científicas nacionales y extranjeras con destino a la Mapoteca de este Instituto.

Además:

Ejecución de numerosos informes y trabajos varios, para instituciones Oficiales, (Nacionales-Provinciales-Municipales) y Científicos-Culturales, etc. (Todos con la aprobación previa del Ministerio de Guerra).

II PARTE

EXPOSICION DE LOS TRABAJOS

División Geodesia

Sección Astronomía, Gravedad y Bases

En los años 1929 y 1930 se continuaron los trabajos destinados a suministrar la *longitud fundamental del punto de arranque*, para el cálculo de las coordenadas geográficas de los vértices trigonométricos, transportándose al Observatorio Nacional de Córdoba la longitud obtenida anteriormente con la determinación inalámbrica de la diferencia de la misma entre Potsdam y Buenos Aires, completándose con la latitud y un acimut en el pilar de observación de Córdoba. Con estas determinaciones el Instituto ha quedado en condiciones de poder dar cumplimiento al decreto del Poder Ejecutivo de fecha 15 de enero de 1931 (B. M. N° 8681, 1ª Parte), disponiendo que se adopte el Observatorio de Córdoba como punto de arranque para el cálculo de las coordenadas que han de servir de base a toda la cartografía nacional.

También, utilizando el valor de la gravedad de Belgrano (Cap. Federal), obtenido anteriormente por el transporte efectuado desde Potsdam, fueron determinadas las aceleraciones de la gravedad en La Plata y en Córdoba, puntos que interesaban especialmente, el primero, por haber sido efectuadas en el mismo determinaciones anteriores hasta entonces no comprobadas, y el segundo, por ser punto astronómico fundamental y cruce de cadenas de triangulación.

Las constantes de varios instrumentos de pasos (valores de partes de niveles colgantes y niveles Talcott y anchos de contactos) usados en los trabajos mencionados, fueron determinadas nuevamente.

La imprescindible necesidad de poder disponer de la hora exacta en las comisiones de longitud y gravimétricas, para poder reducir considerablemente su costo, hizo encarar la organización del Servicio de la Hora.

Cuando ya se había adquirido gran parte del instrumental necesario y su estudio preliminar estaba en plena marcha, la Unión Geodésica y Geofísica, reunida en Praga en el año 1927, invitó al Gobierno Argentino a organizar el envío de señales horarias por intermedio de la estación Monte Grande, y a raíz de esta invitación el Poder Ejecutivo, por decreto del 13 de febrero de 1931, encomendó al Instituto Geográfico Militar el Servicio Horario Internacional

mediante « el envío de señales horarias rítmicas en onda corta, dos veces por día », servicio que fué inaugurado el 1º de junio de 1931.

Dos péndulos astronómicos Riefler a presión constante, ubicados dentro de un sótano en una celda con temperatura también constante, mantienen la hora, determinada con un instrumento de pasos Bamberg. A base de la hora conservada por los dos péndulos fundamentales, se ajusta diariamente, por medio de un dispositivo eléctrico, un tercer péndulo, de las mismas características que los fundamentales, de tal modo que su corrección sea prácticamente cero.

La precisión de la determinación directa de la hora por observación astronómica alcanza generalmente el centésimo de segundo; la conservación de la hora, salvo en períodos largos de tiempo nublado o en el caso de perturbaciones por terremotos, etc., se mantiene dentro de 5 milésimos y la regularidad de la marcha de los dos péndulos fundamentales permite una interpolación posterior cuya precisión alcanza la de las observaciones astronómicas.

La hora mantenida por los relojes fundamentales en la celda se transfiere por varios sistemas de sincronización a los relojes auxiliares de servicio, entre los cuales al péndulo que gobierna la transmisión de las señales horarias, las que consisten en 61 señales por cada minuto entre 11^h 45^m y 11^h 50^m hora media de Greenwich, en la mañana, y entre 23^h 45^m y 23^h 50^m, en la tarde.

En colaboración con la Compañía de Transradio Internacional, el Instituto transmite estas señales radiotelegráficamente por la estación ultrapoderosa Monte Grande, en la mañana por el transmisor L S F en 15 metros, y en la tarde por L S D en 35 metros.

Para la conexión entre el Instituto y los transmisores en Monte Grande, se utiliza en parte el cable de la Transradio y en parte un conductor doble cedido por la Dirección General de Correos y Telégrafos. El error de largada de las señales es en término medio de 0^s,06, mientras que la corrección a estas señales publicada en el « Boletín de Señales Horarias Radiotelegráficas, lleva su precisión a 0,02 segundos aproximadamente.

El alcance de las señales es mundial, y su recepción en dos observatorios chinos, antípodas del nuestro, es completamente satisfactoria.

La hora transmitida por los observatorios de París (Bureau International de l'Heure), Hamburgo, Washington y Río de Janeiro se recibe diariamente por autoregistración, juntando así el material necesario para el estudio posterior de los problemas de la hora.

La eficacia de los procedimientos radiotelegráficos en los trabajos astronómicos y gravimétricos ha quedado plenamente evidenciada por los trabajos efectuados en Potsdam, Córdoba y La Plata mencionados anteriormente.

Considerando estos resultados, la Universidad Nacional de La Plata hizo construir en el Instituto un receptor portátil para las señales de Monte Grande e incluyó en la enseñanza de la geodesia práctica el empleo de nuestras señales para las determinaciones geográficas.

El carácter rítmico de estas señales las hace muy apropiadas para la observación por coincidencias, método que más se adapta al modesto instrumental de que generalmente pueden disponer nuestros agrimensores. En esta forma el Instituto podrá contribuir eficazmente al mejoramiento del material cartográfico que proporciona la agrimensura nacional.

Del interés con que las señales horarias del Instituto han sido recibidas en el exterior, se han tenido las siguientes pruebas:

La Comisión Internacional de Longitudes ha incluido nuestras señales en el programa mundial de longitudes a ejecutarse hacia fines del año 1933.

La recepción de las señales del Instituto ha sido incluida en el programa regular del Observatorio Naval de Hamburgo, y los resultados se publican regularmente en las « Astronomische Nachrichten ».

El Instituto Geográfico de la República Oriental del Uruguay solicitó los datos necesarios para instalar un receptor para nuestras señales.

El Observatorio Boliviano de San Calixto, hizo lo mismo, y la comisión geodésica del estado mayor boliviano, utiliza en sus determinaciones geográficas las señales de Monte Grande.

La Oficina de la Hora en París hizo un estudio comparativo de varias señales horarias mundiales y clasificó nuestra transmisión por LSD como « muy buena ».

Considerando que la gran distancia que separa nuestra estación de otras similares da a ella una mayor importancia como instrumento de investigación, y que las recepciones en estaciones muy distanciadas prometen siempre resultados de interés científico, el Instituto recibió con gran satisfacción el pedido de las correcciones a nuestras señales de observatorios tan lejanos como los de Moscú, Shanghai y Nankin.

El boletín de señales se remite actualmente a 17 instituciones científicas, de las cuales, 14 del exterior.

Sección triangulación

(Láminas 1 y 2)

a) PROVINCIA DE MENDOZA

1) En los primeros dos meses del año 1929 una comisión a cargo de un geodesta de 1ª ha continuado la triangulación de la cadena fundamental 2. Efectuó las mediciones en los vértices Cerro Colorado, Huaiquería, Guadales y Ñacuñán, y siguiendo con el reconocimiento hacia el norte hasta la unión con la cadena F, eligió los vértices de 1er orden denominados Barrancón Loma Negra, km 49, Médano del Marucho, Alto de los Charabones, Altos de

Chameuta, Altos de las Arañas y Cerro Colorado Norte. Fueron incluidos en la cadena 2 también los vértices Lunlunta y Cerro de la Cal, que son puntos de la antigua triangulación de los alrededores de Mendoza, la cual en esta forma quedó vinculada a la cadena 2.

2) En junio de 1930, 2 comisiones de triangulación iniciaron el reconocimiento y triangulación en la Provincia de Mendoza.

La primera de las comisiones reconoció 25 puntos de orden menor en la zona comprendida

entre $-34^{\circ} 0'$ y $-34^{\circ} 30'$ de latitud
y entre $-68^{\circ} 30'$ y $-69^{\circ} 30'$ de longitud.

La segunda comisión reconoció y determinó 18 puntos de orden menor en la zona comprendida

entre $-34^{\circ} 30'$ y $-35^{\circ} 15'$ de latitud
y entre $-68^{\circ} 30'$ y $-69^{\circ} 30'$ de longitud.

3) Desde septiembre de 1931 hasta abril de 1932 una comisión a cargo de un geodesta auxiliar efectuó una triangulación de orden menor en una faja de 10 km de ancho a lo largo del paralelo -35° , entre las longitudes $-69^{\circ} 30'$ y $67^{\circ} 30'$, densificando los puntos colocados anteriormente entre las longitudes $-69^{\circ} 30'$ y $68^{\circ} 30'$ y creando la triangulación completamente entre las longitudes $-68^{\circ} 30'$ y $-67^{\circ} 30'$. Determinó esta comisión en total 55 puntos de orden menor nuevos.

b) GOBERNACIONES DEL NEUQUÉN Y RÍO NEGRO

1) Desde agosto de 1930 hasta marzo y mayo de 1931, respectivamente, trabajaron en el sur de la gobernación del Neuquén dos comisiones bajo las órdenes de un geodesta y de un geodesta auxiliar, reconociendo y midiendo la triangulación de 1^{er} y 2^o orden de aquella región. Midieron (con pesos de las triangulaciones de redes de 1^{er} orden) la cadena fundamental 1 entre las latitudes $-38^{\circ} 24'$ y $40^{\circ} 0'$, haciendo estaciones en los vértices Cerro Bayo, Cerro Portezuelo Grande, Cerro Picún Leufú, Cerro Bayo Mesa, Cerro Negro, Cerro de los Leones y Cerro Santa Teresa. Efectuaron las triangulaciones en las mallas situadas al oeste y al este de esa cadena y completaron la misma y las redes de mallas con los puntos de 2^o orden. En total estas comisiones determinaron 25 puntos de 1^{er} orden y 38 puntos de 2^o orden.

2) Desde diciembre de 1930 hasta mediados de septiembre de 1931, dos comisiones a las órdenes de dos geodestas auxiliares efectuaron la triangulación de orden menor entre las latitudes $-39^{\circ} 0'$ y $-40^{\circ} 0'$ y entre las longitudes $-70^{\circ} 40'$ y $69^{\circ} 0'$, ligándolas a los puntos de 1^{er} y 2^o orden determinados anteriormente por las comisiones ya mencionadas y midiendo al mismo tiempo

una nivelación trigonométrica. Esta triangulación de orden menor determinó 69 puntos nuevos y cubre una superficie de 14 000 km².

3) Desde el mes de septiembre de 1932, dos comisiones a cargo de un auxiliar mayor y de un auxiliar 2º trabajaron en la continuación de la triangulación mencionada en el párrafo 1 hacia el sur hasta la latitud $-41^{\circ}40'$. Reconocieron los vértices de cadena Cerro Campana Mahuida, Cerro Pampa del Unco, Sierra Negra, Cerro Quebrado, Cerro Anecón Chico, Cerro Anecón Grande y Cerro La Huitrera.

4) Desde septiembre de 1932 una comisión a cargo de un auxiliar 2º está reconociendo y midiendo una triangulación de orden menor en una superficie de unos 4 700 km² situadas entre los ríos Neuquén y Limay y limitada al oeste por el meridiano -69° . Hasta el fin de 1932 esta comisión había efectuado mediciones en 8 vértices.

c) PROVINCIA DE BUENOS AIRES

1) Desde febrero hasta octubre del año 1929, una comisión a cargo de un auxiliar principal calculista midió el trozo de la cadena 6 comprendido entre las cadenas G y H, haciendo estación en los puntos Ocampo, Urquiza, Basualdo, Arroyo Dulce, Igl. Rojas, Santa Inés, La Brava, Igl. Chacabuco, O'Brien, Seguí, Naón, Igl. Bragado, Fortín Ea. El Picaso, Araujo, Dudignac, Islas y San Enrique. Además efectuó las centraciones necesarias en los vértices Campo Donnelly, Guerrico, La Unión y Médanos Santa Paula, ocupados anteriormente por las comisiones que midieron las cadenas G y H respectivamente. La superficie cubierta por las mediciones de 1º orden es de 7 000 km².

2) Desde mayo hasta septiembre de 1931, una comisión a cargo de un geodesta auxiliar densificó la triangulación de orden menor existente en la zona comprendida

entre $35^{\circ} 0'$ y $-35^{\circ} 12'$ de latitud
y entre $58^{\circ} 0'$ y $-58^{\circ} 24'$ de longitud.

Esta comisión determinó 22 puntos fijos nuevos que cubren una superficie de 800 km².

d) DELTA DEL PARANÁ Y REGIONES ADYACENTES

Desde noviembre de 1930 hasta junio de 1931, además durante 20 días del mes de noviembre de 1931 y desde enero hasta mayo de 1932 una comisión a las órdenes de un geodesta de 1ª hizo el reconocimiento de los puntos de 1º y 2º orden en la zona sur de la Provincia de Entre Ríos y en una faja de la Provincia de Buenos Aires a lo largo del Río Paraná; entrando en la zona

reconocida todo el Delta del Río Paraná. Debido a la creciente de este río, la comisión tuvo que interrumpir el trabajo en junio de 1931, pudiéndolo continuar a partir de noviembre del mismo año. La comisión reconoció 18 puntos de 1^{er} orden y 47 puntos de 2^o orden, todos repartidos en una superficie de 25 000 km²,

c) PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

1) Desde octubre de 1931 hasta abril de 1932, una comisión efectuó una triangulación de 1^{er} y 2^o orden en la malla 6F, en una superficie de 6 500 km² situada

entre $-32^{\circ} 0'$ y $-33^{\circ} 0'$ de latitud
y entre $-58^{\circ} 48'$ y $-59^{\circ} 48'$ de longitud.

Esta comisión determinó 9 puntos nuevos y mejoró la determinación de 5 puntos.

2) Desde octubre de 1929 hasta octubre de 1930, otra comisión efectuó la triangulación de orden menor al sur de San José de Feliciano, cubriendo las 3 planchetas de 1:50 000 situadas

entre $-30^{\circ} 24'$ y $-30^{\circ} 48'$ de latitud
y entre $-58^{\circ} 24'$ y $-58^{\circ} 42'$ de longitud.

Esta comisión determinó 28 puntos de orden menor.

3) Una comisión, que estuvo en campaña desde noviembre de 1929 hasta septiembre de 1930 efectuó la triangulación de orden menor en 6 planchetas de 1:50 000 situadas

entre $-32^{\circ} 24'$ y $-33^{\circ} 0'$ de latitud
y entre $-58^{\circ} 36'$ y $-59^{\circ} 0'$ de longitud

determinando en total 79 puntos.

4) Desde octubre de 1930 se trabajó hasta enero de 1931 determinando 24 puntos de orden menor en una superficie situada en parte

entre $-30^{\circ} 24'$ y $-30^{\circ} 36'$ de latitud
y entre $-58^{\circ} 42'$ y $-59^{\circ} 0'$ de longitud

y en otra parte

entre $-30^{\circ} 36'$ y $-30^{\circ} 48'$ de latitud
y entre $-58^{\circ} 42'$ y $-58^{\circ} 48'$ de longitud.

5) Desde junio hasta noviembre de 1931, en el tiempo que se tuvo que suspender el reconocimiento del Delta del Paraná, se efectuó la triangulación de orden menor de 8 planchetas de 1:50 000, cuatro de ellas situadas

entre $-32^{\circ}36'$ y $-33^{\circ}0'$ de latitud
y entre $-59^{\circ}0'$ y $-59^{\circ}24'$ de longitud

y las otras cuatro

entre $-31^{\circ}48'$ y $-32^{\circ}36'$ de latitud
y entre $-59^{\circ}12'$ y $-59^{\circ}24'$ de longitud.

En total esta comisión determinó 113 puntos de 3^{er} y 4^o orden.

6) Desde octubre de 1931 hasta abril de 1932, una comisión efectuó la triangulación de orden menor en la zona comprendida entre $-31^{\circ}48'$ y $-32^{\circ}12'$ de latitud y entre $-59^{\circ}24'$ y $-60^{\circ}0'$ de longitud.

Determinó esta comisión 39 puntos de 3^{er} y 4^o orden.

f) PROVINCIA DE SANTA FE

1) En el mes de noviembre de 1929 una comisión, después de haber medido la cadena 6 en la parte norte de la Provincia de Buenos Aires, completó la cadena G, haciendo estaciones en los puntos Callegari, Alcorta, Barlett, Estancia San Nicolás de Uranga y Campo Donnelly, con el objeto de intercalar el punto Callegari.

2) En noviembre y diciembre de 1929 se volvió a efectuar mediciones en puntos Molino Belgrano y Mo. Santa Clara de la cadena F, con el objeto de mejorar algunos cierres de triángulos. También se realizaron las mediciones de los ángulos de la red de ampliación de la base de Matilde.

Sección Nivelación

(Lámina 3)

a) PROVINCIA DE BUENOS AIRES

1) Desde el mes de marzo de 1929, dos comisiones trabajaron en la nivelación de las líneas de alta precisión Olavarría-Rivera, Bahía Blanca-Rivera y Rivera-Meridiano V. El trabajo fué dispuesto de tal manera que cada trozo fué nivelado por una comisión en ida y por la otra en vuelta. Fueron así niveladas:

Parte de la línea N₃₉ Olavarría-Rivera (desde Olavarría hasta Arroyo Corto), con los puntos fijos 1 a 51, en una extensión lineal de 192 km sobre vía férrea

Parte de la línea N₅₀ Bahía Blanca-Rivera (desde Darragueira hasta Rivera), con los puntos fijos 42 a 59, en una extensión lineal de 63 km sobre vía férrea.

La línea N₅₁ Rivera-Meridiano V, con los puntos fijos 1 a 52, en una extensión lineal de 208 km sobre vía férrea.

2) Desde enero de 1931 hasta julio del mismo año, una comisión efectuó la nivelación de precisión en ida y vuelta de las líneas: n_{13} F Pehuajó-La Zanja con los puntos fijos 1 a 15, en una extensión lineal de 96 km sobre vía férrea, y la línea n_{17} D Bragado-Pehuajó con los puntos fijos 1 a 25, en una extensión lineal de 154 km sobre vía férrea,

3) Desde mayo de 1930 hasta junio de 1931 (con una interrupción de dos meses en el invierno de 1930), otra comisión niveló las siguientes líneas en ida y vuelta:

la Línea de precisión n_{12} N Azul-Chillar, con los puntos fijos 1 a 11, en una extensión lineal de 84 km sobre caminos,
las líneas de 2º orden:

$n_{13}d'$ Chillar-Vela, con los puntos fijos 1 a 5 en una extensión lineal de 45 km sobre vía férrea,

$n_{12}f'$ Tapalqué-Azul, con los puntos fijos 1 a 8 en una extensión lineal de 64 km sobre caminos,

$n_{12}h'$ Miramonte-Tapalqué, con los puntos fijos 1 a 8 en una extensión lineal de 64 km sobre caminos,

$n_{12}g'$ (desde Tapalqué hacia nordeste), con los puntos fijos 1 a 7 en una extensión lineal de 56 km sobre caminos,

parte de $n_{18}a$, al sur de Saladillo, con los puntos fijos 6 y 7 en una extensión lineal de 23 km sobre caminos,

$n_{12}a'$ Tandil-Azul, con los puntos fijos 1 a 10 en una extensión lineal de 75 km sobre caminos,

$n_{12}c'$, desde Juárez hacia norte, con los puntos fijos 1 a 9 en una extensión lineal de 82 km sobre caminos.

$n_{12}b'$, desde Rauch hacia sudoeste, con los puntos fijos 1 a 6 en una extensión lineal de 58 km sobre caminos.

b) PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

I) Comisiones para construcción de marcaciones de puntos fijos

1) Desde abril de 1930 hasta noviembre del mismo año una comisión construyó las marcaciones en las siguientes líneas y puntos:

Línea de precisión $n_{vii}K$ Gualaguaychú-Paranacito, puntos 1 a 18, sobre caminos,
líneas de 2º orden $n_{vii}g$, de un punto al sur de Berisso hasta el Almacén Durruti, puntos 1 a 8, sobre caminos,

$n_{vii}h$, de Gualaguaychú hacia sudoeste, hasta Estancia Azotea, puntos 1 a 8, sobre caminos,

$n_{27}d$, Carbó-Basavilbaso, puntos 1 a 8, sobre vía férrea,

$n_{27}e$, Gualaguaychú-Parera, puntos 1 a 6, sobre vía férrea.

2) Desde septiembre de 1931 hasta marzo de 1932, una comisión construyó las marcaciones en las siguientes líneas y puntos:

Líneas de precisión $n_{27}B$ Villaguay - Rosario de Tala, puntos 2 a 11, sobre caminos,
 $n_{27}E$ Colonia Crespo - Nogoyá, puntos 5, 8 a 24, sobre caminos,
líneas de 2º orden $n_{27}g$ Tezanos Pinto - Nogoyá, puntos 1 a 17, sobre caminos,
 $n_{27}h$ Diamante - Crespo, puntos 1 a 5, sobre caminos,
 $n_{27}j$ Viale - Crespo, puntos 1 a 6, sobre caminos,
 $n_{27}m$ Sola - Almacén Nogueira, puntos 1 a 9, sobre caminos,
 $n_{27}n$, desde Villaguay hacia oeste, puntos 1 a 8, sobre caminos,
 $n_{27}ñ$ Villaguay - Basavilbaso, puntos 1 a 10, sobre vía férrea.

3) Desde julio de 1931 hasta marzo de 1932 otra comisión construyó marcaciones en las siguientes líneas y puntos:

Líneas de precisión $n_{VII}K$ Gualeguaychú - Paranacito, puntos 19 a 22, sobre caminos,
 $n_{27}C$ Caseros - Rosario de Tala, puntos 1 a 10, parte sobre vía férrea y parte sobre caminos,
 $n_{27}D$ Gualeguay - Rosario de Tala, puntos 1 a 16, sobre caminos,
 $n_{27}G$ Victoria - Rosario de Tala, puntos 1 a 19, sobre caminos,
líneas de 2º orden $n_{27}a$ Nogoyá - Lazo, puntos 1 a 12, sobre caminos,
 $n_{27}b$ Gualeguay - Rosario de Tala, 1 a 19, parte sobre vía férrea y parte sobre caminos,
 $n_{27}c$, desde Urdinarráin hacia oeste, puntos 1 a 5, sobre caminos,
 $n_{27}d$ Carbó - Basavilbaso, puntos 9 a 16, sobre vía férrea,
 $n_{27}f$, desde Gualeguaychú hacia norte, punto 1 a 13, sobre caminos,
 $n_{27}i$ Nogoyá - Seguí, puntos 1 a 11, sobre caminos.

II) *Comisiones mixtas (para construcción de marcaciones y medición).*

1) Desde octubre del año 1929 hasta septiembre de 1930 una comisión construyó las marcaciones de varias líneas y efectuó mediciones en la parte norte de la Provincia de Entre Ríos.

Construyó las marcaciones

en la línea de precisión $n_{32}A$, desde Federal hacia nordeste, puntos 1 a 9, sobre vía férrea,

y en las líneas de 2º orden n_{32} i San José de Feliciano - Federal, puntos 1 a 12, sobre caminos,

n_{41} f, desde la Estancia La Margarita hacia noroeste, puntos 1 a 4, sobre caminos.

Niveló en ida y vuelta:

la línea de precisión n_{32} A, desde Federal hacia nordeste, con los puntos fijos 1 a 9, en una extensión lineal de 55 km sobre vía férrea,

parte de la línea de precisión n_{32} F, desde Federal hacia oeste-noroeste con los puntos fijos 1 a 4 y 9 a 12, en una extensión lineal de 51 km sobre caminos,

la línea de precisión n_{41} D, desde San Jaime hacia sudoeste, con los puntos fijos 1 a 4, en una extensión lineal de 32 km sobre vía férrea,

y las líneas de 2º orden n_{41} f desde la Estancia La Margarita hacia noroeste, con los puntos fijos 1 a 4, en una extensión lineal de 39 km sobre caminos,

n_{41} g Chajarí-San Jaime, con los puntos fijos 1 a 7, en una extensión lineal de 76 km sobre caminos.

2) Desde noviembre de 1930 hasta marzo de 1932 otra comisión, construyó marcaciones y efectuó mediciones en varias líneas de la parte sur de la Provincia de Entre Ríos.

Construyó las marcaciones:

en las líneas de precisión n_{26} A Victoria-Ibicuy, en los puntos 1 a 10, en terreno anegadizo a lo largo del Río Victoria,

n_{26} F Gualaguay-Godoy, en los puntos 1 a 13, en terreno anegadizo a lo largo del Río Gualaguay y del Río Paraná Pavón.

Niveló en ida y vuelta:

parte de la línea de precisión n_{vii} K Gualaguaychú - Paranacito, con los puntos fijos 1 a 16, en una extensión lineal de 89 km, sobre caminos,

parte de la línea de precisión n_{26} A Victoria-Ibicuy, con los puntos fijos 7 a 13, en una extensión lineal de 63 km en terreno anegadizo a lo largo del Río Victoria y del Río Paraná Pavón,

parte de la línea de precisión n_{26} F Gualaguay-Godoy, con los puntos fijos 1 a 5, en una extensión lineal de 43 km en terreno anegadizo a lo largo del Río Gualaguay,

las líneas de 2° orden $n_{vii}g$, de un punto al sur de Berisso hasta el Almacén Durruti, con los puntos fijos 1 a 8, en una extensión lineal de 60 km, sobre caminos,
 $n_{vii}h$, de Gualeguaychú hacia sudoeste hasta la Estancia Azotea, con los puntos fijos 1 a 8, en una extensión lineal de 58 km, sobre caminos,
parte de la línea de 2° orden $n_{27}d$ Carbó-Basavilbaso, con los puntos fijos 1 a 8, en una extensión lineal de 52 km, sobre vía férrea,
la línea de 2° orden $n_{27}e$ Gualeguaychú-Parera, con los puntos fijos 1 a 6, en una extensión lineal de 45 km, sobre vía férrea.

III. Comisiones medidoras

1) Desde octubre de 1931 hasta abril de 1932, una comisión niveló las siguientes líneas de ida y vuelta:

la línea de precisión $n_{27}D$ Gualeguay-Rosario de Tala, con los puntos fijos 1 a 16, en una extensión lineal de 101 km, sobre caminos,
parte de la línea de precisión $n_{27}G$ Victoria-Rosario de Tala, con los puntos fijos 7 a 19, en una extensión lineal de 79 km, sobre caminos,
y parte de la línea de 2° orden $n_{27}d$ Carbó-Basavilbaso, con los puntos fijos 8 a 16, en una extensión lineal de 55 km, sobre vía férrea,

y en ida solamente:

la línea de 2° orden $n_{27}b$ Gualeguay-Rosario de Tala, con los puntos fijos 1 a 19, en una extensión lineal de 119 km, parte sobre vía férrea y parte sobre caminos.

2) Desde octubre de 1931 hasta marzo de 1932, otra comisión niveló las siguientes líneas en ida y vuelta:

la línea de precisión $n_{27}B$ Villaguay-Rosario de Tala, con los puntos fijos 2 a 11, en una extensión lineal de 61 km, sobre caminos,

las líneas de 2° orden $n_{27}c$, desde Urdinarráin hacia oeste, con los puntos fijos 1 a 5, en una extensión lineal de 37 km, sobre caminos,

$n_{27}f$, desde Gualeguaychú hacia norte, con los puntos fijos 1 a 13, en una extensión lineal de 90 km, sobre caminos,

y en ida solamente:

las líneas de 2º orden $n_{27}m$ Sola-Almacén Nogueira, con los puntos fijos 1 a 9, en una extensión lineal de 69 km, sobre caminos,
 $n_{27}n$, desde Villaguay hacia oeste, con los puntos fijos 1 a 8, en una extensión lineal de 54 km, sobre caminos,
 $n_{27}ñ$ Villaguay-Basavilbaso, con los puntos fijos 1 a 10, en una extensión lineal de 66 km, sobre vía férrea.

Sección Cálculo

Fué terminado el cálculo de la diferencia de longitud fundamental entre Potsdam y Buenos Aires, y se prepararon dos publicaciones sobre este trabajo, una sucinta, impresa en la «Zeitschrift Für Vermessungswesen», y otra explícita a imprimir todavía.

Fué calculada la diferencia de longitud fundamental entre Buenos Aires y Córdoba, con lo cual se obtuvo la longitud del punto de arranque para el cálculo de las triangulaciones del país.

Se calculó la latitud del punto astronómico Observatorio Nacional de Córdoba, determinado con los dos métodos de observación, el de Horrebow-Talcott y el de Struve.

También fué calculado un acimut astronómico en el punto fundamental Córdoba.

Se efectuó el cálculo de las observaciones de gravedad efectuadas en Potsdam, obteniéndose las constantes de temperatura y de densidad y los tiempos de oscilación de arranque de los ocho péndulos que posee el Instituto para determinaciones de gravedad relativa.

También fueron calculadas las observaciones de gravedad efectuadas en Belgrano, La Plata y Córdoba, resultando así tres puntos gravimétricos ligados al sistema de Potsdam.

Fueron calculados 5 investigaciones de círculos acimutales de teodolitos destinados a triangulaciones de primer orden.

Fué preparada una traducción de una memoria del profesor Pablo Gast sobre la disposición de cadenas principales de triangulación.

Se intervino en la impresión de las siguientes publicaciones aparecidas en el Anuario del Instituto, volumen VII, corrigiendo las pruebas de imprenta:

- 1) Determinación de la latitud de Belgrano.
- 2) Determinación del acimut del lado Ubajay-Mudry.
- 3) Investigación de errores de círculos acimutales de varios teodolitos.
- 4) Consideraciones acerca de la disposición de las cadenas principales de triangulación. Por el profesor P. Gast en Aquisgrán.

Se terminaron los cálculos de las bases Ubajay-Mudry y de Castelli.

Fueron calculados los triángulos de la cadena G entre Zárate y Villa Constitución.

Se calcularon las centraciones de 22 vértices de 1^{er} y 2^o orden entre La Plata y Zárate, de 9 vértices de la cadena 7 entre La Plata y Dolores y de 13 puntos de la cadena H entre Dolores y General Alvear.

Fueron calculadas las coordenadas geográficas de 18 vértices de 1^{er} orden de la cadena 6 entre General Alvear y Villa Constitución.

Fué calculada la 2^a medición efectuada en los puntos Molino Belgrano y Mo. Santa Clara de la cadena F.

Se calculó una parte de la triangulación de 1^{er} y de 2^o orden de la malla 6 F, obteniéndose las coordenadas de 9 puntos nuevos.

Se calculó la triangulación de 1^{er} a 4^o orden efectuada en la gobernación del Neuquén en los años 1928 a 1932, la que cubre 40 000 km² y contiene 131 puntos, entre ellos 90 con cotas trigonométricas.

Fueron calculadas las siguientes triangulaciones de orden menor:

- 6 planchetas de 12' × 12' alrededor de Urdinarráin (Entre Ríos) con 90 puntos nuevos.
- 6 , , 12' × 12' al sur y sureste de San José de Feliciano (Entre Ríos) con 43 puntos nuevos.
- 14 , , 12' × 12' en los departamentos de Gualaguay, Rosario de Tala, Villaguay, Nogoyá y Paraná (Entre Ríos), con 152 puntos nuevos.
- 21 , , 12' × 12' al sur y sudoeste de San Rafael (Provincia de Mendoza) con 74 puntos nuevos.
- 2 , , 12' × 12' al norte de Brandsen (Provincia de Buenos Aires) con 22 puntos nuevos.

Con datos suministrados por la Dirección de Minas, Geología e Hidrología fué calculada una triangulación topográfica al noroeste de Plaza Huincul (Gobernación del Neuquén) con 65 puntos sobre una superficie de 13 000 km².

Para unificar sistemas de coordenadas fueron transformadas y referidas al elipsoide Hayford coordenadas geográficas

- de 245 puntos trigonométricos en la Provincia de Corrientes,
- de 150 , , alrededor de Paraná (Entre Ríos)
- y de 95 , , en la Gobernación del Neuquén.

Con elementos suministrados por los Ferrocarriles del Estado se calcularon coordenadas geográficas de las estaciones entre Formosa y Embarcación.

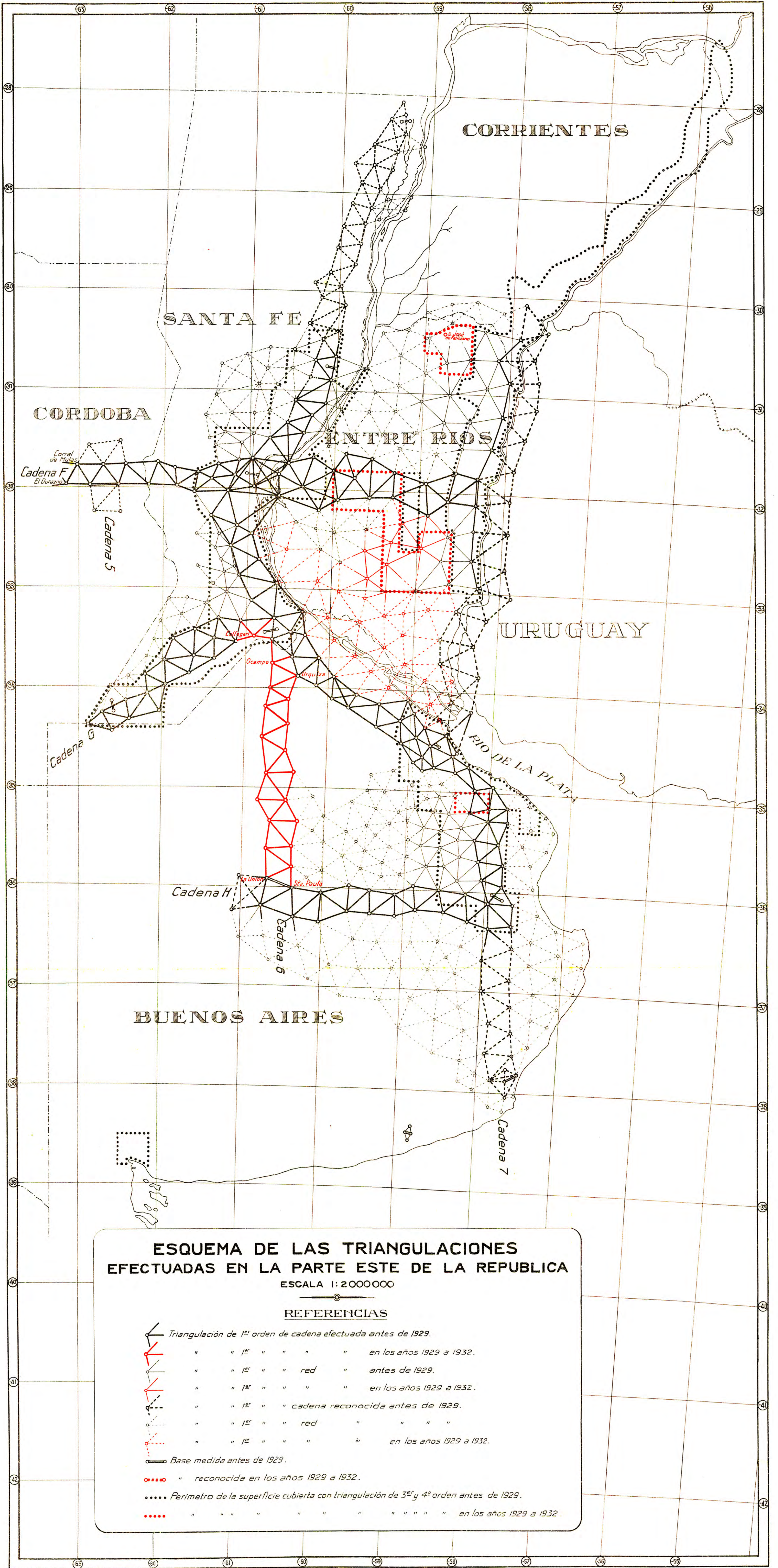
Fué terminado el cálculo de los arcos de meridiano de minuto en minuto en el elipsoide Hayford, y se continuó el cálculo definitivo de las coordenadas Gauss-Krüger de las esquinas de planchetas.

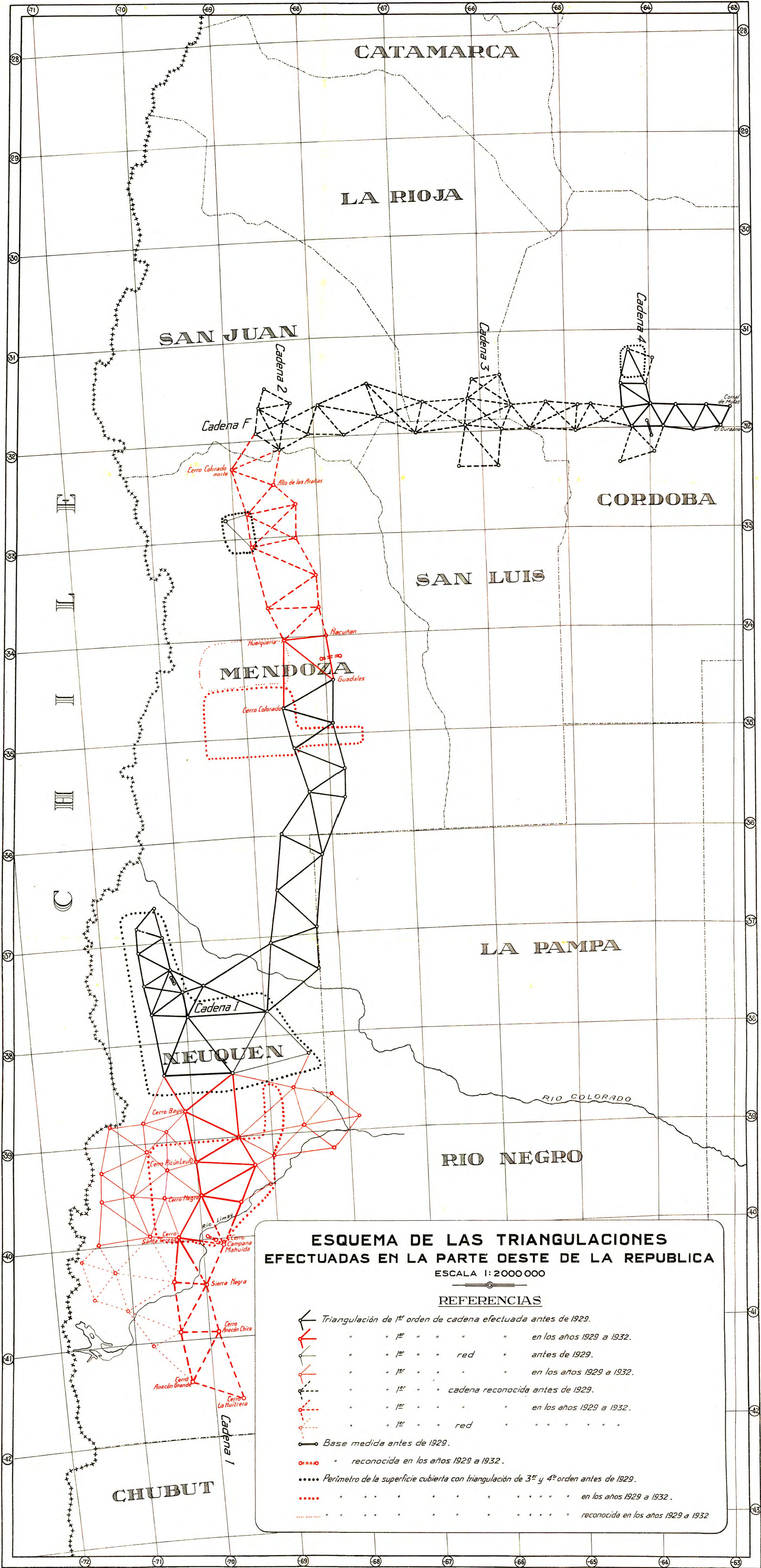
A base de material cartográfico y de datos suministrados por la Dirección General de Meteorología fué confeccionada una lista de coordenadas geográficas y declinaciones magnéticas de 465 puntos para uso de la aviación. También fueron calculadas las desviaciones magnéticas contra la cuadrícula Gauss-Krüger para 122 hojas de plancheta.

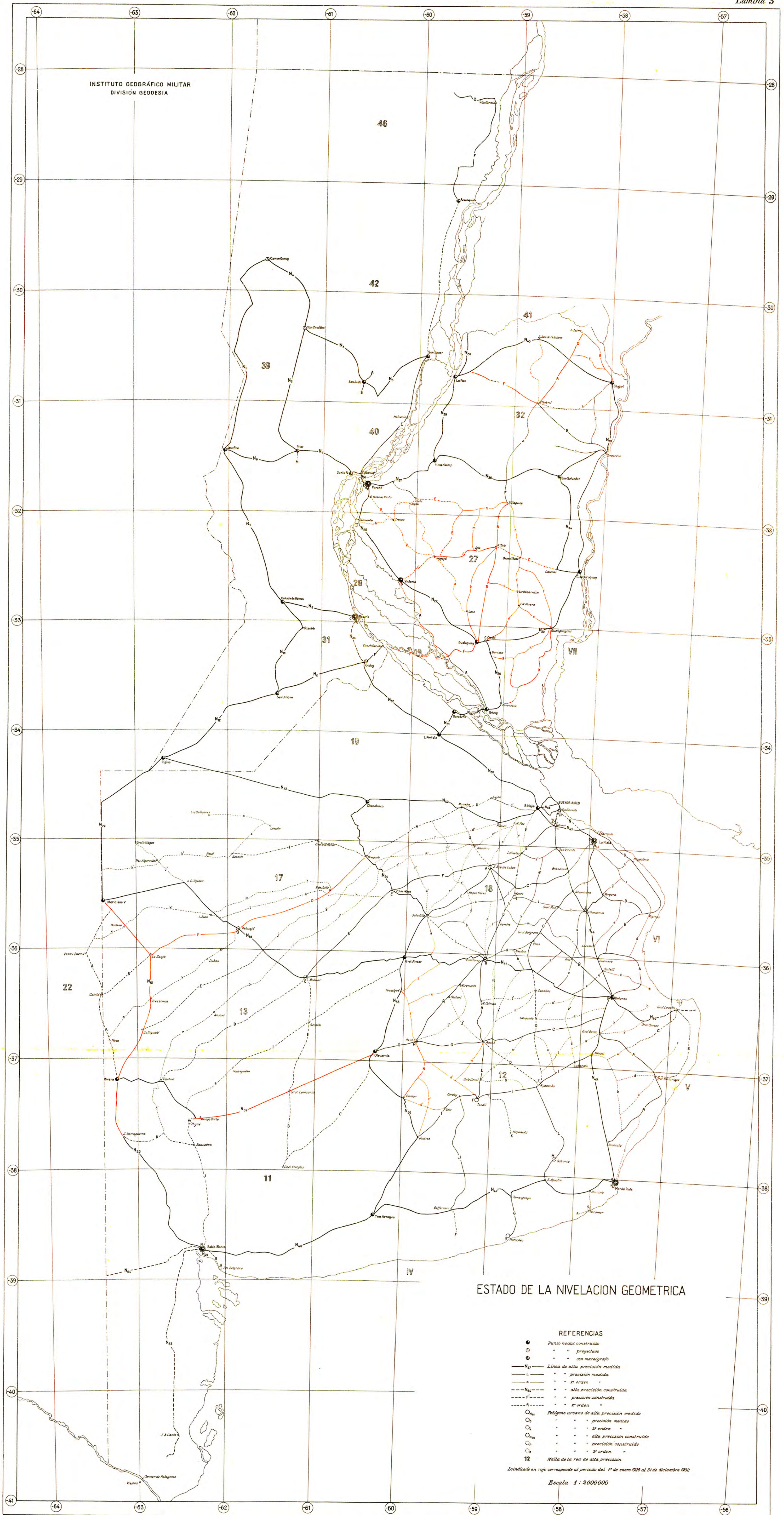
Fueron calculadas las 3 líneas de nivelación de alta precisión Bahía Blanca-Rivera, Rivera-Meridiano V y Olavarría-Rivera, las que dieron en total 186 puntos acotados.

También se calcularon 3 líneas de nivelación de precisión y 8 líneas de nivelación de 2º orden situadas en la Provincia de Buenos Aires, las que en total dieron 111 puntos acotados.

Fueron calculadas también 8 líneas de nivelación de precisión y 12 líneas de nivelación de 2º orden, situadas en la Provincia de Entre Ríos, las que en total dieron 203 puntos acotados.







División Topografía

En el transcurso de los años 1929, 1930, 1931 y 1932, esta División ha continuado el levantamiento regular en las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos y en el Territorio del Neuquén; el levantamiento expeditivo, en el Territorio del Neuquén y otros trabajos de índole topográfica para el servicio de las Escuelas dependientes del Ministerio de Guerra.

Las actividades principales desarrolladas por esta División consistieron en lo siguiente:

1º) — *Trabajos de Gabinete.*

a) Preparación de tableros en proyección Poliédrica (1):

Para la Provincia de Buenos Aires	14.
Para la Provincia de Santa Fe	2.
Para la Provincia de Entre Ríos	1.
Para la Provincia de Corrientes	1.

b) Preparación de tableros en proyección Gauss-Krüger (ver ANUARIO del año 1927 - Vol. VI-103):

Para la Provincia de Buenos Aires	30.
Para la Provincia de Entre Ríos	4.
Para la Provincia de Corrientes	28.
Para el Territorio del Neuquén	8.

2º) — *Trabajos de Campo.*

a) Levantamientos a escala 1:50 000.

En la Provincia de Buenos Aires	km ²	9.705
En la Provincia de Santa Fe	»	668
En la Provincia de Entre Ríos	»	5.659

b) Levantamientos a escala 1:100 000

En el Territorio del Neuquén	»	2.405
------------------------------	---	-------

TOTAL: km² 18.437

ver gráficos No 1 y 2

(1) Se prepararon en proyección, poliédrica, porque las coordenadas geográficas de los puntos trigonométricos estaban ya referidas al elipsoide de Bessel.

- c) Levantamientos expeditivos ejecutados en 1929 en el Territorio del Neuquén a escala 1:100 000: km² 8.600

ver gráfico N° 1

- d) Levantamientos regulares ejecutados por los alumnos de la Escuela Superior de Guerra, bajo la dirección de 4 topógrafos del I. G. M.:

Plancheta Carancho Cué 100 km² al 1:25 000

Plancheta Zapala 64 , , 1:25 000

- e) Se preparó los planos de puntos para el uso del A. 1.

- f) Mensura del ensanche de Campo de Mayo.

3°) — *Revisación y elevación de planchetas para el dibujo definitivo.*

Provincia de Buenos Aires : 25 planchetas a escala 1:50 000

Provincia de Santa Fe : 13 , a escala 1:50 000

Provincia de Entre Ríos : 35 , a escala 1:50 000

4°) — *Proyecto para el nuevo Reglamento de Signos Cartográficos Convencionales.*

Se proyectó el nuevo Reglamento de Signos Convencionales para la Cartografía Militar que reemplazará al Reglamento actual (R. R. M. 28) y se elevó dicho proyecto a la Inspección General del Ejército para su aprobación (Exp. 1-2369/931-cde. 5).

5°) — *Curso teórico práctico de topografía.*

Durante el año 1930 se inscribieron 11 alumnos civiles, siendo aprobados 6. También se inscribieron 6 oficiales para el curso especial. En el año 1931 se inscribieron 10 alumnos civiles que terminaron el curso a fin del año 1932.

6°) — *Mejoras introducidas en los levantamientos en el año 1931.*

- a) Las cartas se dotaron de un punto trigonométrico (entre geodésicos y topográficos) cada 10 km².

Estos puntos son elegidos entre los que estén materializados en el terreno para que la carta les sirva de monografía y deben ser visibles en las placas aerofotográficas para que puedan ser utilizados para ulteriores trabajos de actualización o ampliación aerofotogramétrica.

- b) Se determinó también un punto acotado dentro del decímetro por cada 10 km², elegido como los trigonométricos.

Estos puntos tienen la carta por monografía para que puedan ser utilizados.

- c) En las cartas se imprimieron sólo las cotas de los puntos a que se hace referencia en el inciso anterior.

7°) — *Levantamientos regulares al 1:100 000, en el año 1932.*

En el último cuatrimestre del año 1932 se iniciaron, por primera vez en el Instituto Geográfico Militar, los levantamientos regulares directamente a escala 1:100 000 en el Territorio Nacional del Neuquén con ocho comisiones.

A ese fin se redactaron instrucciones que fueron completadas por la experiencia que dió esta campaña, y que será cabeza del futuro reglamento técnico para los levantamientos a esta escala.

La finalidad ha sido no emplear para obtener la carta topográfica a escala 1:100 000, escalas mayores y, por lo tanto, más costosas para obtener los trabajos originales.

8°) — *Estudio y redacción de reglamentos técnicos.*

A fin de uniformar los métodos de levantamiento y, en el transcurso del año 1931, se redactaron, en base a la experiencia adquirida, los reglamentos técnicos siguientes:

Para inspecciones de jefes de Grupo.

Para Jefe de Comisión de levantamiento a escala 1:50 000.

Además, se redactó el Reglamento de servicio interno para las tropas de comisiones en campaña.

Respecto a la actividad desplegada por el personal en los levantamientos topográficos, se pone de manifiesto por el aumento en el promedio del kilometraje diario, como puede verse en el siguiente cuadro

Cuadro comparativo de los levantamientos regulares — Años 1929 a 1932

A ESCALA 1:50 000

Años	Provincia o Territorio	Superficie levantada km ²	Días de campaña empleados	Promedio del rendimiento por cada día en km ²
1929	Buenos Aires	0	—	—
1930	» »	2.845	1.728	1,646
1931	» »	5.305	2.593	2,046
1932	» »	1.554	728	2,135
1929	Entre Ríos	3.207	3.179	1,009
1930	» »	1.137	975	1,167
1931	» »	1.315	915	1,437
1932	» »	—	—	—
1929	Santa Fe	321	273	1,175
1930	» »	305	235	1,298
1931	» »	—	—	—
1932	» »	—	—	—
A ESCALA 1:100 000				
1932	Neuquén	2.405	768	3,132

9º) — *Actividad topográfica desde el año 1902 a 1932.*

La superficie levantada por esta División desde el año 1902 al 1932 está representada parcialmente en el gráfico N° 3.

Ello objetiva la evolución que ha experimentado ésta División en sus actividades topográficas.

BUENOS AIRES - MENDOZA Y OTROS SECTORES

Gráfico N°1

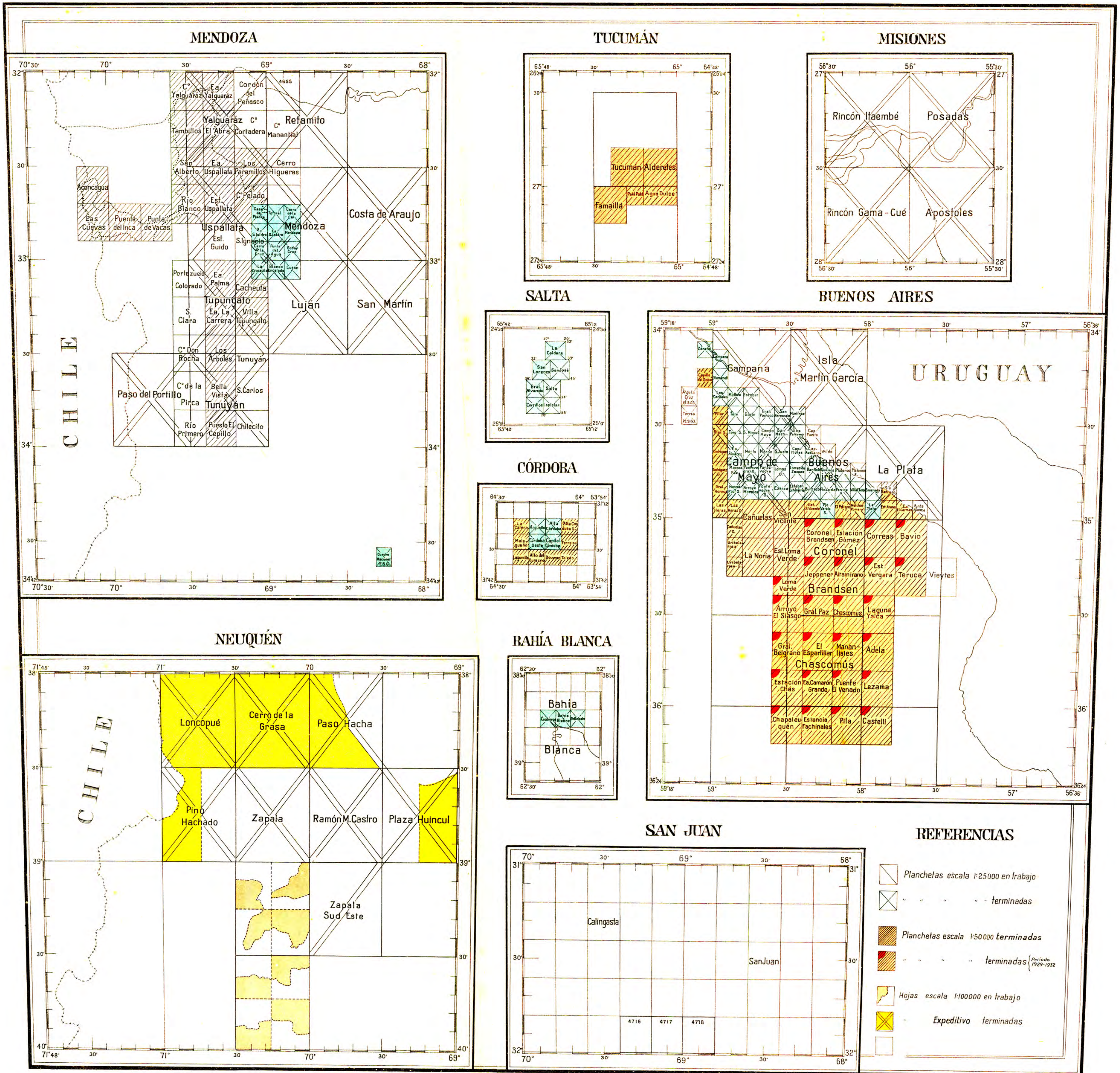


Gráfico Nº 1

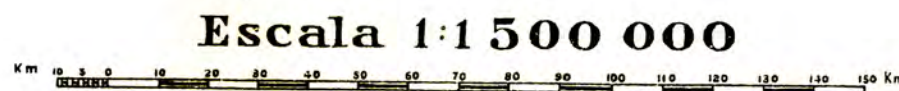
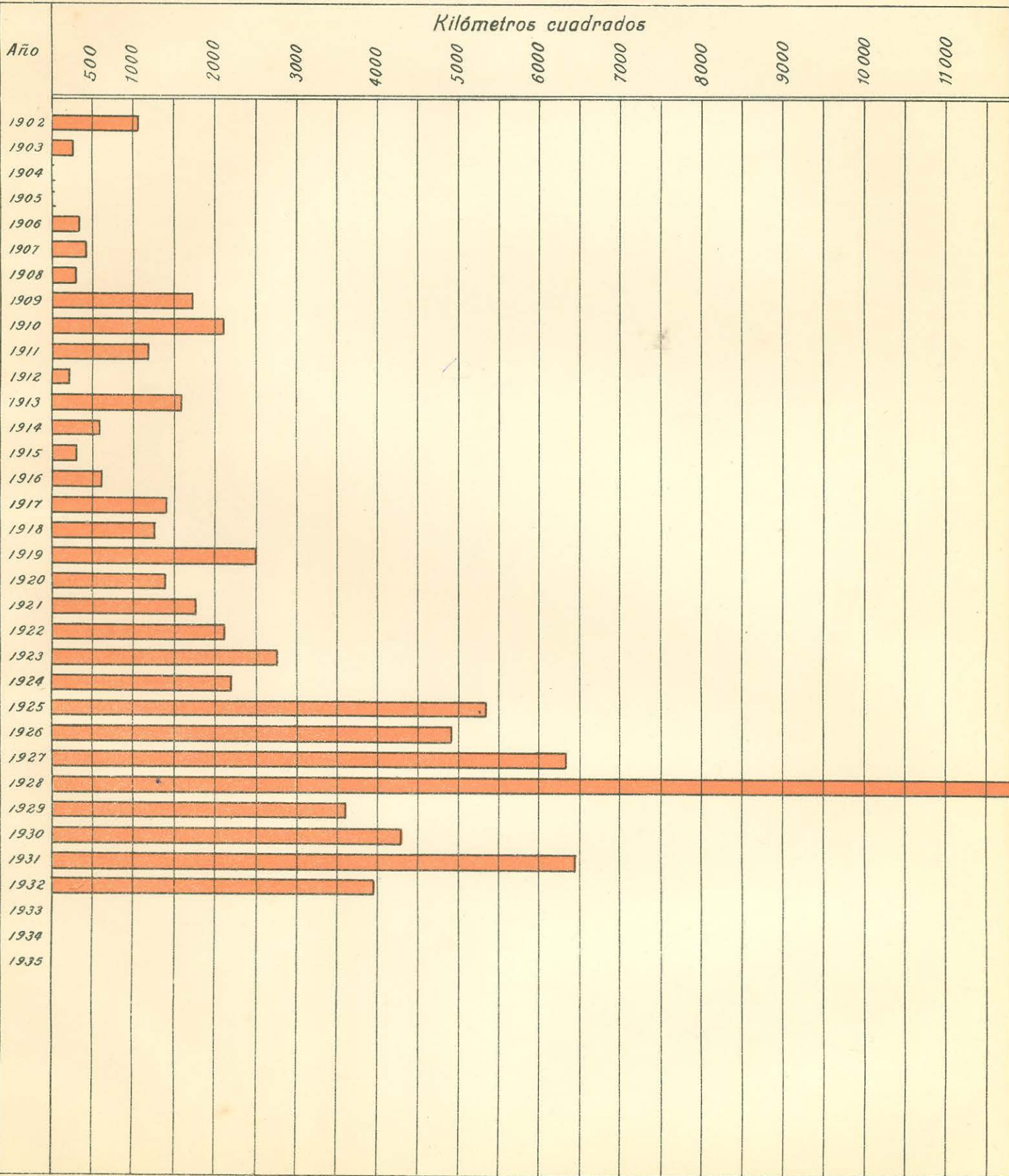


Gráfico demostrativo de los levantamientos
regulares desde el año 1902 hasta 1932



División Cartografía

En el período comprendido entre los años 1929-1932, esta División ha ejecutado numerosos trabajos cartográficos a base de levantamientos de carácter regular, expeditivos y de compilación.

Teniendo como base los levantamientos de carácter regular ejecutados en las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Mendoza, San Juan, Tucumán y Jujuy, fueron dibujadas 126 planchetas a escala 1:50 000, quedando en trabajo, para terminar a principios del año 1933, una plancheta a la misma escala. Las regiones representadas en estos trabajos figuran en los gráficos N° 1 y 2.

Por reducción fotográfica a escala 1:100 000, de las planchetas correspondientes a medio grado, fueron ejecutadas las 25 hojas que figuran en el gráfico N° 3.

También se aprovecharon los trabajos de otras reparticiones, que por su calidad se aceptaron como buenos, siendo transportados a escala 1:100 000 aplicando nuestros signos convencionales. Las hojas ejecutadas con esta base, figuran en el gráfico N° 3.

A fines del año 1931 quedó terminado el total de las hojas que componen la Carta de la República a escala 1:500 000. La numeración y región comprendida en cada hoja puede verse en el gráfico N° 4.

Habiéndose elaborado estas hojas a base de datos cartográficos y bibliográficos de relativa exactitud, el ingreso de nuevos documentos más exactos, hace que las hojas patrón reciban modificaciones de continuo, lo que trae aparejado, muchas veces, la corrección de las hojas colindantes.

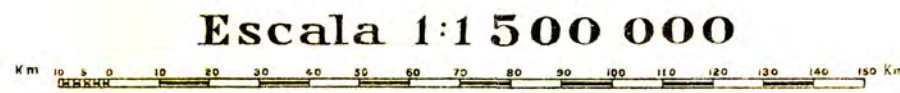
En cumplimiento de la convención internacional existente, esta División ha dibujado nuevamente en el año 1931, conforme con los nuevos signos y con los datos más recientes, las hojas del Mapa Mundial al Millonésimo consignados en el gráfico N° 5.

La *Mapoteca* de la División ha aumentado su documentación cartográfica con numerosas cartas y planos de valor, provenientes del mismo Instituto, de otros similares extranjeros y de las reparticiones nacionales que ejecutan trabajos semejantes. Su clasificación general va en la planilla siguiente:

Movimiento habido en la Mapoteca durante los años 1929 - 1930 - 1931 - 1932

DESIGNACION	1929	1930	1931	1932	Total de 4 años
Planchetas publicadas por I. G. M.	62	15	57	131	265
Hojas Carta de la Rep. 500 000	14	5	14	81	114
Hojas Carta de la Rep. 100 000	4	11	9	32	56
Planos Generales (Prov. y Gob.)	226	62	55	41	384
Atlas	1	—	1	1	3
Límites Internacionales	50	1	—	1	52
Límites Interprovinciales	1	—	—	—	1
Triangulación	4	—	—	—	4
Aeronavegación	—	—	41	—	41
Cartas Extranjeras	449	696	701	172	2018
Hidrografía varios	34	5	—	1	40
Cartas Marinas	29	18	19	18	84
Correos y Telégrafos	1	—	—	1	2
Ferrocarriles	12	32	46	93	183
Camino Generales (Prov. y Gob.)	10	82	114	30	236
Cartas Antiguas e Históricas	17	—	—	—	17
Planes de Construcción	7	—	—	—	7
Memorias varias	6	—	—	—	6
Libros	31	18	13	1	53
Total general:.....	958	935	1070	603	3566

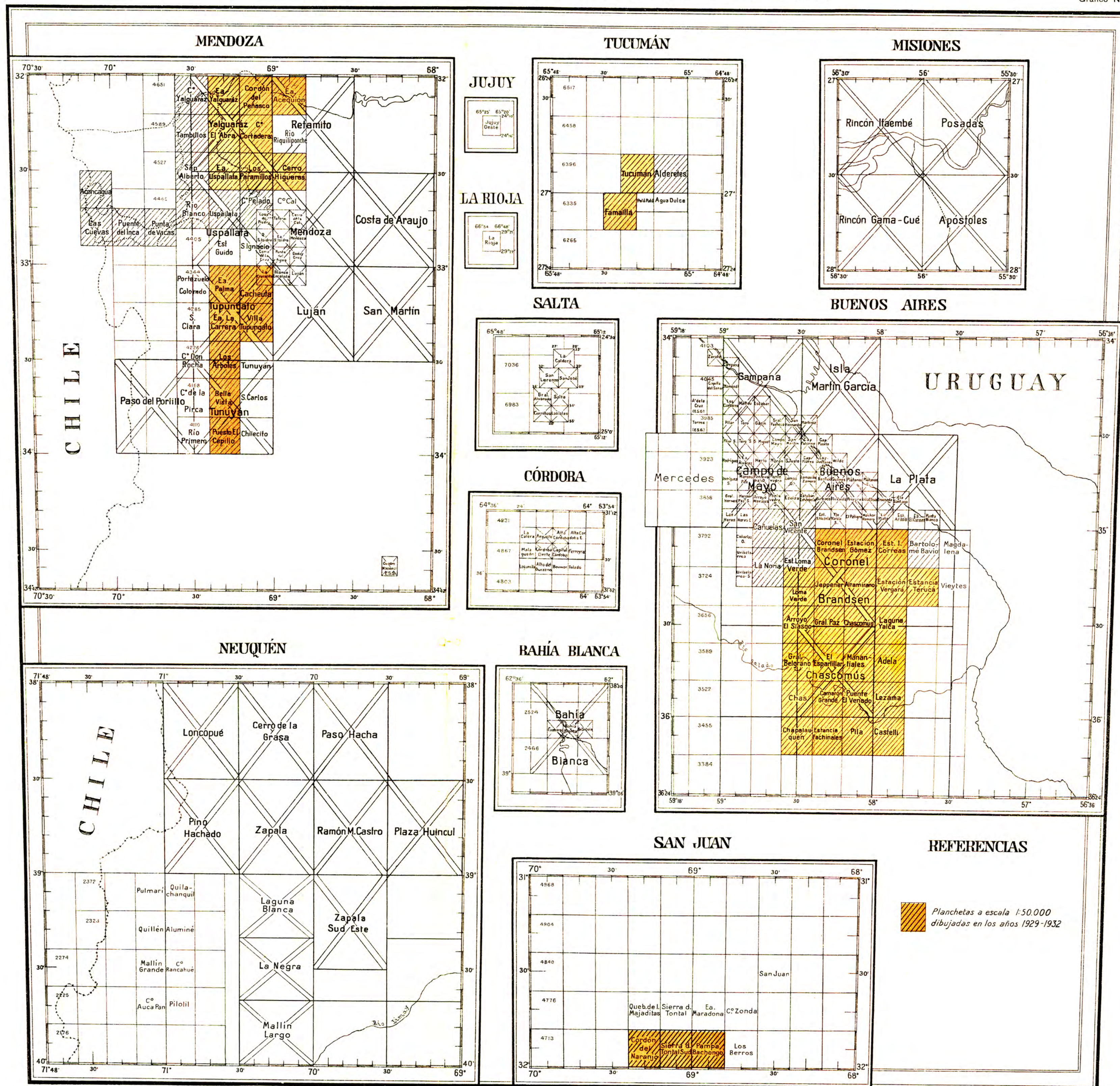
Gráfico N° 2



Escala 1:1 500 000

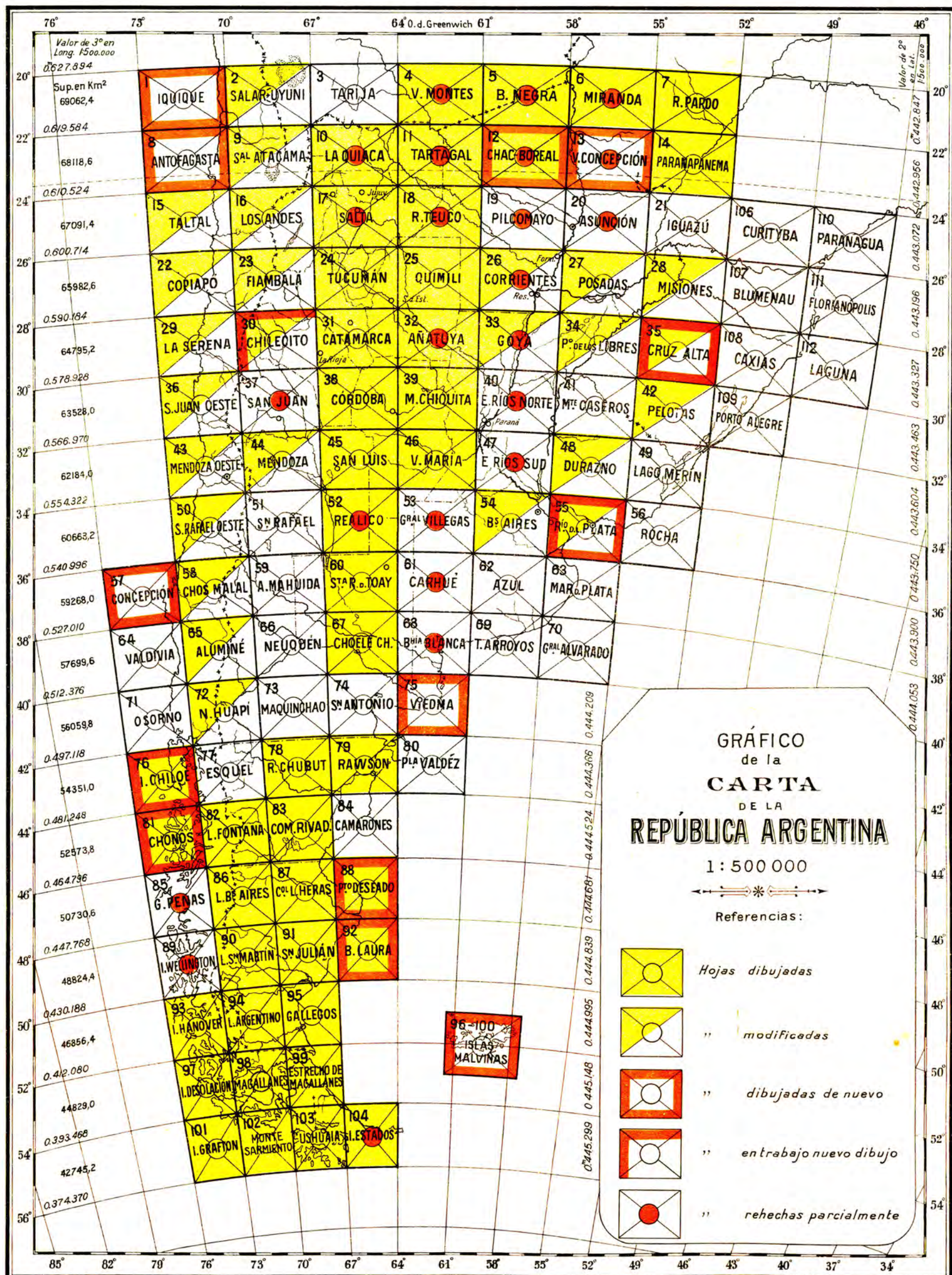
BUENOS AIRES - MENDOZA Y OTROS SECTORES

Gráfico N° 2

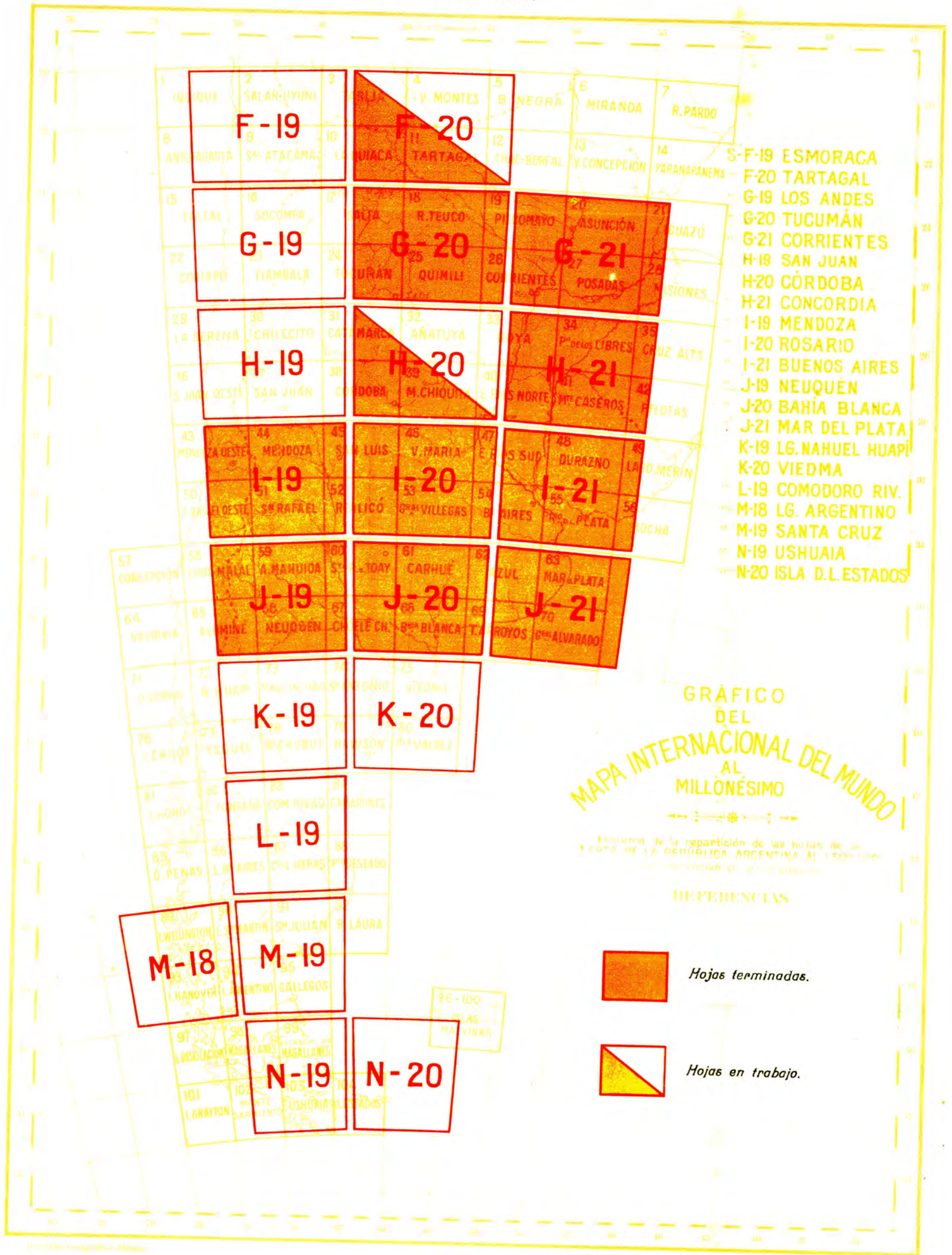


Trabajos de compilación efectuados en el período
1929 — 1932

Gráfico N° 4



Trabajos de compilación efectuados en el período 1929 - 1932



Sección Fotogrametría

I. — Fotogrametría terrestre

Durante el período comprendido por los años 1929 a 1932, se realizaron los trabajos en campaña, sólo durante los veranos 1928-29 y 1930-31, no haciéndose en los restantes, por razones de orden económico.

A. PROVINCIAS DE MENDOZA Y SAN JUAN

En la campaña correspondiente al verano 1928-29, actuaron tres comisiones estereofotogramétricas en las Provincias de Mendoza y San Juan, las cuales midieron 159 estaciones con un total de 1.073 bases estereofotogramétricas, siendo la superficie levantada de 5.383 km².

La campaña realizada durante el verano 1930-31, lo fué con una comisión en las Provincias de Mendoza y San Juan y dos en el Territorio del Neuquén.

El objetivo dado a la primera, era el relleno de huecos, pendientes de campañas anteriores y a la vez, completamiento de planchetas a escala 1:50 000 de 12' X 12'. Se efectuaron con este fin, 56 estaciones con 643 bases estereofotogramétricas. Como resultado práctico se obtuvo la terminación de las siguientes planchetas: (gráfico N° 1)

N° 4529	Ea. Uspallata
• 4530	Los Paramillos
• 4531	C°. Higuera
• 4591	El Abra
• 4592	C°. Cortaderas
• 4653	Ea. Valguaráz
• 4654	Cordón del Peñasco
• 4655	Ea. Acequión
• 4716	Cordón del Naranjo
• 4717	Sierra del Tontal Sud
• 4718	Pampa Bachongo.

B. TERRITORIO DEL NEUQUÉN

Las dos comisiones restantes, que actuaron en el Territorio del Neuquén, realizaron una campaña de una duración aproximada de 5 meses, efectuando 40 estaciones, con 325 bases estereofotogramétricas, alcanzando a cubrir una superficie de 3.251 km^2 , distribuida en 12 hojas de $12' \times 12'$ a escala 1:50 000 (gráfico N° 2). De las características de la zona de levantamiento, ilustran las fotografías anexas N°s. 1 al 4.

C. PROVINCIA DE CÓRDOBA

a) Por medio de la Administración de los FF. CC. del Estado, en el año 1930 efectuóse un levantamiento estereofotogramétrico, de la ladera que serpentea el F. C. C. N. A. en el valle del Río Primero (Córdoba), limitado por las estaciones de Casabamba y Cassafousth. La escala adoptada fué de 1:1000, con equidistancia de curvas de 2 m.

El trabajo terminado, es el reproducido como gráfico N° 3 y sobre el carácter de la zona de levantamiento, ilustran las fotografías N°s. 5 al 8.

La fotografía N° 9, es una vista de conjunto de la ladera Sur del dique, con las curvas de nivel que han resultado, al pasar las fotografías por el estereógrafo.

b) Al mismo tiempo, y por pedido de la Dirección de Riego de la Provincia de Córdoba, se efectuó el levantamiento estereofotogramétrico de las dos laderas, situadas a la altura de la estación Dique San Roque, con el fin de poder proyectar el nuevo dique.

Para este trabajo, se adoptó la escala 1:500, con la misma equidistancia de 2 m.

Para el levantamiento total del Río Primero, se emplearon 45 estaciones con 222 bases estereofotogramétricas. La superficie levantada es de 112 Has. El gráfico N° 4, es una reproducción del trabajo entregado.

En la Sección, en base a los datos existentes, se confeccionó el relieve que reproduce la fotografía N° 10.

c) Para satisfacer a otro pedido de la Administración de los FF. CC. del Estado, se continuó el trabajo con levantamiento taquimétrico, desde estación Cassafousth hasta Biale Massé. Fué necesario establecer 429 estaciones con 12.760 puntos plani-altimétricos. La superficie cubierta por taquimetría fué de 357 Has.

d) *La superficie total levantada por el método estereofotogramétrico desde la iniciación de estos trabajos hasta el 31 de diciembre de 1932, es de 25.048 km^2 , según puede deducirse del gráfico N° 5, que se acompaña.*

II. — Fotogrametría aérea

Durante el año 1929, se efectuó un levantamiento de ensayo de este método, en un sector de la plancheta Morón. El cotejo de este levantamiento aéreo (fig. N° 11) con la plancheta (fig. N° 12), puso en evidencia algunas divergencias, controladas posteriormente por una comisión, enviada expreso al terreno con ese objeto. Ello dió lugar, a una comprobación más, de la bondad del levantamiento aerofotogramétrico, como así, su gran utilidad para la actualización de la cartografía ya anticuada. Las fotografías N°s. 13 y 14, se refieren a dicho levantamiento aéreo. La N° 15, a la cámara aérea y al operador en un avión Junkers, de nuestra aviación militar.

III. — Gabinete fotogramétrico

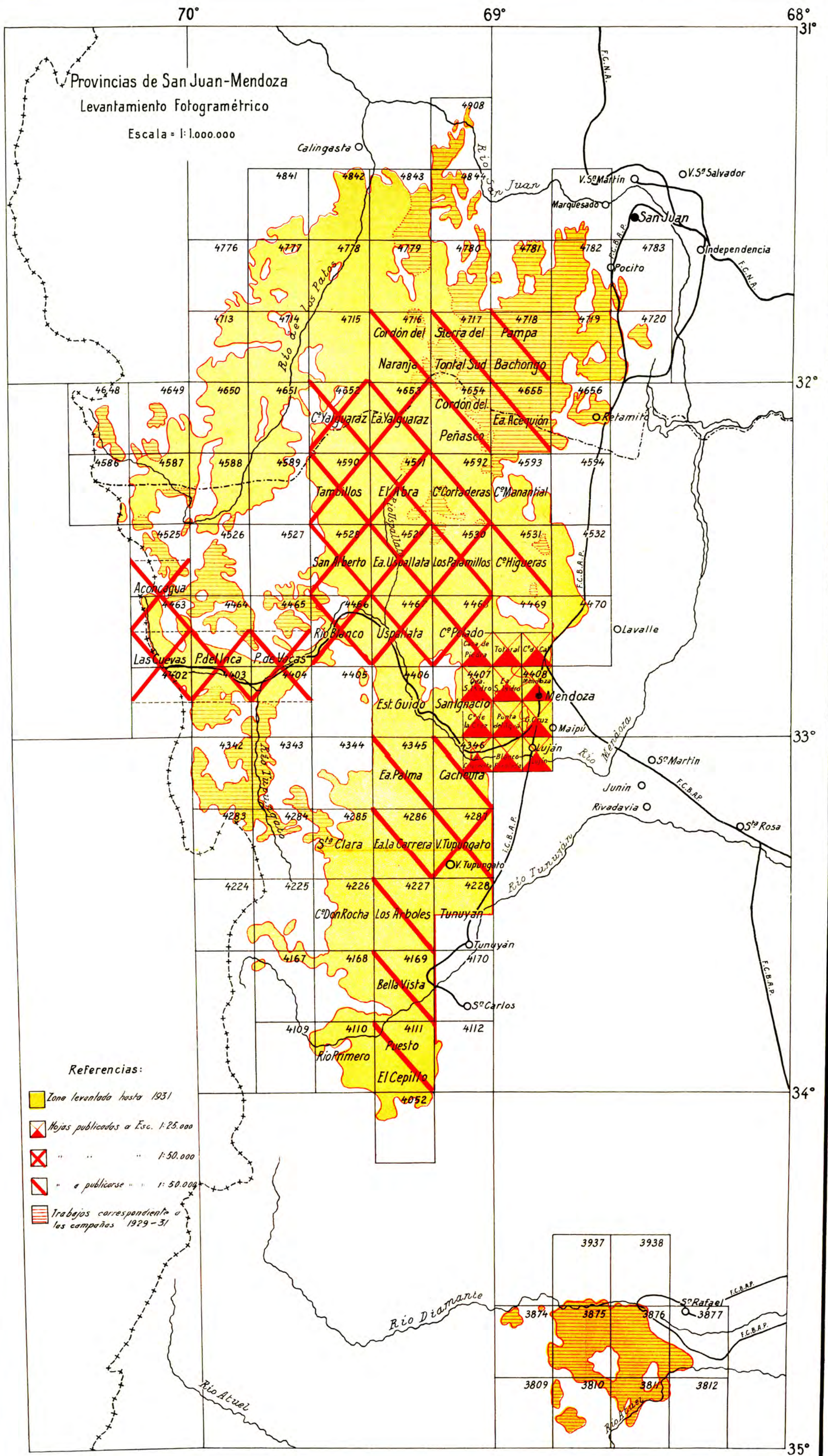
El gabinete atendió la restitución de todos los trabajos terrestres y aerofotogramétricos. Para este último, se utilizó el « Enderezador Zeiss », reproducido en la fotografía N° 16.

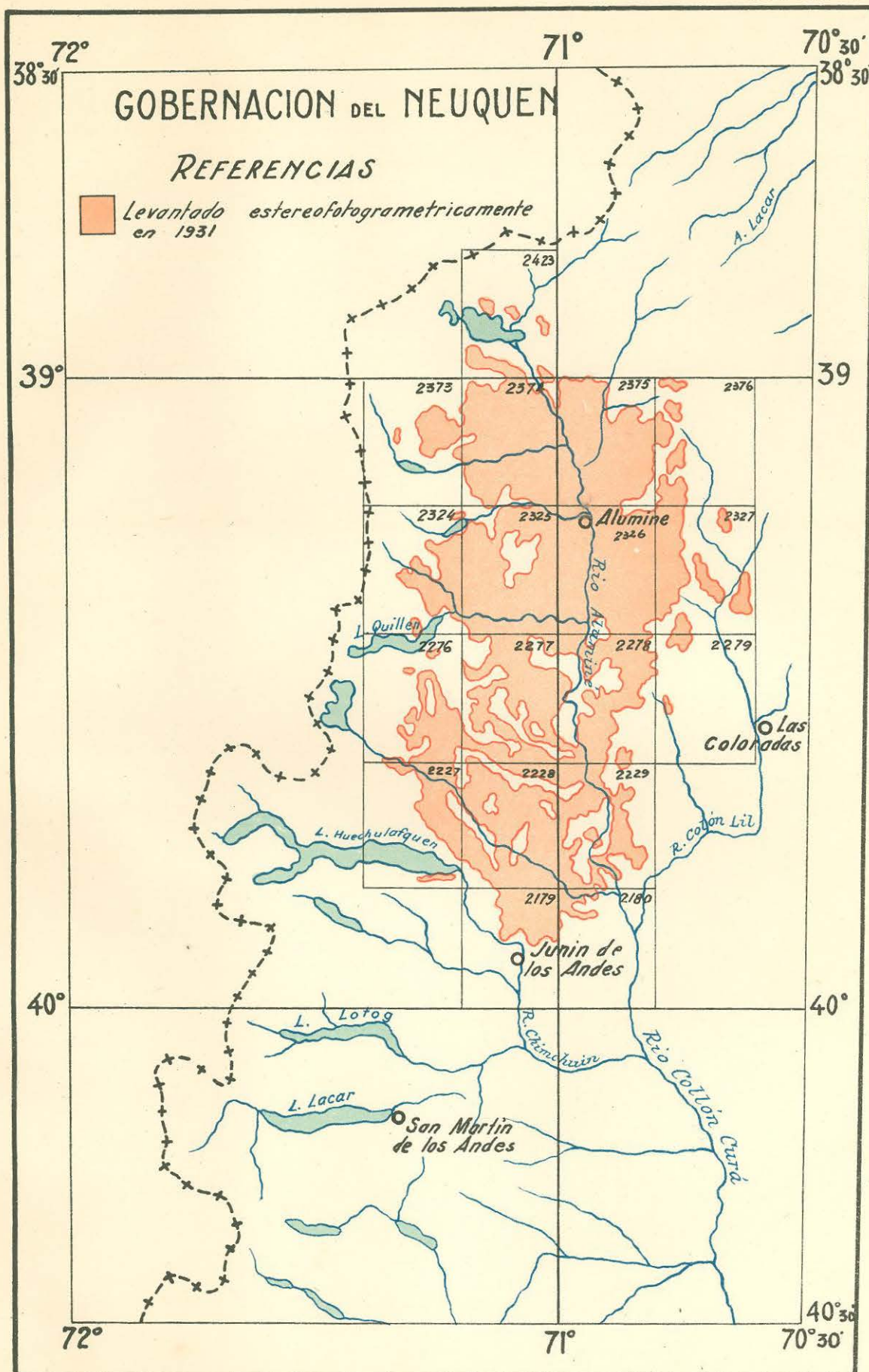
IV. — Otras actividades

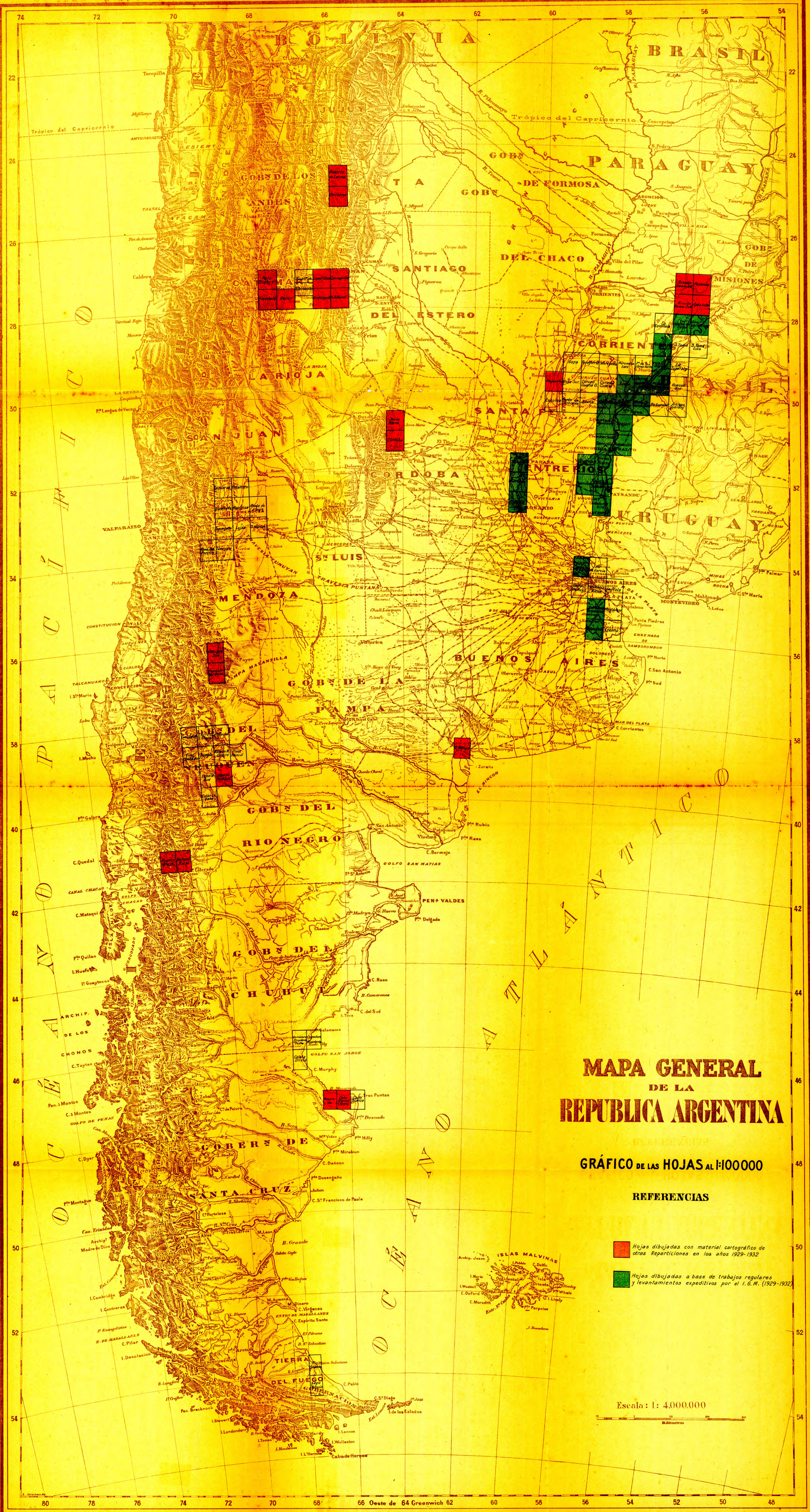
En el año 1932, los empleados señores Victor A. Iturralde y Pedro Mejani, construyeron y cedieron al Instituto Geográfico Militar un aparato, titulado « Auto-plástico » (fot. N° 17), destinado a la confección de relieves. Con el mismo se confeccionaron los relieves de las planchetas:

N° 3592	General Belgrano
» 3593	El Espartillar
» 3594	Manantiales
» 3659	Arroyo del Siasgo
» 3660	General Paz
» 3661	Chascomús
» 3779	Bavio
» 3987-C	Campo de Mayo
» 4654	Cordón del Peñasco
» 4717	Sierra del Tontal Sud
» 4718	Pampa Bachongo.

Los resultados obtenidos fueron favorables y de ello, ilustran las fotografías N°s 18 al 20, que reproducen distintos modelos de relieve.

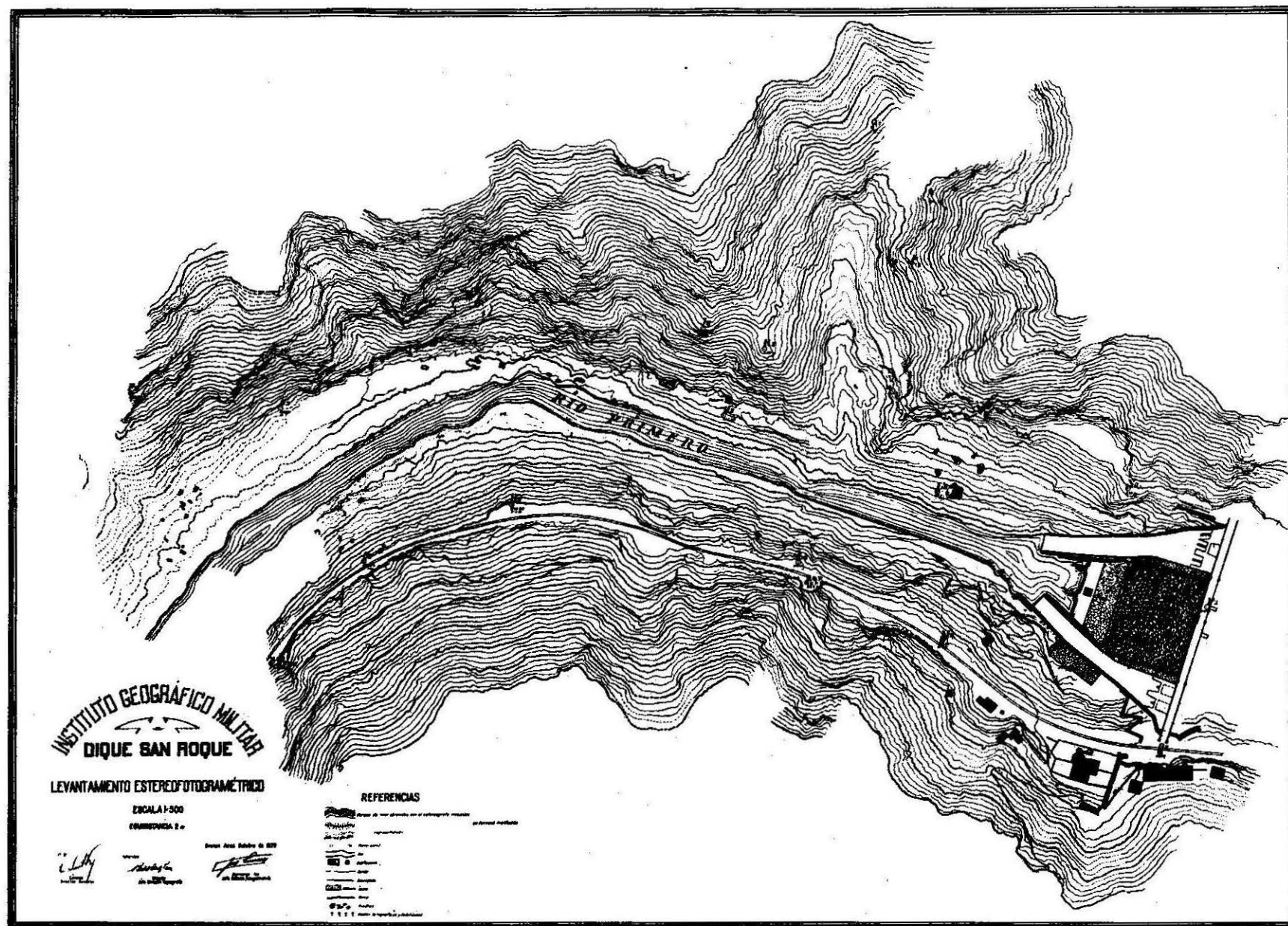






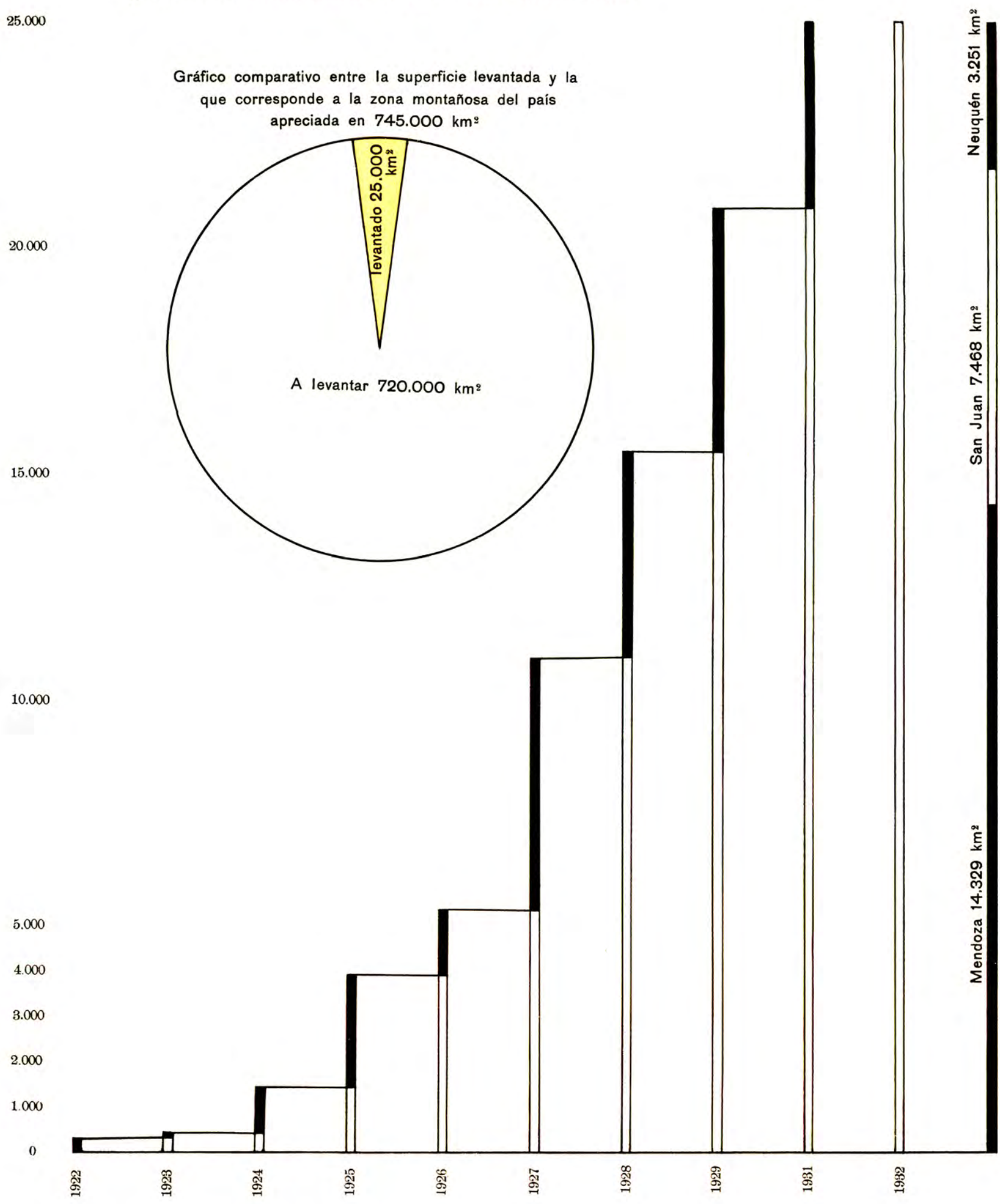


Reproducción de un sector del levantamiento estereofotogramétrico efectuado para la Dirección General de los F. C. del Estado; en la Quebrada del Río Primero "Córdoba"



Dique San Roque - Trabajo efectuado para la Dirección General de Irrigación de la Provincia de Córdoba

Gráfico demostrativo de los levantamientos estereofotogramétricos
ejecutados anualmente desde 1922 hasta 1932





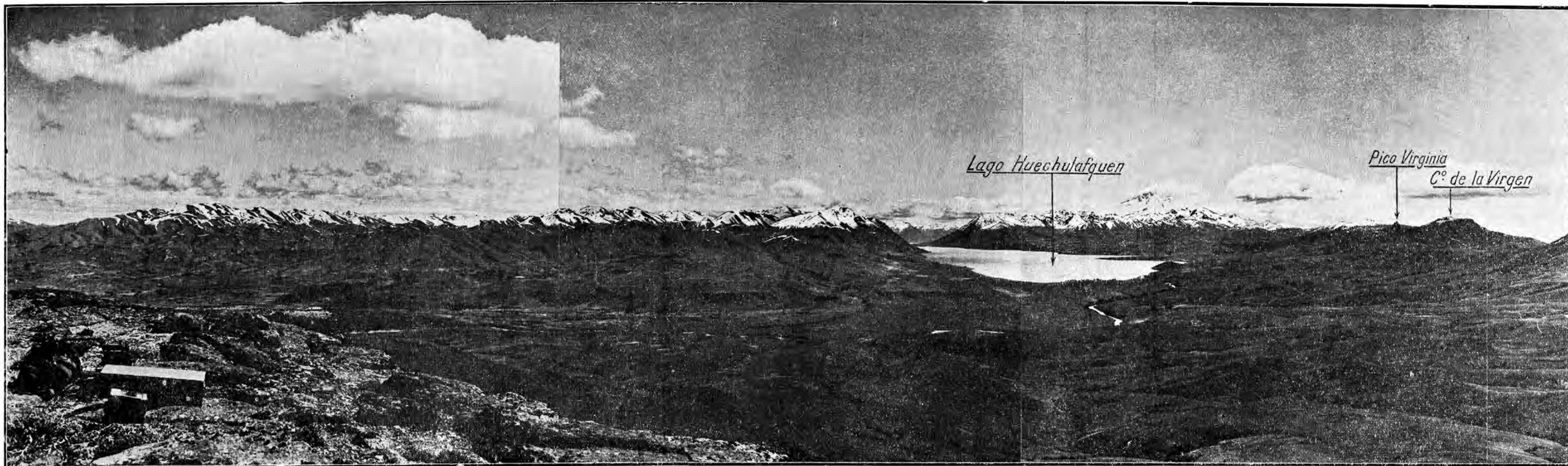
FOTOGRAFIA Nº 1.

Serranías del Neuquén



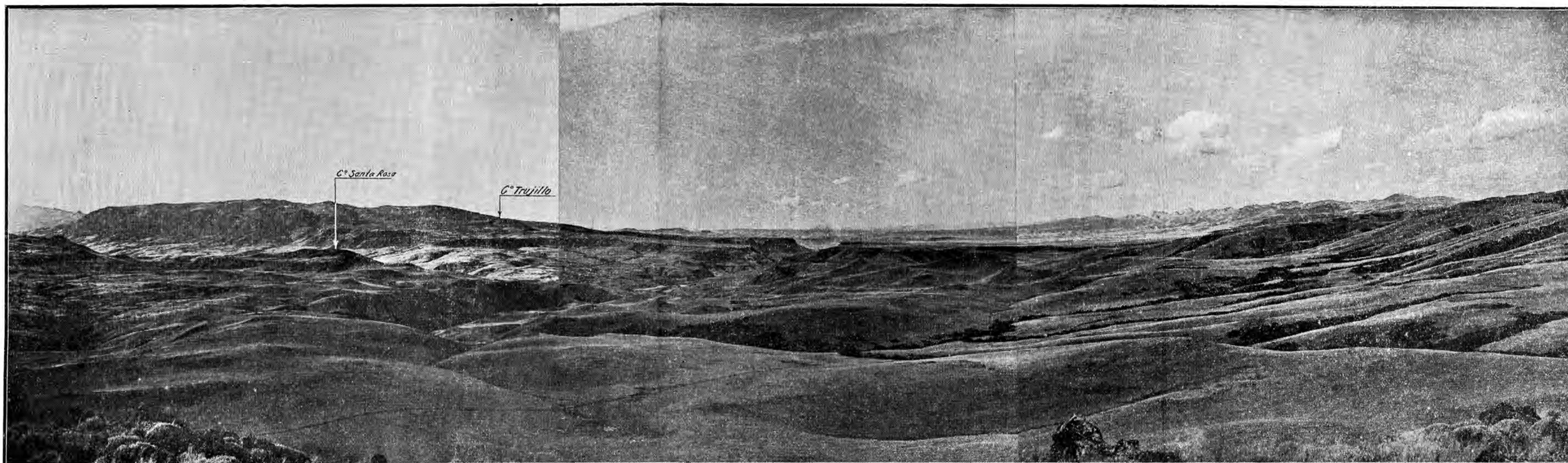
FOTOGRAFIA Nº 2.

Cordillera y Valle del Neuquén



FOTOGRAFIA N° 3.

Cordillera del Neuquén



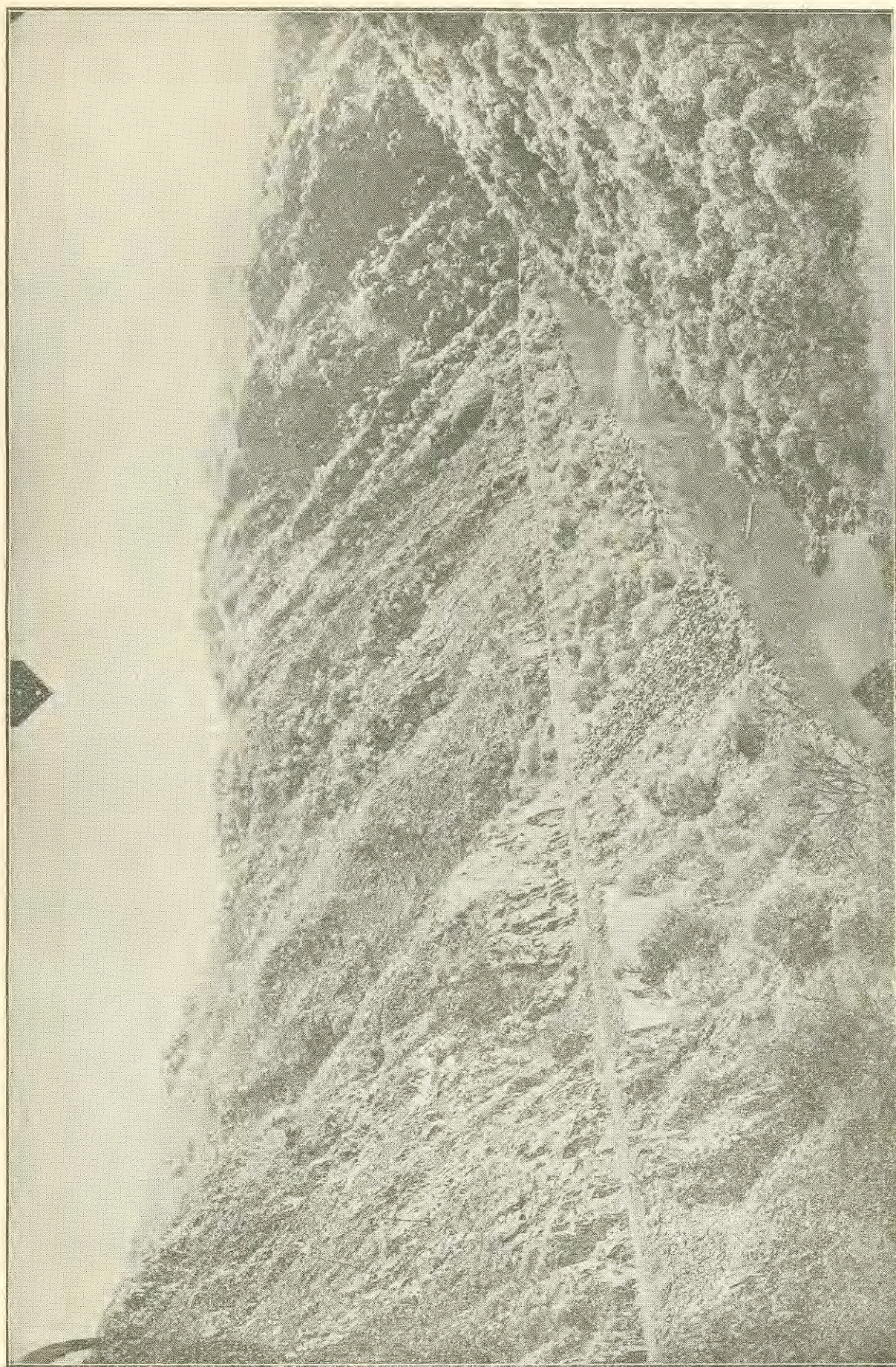
FOTOGRAFIA N° 4.

Bardas características en las sierras de la pre-cordillera del Neuquén



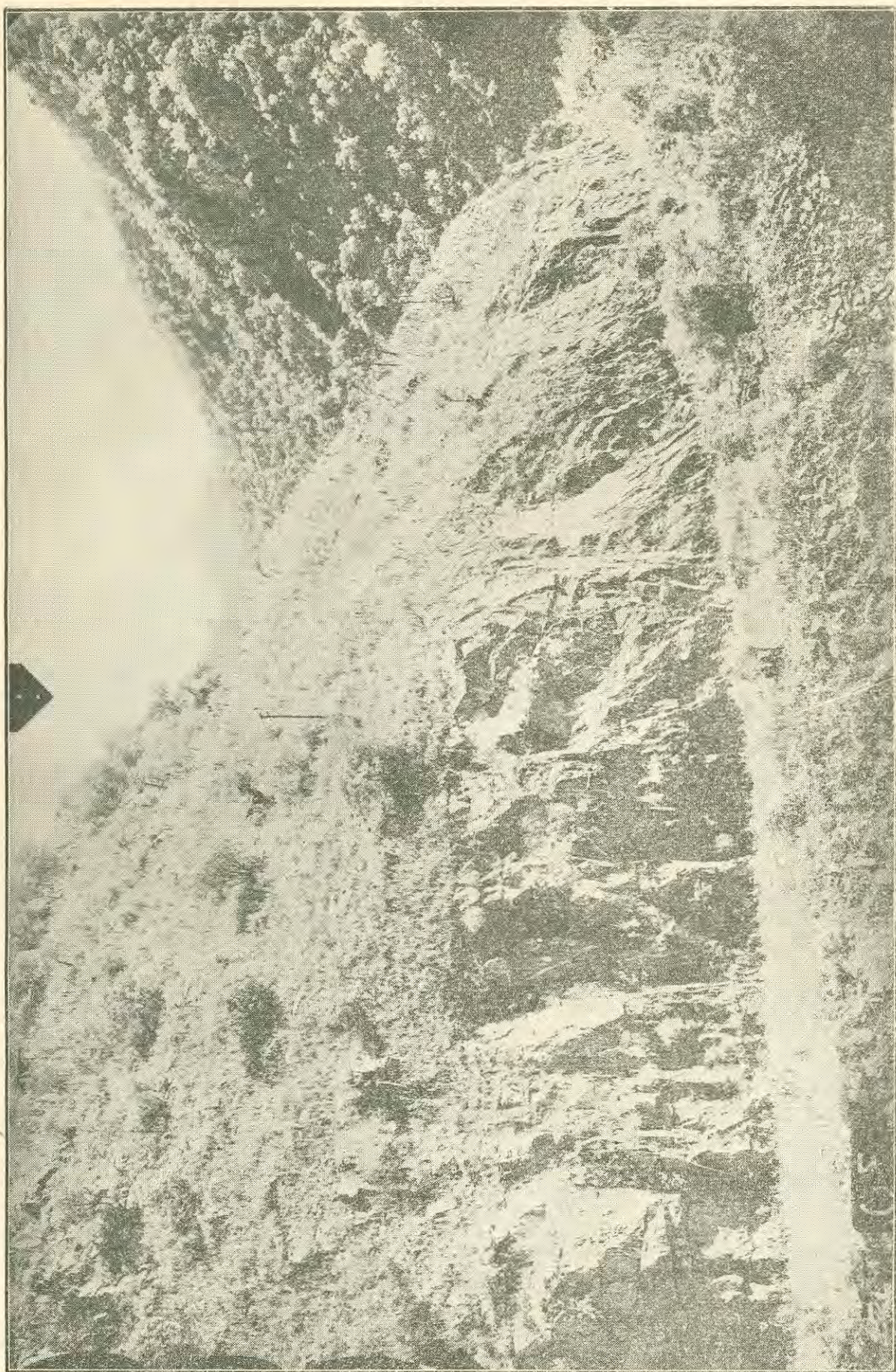
FOTOGRAFIA N.º 5.

Dique "San Roque"



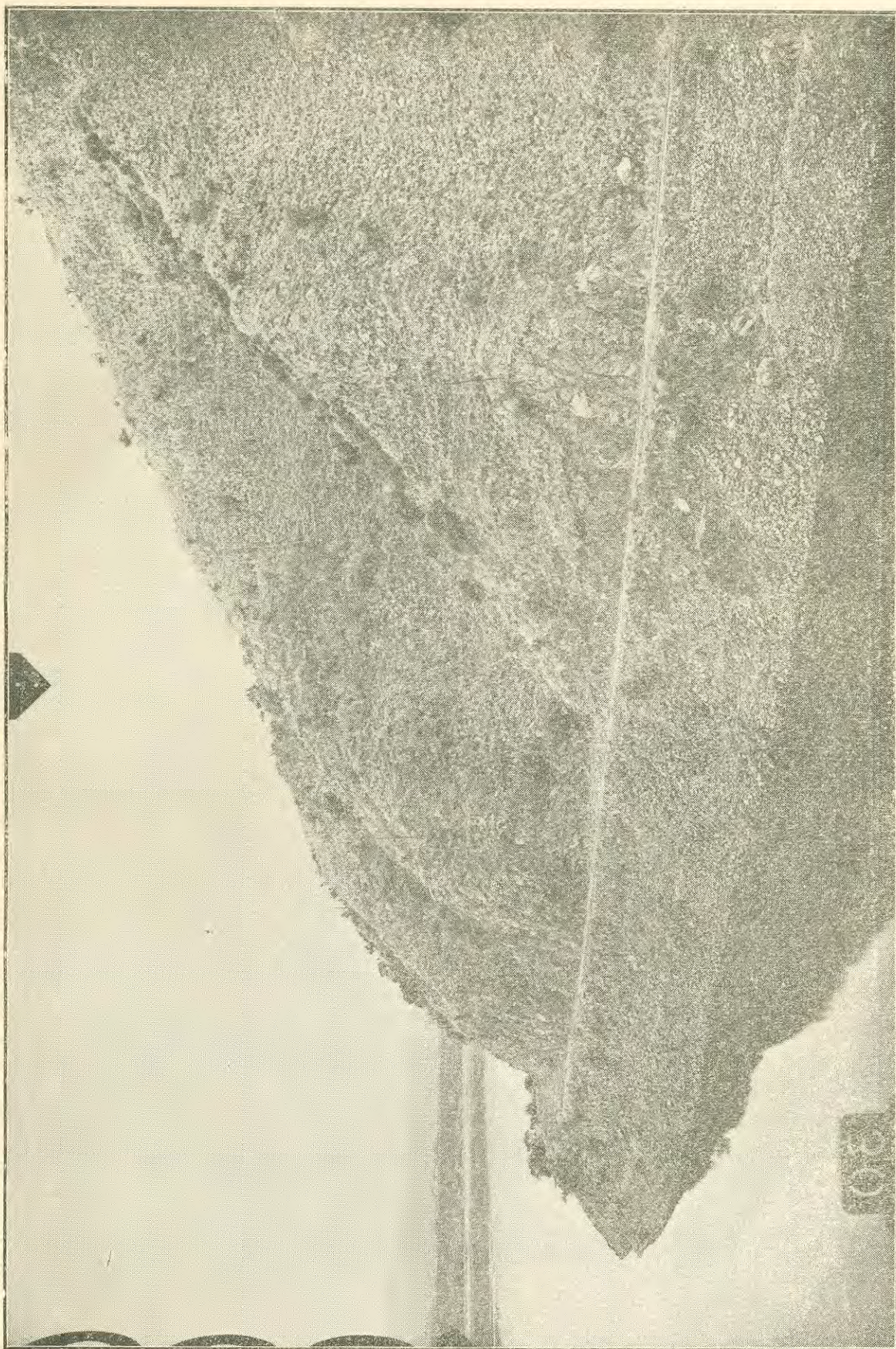
FOTOGRAFIA Nº 6.

Río Primero — Falda donde se hallan los rieles de los FF. CC. del Estado

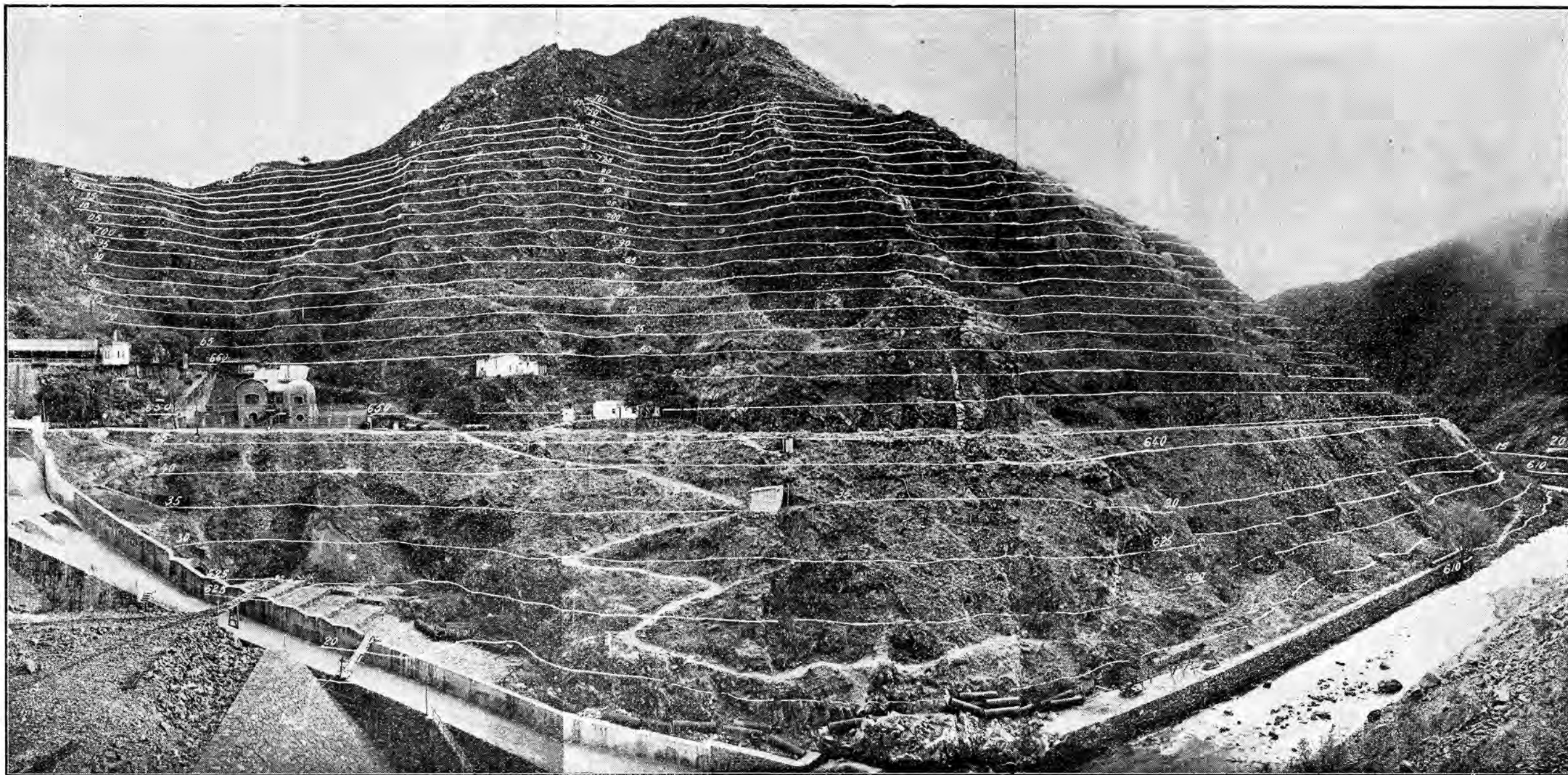


FOTOGRAFIA Nº 7.

Falda del Río Primero



FOTOGRAFIA N.º 8. Lago del Dique San Roque y falda del Río Primero donde se hallan los ríoles de los FF. CC. del Estado



FOTOGRAFIA N° 9.

Parada "Dique San Roque" — Demostración altimétrica



FOTOGRAFIA Nº 10.

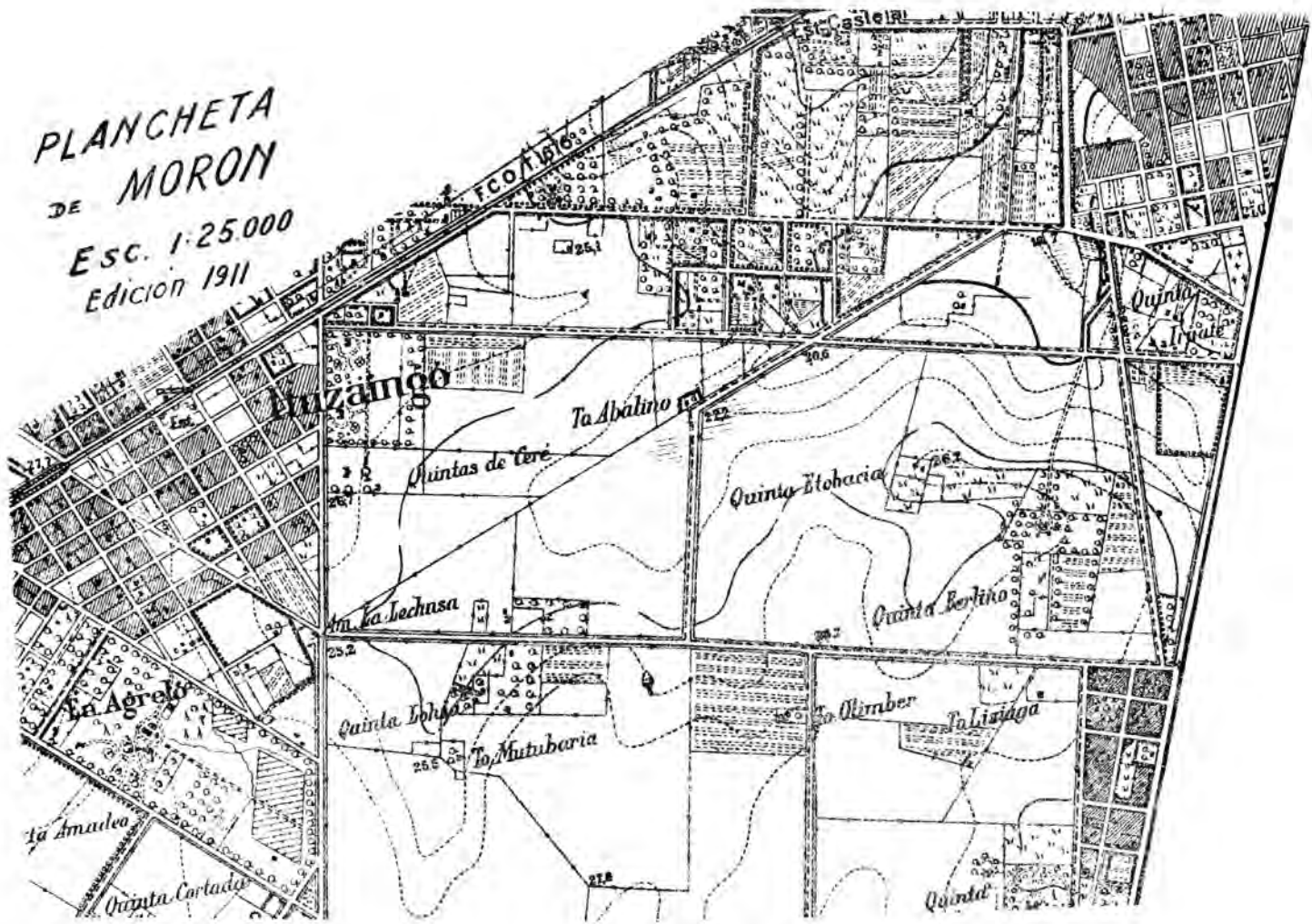
Diagrama del relieve del "Dique San Roque" ejecutado por los señores Víctor A. Iturralde y P. P. Musso

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAMETRICO
DE LA PLANCHETA DE MORON
año 1929

fotografía



PLANCHETA
DE MORON
Esc. 1:25.000
Edición 1911





FOTOGRAFIA N° 13.

Fotografía aérea de un sector de la plancheta "Morón"



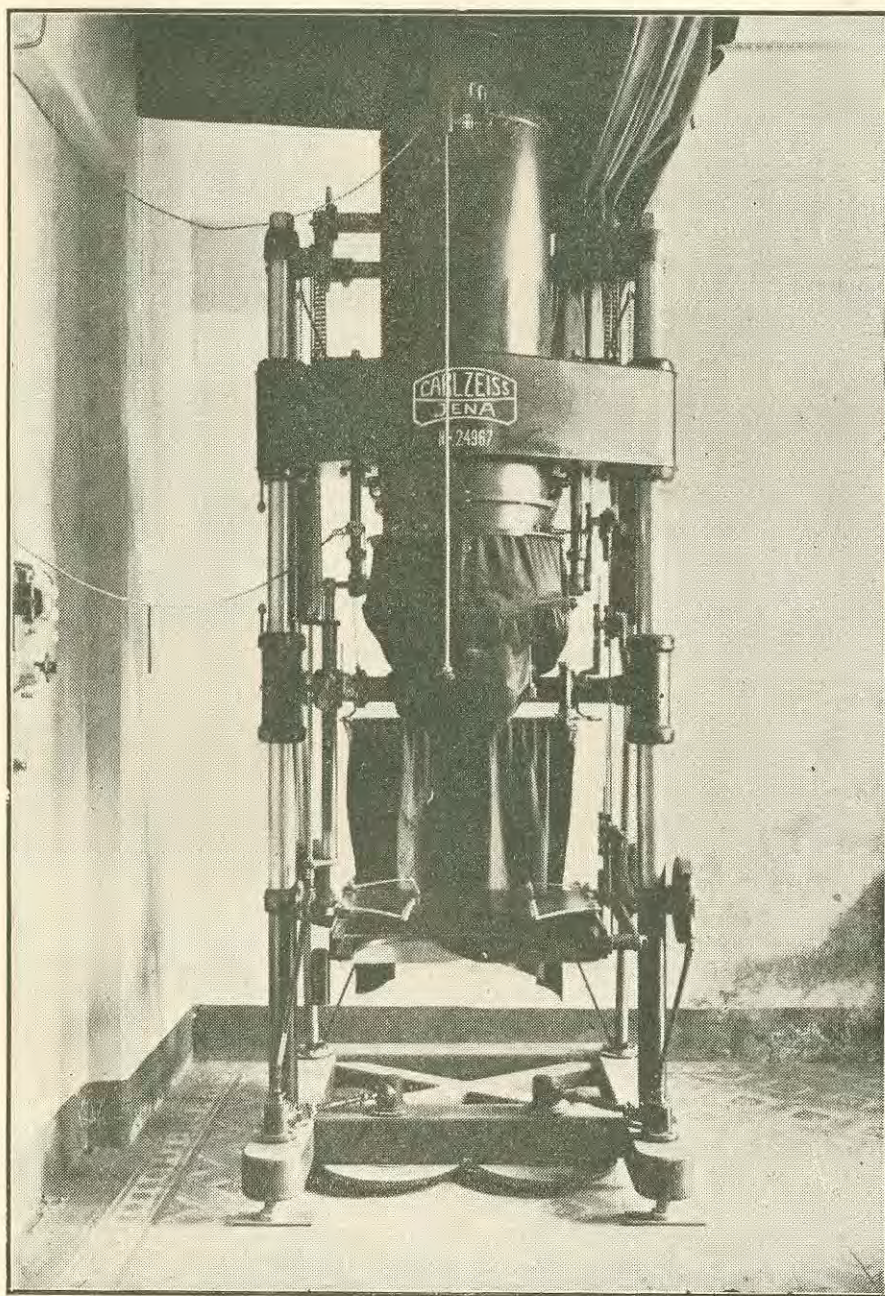
FOTOGRAFIA Nº 14.

Fotografía aérea de un sector de la plancheta "Morón" alrededores de la Estación Castelar



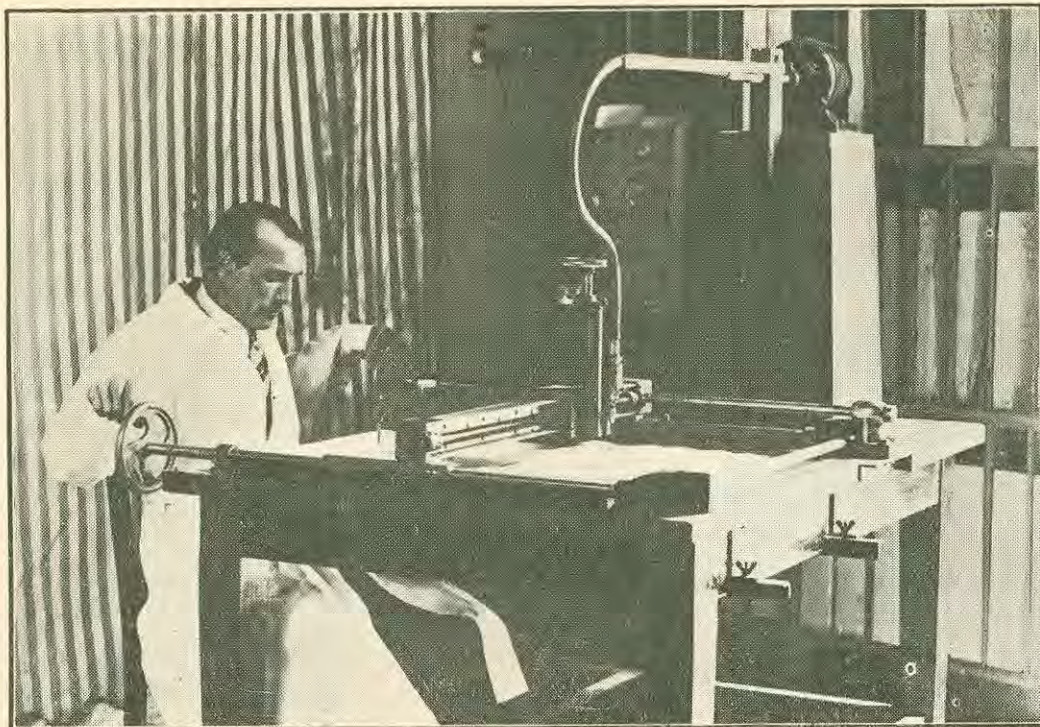
FOTOGRAFIA N° 15.

Cámara aérea con el operador en trabajo



FOTOGRAFIA Nº 16.

Enderezador "Zeiss"



FOTOGRAFIA N° 17.

Fotografía del Auto-plástico con el operador en trabajo



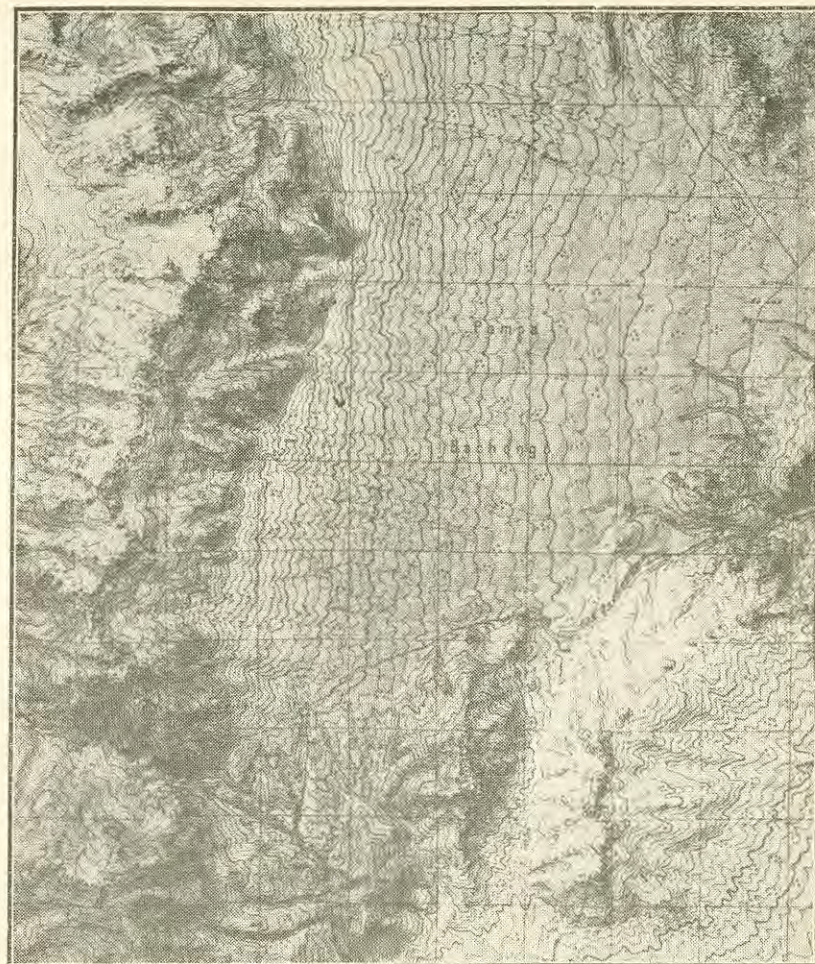
FOTOGRAFIA N° 18.

Relieve de la plancheta "Sierra Tontal Sud"



FOTOGRAFIA Nº 19.

Relieve plancheta "Cordón del Peñazco"



FOTOGRAFIA Nº 20.

Relieve plancheta "Pampa Bachongo"

División Inspección Técnica

A principio del año 1929, con la supresión de la División Construcciones y Suministros que comprendía las Secciones « Talleres de Construcción », « Compras » y « Parque », se crea la División Inspección Técnica, extinguida en 1926, a la que se incorporan los Talleres de Construcción y el Taller Mecánico de Precisión, éste último hasta entonces dependiente de la División Geodesia.

La Inspección Técnica, en su calidad de órgano asesor de la Dirección General, procedió al estudio de los proyectos de levantamientos en las distintas zonas del país, al establecimiento de los planes generales de trabajos a desarrollarse anualmente, como asimismo, el contralor de la cartografía que realiza el Instituto.

Los trabajos realizados por los talleres dependientes de la Inspección Técnica para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de los distintos planes generales de trabajos, comprenden los dos grandes grupos siguientes:

- A. *Trabajos ejecutados en los talleres*
- B. *Trabajos realizados en campaña.*

A. TRABAJOS EJECUTADOS EN LOS TALLERES

I. *Construcción de torres de triangulación.* Con destino a las Provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, se construyeron:

3 señales de	9 metros con andamios y escaleras correspondientes
5	» » 12 » » » » » »
2	» » 15 « » » » » »
2	» » 21 « » » » » »
1	» » 24 « » » » » »

II. *Construcción de pilares trigonométricos de hormigón armado.* Con destino a las provincias anteriormente mencionadas, se fabricaron 13 pilares trigonométricos reglamentarios de 1^{er} y 2^o orden.

III. *Confección de elementos especiales destinados a las comisiones en campaña.* Entre los más importantes mencionaremos:

1º Construcción de 4 mástiles escaleras de 24 metros y 4 mástiles de 20 metros con dispositivos especiales para una erección segura y rápida, destinados al reconocimiento geodésico del Delta del Paraná.

2º Construcción de 2 trípodes de madera, de 10 metros de altura con andamios y escaleras correspondientes, destinados a la triangulación de orden menor.

3º Construcción de 5 señales especiales de madera, destinadas a la triangulación del Neuquén.

4º Construcción de 173 señales de madera de 6 y 4 metros de altura, 178 mojones trigonométricos y 178 marcaciones subterráneas de hormigón armado. Estos elementos se destinaron a la medición de orden menor.

5º Confección en amplia escala de cajas y cofres de madera para instrumentos, como así también de distintos elementos; reparación de miras, jalones, herramientas y demás elementos.

IV. *Reparación y conservación de coches automóviles, autocamiones y vehículos de tracción a sangre del I. G. M.* Se procedió a la reparación general de 62 vehículos mecánicos y de 44 vehículos de tracción a sangre.

V. *Trabajos varios ejecutados en la Repartición.* Comprenden entre otros, las construcciones nuevas efectuadas en el Instituto, la conservación de los edificios existentes, como así también, de las instalaciones mecánicas y eléctricas, la confección de muebles destinados a las distintas dependencias de la Repartición, etc. Entre los más importantes mencionaremos:

1º Con destino a la C. O. T. se procedió al montaje de un galpón «Omega» y construcción de un local anexo para baño. El conjunto de estas construcciones abarca 520 metros cuadrados de superficie cubierta.

2º Transformación de los galpones de madera y cinc anteriormente ocupados por los Talleres Gráficos, en un Pabellón destinado a las Divisiones Administrativa y Movilización. Dicho trabajo comprende: reparación de los techos, reconstrucción de las paredes exteriores y construcción de pisos, tabiques divisorios, puertas y ventanas. Este Pabellón abarca una superficie cubierta de 1150 metros cuadrados.

3º Saneamiento del sótano de relojes, consistente en la impermeabilización de los techos y paredes, como así también, en la colocación de una cañería de drenaje de 110 metros de longitud.

4º Instalación de un gabinete fototécnico en la Sección Fotogrametría.

VI. Los transportes de materiales varios efectuados por los camiones de los talleres, alcanzan a 4.900 toneladas.

VII. *Trabajos ejecutados por el Taller Mecánico de Precisión.* Entre los más importantes mencionaremos:

1º Construcción de un equipo medidor de bases, compuesto por 23 trípodes de tubos de acero con sus correspondientes «repères» y 4 trípodes tensores con sus poleas y pesas especiales.

2º Confección de 1.670 marcaciones de bronce para nivelación y triangulación.

3º Limpieza, ajuste y reparación de los teodolitos, taquímetros, niveles, dioptras y demás aparatos que emplean las comisiones geodésicas y topográficas, en número de 250, confeccionando a dicho efecto una apreciable cantidad de piezas.

B. TRABAJOS REALIZADOS EN CAMPAÑA

Se armaron torres de triangulación en 21 puntos trigonométricos:

11 en la Provincia de Entre Ríos
10 » » » » Buenos Aires.

Su distribución es la siguiente:

I

PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

- 2 P. T. I. con torres de 15 metros: «Río San Lorenzo» y «Río Victoria».
- 2 P. T. II. con torres de 12 metros: «Arturo Crespo» e «Iriarte».
- 4 P. T. II. con torres de 9 metros: «Galizzi», «Ea. Punta Alta», «San José» y «Sebastopol».
- 3 P. T. II. con torres de 6 metros: «El Ají», «La Cumbre» y «Campo La Peregrina».

II

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

- 1 P. T. I. con torre de 9 metros: «Yamahuida».
- 5 P. T. I. con torres de 12 metros: «Islas», «Monte Cuadrado», «La Luisa», «Toldos» y «La Limpia».
- 2 P. T. I. con torres de 15 metros: «Araujo» y «Fortín Picasso».
- 1 P. T. I. con torre de 21 metros: «Cpo. Las Encadenadas».
- 1 P. T. I. con torre de 24 metros: «San Francisco».

Division Talleres Gráficos

Los cuadros publicados a continuación, permiten computar la importancia de los trabajos diversos editados por nuestros talleres gráficos y destacan los renglones globales más interesantes, realizados en el período de los años 1928 a 1932. En cuanto respecta a publicaciones cartográficas, cabe señalar la terminación de la Carta de la República Argentina a escala 1:500 000, trabajo compuesto de 73 pliegos de impresiones litográficas a 4 y 5 colores y del cual, a página 79 del Vol. VI-1927, fué publicado un fragmento demostrativo.

En 1929, quedaron terminadas las impresiones de 3.000 ejemplares del « Mapa Geoagrológico-Minero de la Provincia de Corrientes » en 6 pliegos a 9 colores y 3.000 ejemplares del Mapa « Registro Gráfico Catastral de la Provincia de Entre Ríos » en 8 pliegos y 11 colores, ambos a escala 1:200 000. El Departamento de Obras Públicas de Entre Ríos, solicitó igualmente la impresión de 14 Mapas Departamentales a escala 1:100 000 y 1:200 000 con un total de 16.000 ejemplares.

Con destino a la Dirección General de Vialidad de la Provincia de Santa Fe, se editaron 4.000 ejemplares de dos « Mapas de Vialidad » a escala 1:200 000 y 1:400 000. Se han editado varias cartas de maniobras para los Comandos de Divisiones de Ejército, viajes de Estado Mayor, Cartas de Guarnición, etc., colaborando con numerosas reproducciones cartográficas para otras grandes Reparticiones Militares y servicios del Estado.

SECCION LITOGRAFIA

	A Ñ O S				
	1928	1929	1930	1931	1932
<i>Planchetas a Esc. 1: 25 000</i>					
Ediciones	1	2	1	8	2
Ejemplares	1.500	2.450	1.000	6.400	1.800
<i>Planchetas a Esc. 1: 50 000</i>					
Ediciones	10	11	2	14	41
Ejemplares	3.000	3.130	650	4.900	18.000
<i>Cartas a Esc. 1: 100 000</i>					
Ediciones	2	3	10	13	13
Ejemplares	2.800	6.200	51.756	5.300	5.900
<i>Cartas a Esc. 1: 500 000</i>					
Ediciones	29	15	7	19	20
Ejemplares	25.750	1.650	6.755	6.500	16.900
<i>Cartas de Guarnición</i>					
Ediciones	1	2	1	3	2
Ejemplares	210	1.500	1.500	3.500	2.500
<i>Mapa de la Frontera Norte — 17 pliegos, a Esc. 1: 750 000</i>					
Ediciones	—	1	—	—	—
Ejemplares	—	200	—	—	—
<i>Mapa de la Frontera Norte — 4 pliegos, a Esc. 1: 1 000 000</i>					
Ediciones	—	—	—	—	2
Ejemplares	—	—	—	—	1.000
<i>Mapa Geoagrológico Minero — Corrientes, a Esc. 1: 200 000</i>					
Ediciones	—	1	—	—	—
Ejemplares	—	3.000	—	—	—
<i>Registro Gráfico Prov. Entre Ríos — 8 pliegos a Esc. 1: 200 000</i>					
Ediciones	1	—	—	—	—
Ejemplares	3.000	—	—	—	—
<i>14 Mapas Departamentales — Entre Ríos, a Esc. 1: 200 000</i>					
Ediciones	—	1	—	—	—
Ejemplares	—	16.000	—	—	—
<i>2 Mapas de Vialidad — Santa Fe, a Esc. 1: 200 000 y 1: 400 000</i>					
Ediciones	—	—	2	—	—
Ejemplares	—	—	4.000	—	—

	A Ñ O S				
	1928	1929	1930	1931	1932
Impresiones varias					
<i>Gráficos y croquis diversos en colores</i>					
Ejemplares	6.235	23.440	311.100	194.850	55.380
<i>Láminas, diplomas, blancos, etc.</i>					
Ejemplares	185.950	117.785	399.230	531.900	270.500
<i>Planos varios</i>					
Ejemplares	1.200	12.030	98.400	3.100	1.500

SECCION FOTOGRAFIA

	A Ñ O S				
	1928	1929	1930	1931	1932
Negativos al colodium	384	463	599	477	454
Planchas fotolitos	303	455	485	437	397
Clisés y fotografados	388	243	579	121	642
Fotografías varias	43	163	235	111	246
Copias al bromuro	4.539	1.960	1.373	3.862	569
Copias de planos y monografías al ferroprusiato, ferrogalato y ozalid	2.949	982	2.041	1.767	5.682

SECCION IMPRENTA

	A Ñ O S				
	1928	1929	1930	1931	1932
<i>Reglamentos Militares</i>					
Ediciones	38	15	10	13	29
Ejemplares	78.900	19.000	32.000	32.500	92.500
<i>Páginas rectificativas a R. R. M.</i>					
Ediciones	95	125	29	114	111
Ejemplares	258.165	347.400	89.790	275.205	381.495
<i>Edición del Boletín Militar</i>					
(Cantidad de ejemplares de 1ª y 2ª Parte)					
	719.250	607.250	603.750	738.500	729.750
<i>Tirajes de Libretas de Enrolamiento</i>					
	—	110.000	85.000	175.000	150.000
<i>Formularios varios</i>					
	2.749.750	178.650	776.035	919.110	435.360
<i>Fichas diversas</i>					
	943.750	151.800	14.000	868.700	553.200

SECCION ENCUADERNACION

	A Ñ O S				
	1928	1929	1930	1931	1932
<i>Libros en blanco, cuero, media pasta, tela</i>					
	641	593	847	3.802	442
<i>Encuadernaciones rústicas, folletos, reglamentos, revistas, etc.</i>					
	80.945	32.885	73.100	72.600	96.290
<i>Libretas de Enrolamiento</i>					
	—	110.000	85.000	175.000	150.000
<i>Entelado de mapas, cartas, planos y planchetas</i>					
	1.459	2.368	1.420	2.148	2.047

Sección Publicaciones

Publicaciones del Instituto Geográfico Militar durante los años 1929-1932

A: C A R T A S

DESIGNACION DE LA HOJA	PROVINCIA	ESCALA	PRECIO DE VENTA	
			SIN TELA	CON TELA
Campo de Mayo	Buenos Aires	1:25 000	0.50	1.00
San Miguel	" "	"	"	"
Zárate	" "	"	"	"
Adela	" "	1:50 000	0.70	1.20
Altamirano	" "	"	"	"
Arroyo el Siasgo	" "	"	"	"
Camarón Grande	" "	"	"	"
Castelli	" "	"	"	"
Chas	" "	"	"	"
Chascomús	" "	"	"	"
Chapalauquen	" "	"	"	"
El Espartillar	" "	"	"	"
Fachinales	" "	"	"	"
Gral. Belgrano	" "	"	"	"
Gral. Paz	" "	"	"	"
Jeppener	" "	"	"	"
Lezama	" "	"	"	"
Laguna Yalca	" "	"	"	"
Loma Verde	" "	"	"	"
Manantiales	" "	"	"	"
Pila	" "	"	"	"
Puente El Venado	" "	"	"	"
Isla Martín García	" "	1:100 000	1.00	1.70
Carta de Guarnición N° 1 (2 hojas) ...	" "	"	1.50	3.00

DESIGNACION DE LA HOJA	PROVINCIA	ESCALA	PRECIO DE VENTA	
			SIN TELA	CON TELA
Arroyo Seco	Santa Fe	1:50 000-	0.70	1.20
Casilda	" "	"	"	"
Casas	" "	"	"	"
Gálvez	" "	"	"	"
Maciel	" "	"	"	"
Rigby	" "	"	"	"
Salto Grande	" "	"	"	"
San Martín de las Escobas	" "	"	"	"
Guarnición N° 4	" "	1:100 000	1.25	2.00
Alvear	Corrientes	1:50 000	0.70	1.20
Acuña	"	"	"	"
Guaviraví	"	"	"	"
La Cruz	"	"	"	"
Paso Ledesma	"	"	"	"
San Antonio	"	"	"	"
Alvear	"	1:100 000-	1.00	1.70
Acuña	"	"	"	"
Garruchos	"	"	"	"
Monte Caseros Este	"	"	"	"
Monte Caseros	"	"	"	"
Paso de los Libres Este	"	"	"	"
Paso de los Libres	"	"	"	"
San Jaime	"	"	"	"
Vuelta El Ombú	"	"	"	"
Ayuí	Entre Ríos	1:50 000	0.70	1.20
Arroyo La Baez	" "	"	"	"
Arroyo Moreira	" "	"	"	"
Arroyo Quebracho	" "	"	"	"
Berduc	" "	"	"	"
Buena Vista	" "	"	"	"
Concordia	" "	1:50 000 -	0.70	1.20
Carpinchori	" "	"	"	"
Chajarí	" "	"	"	"
Estación Herrera	" "	"	"	"
Estación Yerúa	" "	"	"	"
Federación	" "	"	"	"
Fortuna	" "	"	"	"
General Campos	" "	"	"	"

DESIGNACION DE LA HOJA	PROVINCIA	ESCALA	PRECIO DE VENTA	
			SIN TELA	CON TELA
La Granja	Entre Ríos	1:50 000	0.70	1.20
Laguna Larga	" "	" "	"	"
Mandisoví	" "	" "	"	"
Paso La Cruz	" "	" "	"	"
Paso de Gallo	" "	" "	"	"
Santa Ana	" "	" "	"	"
San Sebastián	" "	" "	"	"
Torre Luján	" "	" "	"	"
Tatutí	" "	" "	"	"
Vívoras	" "	" "	"	"
Villa Federal	" "	" "	"	"
Basavilbaso	" "	1:100 000	1.00	1.70
Concepción del Uruguay	" "	" "	"	"
Concordia	" "	" "	"	"
Chajarí	" "	" "	"	"
Federación	" "	" "	"	"
Mandisoví	" "	" "	"	"
Puerto Yerúa	" "	" "	"	"
San Salvador	" "	" "	"	"
Los Morteros	Mendoza	1:25 000	0.50	1.00
Los Arboles	"	1:50 000	0.70	1.20
Villa Tupungato	"	"	"	"
Retamito	"	1:100 000	1.00	1.70
Jujuy O.	Jujuy	1:25 000	0.50	1.00
Tucumán	Tucumán	1:50 000	0.70	1.20
Villa Montes N° 4		1:500 000	1.00	1.70
Bahía Negra " 5		" "	"	"
Miranda " 6		" "	"	"
La Quiaca " 10		" "	"	"
Tartagal " 11		" "	"	"
Chaco Boreal		" "	"	"
Villa Concepción " 13		" "	"	"
Río Teuco " 18		" "	"	"
Pilcomayo " 19		" "	"	"
Asunción " 20		" "	"	"
Tucumán " 24		" "	"	"
Quimilí " 25		" "	"	"
Corrientes " 26		" "	"	"

DESIGNACION DE LA HOJA	PROVINCIA	ESCALA	PRECIO DE VENTA	
			SIN TELA	CON TELA
Posadas N° 27		1:500 000	1.00	1.70
Misiones „ 28		„	„	„
Chilecito „ 30		„	„	„
Goya „ 33		„	„	„
Paso de los Libres „ 34		„	„	„
Cruz Alta „ 35		„	„	„
San Juan „ 37		„	„	„
Córdoba „ 38		„	„	„
Mar Chiquita „ 39		„	„	„
Monte Caseros „ 41		„	„	„
Mendoza „ 44		„	„	„
Villa María „ 46		„	„	„
Durazno „ 48		„	„	„
San Rafael Oeste „ 50		„	„	„
San Rafael „ 51		„	„	„
General Villegas „ 53		„	„	„
Buenos Aires „ 54		„	„	„
Río de la Plata „ 55		„	„	„
A. Mahuida „ 59		„	„	„
Carhué „ 61		„	„	„
Maquinhao „ 73		„	„	„
Esquel „ 77		„	„	„
Río Chubut „ 78		„	„	„
Rawson „ 79		„	„	„
Lago Fontana „ 82		„	„	„
Comodoro Rivadavia „ 83		„	„	„
Camarones „ 84		„	„	„
Lago Buenos Aires „ 86		„	„	„
Colonia “Las Heras” „ 87		„	„	„
Lago San Martín „ 90		„	„	„
San Julián „ 91		„	„	„
Lago Argentino „ 94		„	„	„
Gallegos „ 95		„	„	„
Frontera Norte (28° y 18° de latitud y meridiano 72° 40' y 44' 30		1:750 000	18.75	37.50
Fragmento de la Carta de Guarnición .			0.20	

B: LIBROS

Forma de presentar la documentación de un levantamiento a plancheta o taquímetro.

Reglamento para el trabajo del grupo estereofotogramétrico.

Las nivelaciones del cruce del Río Paraná.

Nivelación astronómica en la Provincia de Entre Ríos.

Conferencia sobre morfología del terreno.

Conceptos sobre levantamientos topográficos.

Descripción del teodolito Zeiss, N° 1.

Informe de los trabajos geodésicos y astronómicos efectuados en la República Argentina de junio 1927 a junio 1930.

C: TRADUCCIONES

Examen y ejecución práctica de una triangulación radial en terreno muy movido. (Jorge Schweizer) - del idioma alemán.

Mediciones estereofotogramétricas en el ojo humano. (C. Gurtler) - del idioma alemán.

Determinación de la precisión de la orientación interna de una cámara fotogramétrica. (P. Warkmeister) - del idioma alemán.

Sistemas racionales de coordenadas conformes para levantamientos aerofotogramétricos extensos. (Luis Herczeg) - del idioma alemán.

Métodos y operaciones del Departamento fotográfico, e impresión litográfica. (Ordnance Survey - Southampton) del idioma inglés.

III PARTE

COLABORACIONES

La representación altimétrica en las cartas topográficas

I. Método antiguo; trazos y sfumaje

La representación de los elementos altimétricos en las cartas antiguas, consistía, casi exclusivamente, en trazos de pendiente (hachures) y sfumaje.

Este método de representación era una consecuencia del sistema de relevamiento. No había un plano de comparación unico fundamental y los instrumentos eran demasiados rudimentarios para realizar extensas operaciones altimétricas.

Mediante croquis panorámicos a ojo, se intentaba reproducir las alturas mas visibles de cada localidad.

En cartas más recientes figura al lado del sombreado una que otra cota, pero el método fundamental no cambia hasta el año 1800. (Ver gráfico N° 1).

II. Método moderno; curvas de nivel

En la primera mitad del siglo XIX, el progreso de la mecánica y de la óptica, hizo factible la construcción de aparatos de gran exactitud.

Con el teodolito analítico (1830) ya fué posible el acotamiento exacto y económico de cualquier cambio de pendiente del terreno y, con los nuevos niveles provistos de retículo estadimétrico, se consiguió ligar entre sí las operaciones altimétricas locales mediante poligonales básicas referidas a un mismo plano de comparación.

Con estos nuevos procedimientos técnicos ya era posible obtener los elementos altimétricos exactos de cualquier punto de la superficie terrestre.

Faltaba solamente hallar un método mas exacto y objetivo para representarlos.

Para esto, se adoptó la proyección sobre el plano de comparación, de las trazas (*curvas de nivel*) que resultan de cortar el relieve con planos horizontales

equidistantes en altura (*equidistancia*). El plano de comparación tiene su origen en el cero del mareógrafo o de cualquier otro punto fijo. (Ver gráfico N° 2).

III. La aplicación de las curvas de nivel en el Instituto Geográfico Militar hasta el año 1930

En los levantamientos regulares topográficos efectuados por el Instituto Geográfico Militar desde el año 1901 hasta el año 1930, la altimetría, si bien ha sido representada por curvas de nivel, no lo fué siguiendo un criterio estrictamente técnico en el empleo de los signos y en la determinación de las equidistancias.

Comparando las cartas publicadas y el Reglamento de Signos Cartográficos Convencionales (R. R. M. 28), se observa que:

- a) Se usaban cuatro clases de signos, cada uno de los cuales tenía aparentemente un valor altimétrico definido.
 - Una línea de puntos para 1,25 m y sus múltiplos que no sean 5 ni múltiplos de 5.
 - Una línea de trazos para 5 m y los múltiplos terminados en 5.
 - Una línea continua fina para 10 m y los múltiplos correspondientes a decenas impares.
 - Una línea continua gruesa para 0 m y 20 m y múltiplos de éste.
- b) Además a los dos primeros signos, aunque representaran curvas de equidistancia definida, se los llamaba «auxiliares» según la escala en que se los dibujaba (ver Reglamento de Signos Convencionales; R. R. M. 28-cap. 1-párrafo 10).
- c) Las curvas principales se trazaban a intervalos arbitrarios, sin tener en cuenta la equidistancia.
- d) La equidistancia se fijaba de antemano y en base a las escalas de dibujo (ver Reglamento de Signos Convencionales: R. R. M. 28-cap. 1-párrafo 10) y gráfico N° 3.

IV. Reglamentación de los signos altimétricos en el año 1931

Las redundancias y la falta de unidad de criterio expuestas, dieron lugar a un estudio detenido sobre la cantidad de signos, su aplicación y elección de la equidistancia.

Efectivamente, el empleo de las curvas de nivel ha tenido como finalidad obtener en la representación de la altimetría la mayor fidelidad, evidencia y claridad posibles.

La fiel representación del terreno, se la obtiene con la elección de la *equidistancia*, apropiada a cada terreno.

La evidencia se la obtiene intercalando oportunamente la *curva principal* de acuerdo a cada equidistancia.

La claridad se obtiene aumentando la equidistancia donde la densidad de curvas hace gráficamente imposible la representación.

Salta a la vista que, para obtener estas tres cualidades, es conveniente usar la menor la cantidad posible de signos cartográficos y, además, que cada signo tenga su misión bien definida.

Para representar la *equidistancia*, cualquiera que ella sea, es suficiente un un solo signo. Sin embargo, las curvas de nivel dibujadas con un solo signo, resultarían un enredo de líneas que dificultaría su lectura y no evidenciarían suficientemente las formas del terreno.

Para eso hay necesidad de un segundo signo más visible, que el de equidistancia, intercalado a intervalos constantes, signo que, por facilitar la lectura se llamará *principal*. (Curva de equidistancia, pero reforzada).

Estos dos signos usados oportunamente, son suficientes para cualquier representación altimétrica. Sin embargo, puede existir un detalle local importante, que no llegando al valor de la equidistancia, no sería representado; para tal caso y excepcionalmente, se adopta un tercer signo, el *auxiliar*.

A) TRES CLASES DE CURVAS

Curvas de equidistancia, que representan el valor unitario de variación constante de nivel entre las curvas contiguas. Estas curvas son fundamentales.

Curvas principales, que son curvas de equidistancia dibujadas a diferencia constante de altitud para facilitar la lectura de la carta y dar expresión de relieve al terreno.

Curvas auxiliares, que son curvas de uso excepcional para representar un relieve local de interés que no alcanza la equidistancia establecida.

B) SIGNOS CARTOGRÁFICOS PARA REPRESENTAR LAS TRES CLASES DE CURVAS

La curva de equidistancia se dibuja con un tipo de línea delgada continua (1/10 mm de espesor).

La curva principal se dibuja con línea gruesa continua (3/10 a 5/10 mm).

La curva auxiliar se dibuja con línea de puntos (1/10 mm de espesor).

Dibujando las curvas de nivel, para que sea fácil la lectura, se debe interrumpir, por lo menos las curvas principales, en lugar apropiado e inscribirle su valor altimétrico. Además, en el borde de las cartas, todas las curvas deben tener escrito su valor. (Ver gráfico N° 3).

C) ESCALA DE EQUIDISTANCIAS - RELACIÓN ENTRE LA CURVA DE EQUIDISTANCIA Y LA PRINCIPAL

Las equidistancias usadas más frecuentemente en la confección de las cartas topográficas regulares son diez.

Para cada equidistancia, se ha fijado el intervalo constante de nivel según el cual se deben dibujar las curvas principales:

Para equidistancia.....	0,50	la curva principal será cada.....	2,50
»	1,25	»	5,00
»	2,50	»	10,00
»	5,00	»	20,00
»	10,00	»	50,00
»	25,00	»	100,00
»	50,00	»	250,00
»	100,00	»	500,00
»	250,00	»	1000,00
»	500,00	»	2500,00

D) LIGUE ENTRE LAS CURVAS DE NIVEL DE DISTINTA EQUIDISTANCIA

Para que sea posible su lectura, las curvas de nivel se deben poder ligar aunque sean de distinta equidistancia.

La unión entre las diez equidistancias enumeradas, es siempre posible.

Efectivamente, si bien no todos los valores de las curvas de una equidistancia son divisibles por los de otras, son siempre divisibles por el valor de cualquier *curva principal*. En consecuencia las curvas de equidistancia mayor ligan con las curvas de equidistancia menor ya sea alternativamente entre sí o con las principales.

Cuando pasamos de la equidistancia 5 a 10, el ligue es alternado:

Curvas de equidistancia 5 m = 0; 5; (10); 15; (20); 25; (30).....
Curvas de equidistancia 10 m = 0; —; (10); —; (20); —; (30).....

Pero cuando pasamos de equidistancia 10 a las 25, ninguna curva de equidistancia 10 m liga, pero ligan sus *curvas principales* con las de 25:

Curvas de equid. 10 m = 0; 10; 20; —; 30; 40; (50); 60; 70; —; 80; 90; (100).....
Curvas de equid. 25 m = 0; —; —; 25; —; —; (50); —; —; 75; —; —; (100).....

(Ver gráfico N° 4).

V. Elección de la equidistancia: pendientes características y escala

Las equidistancias enumeradas no se pueden adoptar arbitrariamente, sino que debe estudiarse de antemano el terreno, para definirse por cual de ellas.

a) *Pendientes características.*

Si la tierra fuera perfectamente llana, el desnivel sería cero, y por lo tanto la curva de cota única, sería indeterminada.

Se dice que hay formas, porque hay elevaciones y depresiones con respecto a un plano de comparación.

Además, si las elevaciones y depresiones de la corteza terrestre se sucedieran alternativamente y con pendientes uniformes, la superficie de la tierra tendría un mismo aspecto morfológico y, se la podría representar entonces, con una sola equidistancia.

Pero el caso es que tales condiciones no se presentan y, como una sola equidistancia no puede representar simultáneamente la modalidad altimétrica de los distintos terrenos, de ahí la necesidad de estudiar las características altimétricas de cada zona, antes de definirse por una equidistancia, pues podría resultar deficiente para una y exagerada para otra.

Cada terreno hay que representarlo con su equidistancia, como cada tipo de arena hay que pasarla por su correspondiente tamiz.

Si en un terreno muy llano y, en parte, anegadizo, estableciéramos antes de conocerlo una equidistancia superior o cerca del valor máximo de sus desniveles, desaparecerían los pequeños relieves que lo caracterizan, como puede verse en el ejemplo de «Castelli» en la Provincia de Buenos Aires (gráfico N° 5) y podría dar el caso de no entrar ninguna curva.

Se privaría así al militar y al ingeniero de los únicos detalles fundamentales que posee un terreno pobre de formas.

Lo contrario sucedería en un terreno rico de formas, si se lo representara con una equidistancia muy chica, pues el exceso de curvas impediría la lectura y recargaría el dibujo sin provecho, como puede verse comparando los ejemplos «Colón» en la Provincia de Entre Ríos. (Ver gráficos N° 6 y 7).

Esto ocurre estudiando el terreno en su escala natural e independientemente de la escala de dibujo.

b) *Escala de dibujo.*

Las variaciones de pendientes son detalles altimétricos, y estos como los planimétricos deben ser reproducidos en la carta, siempre que sean compatibles con la escala, salvo los casos especiales que, por su importancia, se reemplazarán por el signo convencional.

Si la escala es grande, dará cabida a cualquier detalle por insignificante que sea, pero si es chica, entre los muchos, hay que elegir los fundamentales.

En consecuencia la escala influirá en la elección del acotamiento de ciertos cambios de pendientes más que de otros y, en definitiva, en la elección de la equidistancia que los reproduce mediante curvas de nivel.

Los terrenos pobres en detalles altimétricos hay que tratarlos como los terrenos pobres planimétricamente. Sobre estos la escala no tiene mucha

influencia. Así como es necesario representar el árbol aislado y el rancho perdido en la soledad, también es necesario representar uno que otro relieve del terreno en una región llana eligiendo la menor equidistancia independientemente de la escala. (Ver gráfico N° 5).

Pero en los terrenos ricos de formas, la escala tiene tanta influencia como en los de planimetría muy tupida. En un levantamiento a escala 1:25 000 en Entre Ríos se podrán representar todas las casas y los molinos de las chacras, pero no será posible representarlos todos a escala 1:50 000 y mucho menos a 1:100 000, pues la escala materialmente no lo permite y se produciría un empastelamiento de signos.

Lo mismo sucedería en ese terreno con el detalle altimétrico.

A escala 1:25 000 se podrán reproducir las inflexiones más insignificantes empleando, por ejemplo, la equidistancia 1,25 m, pero a escala 1:50 000 y más todavía a 1:100 000 se deberán eliminar muchas inflexiones locales y conformarse con las características altimétricas generales eligiendo respectivamente, por ejemplo, la equidistancia 2,50 m y 5 m. (Ver gráfico N° 7).

Este procedimiento es necesario porque una de las finalidades fundamentales del empleo de las curvas de nivel es facilitar la lectura y, sobrecargando la carta con líneas y signos innecesarios, se produce una confusión de líneas y se tapa la planimetría. (Ver gráfico N° 6).

En conclusión el operador, una vez reconocido el terreno, elegirá la equidistancia que con el menor número de curvas de nivel represente los cambios de pendientes más característicos de cada terreno dentro de la capacidad de la escala.

En terreno pobre, la carta no debe ser muda y en terreno rico en formas, no debe ser sobrecargada, eligiéndose la equidistancia que representa los relieves que constituyen el armazón fundamental hasta el límite que permita el "graficismo" de la escala.

VI. Cambio de equidistancia por cambio brusco de pendientes

Es evidente que la zona a dibujar en una carta puede cambiar de formas progresiva o bruscamente.

a) Cuando el cambio es progresivo, si se continúa el dibujo de las curvas de nivel con la equidistancia inicial, llega un momento que se juntan tanto hasta superponerse. Antes de que esto ocurra, se debe cambiar de equidistancia.

Debe elegirse el momento en que las curvas, formando una serie de paralelas distanciadas entre sí de uno o dos milímetros, demuestran que suprimiendo alternativamente una curva con el régimen establecido en el párrafo IV, C) no se altera la expresión de las formas locales.

Además este cambio se debe hacer exclusivamente después de una curva de nivel que resulte *principal* para las dos equidistancias, como se puede ver en el ejemplo de «Tucumán». (Ver gráfico N° 8).

b) Cuando el cambio es brusco, se cortan en ese lugar las curvas de equidistancia, pero nunca las principales y se cambia equidistancia. (Ver gráfico N° 4).

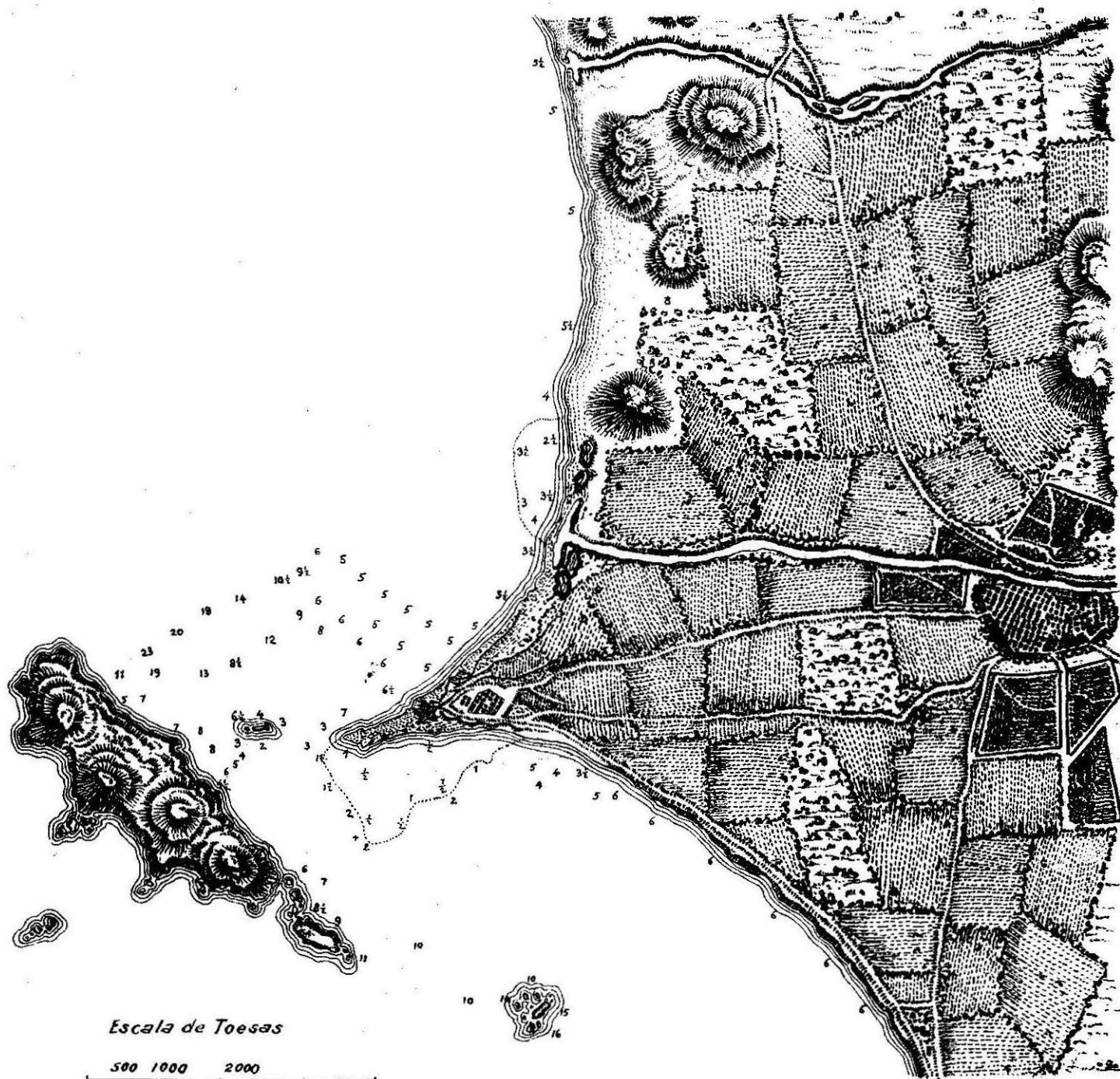
En cambio si el terreno es escarpado, se cortan todas las curvas y se usa el signo de barranca.

PUERTO DEL CALLAO DE LIMA

Gráfico N.º 1

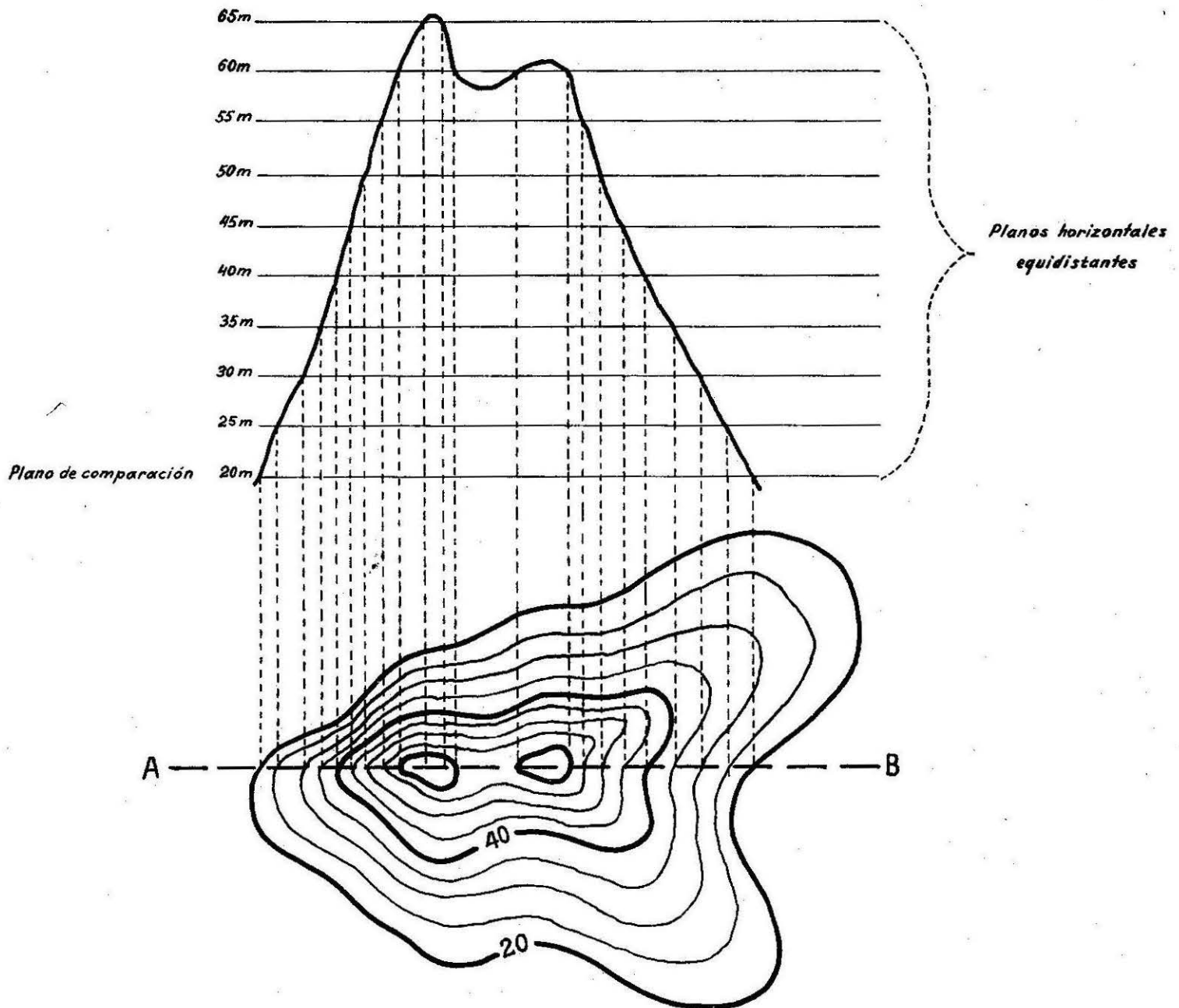
(CARTA ANTIGUA)

La altimetria está representada aproximadamente por trazos de pendiente.



Copia de parte de un cuarterón del "Mapa Geográfico de América Meridional" dispuesto y grabado por D.ⁿ Juan de La Cruz y Olmedilla en 1775. — Mapoteca I. G. M. B2-3 N.º 26 hoja 65.

Perfil de un terreno cortado por un plano vertical A-B



Ejemplo de la aplicación de los signos propuestos

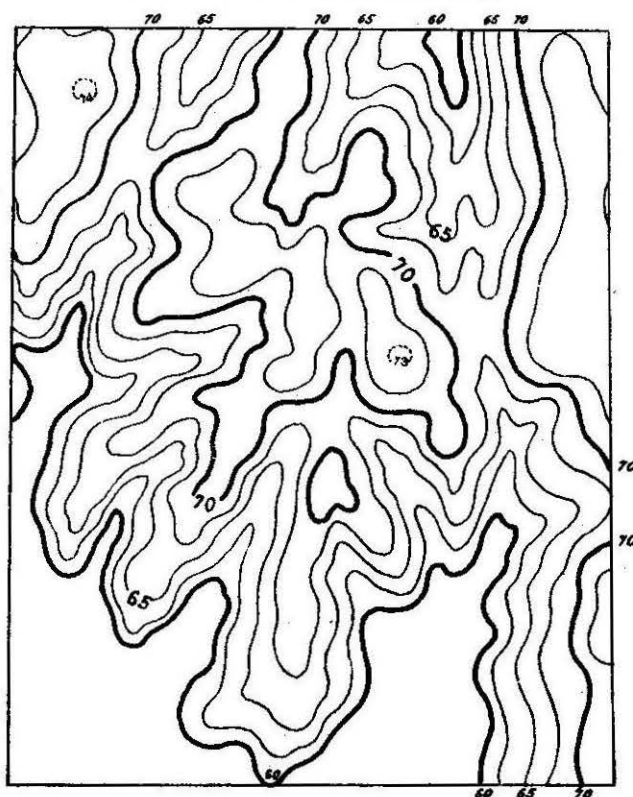
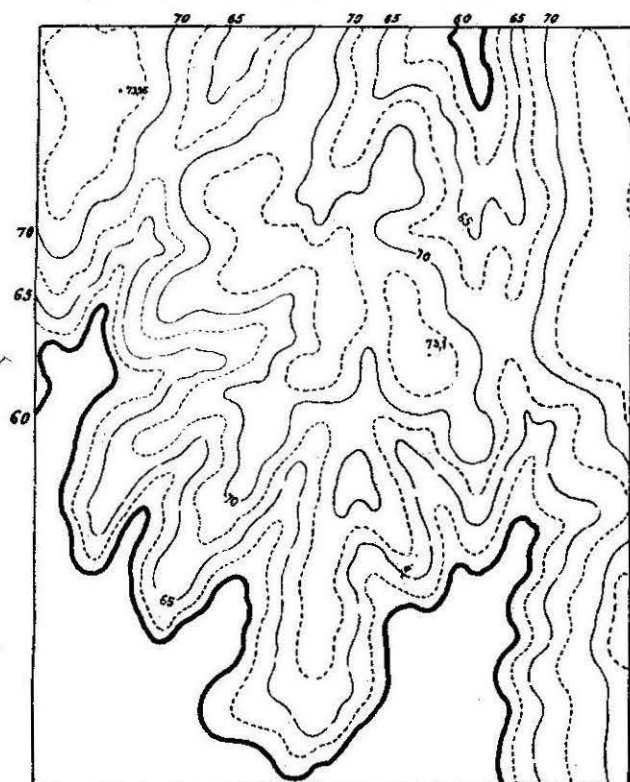
PROV. DE ENTRE RIOS

ESCALA 1:50 000

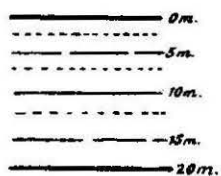
Equidistancia 2,50 m.

REPRESENTACIÓN ALTIMÉTRICA
CON EL SIGNO REGLAMENTARIO

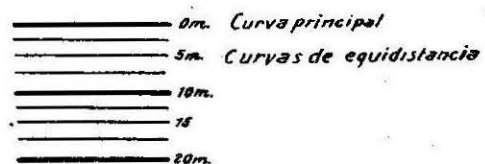
REPRESENTACIÓN ALTIMÉTRICA
CON EL SIGNO PROPUESTO EN 1931



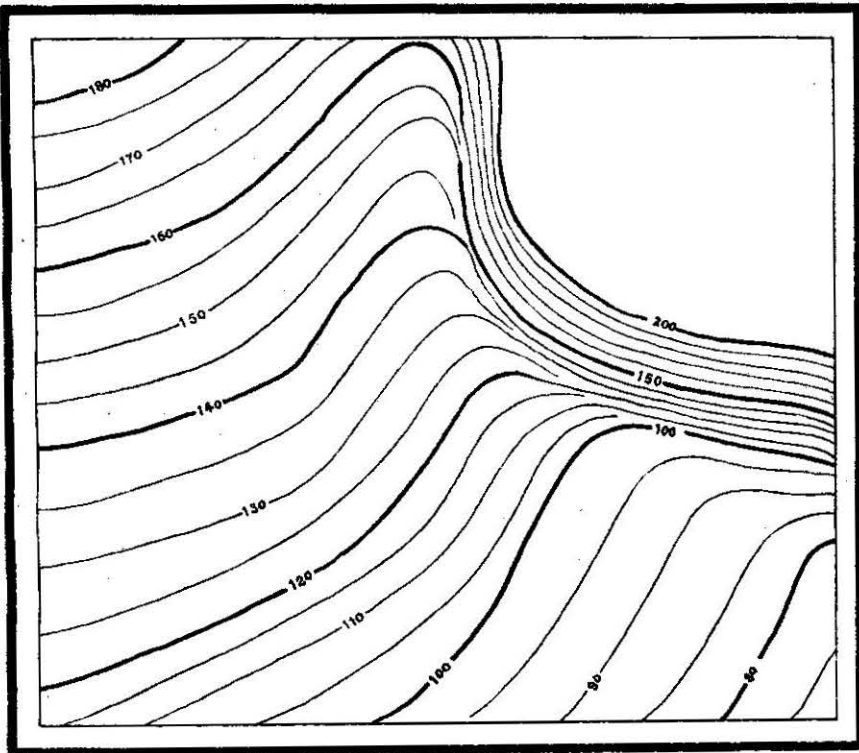
SIGNOS DE LA CARTA PUBLICADA



SIGNOS PROPUESTOS

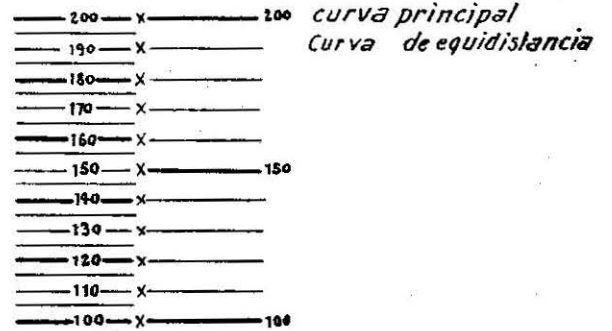


Ejemplos de cambio de equidistancia por cambio brusco de pendiente
y pase de la equidistancia 5 a 10 m.

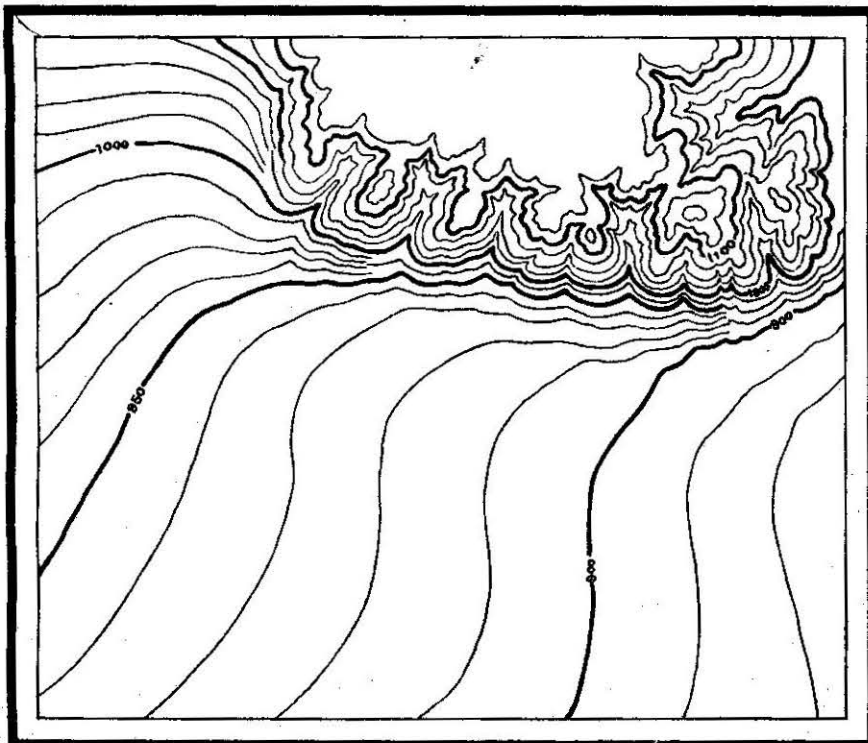


Curvas que ligan entre equidistancia

5 y 10 m.

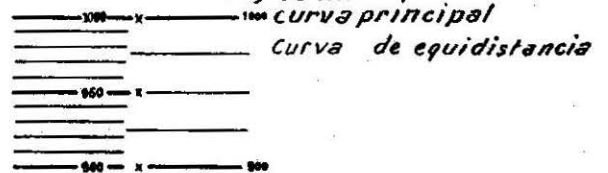


Pase de equidistancia 10 a 25 m.

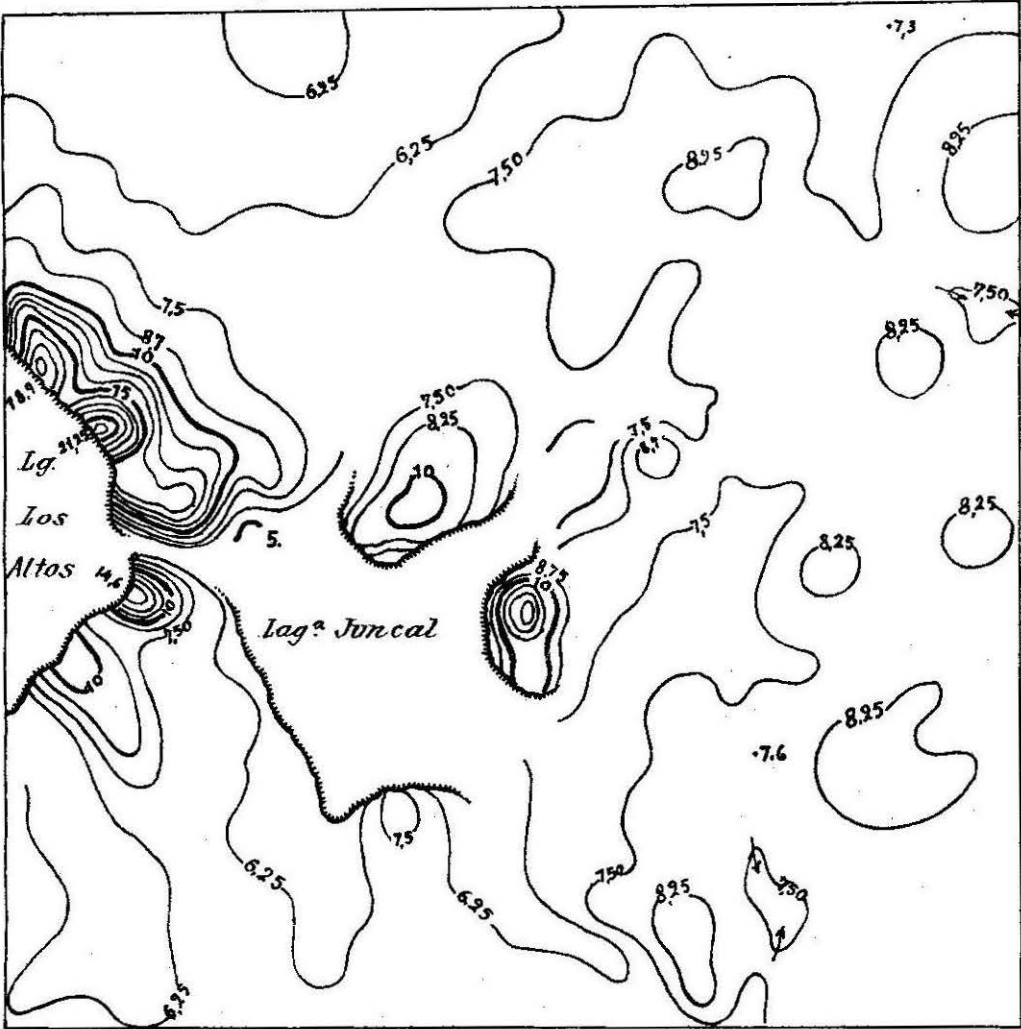


Curvas que ligan entre equidistancia

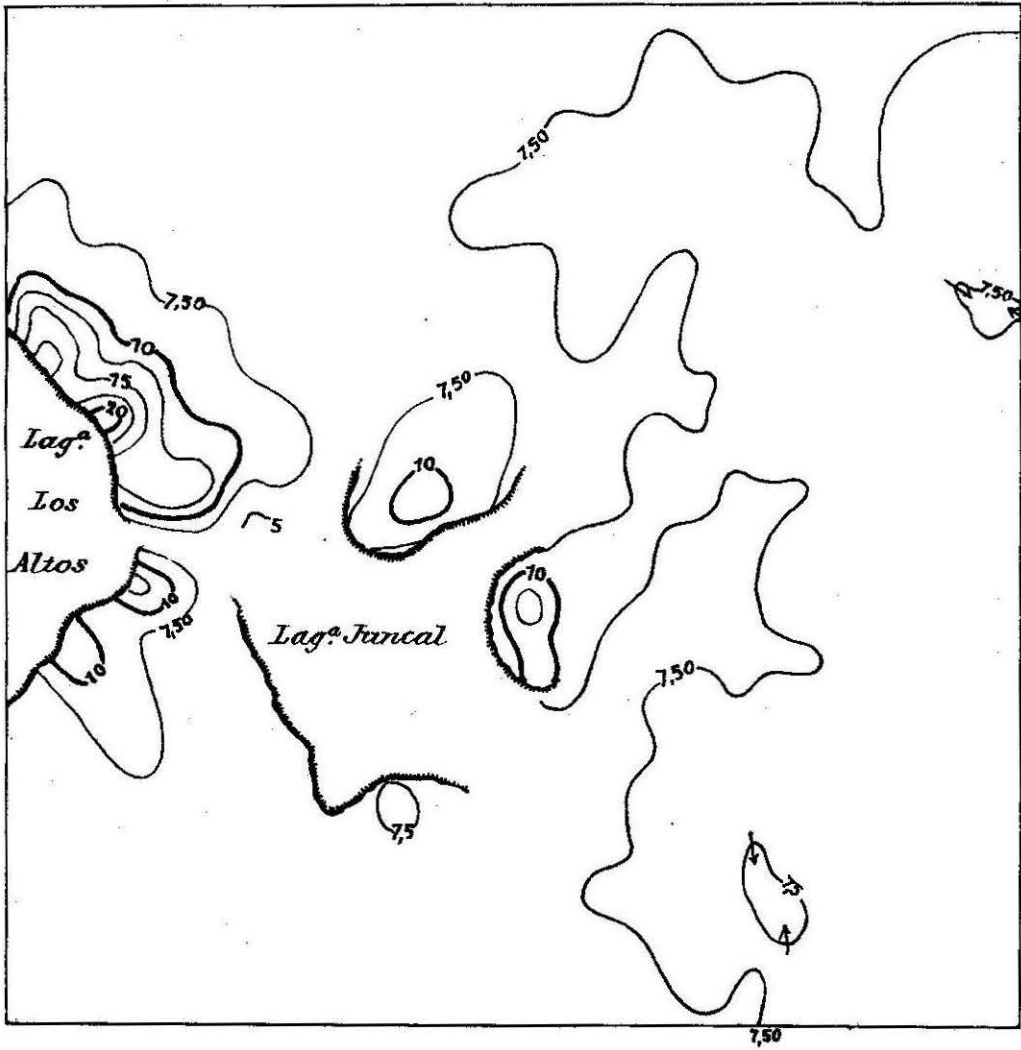
10 y 25 m.



CASTELLI
BUENOS AIRES



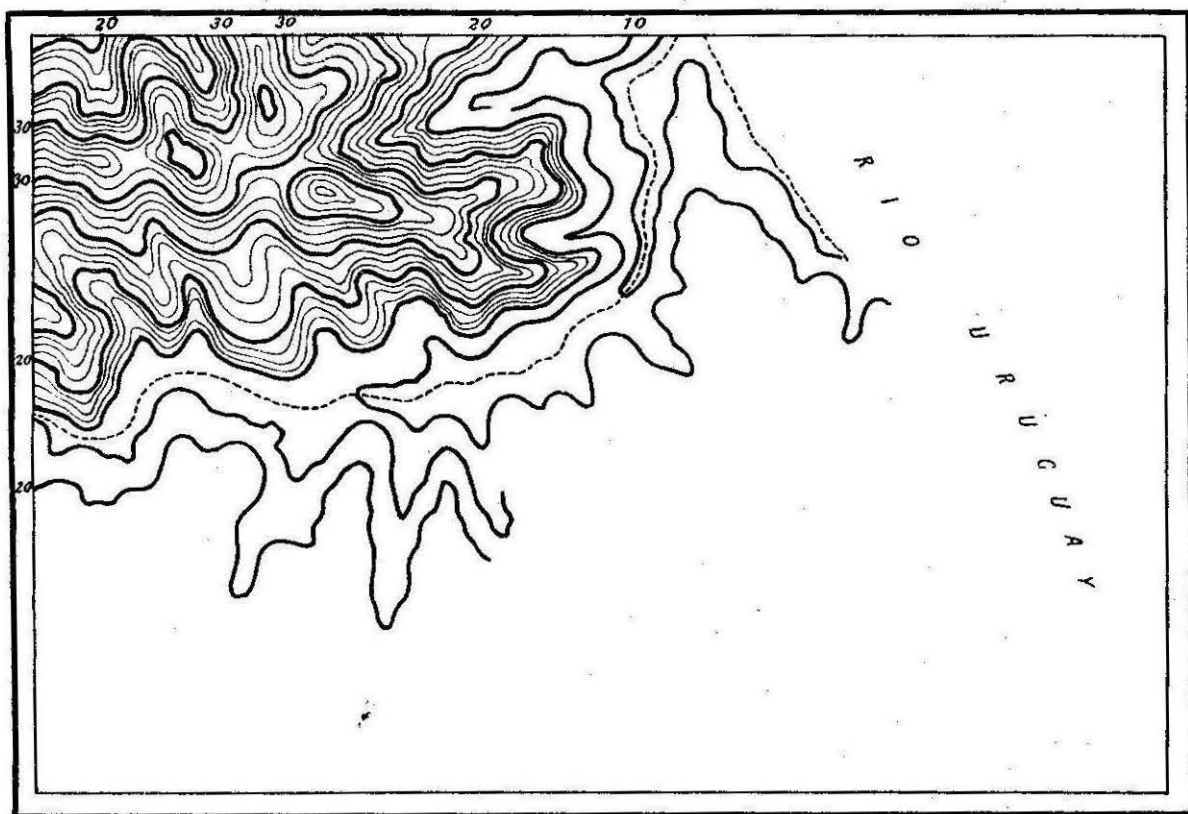
Con equidistancia de 1,25 m.
se evidencia la característica de
terreno anegadizo mezclado
con fajas secas.



Con equidistancia de 2,50 m. el
terreno pierde la característica
de anegadizo.

La equidistancia mal elegida impide la lectura sin provecho

COLÓN
Entre Ríos

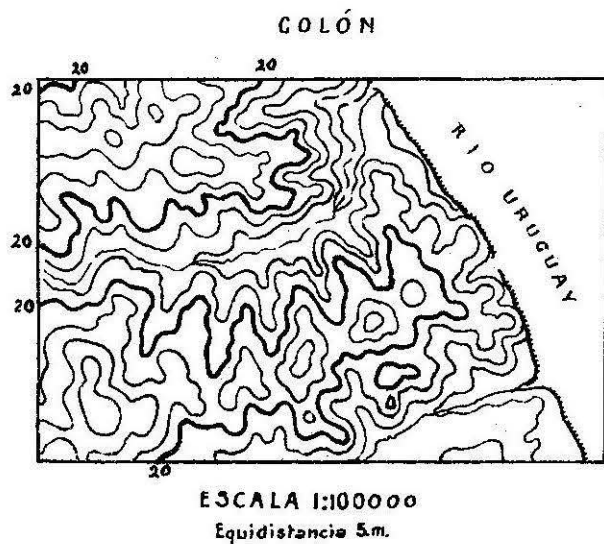
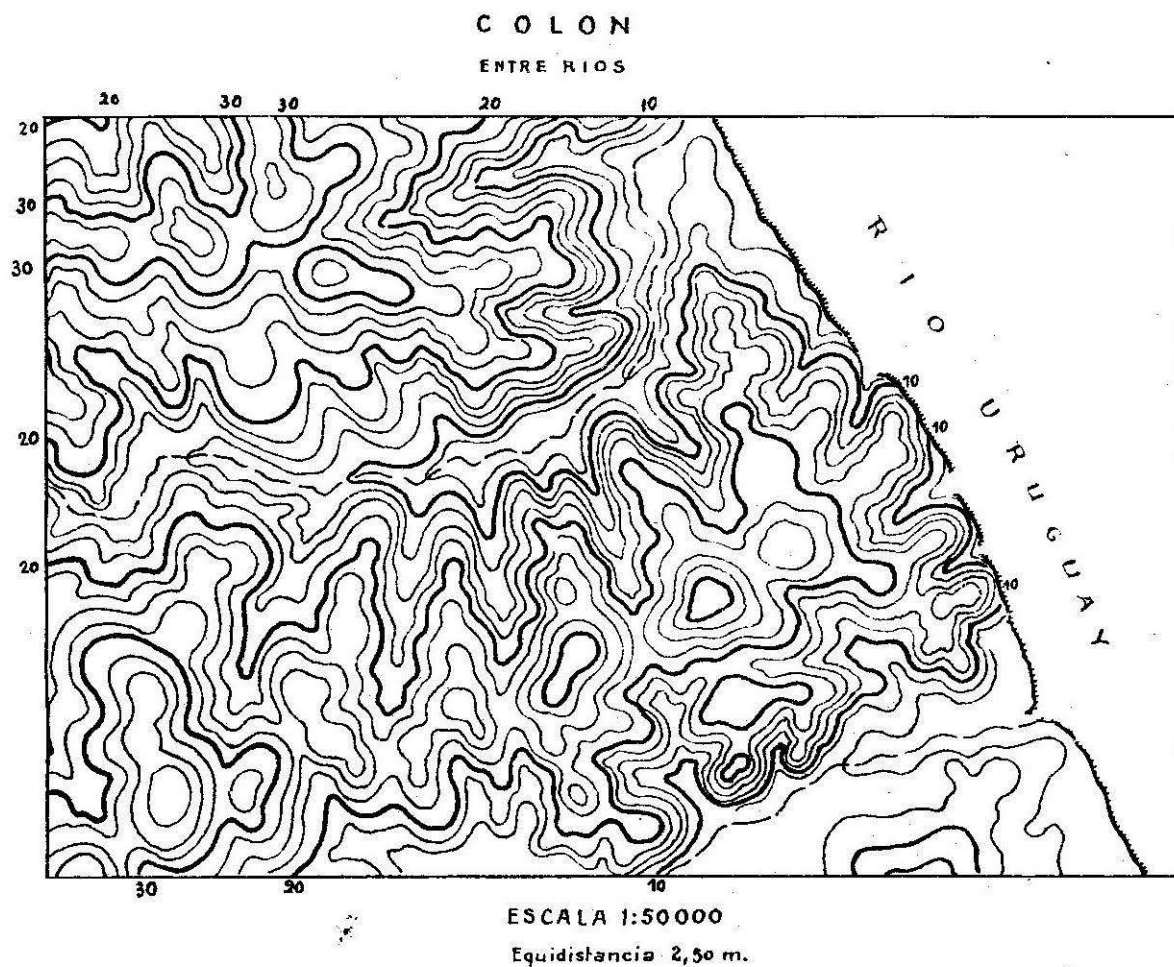


ESCALA 1:50 000

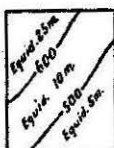
Equidistancia 1,25m.

El trozo llenado con Equidistancia 1,25 da una idea del exceso de curvas. (Comparar con el gráfico N.º 7)

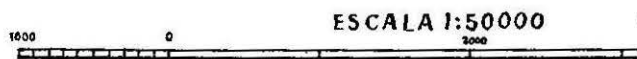
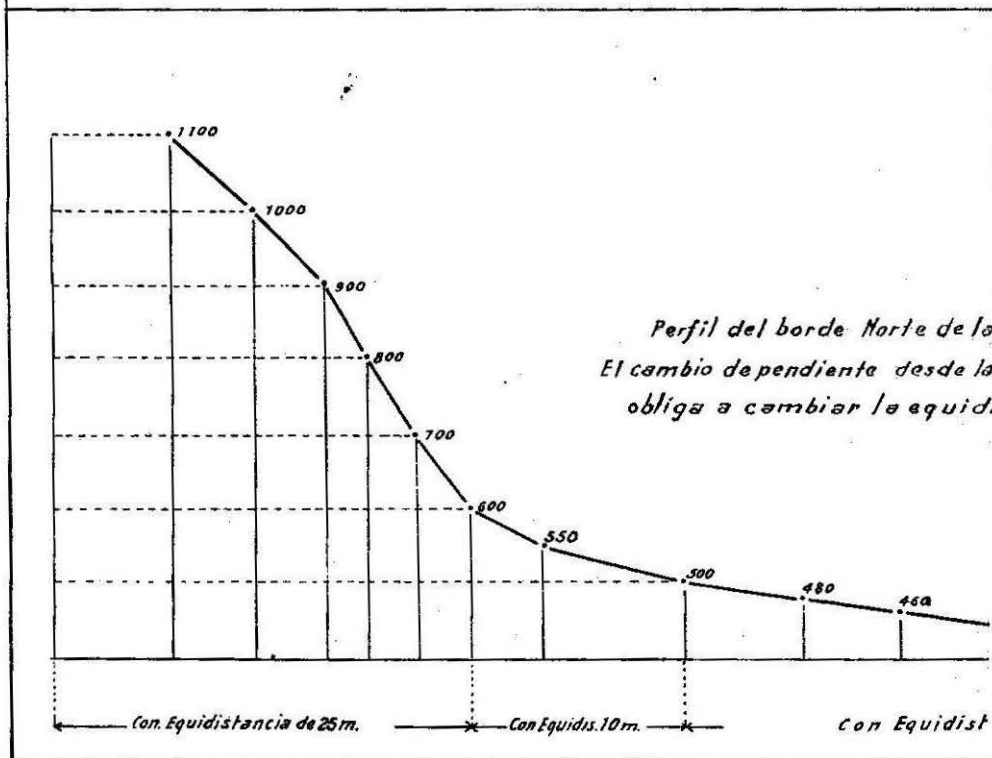
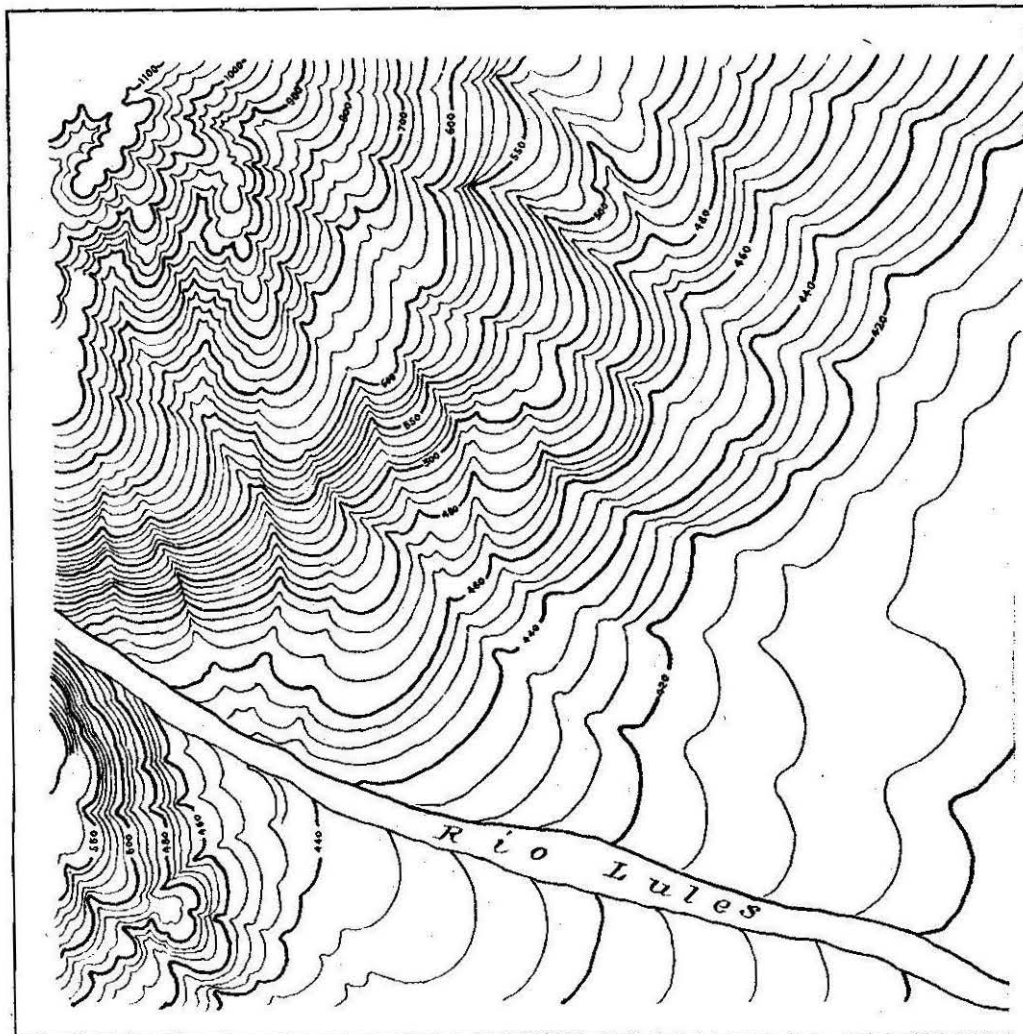
Ejemplo de cambio de equidistancia debido al cambio de Escala de dibujo



*Ejemplo del cambio de Equidistancia
debido al aumento progresivo de la
pendiente.*



TUCUMÁN



ESCALA 1:50000

Equidistancia 5, 10 y 25 m.

TALLERES GRÁFICOS DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR