

SUELO

TOPOGRAFIA Y CLIMA DE LA PLATA

POR

VIRGILIO RAFFINETTI

SUELO, TOPOGRAFÍA, Y CLIMA DE LA PLATA

CONSIDERACIONES SOBRE EL SUELO DE LA PLATA

RAZONES TOPOGRÁFICAS

QUE DETERMINARON SU UBICACIÓN, ETC.

La comisión nombrada por el Exmo. Gobierno de la provincia de Buenos Aires por decreto de Marzo 4 de 1881, compuesta por los doctores Aristóbulo Del Valle, Eduardo Costa, Manuel Porcel de Peralta, Eduardo Wilde, José M. Ramos Mejía é ingenieros Guillermo White y Francisco Lavalle, para que practicase el estudio comparativo de las diversas localidades que dentro del territorio de la provincia, á juicio de dicha comisión, se prestaran mejor para fundar la nueva capital del primer estado argentino, expidióse con fecha Octubre 1.º del mismo año.

La comisión nombrada, asesorada por la opinión técnica de tres ingenieros más, después de efectuar un prolijo exámen de diferentes localidades de la Provincia, contestó en un luminoso informe los seis temas siguientes propuestos por el P. E. en el correspondiente decreto.

- 1) Ventajas é inconvenientes para la administración de la Provincia.
- 2) Calidad de los terrenos en que debe levantarse la nueva ciudad, para la edificación y de los circunvecinos para la agricultura.
- 3) Cantidad de agua suficiente para servir las necesidades de una ciudad populosa.
- 4) Facilidad de comunicar con el interior.
- 5) Condiciones para el establecimiento de vías fáciles de comunicación con la capital de la Nación, con las demás provincias y con el resto de éstas.
- 6) Facilidad de hacer las obras de arte indispensables á la higiene y comodidad de un gran centro de población.

En resumen concluye la comisión: «... que las localidades que reúnen mayor número de las condiciones indicadas para el establecimiento de un gran centro de población, es decir, condiciones higiénicas, hidrográficas y administrativas, son: Campana, las lomas de la Ensenada, y Zárate en primer término; y subsidiariamente Quilmes, Los Olivos y San Fernando, ó los pueblos de la línea férrea del Oeste, desde Moreno hasta Mercedes: si hubiera de elegirse una ciudad mediterránea».

Quedábale pues al P. E. la elección de una de las localidades expresadas, para fundar en su territorio la ciudad que en adelante debía servir de asiento definitivo para las autoridades de la Provincia; y, cual resultado lógico de un sencillo razonamiento, optó por las lomas de la Ensenada, terreno alto y fértil situado á ocho kilómetros próximamente hacia el S. O. del antiguo pueblo homónimo que ocupa la margen derecha del río Santiago, pequeño brazo del río de la Plata que separa la isla anegadiza del mismo nombre de los bañados de la costa.

Dotada de un clima espléndido, con facilidades para obtenerse agua potable en abundancia, con una gruesa capa de tierra apta para la agricultura como el resto de la Provincia, con un subsuelo en general suficientemente resistente para soportar las fundaciones de grandes edificios abundante tierra apropiada para la fabricación del excelente ladrillo y la posibilidad de obtenerse á bajo precio la arena, la cal y aún la piedra granítica que en grandes cantidades era menester para el adoquinado de las calles, su situación más central que la ciudad de Buenos Aires respecto de la Provincia, con cuyos diversos pueblos y centros de producción se uniría rápidamente y sin excesivo costo, la nueva capital estaría sin duda llamada á constituir en breve tiempo, uno de los centros más florecientes y populosos de la República.

Todas estas circunstancias influyeron poderosamente en el ánimo del gobierno de la Provincia para decidirse en la elección definitiva de dicho parage; pero la causa primordial á que obedeció tal decisión fué sin duda la proximidad de la Ensenada, lugar inmejorable para la construcción de un puerto de gran calado que, al permitir la ubicación de grandes muelles con un relativo pequeño desembolso para el erario provincial, conservaría una profundidad suficiente para que pudieran atracar sin dificultad los buques mercantes de gran tonelaje que en número cada vez mayor arriban á nuestras playas, provenientes de todos los mercados del mundo.

En efecto; no pocos fueron los técnicos y especialistas que recomendaron con verdadero entusiasmo ese punto de nuestra costa fluvial como especialísimo para la ubicación de un gran puerto comercial y militar á la vez; llegando algunos de ellos, tales como Vebans, Wheelright, y el propio Waldorp, notable ingeniero hidráulico autor más tarde del proyecto del actual puerto, á asegurar que la Ensenada sería indiscutiblemente el mejor puerto fluvial de la provincia de Buenos Aires; opiniones todas que, dicho sea en honor á la verdad, no fueron sino una brillante confirmación de las emitidas mucho tiempo antes por Rivadavia, notable estadista que, dotado en grado superlativo de una genial clarividencia, fué el verdadero precursor, cuando no iniciador, de importantes reformas en todos los órdenes de la actividad nacional, y cuyas proféticas visiones constituyeron el punto inicial de nuestro progreso evolutivo.

Con fecha 14 de Marzo de 1882, en un concienzudo y detallado documento en el que se demostraba las conveniencias políticas, comerciales y económicas que para la Provincia presentaba el parage elegido para

ubicar la nueva ciudad, el P. E. enviaba á la H. legislatura el correspondiente mensaje y proyecto de ley que autorizase á declarar capital de la Provincia el municipio de la Ensenada y á fundar inmediatamente una ciudad frente al puerto del mismo nombre, sobre los terrenos altos.

Según el mismo proyecto, se fijaba en seis leguas cuadradas la extensión del ejido de la ciudad; se mandaba deslindar y dividir en solares, quintas y chacras con el correspondiente amojonamiento; se pedía autorización para adquirir, de acuerdo con la ley general de expropiación, los terrenos indicados y en bien del estado edificar la capital de la Provincia; trasladar la administración superior de la Provincia á los edificios públicos cuya construcción dependería de una ley especial, y declarar feriado la fecha que el P. E. fijaría á la mayor brevedad, en que se colocaría la piedra fundamental de la nueva capital.

En Septiembre 23 de 1882, un decreto del gobierno provincial disponía el nombramiento de las comisiones de ciudadanos que debían dirigir las fiestas el día solemne de la fundación de la nueva ciudad; el 15 del mismo mes otro decreto fijaba la fecha en que se llevaría á cabo ese acto trascendental, nombrando padrino del acto al Exmo. señor Presidente de la República que lo era entonces el general D. Julio A. Roca; y el 19 de Noviembre de 1882, el gobernador de la Provincia Dr. D. Dardo Rocha, colocaba solemnemente la piedra fundamental de la ciudad de La Plata, capital de la provincia de Buenos Aires, en el centro, próximamente, de la plaza principal de la nueva ciudad, según la traza efectuada por el departamento de ingenieros de la Provincia, y aprobada por decreto de 5 de Junio de 1882.

Una enorme concurrencia, formada por nacionales y extranjeros unidos en fraternal consorcio, asistía á la trascendental ceremonia; millares de voces llenaban los aires con entusiastas aclamaciones á los fundadores de la nueva capital, la que surgía á la vida democrática de la República en plena época de paz y de progreso, acogida con paternal cariño por todo el pueblo de la nación, en cuya grandeza y prosperidad futuras cifraba una parte de su orgullo nacional; admirada por todos los países del orbe civilizado que contemplaban con cierto asombro el repentino levantarse de una ciudad prodigio que, cual nueva Cartago despojada de mercantilismo egoísta, rodeada más bien por una aureola esplendente de ideal cosmopolita, se incorporaba á sus viejas hermanas de civilización y cultura con el aplomo y serenidad de un organismo fuerte, capaz de alcanzar, mediante sus propias energías, un puesto culminante entre las ciudades mas prósperas del mundo.

La fuerte crisis económica que, á partir de 1890, afligiera por varios años á la nación entera, tuvo para La Plata, elemento nuevo dentro del organismo institucional de la República, consecuencias funestísimas para el desarrollo normal, político y económico, que con justicia le correspondía como capital de la primer provincia argentina. Suspendióse la ejecución de innumerables proyectos tendientes á cimentar su desenvolvimiento comercial, entre los cuales contábase principalmente la construc-

ción de varias líneas férreas que, comunicando directamente la nueva capital con los centros más importantes de producción de la Provincia, convergieran al gran puerto de la Ensenada, contribuyendo todo ello á hacer de La Plata y de su puerto, el principal centro comercial de la Provincia entera. Como consecuencia lógica del aislamiento del puerto respecto de los centros productores de la Provincia, los buques mercantes de ultramar prefirieron efectuar sus operaciones comerciales en el puerto de la capital federal, por ofrecerles mayores comodidades y garantías; el puerto de la Ensenada, en el que tantas esperanzas se habían cifrado al construirlo, concluyó por quedar casi completamente desierto y la misma ciudad de la La Plata, vióse amenazada durante varios años por una rápida despoblación que no dejó de alarmar á las autoridades.

Durante una década próximamente, la capital de la Provincia, comercialmente aislada del resto de la República, absorbidas sus escasas energías por el intenso foco de actividad comercial y económica de la capital federal, cuya vecindad, en tales condiciones, debía serle nociva, permaneció estacionaria, en estado de completo letargo; hasta que durante la gobernación del Dr. Marcelino Ugarte, transfirióse el puerto de la Ensenada al poder federal; se nacionalizó también el museo, el observatorio astronómico, la facultad de agronomía y veterinaria, la biblioteca pública y la escuela agrícola de Santa Catalina. Con esa feliz disposición, que constituyó un acto de buen gobierno, conseguíase, no tanto aliviar el presupuesto provincial, puesto que la partida destinada anualmente á esas instituciones era bien insignificante, cuanto volver á la vida á todos esos institutos, que languidecían cada día más, y que, participando del estado comatoso general de la ciudad, tendían á una paulatina pero segura destrucción.

El gobierno federal ha ordenado ya las correspondientes refacciones en el puerto con el objeto de habilitarle para futuras operaciones comerciales; ha mandado construir un edificio apropiado donde ya se ha instalado la escuela naval, ha destinado una importante extensión de terreno en la Ensenada, que constituye hoy la zona franca.

Por otra parte, las instituciones científicas transferidas fueron convenientemente aprovechadas por el Dr. Joaquín V. González quien, á la sazón Secretario de Estado en el Departamento de Justicia é Instrucción Pública de la Nación, reunió esos diversos organismos dispersos y que sin conexión alguna entre sí no prestaban á la ciencia y al país los servicios que de ellos debía esperarse, fundando la grandiosa y útil institución que constituye hoy la universidad nacional, verdadero exponente de cultura superior y centro de labor intelectual de la República, cuya acción altamente benéfica ya empieza á hacerse sentir de una manera decisiva en los centros intelectuales del país y del exterior.

El mismo ministro, hoy presidente de la Universidad, ordenó la construcción en La Plata de un grandioso edificio destinado á colegio de enseñanza secundaria que, dependiente de la universidad y con capacidad para más de mil alumnos, con un internado modelo para 100 pensionis-

tas, constituiría un complemento indispensable y utilísimo de la nueva y ya cimentada institución docente. Ese edificio se levanta hoy magestuoso y severo sobre un amplio terreno limítrofe con el gran parque y paseo Iraola, cedido para tal fin por el gobierno de la Provincia. A esto podemos agregar que en breve se empezará la construcción, por parte de la misma Universidad, de un soberbio edificio ubicado frente al actual colegio y destinado á liceo de señoritas y escuelas primarias anexas.

Por su parte, el gobierno de la Provincia ha iniciado ya las obras de salubridad de la capital; el ensanche y embellecimiento del parque Iraola; la construcción de ferrocarriles económicos que pondrán á esta ciudad en comunicación directa con importantes zonas agrícolas de la Provincia; ha concedido á una empresa particular la construcción de una línea de ferrocarril eléctrico entre esta capital y la federal y que, desarrollando los trenes una velocidad muy superior á las comunes, facilitará las comunicaciones comerciales y el tráfico de pasajeros entre ambas capitales. La H. Legislatura provincial ha votado ya la suma de 5 millones de pesos $\frac{m}{n}$ para ser invertidos en la construcción del nuevo adoquinado de la ciudad; y las empresas de tranvías urbanos ya han comenzado la construcción de las líneas eléctricas, las que principiarán á funcionar á principios del año entrante con el siguiente recorrido:

Sección 1^a—Calle 42, desde 4 hasta 1; por 1, desde 42 á diagonal 80; por diagonal 80, desde 1 á calle 6; por 50, desde 6 hasta 13; por 13, de 50 á 47; por 47, de 13 á 1; por 1, desde 47 á diagonal 80.

Sección 2^a—Calle 4, desde 42 á 45; por 45, de 4 á diagonal 74 esquina 8; por diagonal 74, desde 8 á 50; por 50, de 12 á 14; por 14, de 50 á 54 y diagonal 74; diagonal 74, de 54 á 60 esquina 19; por 60, desde 19 hasta plaza Dardo Rocha; alrededor de plaza Dardo Rocha, hasta calle 7; por 7, desde plaza Dardo Rocha, hasta calle 45. Por calle 1, desde 47 hasta 57 y por ésta hasta entrar al Bosque.

Sección 3^a—Calle 7, desde 45, rodeando la plaza Italia, hasta 44; por 44, hasta la entrada del Hipódromo, calle 117; calle 7, de 45 á 65; por 65 de 7 á 6; por 6, de 65 á 50; por 50 de 6 á 1. Calle 51, de 6 á 1. Calle 57, de 6 á 17; por 17, de 33 á 51; por avenida 51, hasta 14.

Sección 4^a—60, desde 19 hasta 37 (Hornos); diagonal 74, desde 60 hasta Cementerio (calle 31); calle 2, desde 42 hasta 28 (Tolosa); calle 28, de 2 á 1; calle 1, desde 28 á 44 y diagonal 80; dobla frente á la estación del ferrocarril del Sud en la calle 1 desde 42 á 44 y diagonal 80.

Sección 5^a—Por 50, desde 1 á cabecera del Dique N^o 1 y de este punto, por el terraplen del canal Oeste hasta el cruce del Ferro-Carril del Sud en el pueblo de Ensenada.

Como puede verse en el plano y nivelación general de la ciudad que va adjunto, una parte de las aguas pluviales, aprovechando la pendiente natural del suelo desde el centro hacia el Oeste, va á desaguar al arroyo del Gato por cañerías de tierra cocida: mientras la parte Este desagua á la gran colectora que va por la diagonal 79 hasta la calle de Cir-

cunvalación, tomando luego por 66 y luego con dirección hacia el Río de La Plata.

Actualmente está casi al terminarse la obra de canalización del arroyo del Gato en toda su extensión; y, dada la anchura que se ha dado á su fondo (15 metros), es posible que el gobierno acceda al pedido formulado por los vecinos de la Ensenada de transformarle en canal de cabotaje que facilitaría el transporte de la leña, del carbón vegetal y otros productos de las islas, siempre que el caudal de agua del arroyo lo permita.

COMPOSICIÓN DEL SUELO DE LA PLATA

NAPAS

Según la autorizada opinión del ingeniero don Eduardo Aguirre, «La parte baja de la Ensenada, es formación moderna de aluvión y ofrece casi las mismas capas de arcilla y arena que el bañado de Quilmes y Barracas, aunque su formación es más reciente y continúa todavía por los sedimentos del río de la Plata».

«La parte alta de lomas (donde se halla la ciudad) está formada por terreno cuaternario con sus caracteres comunes al resto de la Provincia. Se nota una formación marina en una capa delgada en la parte más alta de las barrancas que es posterior al cuaternario, y que marca el principio de la época actual. Los moluscos son de especie actualmente vivas (*Holuta brasiliensis* *Ostrea* Sp, etc. etc.) y están tan aglomerados que han dado origen á la fabricación de cal junto con la tosca».

«Hay una formación de dunas, que corresponde al principio de la época actual, cuando el bajo era cubierto por agua del mar. Se encuentran desde dos kilómetros al norte de Tolosa á lo largo de las barrancas, por una extensión bastante grande, señalando la costa antigua del mar. Actualmente están consolidados por la vegetación. De allí se extrae una arena cuarzosa fina y de grano anguloso, que se emplea con ventaja en la edificación».

«La parte baja ofrece malas condiciones en general para las fundaciones, porque además de ser un terreno socavable, en muchos puntos se ha encontrado una capa espesa de fango. Sin embargo á 7 metros, se encontró una capa de tosca en los puntos en que se establecieron los puentes de hierro y sobre eso se fundaron los estribos».

«En la parte alta estas condiciones son las mismas que he mencionado en Quilmes, idénticas con las de Buenos Aires.»

«Como terreno de cultivo, la parte baja es mala por su impermeabilidad y falta de humus. Sólo se puede aprovechar con grandes trabajos de desagüe y abono, etc., como los que se han ejecutado por algunos vecinos en los anegadizos frente al pueblo, que, con relación al estado de nuestra agricultura, podría calificarse como cultivo intensivo en alto

grado. En estos anegadizos hay un carácter palúdico más pronunciado aún que en la costa del Plata, frente á Barracas. En la parte alta las condiciones son buenas como en el resto de la Provincia, notándose también una capa de humus de bastante espesor».

Como complemento de los datos anteriores, opinamos que debiera tomarse como sistema en esta ciudad, no fundar ningún edificio sin previamente efectuar un estudio prolijo del terreno elegido al efecto, hasta varios metros de profundidad; pues el porcentaje de casas con sus muros rajados y á veces en malas condiciones de estabilidad general, es bastante elevado. Es creencia general de que la causa principal de tales defectos es la rapidez con que se construía en La Plata á raíz de la fundación de la ciudad y la consiguiente escaséz de buen material de construcción, empleándose, por ejemplo, la conchilla en vez de arena en los cementos, material aquel bastante inapropiado para tal objeto y que no obstante se ha venido empleando en casi todas las construcciones hasta hace pocos años. Es indudable que esa creencia tiene bastante fundamento; pero podemos afirmar que varios hermosos edificios construídos hace apenas dos años con excelentes materiales y dirigida su construcción por arquitectos de reputación, adolecen hoy de los mismos defectos apuntados apesar de estar situados en parages elevados de la ciudad, debido todo ello á la escasa resistencia del suelo—defecto relativamente fácil de subsanar si los constructores se hubiesen apercebido á tiempo, es decir, antes de efectuarse las fundaciones.

Desde los 7 á los 12 metros de profundidad, según los parages en la ciudad ó en Tolosa, se encuentra una primera napa de agua cuya composición química y la presencia de residuos orgánicos provenientes en gran parte de los pozos receptores de las casas, la hacen de mala calidad; pero á una profundidad de 50 á 60 metros se encuentra una abundantísima napa de agua potable, de donde se extrae la cantidad necesaria para toda la población tanto de la ciudad como de Tolosa, Los Hornos y Ensenada; pues es sabido que esta ciudad no podría usar, en buenas condiciones, el agua del río de la Plata á causa de desaguar entre Quilmes y Berazategui los residuos cloacales de la ciudad de Buenos Aires.

Según los últimos análisis del agua corriente (2ª napa) efectuados por el Dr. Luis Mosna, director del laboratorio químico del departamento de ingenieros de esta ciudad, la calidad del agua de La Plata es inmejorable, como puede verse en la planilla que sigue, debida á la cortesía del distinguido químico nombrado.

ANÁLISIS DEL AGUA CORRIENTE DE LA PLATA

CANILLA DEL LABORATORIO QUÍMICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIEROS

Temperatura	16 grados
Aspecto	Transparente
Olor	Ninguno
Reacción	Ligeramente alcalina

En 100.000 centímetros cúbicos

CL	3.537	
NH ₃	0	
N ₂ O ₃	0	
N ₂ O ₅	0.957	
SO ₃	0.610	
Si O ₂	6.540	
CO ₂ total	36.434	
» combinado	17.814	
» libre y semi-combinado	18.620	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	0.565	
Ca O	6.582	
Mg O	2.025	
K ₂ O	1.310	
Na ₂ O	16.240	
Residuo fijo á 110°.	53.520	
Permanganato empleado	0.280	
Materia orgánica		0
Oxígeno gastado		0.070

Se ha podido notar que la abundancia de agua de la segunda napa es permanente; pues aún en las épocas de mayor seca durante la canícula, que es también la época en que aumenta enormemente el consumo del agua en la ciudad y suburbios, no se ha tenido que lamentar escasez alguna de ese importante elemento.

En la actualidad, sólo funcionan dos pozos que, situados ambos en la gran área de terreno conocida con el nombre de Plaza de Armas en el extremo S. O. de la ciudad, y con una profundidad de 61 m. 50, abastecen de agua pura á toda la población; pero ya está proyectada la construcción de otros seis pozos más que, situados también en el mismo sitio que los actuales y distribuidos de acuerdo con un estudio especial sobre la dirección general de la corriente subterránea, completarán nuestro sistema de distribución de agua, suficiente para una población mucho mayor que la presente. Se proyecta también la formación en la citada Plaza de Armas de grandes jardines que hermosearán ese paraje contribuyendo así á aumentar los atractivos para la población, aún algo escasa, pero siempre creciente en esa parte de la ciudad.

Al construirse el pozo n° 3, que aún no funciona pero que muy pronto entrará en el número de los que abastecen de agua á la ciudad, el Dr. Mosna ha tenido la feliz idea de estudiar y clasificar las distintas capas de tierra extraídas, hasta la profundidad de 61 metros y medio; y habiendo el distinguido químico tenido la deferencia de proporcionarnos un prolijo muestrario de esas tierras con su respectiva clasificación, nos ha sido posible formar al acuarela una representación de esas capas imitando, de la mejor manera, los colores respectivos de dichas tierras, á fin de que el lector se forme una idea más exacta de su distribución, la que en general no se diferencia gran cosa de la del resto de la Provincia, cuyo carácter típico es el de la formación pampeana.

CORTE TRANSVERSAL DEL TERRENO EN LA PLATA (Plaza de Armas.) Escala 1:200



Muestras sacadas de la perforación del pozo N.º 3

(PLAZA DE ARMAS)

Nº de las muestras	PROFUNDIDAD	$H_2O + CO_2$	CO ₂	H ₂ O	SiO ₂	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	CaO	MgO	Sales solubles y pérdida	Arcilla	Arena	OBSERVACIONES
1	0.00—27.20	10.06	1.60	8.46	0.335	2.925	1.120	0.625	5.085	24.60	55.25	Marna arenosa — conglom. friables — Loess
2	27.20—29.60	9.64	1.80	7.84	0.275	3.05	1.260	0.615	5.02	39.04	41.10	» menos friable que la anterior
3	29.60—31.70	8.215	1.40	6.875	0.075	3.035	0.980	0.450	2.09	18.58	66.58	» más arenosa
4	31.70—35.40	10.34	8.20	2.10	0.205	2.975	7.10	3.20	0.08	28.80	47.30	» conglomerac. calcareas
5	35.40—40.00	10.075	1.20	8.875	0.112	3.625	0.710	0.105	0.478	63.52	21.38	» arcillosa; separac. de la 1ª napa
6	40.00—46.30	10.045	2.40	7.645	0.065	3.350	2.80	0.25	0.295	37.00	46.20	» mayor cantidad de cal
7	46.30—47.80	2.225	0.40	1.825	0.105	1.575	0.420	0.120	0.320	17.74	77.50	Predomina la arena fina
8	47.80—61.50	0.575	—	0.575	0.120	—	—	—	0.73	—	98.58	Arena cuarzosa
9	61.50—.....	10.185	0.84	9.345	0.340	4.625	0.77	0.025	0.09	58.64	25.33	Arcilla, con guijarros

PLANIMETRIA Y ALTIMETRIA ACCIDENTES TOPOGRÁFICOS

DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA CIUDAD Y SU ORIENTACIÓN, MANZANAS, ETC.

El plano que acompañamos, representa el trazado de la ciudad con sus calles, plazas y paseos; se ha construído además el mismo plano, con datos proporcionados deferentemente por el ingeniero Sr. Kreutzer, director de las obras de saneamiento de la ciudad, las curvas de nivel cuyo conjunto da una idea exacta de los relieves del terreno.

Como se ve en el plano adjunto, dos grandes diagonales atraviesan toda la ciudad, cruzándose en el centro de la plaza Moreno donde se halla la piedra fundamental de la ciudad; una de aquellas, la diagonal 74, sigue el rumbo Norte-Sud verdadero, siéndole la otra, la 73, perpendicular, es decir, siguiendo el rumbo Este-Oeste; cada una de estas diagonales atraviesa cinco plazas.

Las diagonales 75, 76, 77 y 78, mucho más cortas que las dos anteriores, forman el rombo central de la ciudad, uniendo entre sí las plazas: General San Martín (Plaza de Armas), General Belgrano, Saavedra y entrada al parque Iraola con la plaza Rivadavia al frente.

Por último, las diagonales 79 y 80, que desembocan ambas á la plaza 1^a Junta, donde se hallan el palacio de gobierno y la legislatura, la última de cuyas diagonales une esta aristocrática plaza con la nueva estación del ferrocarril del Sud. El mismo plano da á conocer la situación de la ciudad con respecto al puerto de la Ensenada.

Una ley sancionada por la H. legislatura de la Provincia en Agosto 22 de 1882, dispuso la distribución y venta de la tierra de La Plata, en la siguiente forma:

Art. 1^o—El P. E. procederá á dividir los terrenos señalados para la fundación de la capital de la Provincia, en terrenos para solares, en terrenos para quintas y en terrenos para chacras.

Art. 2^o—La división será hecha por el departamento de ingenieros de acuerdo con el plano que apruebe el P. E. para la ciudad nueva, estableciendo de una manera permanente, la línea en que deban levantarse los edificios y la demarcación de las calles y plazas.

Art. 3^o—El P. E. reservará sin enagenar, los terrenos suficientes para todos los edificios públicos, y fuera de los que exija la buena administración y que á su juicio deban reservarse; dejará también para cementerio, mataderos, circo de carreras, teatros, hospitales, estaciones de ferrocarriles, jardines y paseos públicos.

Art. 4^o—Los demás terrenos serán enagenados á los particulares en la forma y precio que se determina en los artículos siguientes.

Art. 5°—Una comisión compuesta de un senador y un diputado nombrado cada uno por sus cámaras respectivas y por tres ciudadanos nombrados por el P. E., distribuirán á todos los funcionarios que estén obligados por la ley á vivir en la capital y que lo soliciten, un solar del pueblo, una quinta y una chacra por el precio que se determina en el artículo siguiente.

Art 6°—El P. E. dividirá los terrenos solares en cuatro categorías según su altura, la proximidad á los edificios públicos y demás condiciones que sean un elemento para formar su precio, determinando en cada manzana la categoría á que cada lote pertenece.

La 1ª categoría será vendida á las personas que expresa el artículo anterior, á razón de doce reales el metro cuadrado.

La 2ª categoría, 9 reales; la 3ª categoría, 6 reales; la 4ª categoría, 3 reales.

Los terrenos de quintas serán divididos en manzanas, por igual número de categorías, y tendrá cada quinta desde una manzana hasta cinco, según la proximidad á la ciudad; y el precio del metro cuadrado será: Por la 1ª categoría, 5 reales; por la 2ª, 4 reales; por la 3ª, 3 reales; por la 4ª categoría, 2 reales.

Los terrenos de chacra serán divididos en manzanas y cada chacra se compondrá de 8 á 20 manzanas, haciéndose la división en dos categorías. La 1ª categoría se venderá al precio de costo de toda tierra, más un 75 %; la 2ª al precio de costo.

Art. 7°—El plazo para solicitar las tierras á que se refieren los artículos anteriores, será de dos meses desde la promulgación de esta ley.

Art. 8°—Las personas que no siendo de las designadas en el artículo 5° quieran edificar casa en la ciudad, poblar quinta ó labrar chacra, y que empiecen las obras el mismo día que se ponga la piedra fundamental de los edificios de la nueva ciudad, podrá obtener las mismas extensiones que designan el artículo 5° haciendo la solicitud en los términos del artículo 7°, pagando por los terrenos solares de la 1ª categoría, 3 pesos moneda corriente; por la 2ª 18 reales; por la 3ª 12 reales y por la 4ª, 6 reales.

Por los terrenos de quinta de la 1ª categoría 10 reales; de la 2ª categoría 8 reales; de la 3ª 6 reales y de la 4ª, 4 reales.

Por los terrenos de chacra, el precio de costo más un 75 % sin distinción de categorías.

Art. 9°—La tierra que no haya sido solicitada en los términos de los artículos anteriores, se venderá en remate público, al mejor postor, sobre la base de los precios establecidos en el art. 8° en fracciones en la época que determine el P. E.

Art. 10.—Toda tierra que se enagene, sea por adjudicación sea en remate público, se hará en las condiciones expresas siguientes:

- 1) Si es tierra de solar de pueblo, que se edifique el frente á la calle una pieza cada diez metros de frente al menos, con ladrillo y mezcla de cal, se rodée de pared, se revoque y blanquee de acuerdo con las ordenanzas que se dicten, y se hagan

veredas del material y la extensión que fije la autoridad competente.

- 2) Si la tierra es de quinta, que se cerque al menos con alambrado de cinco alambres, se construya una pieza de material, se labre una cuarta parte, se plante un número de árboles que determinará la autoridad administrativa.
 - 3) Si la tierra es chacra, que se cerque con alambrado al menos de 5 alambres; se edifique una pieza de material, se labre una mitad de ella, se plante un número de árboles que determine la autoridad administrativa.
-
- 11) La edificación, cercado y plantaciones, comenzarán dentro de tres meses de la enagenación.
 - 12) La comisión de adjudicación y las autoridades administrativas, velarán prolijamente por el cumplimiento de esas obligaciones. El P. E. determinará la manera como ha de hacer efectiva y eficaz esa vigilancia.
 - 13) Si vencidos los plazos señalados, los que hayan solicitado terrenos no hubiesen cumplido las condiciones establecidas, el P. E. hará efectiva la cláusula de rescisión del contrato, y devolverá la mitad del precio, quedando la otra mitad á beneficio del Estado, perdida para el concesionario.

Esta ley era promulgada al día siguiente, Agosto 23, por el P. E. de la Provincia.

Un decreto del P. E. con fecha 21 de Agosto de 1882, disponía:

«Habiendo adquirido la Provincia, por expropiación, el terreno, parques, edificios y demás que constituyen la estancia de la testamentaría de don Martín Iraola en la Ensenada y siendo indispensable proceder á la conservación de ese bien, así como á la de los demás terrenos que están en vías de expropiarse, el P. E. ha acordado y decreta:

Art. 1.º—Nómbrase una comisión compuesta de don Agustín Vidal, don Roberto Cano, don Alejandro Leloir, para que administre, á nombre del Estado, el terreno expropiado y los que en adelante expropie en el ejido de la nueva capital de la Provincia hasta que se enagenen á particulares ó se disponga su administración permanente».

Por un decreto de Septiembre 5 del mismo año, el P. E., en cumplimiento de la ley de 22 de Agosto, disponía la división de los terrenos que debían formar la nueva capital de la Provincia, su clasificación y venta á los empleados que tenían obligación de vivir en la nueva ciudad, y á los particulares, nombrando una comisión compuesta por los miembros del departamento de ingenieros señores Germán Kuhr, Carlos Glade y Miguel Pérez, para que procedieran inmediatamente á trazar la ciudad y hacer las divisiones en solares, quintas y chacras que determinaban los artículos 1º y 2º de la mencionada ley. A los efectos del artículo 5º de la misma ley, nombraba en comisión á los ciudadanos Dr. Estanislao S. Zeballos, diputado al congreso por la Provincia Dr. Pau-

lino Llambí Campbell presidente del Banco Hipotecario y Dn. Julio Arditi, director del ferrocarril del Oeste, para que reunidos á los que nombraren las HH. cámaras, distribuyesen los terrenos á los funcionarios y particulares.

Por un nuevo decreto de Octubre 25 de 1882 se prorroga el plazo dado en 21 de Agosto, hasta el 15 del mes de Noviembre del mismo año.

En Marzo 10 de 1883, por un decreto expedido por el P. E., se daba facilidades á los compradores de terrenos para hornos de ladrillos en La Plata, para el pago de esos terrenos, pudiendo dar una quinta parte al contado y el resto por anualidades al interés que cobraba al banco de la provincia.

En el plano del ejido de La Plata, construido por el departamento de ingenieros, á la escala de 1:20 000, puede verse la ubicación, extensión individual y radio que ocupan en conjunto, las quintas y chacras respectivamente; y en otro plano proporcionado por la sección geodesia y catastro del departamento de ingenieros, titulado división judicial del municipio La Plata, hecho á la escala de 1:1000 000, aparecen perfectamente ubicados, los demás centros urbanos de La Plata, tales como Villa Garibaldi, Villa Adolfo Alsina, Villa Elisa, Villa Nueva Elisa, Villa Máximo Paz, Villa Banco Constructor, Pueblo La Territorial, Tolosa, Hornos, etc.

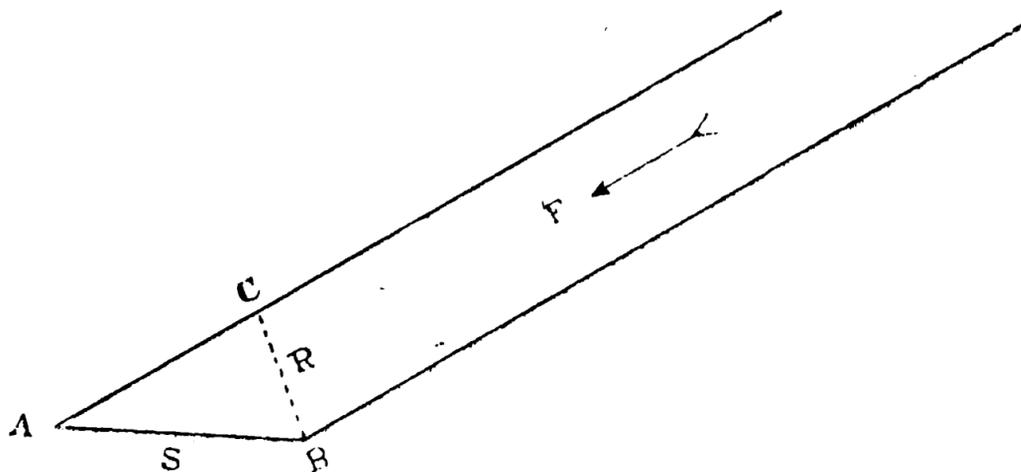
METEOROLOGÍA

Siendo las condiciones topográficas del suelo de La Plata idénticas, puede decirse, al resto de la Provincia, excepción hecha de la parte S. O., su clima, en general, no podrá diferir del que caracteriza á los demás pueblos de la Provincia, especialmente de los que se encuentran cerca de las costas del río de la Plata; de modo, pues, que al hablar del clima de esta ciudad deberemos entrar en consideraciones generales sobre el clima de la provincia de Buenos Aires.

Muchas son sin duda las causas que contribuyen á formar el clima de una región determinada del globo terrestre; pero la causa madre, la fundamental y á la cual están supeditados los factores diversos que intervienen para fijar su carácter típico ó régimen climatérico de tal región, tiene origen, sin duda alguna, en los fenómenos astronómicos, atmosféricos, actínicos, etc., cuya realización depende de ciertas leyes perfectamente estudiadas que constituyen la física del globo. La posición topográfica, la altura respecto del nivel de los mares, la mayor ó menor proximidad de las costas, etc., son factores que principalmente intervienen para modificar más ó menos fundamentalmente el desarrollo de tales fenómenos, y de consiguiente los efectos que éstos debieran producir en una comarca determinada.

Claro es que, si la tierra fuera una esfera perfecta, con una sola superficie de nivel; compuesta su costra de una sola substancia; que la órbita que describe al rededor del sol fuera circular en vez de elíptica; que el eje de rotación, en vez de hallarse inclinado respecto del plano de la eclíptica fuera constantemente normal á este, y por último que careciese de atmósfera, los días serían constantemente iguales y de la misma duración que las noches en todos los puntos del globo; careceríamos además de estaciones, puesto que, hallándose la tierra siempre á la misma distancia del gran foco de calor, cada punto del planeta recibiría á una hora determinada los rayos solares con idéntica inclinación en cualquiera época del año, y entonces los climas sólo dependerían de las latitudes. Los rayos solares caerían siempre normales en las regiones ecuatoriales, donde se acumularía cantidades enormes de calórico, y muy oblicuos sobre los dos casquetes polares, donde, por tal causa, una interminable y tétrica mañana reinaría con todos los rigores de un frío casi absoluto.

Si quisiéramos expresar con una fórmula la relación entre la inclinación de los rayos solares y la calefacción de la superficie de incidencia, bastaría considerar la dimensión MN de una superficie S cualquiera y H



un haz de rayos solares, cuya dirección común forme un cierto ángulo A con la superficie en cuestión. Designando con I la intensidad del haz, es decir, la cantidad de calor que comunica á la superficie por cada unidad de sección recta $MP=R$; con I' la intensidad sobre la superficie. Si la cantidad de calor enviada por el haz es siempre idéntica tendremos:

$$\begin{aligned} & \dots \dots \dots S. I' = R. I \\ \text{pero} & \dots \dots \dots R = S. \text{sen } A; \\ \text{luego:} & \dots \dots \dots S. I' = S. \text{sen } A. I \\ \text{ó} & \dots \dots \dots I' = I. \text{sen } A \end{aligned}$$

fórmula esta que nos dice que el valor de I' será máximo cuando $A=90^\circ$, es decir, cuando los rayos solares caen normalmente á la superficie insolada, y nulo cuando éstos sean rasantes á dicha superficie. Lambert enunció esta ley en la forma siguiente: «La intensidad calorífica recibida por una superficie, varía proporcionalmente al seno de la inclinación de los rayos caloríficos sobre dicha superficie».

Pero todo el mundo sabe que la tierra describe en un año al rededor del sol una elipse en que este astro ocupa un foco; que dicho movimiento de traslación lo efectúa manteniendo su eje constantemente inclinado de un ángulo de 66°5' sobre el plano de la órbita ó eclíptica; y que la traslación en tales circunstancias de la tierra al rededor del sol, da lugar á la desigualdad relativa de los días y de las noches, así como á la sucesión y desigualdad relativa de las estaciones. Sabemos también que dicho movimiento produce en nosotros el efecto de que el sol, durante la mitad del año se trasladase hacia el Norte y la otra mitad hacia el Sud de una línea media llamada ecuador, recorriendo aparentemente durante el año entero una faja de 47° de anchura denominada zona tórrida, limitada por dos paralelos que toman en este caso el nombre de trópicos; el de Cáncer que está á 23°5' al norte, y el de Capricornio, á 23°5' al sud de la línea ecuatorial. El sol, durante un año, pasa entonces dos veces por la vertical de cada punto de esta zona ó faja, cayendo así sus rayos normalmente á la superficie en los puntos de incidencia, no sucediendo lo mismo respecto á las zonas templadas, donde los rayos caerán constantemente inclinados aunque de una manera variable, y mucho menos en los casquetes polares donde aún en las circunstancias más favorables, el ángulo incidente no es menor de 66°.

A las circunstancias anteriores debemos agregar que la tierra se halla envuelta por la atmósfera, capa gaseosa de varias decenas de kilómetros de espesor, de densidad decreciente con la altura sobre el suelo; espesor que se reduciría á sólo 8 kilómetros si su densidad fuera constante é igual á la de las capas inferiores. Los rayos caloríficos son absorbidos en parte por este gas antes de llegar á la superficie de la tierra ó de los mares; luego el estudio de esta absorción es importante si se desea conocer con la mayor precisión la cantidad de calor que los rayos solares esparcen sobre la superficie terrestre; pues es esta una de las causas que disminuye dicha cantidad de calor, contribuyendo á suavizar los efectos de la radiación solar.

Designando entonces por q la cantidad de calor que llega hasta el suelo después de que los rayos caloríficos han atravesado la atmósfera; por A , la constante solar, es decir, la cantidad de calor que el sol envía normalmente al límite superior de la atmósfera durante un minuto; por e , la masa atmosférica, ó la relación entre la cantidad de aire encontrada por un rayo luminoso determinado y la que encontraría el rayo normal que incidiese en el mismo punto; por p el coeficiente de transparencia de la atmósfera, ó la fracción de calor enviada realmente por un rayo solar normal que llega hasta el suelo; podremos expresar la fórmula de Bouguer:

$$q = A. p^e.$$

que el autor enuncia así: «Para un mismo coeficiente de transparencia, las cantidades de calor transmitidas á través de la atmósfera decrecen en progresión geométrica, cuando las masas atmosféricas crecen en progresión aritmética.»

De las numerosas experiencias efectuadas con aparatos ideados por diversos físicos, se ha determinado los valores más probables de A y de p . Según Violle, $A=2,5$; según Crova, $A=3$; si tomamos como valor definitivo de A el promedio de los anteriores, es decir $2,75$, tendremos que en el límite superior de la atmósfera, el sol envía normalmente durante un minuto sobre un centímetro cuadrado, una cantidad de calor capaz de elevar la temperatura de un gramo de agua, de 0° á $2^{\circ}75$; de donde se deduce, aplicando la ley de Bouguer, que en el ecuador, hacia los límites de la atmósfera, el sol envía cada año, por medio de sus rayos perpendiculares, una cantidad de calor igual á 449000 calorías. Adoptando $0,8$ para valor de p , la cantidad de calor que cae por año normalmente sobre un centímetro de superficie ecuatorial, será de 325500 calorías—cifra que se transformaría en 218130 calorías si nos contentáramos con dar á p , el valor más pequeño $0,6$; y entonces, esta última cifra nos representaría la cantidad de calor suficiente para fundir una capa de hielo de 30 metros de espesor, que envolviese toda la superficie ecuatorial.

Un sencillo cálculo nos demostraría palmariamente que, adoptando como valor muy probable, quizá más bien inferior al verdadero, de 250000 calorías para la cantidad de calor enviada anualmente por el sol sobre la superficie ecuatorial de un centímetro; y el valor medio de 8000 calorías como calor de combustión de la hulla; el calor acumulado sobre 10 metros cuadrados del ecuador durante un año, bastaría para mover una máquina á vapor de un caballo de fuerza, trabajando durante 8 horas diarias durante un año entero; ó vaporizar un espesor de agua de 4 metros, ubicada en la zona ecuatorial. No obstante, si se tiene en cuenta, basándose en las numerosas observaciones practicadas durante muchos años, que la cantidad de lluvia caída anualmente en las regiones tropicales no pasa de 2 metros, será fácil colegir que en esa zona quedará una reserva de calor capaz de vaporizar otra masa igual de agua; y que, como veremos luego, servirá para desalojar enormes cantidades de aire.

Si, además de suponer, como hicimos al principio, la tierra fija, considerando que era el sol que giraba al rededor del planeta en sentido contrario, de acuerdo con las apariencias del movimiento diurno, admitimos también, con el fin de uniformar la superficie terrestre y con ello los fenómenos meteorológicos, que los mares se extendieran en todas direcciones cubriendo por completo la entera superficie del planeta, tendríamos que, en cualquier punto de la superficie del globo donde existiese algún sobrante de calor, resultaría, como consecuencia inmediata, el enrarecimiento de la atmósfera en dicho punto y la consiguiente evaporación, formándose un centro de baja presión ó centro ciclónico, en el cual, á guisa de fondo de una enorme cuenca gaseosa, se precipitaría allí el aire de las regiones altas en dirección de la periferia al centro; mientras que los puntos donde esas reservas de calor no existieran, predominando más bien un exceso de frío, darían lugar á centros de alta presión ó cen-

tros anti-ciclónicos, desde donde grandes masas de aire se deslizarían hacia el exterior en rápida pendiente, desde el centro hacia la periferia.

Particularizándonos con la zona tórrida, es decir, con la faja circular cuya región media la constituye el ecuador, el aire formaría allí una enorme columna ascendente que, al llegar á cierta altura, se bifurcaría dirigiéndose hacia los polos, donde se produciría, á causa de la súbita acumulación de esas grandes masas aéreas, un centro de máxima presión, el cual daría origen á nuevas corrientes de aire frío rasantes, y que, con dirección al ecuador, cerrarían el circuito continuo de corrientes hemisféricas.

Si, dejando de lado las apariencias, consideramos la rotación de la tierra y las consecuencias mecánicas que derivarse de tal movimiento, uno de los cuales consiste en desviar hacia la izquierda del sentido de su trayectoria todo cuerpo en movimiento en el hemisferio sud y hacia la derecha en el hemisferio norte, resultará, lo que se observa frecuentemente, que los movimientos atmosféricos que hemos llamado ciclónicos y antes centrípetos rectilíneos, se transformarán ahora en espirales centrípetas, es decir con tendencia á la involución; mientras que los movimientos centrífugos rectilíneos que caracterizan á los anti-ciclónicos se transformarán en espirales centrífugas, es decir, con tendencia á la evolución, conservando en ambos casos estos movimientos, sentidos contrarios en los dos hemisferios.

Las corrientes hemisféricas opuestas de las cuales hablamos al suponer la tierra fija, serán también modificadas—y en vez de producirse en la forma enunciada, la corriente que desde el polo sud se dirige hacia el ecuador rozando el suelo para ir á llenar el relativo vacío dejado por el enrarecimiento del aire en las regiones tórridas, en virtud del movimiento de rotación de la tierra, se desviará cada vez mas hacia el Oeste, lo mismo que la corriente semejante del hemisferio Norte; mientras que las corrientes superiores, es decir, las que van del ecuador á los polos siguiendo las regiones elevadas de la atmósfera, se desviarán cada vez mas, ambas hacia el Este, formando así los vientos alisios y contra alisios respectivamente, y los cuales soplan de una manera constante dando lugar á las regiones de calma ecuatorial, tan temidas por los marinos que cruzan esos parages en buques á vela.

Oportuno nos parece agregar aquí, que los vientos contra-alisios, es decir, las corrientes superiores que del ecuador se dirigen hacia los polos, al desviarse gradualmente hacia el Este, llegan á tener en las regiones polares una dirección casi completamente oriental adquiriendo una velocidad propia mayor que la velocidad de rotación de la tierra y, según la autorizada opinión del americano Ferrel, la fuerza centrífuga de estas corrientes llega á ser de tal magnitud en las cercanías de los polos que, en vez de formarse allí un centro de alta presión, la atmósfera se enrarece á tal grado, que constituye mas bien un centro de mínima presión.

El explorador Cook, en el capítulo X del relato de su expe-

dición al polo ártico, publicado por *La Prensa* del 3 de Octubre del corriente año, después de expresar que se hallaba por el grado 88 de latitud, agrega: «El día 13 de Abril de 1908 por la mañana, nuestros tormentos llegaron á su punto culminante. Durante los días anteriores sopló constantemente del oeste un viento que arreció ese día de un modo terrible. El sol estaba cubierto de neblina y nuestra ruta presentaba un aspecto desesperante. Ningún tormento en las noches árticas es peor que el que causa el viento continuo, etc. Las observaciones practicadas por este explorador, vienen á confirmar de una manera general la teoría de su ilustre compatriota, que acabamos de enunciar.

Las circunstancias de existir centros de baja presión en las regiones ecuatorial y polares, haría presumir que en las regiones intermedias de las nombradas, allí donde se produce el gran choque de las corrientes aéreas que se cruzan, la superior y la inferior, debe existir en cada hemisferio un centro de alta presión; y, en efecto, según los cálculos de Ferrel, corroborados por las observaciones de Maury, tales centros existen realmente en ambos hemisferios, hacia las latitudes de 30 grados, donde las corrientes antagónicas superior é inferior, dan una resultante descendente.

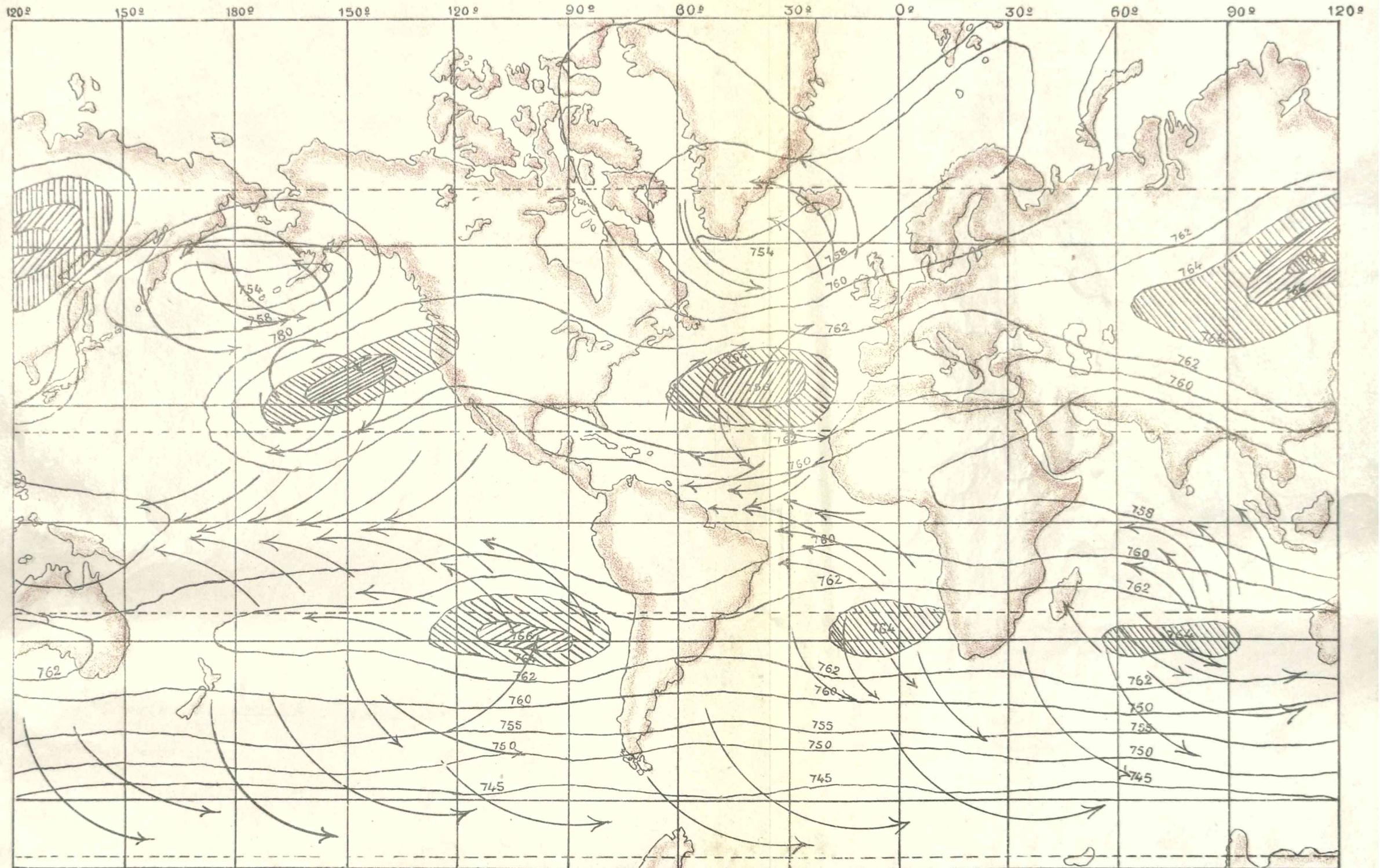
Observando en la carta esquemática adjunta, levantada por el ilustre meteorólogo inglés Buchan, puede comprobarse la ubicación de los centros de alta presión, cuyo valor medio anual se halla consignado, así como los de baja presión, en las cercanías de las regiones polares.

Un centro ciclónico de una presión media anual de 754 mm. se nota en los mares de Groenlandia y otro en la misma latitud sobre el pacífico; mientras que en la parte Sud del hemisferio austral, donde la extensión de los océanos domina sobre la de las tierras, contribuyendo tal circunstancia á regularizar las curvas isobáricas, éstas se presentan casi como paralelos terrestres. Hacia la latitud 60 grados sud, por ejemplo, puede notarse una isobárica de 745 mm., zona ciclónica que es el origen principal de los fuertes vientos que suelen dificultar en ciertas épocas del año, la navegación en los lejanos mares australes.

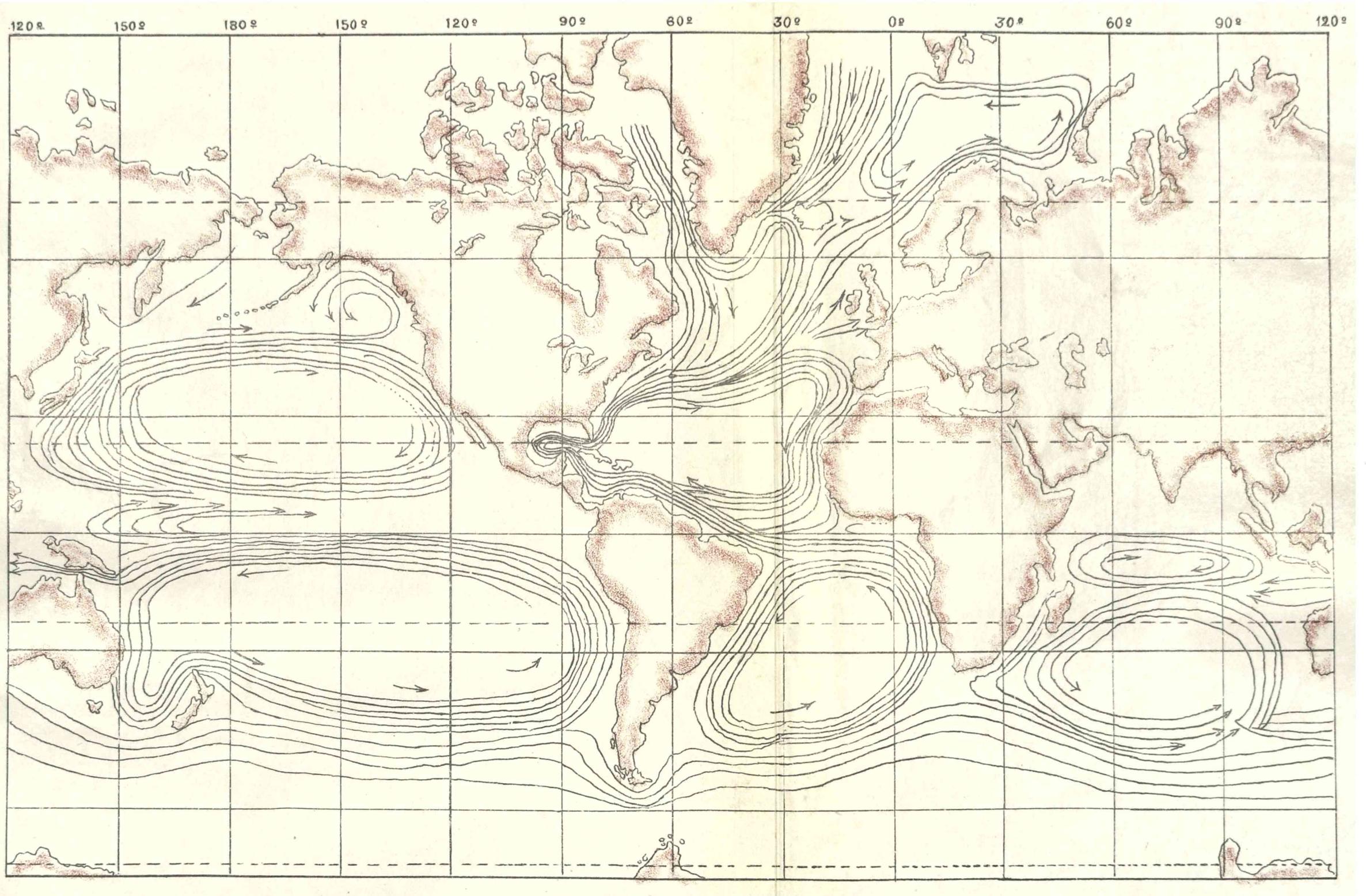
Es de los centros de alta presión, como puede verse en el esquema anterior, de donde se originan las corrientes centrífugas que dan lugar al viento conocido entre nosotros por pampero, el cual, apesar de su impetuosidad destructora á veces, constituye sin embargo un elemento de vital importancia para la higiene de nuestras ciudades más populosas. Son estas corrientes aéreas, sin duda alguna, las que más contribuyen á alterar accidentalmente el clima de un país costanero como el nuestro; pues de no existir dichas corrientes, los países situados á lo largo de los mares participarían mucho más de la regularidad de los climas oceánicos. Es sabido, en efecto, que el agua posee un calórico específico bastante sensible al propio tiempo que un debilísimo poder absorbente para el calórico radiante; por tal causa, tanto las variaciones diurnas como anuales de temperatura, son en los océanos en general muy pequeñas. Raras veces la temperatura superficial de las aguas del océano varía mas de un

CENTROS DE ACCION ATMOSFERICA

ISOBARES ANUALES



CORRIENTES MARINAS



grado por día—y en cuanto á la variación anual suele ser de 2 á 2,05 en el ecuador, y de 6 á 7° en el atlántico norte lejos de las costas; pues en las proximidades de los continentes, la variación anual es mucho mayor.

Las corrientes aéreas que con cierta constancia soplan sobre la superficie de los mares, dan nacimiento á las corrientes marinas que siguen una dirección paralela á las primeras y que sólo al chocar impetuosamente contra las costas toman rumbos determinados. Así, por ejemplo, los vientos alisios, dan lugar á la corriente ecuatorial que, al chocar contra el cabo San Roque, al Este del Brasil, se bifurca, siguiendo una de esas corrientes por las costas de las Guayanas hacia el Norte hasta entrar al golfo de Méjico, donde á su salida forma la corriente conocida por *Gulf-Stream*, y la otra sigue hacia el Sud costeano el Brasil, con el nombre de *Corriente brasilera*, el Uruguay y la República Argentina. Esta corriente marina, relativamente cálida, como la del Norte, en virtud de la rotación de la Tierra, va desviándose poco á poco hacia el Este hasta formar una argolla cerrada entre los grados 10 y 50 de latitud, es decir, frente á las costas brasilera, uruguaya y argentina Norte (costa de la provincia de Buenos Aires), conservando dicha corriente anular un sentido contrario al de las agujas de un reloj.

Esta zona circular de calma marina simétrica de la que en el Norte se conoce con el nombre de Mar de Sargasa, forma precisamente una de las áreas de altas presiones de que ya hemos hablado. Una segunda corriente fría que llega de las regiones polares reemplaza continuamente la corriente cálida brasilera en la parte Sud de la zona anular, la cual á su vez, va á perderse paulatinamente en el océano Polar.

Las corrientes marinas contribuyen, sin duda, á modificar no sólo el clima de las costas oceánicas de la provincia de Buenos Aires, sino también las del Plata; pues por la acción periódica de las mareas, el agua del mar suele remontar el río hasta muchos kilómetros de la desembocadura.

A causa del gran calorífico específico del agua, sábase que este elemento se calienta con bastante dificultad y se enfría también muy lentamente; de manera, pues, que la corriente marina alcanza á elevar la temperatura de la masa de aire que encuentra en su trayecto, formándose así verdaderas corrientes aéreas bastante cálidas y elevadas que viajan de las regiones ecuatoriales á las polares. Ahora bien, estas corrientes aéreas, generalmente muy cargadas de vapor de agua, contrariamente á las marinas que se detienen ó cambian de dirección al chocar contra las costas, siguen su ruta por sobre los continentes ó hacia los mares helados, donde al condensarse el vapor de agua que las saturaba, vuelve seco y frío hacia el Norte, contribuyendo á modificar su dirección las corrientes marinas frías, la topografía de los continentes, la rotación de la Tierra que ejerce una acción constante, hasta que con la dirección S. E. vuelve á las proximidades del Ecuador.

Para nuestra comarca, este viento, que recorre muchos miles de kiló-

metros rasando la superficie de los mares del Sud, nos llega bastante saturado de humedad; y es, en general, el precursor de los grandes temporales y abundantes lluvias de nuestras estaciones de invierno y primavera; es probable que, desprovisto ya de vapor de agua, al continuar su ruta por sobre el continente, llegue al Norte de éste en estado seco y frío.

Dada la uniformidad característica del suelo de la provincia de Buenos Aires que, á excepción de la zona montañosa del S. W. está constituido por una inmensa llanura de idéntica constitución geológica, donde el viento puede circular libremente muchos millares de kilómetros sin ser sensiblemente desviado y arrastrando en su carrera vertiginosa hacia el interior los varios elementos metereológicos que dominan en las regiones costaneras, no es difícil hallar una cierta semejanza climatérica en determinadas épocas del año, entre varios puntos de la Provincia situados á grandes distancias uno de otro, de condiciones geográficas distintas y á veces hasta opuestas, no obstante la influencia decisiva que, en general, ejercen sobre el clima de una región determinada, ya sea la latitud, ya sea su especial ubicación cerca ó lejos de las costas fluviales ó marinas.

Como lo manifiesta el señor Delachaux en su «Atlas Metereológico de la provincia de Buenos Aires», de cuyo estudio, basado según el autor, sobre las observaciones efectuadas durante varios años por la Oficina Metereológica Argentina y por el Observatorio de La Plata, sacamos principalmente los datos que siguen, la temperatura que corresponde á la primavera y al otoño, es casi igual á la expresada por el promedio anual; pero tanto en la primera de las estaciones nombradas como en las demás, la temperatura más elevada corresponde al Norte de la Provincia.

De acuerdo con la teoría general del clima desarrollada anteriormente, al estudiar las isotermas de la Provincia, se nota una analogía bien definida entre la temperatura del litoral platense ó zona N. E. y la S. W. como pasa entre La Plata y Bahía Blanca, las que, apesar de su gran distancia en longitud, tan sólo en el otoño y en el invierno se percibe una pequeña diferencia de 1° á favor de la primera. Ambas ciudades se hallan comprendidas entre las siguientes isotermas:

	°	°
Primavera.	15	y 16
Verano	22	» 23
Otoño	15	» 17
Invierno	8	» 10

La temperatura máxima durante el verano corresponde, según esos mismos estudios, á 41°, tanto en el Norte como en S. W. de la Provincia, soplando viento Norte; haciendo excepción la costa del Atlántico, donde el calor es atenuado en parte por las brisas del mar. Hay que hacer

notar, sin embargo, que la humedad es mucho mayor en el estuario del Plata y en las costas del Paraná que en las islas del Atlántico; por cuyo motivo el calor, en estos últimos puntos, suele llegar á ser sofocante en ciertos días de Enero. La temperatura mínima rarísimas veces baja en La Plata de 0° y en cuanto al promedio invernal, como ya dijimos, es de 1°5 á 2° superior á Bahía Blanca.

Durante la primavera, el viento reinante en toda la región parano-platense es del Este; del Norte durante el verano, pudiendo agregar que, de vez en cuando, el pampero suele soplar con ímpetu extraordinario, arrastrando verdaderos torbellinos de tierra, pero refrescando en general el ambiente y levantando los espíritus deprimidos por una larga persistencia de calor y humedad sofocantes.

Echando una hojeada en los mapas metereológicos de la obra citada del señor Delachaux, se nota que durante la estación lluviosa (Octubre-Marzo) La Plata se halla comprendida entre las isoyetas 500 y 600 milímetros; mientras que durante la estación seca (Abril-Septiembre), lo está dentro del area encerrada por la isoyeta 400 milímetros; calculándose así la lluvia anual de dicha ciudad en 900 milímetros, es decir, comprendida dentro de la zona de máxima lluvia después del delta del Paraná, donde la máxima precipitación alcanza á un metro anual. Para concluir, diremos que el promedio anual de la presión barométrica es para La Plata de 761-62 milímetros mientras que la humedad relativa alcanza en media á 82 % anual.

Reasumiendo, podemos agregar que las características más notables de las diversas estaciones entre nosotros son:

Primavera: Tiempo sumamente variable—es muy común registrar en el espacio de pocas horas cambios notables de temperatura que ponen á prueba la salud de las personas más fuertes y sanas.

Verano: Temperatura en general más uniforme—los grandes calores, aunque de poca duración, suelen presentarse acompañados de una brisa del Norte cargada humedad.

Otoño: La temperatura muy semejante á la que reina en primavera, refrescando en general hacia la tarde y noche, con abundante emisión de rocío. Viento dominante del S. E. con tendencia á girar hacia el E. y S. teniendo como centro de giro la bahía de San Borombón, al S. E. de La Plata. En general podemos afirmar que la época comprendida entre el final del verano y casi todo el otoño es, por su temperatura templada y relativamente uniforme, la más agradable para toda la Provincia; por cuya razón no es difícil ver prolongarse has-

ta todo Abril y á veces parte de Mayo la estación balnearia de Mar del Plata, Necochea, General Alvarado y otros puntos de la costa del Atlántico.

Invierno: Se caracteriza por las lluvias y la humedad que, no obstante la incomodidad material que acarrea, suele contribuir sin embargo á mitigar la corta temporada de frío.

MOVIMIENTOS SÍSMICOS

Considerando que la sismología es una rama de la geofísica cuyo período actual de evolución es de los más activos, trataremos, dentro de los estrechos límites que se nos ha señalado en esta parte del censo, de esbozar suscitadamente las principales hipótesis que aún subsisten, aunque algunas de ellas podríamos decir ya en retirada respecto de otras más conformes con las teorías modernas de la física del globo.

¿Cuál sería, en efecto, la causa verdadera que origina tales movimientos parciales en la costra del globo terraqueo? Aseguran unos que no sería extraño á esta clase de fenómenos la conjunción simultánea de varios astros; ¿no produce acaso la conjunción del sol y la luna un sensible aumento de energía manifestado por la acción extraordinaria de las mareas? La causa estriba, afirman otros, en la formación instantánea de vapores originados por las infiltraciones del agua del mar sobre el fuego interno del planeta, y la magnitud de cuya tensión nos daría la del desastre producido. Atribúyenle algunos á las mismas causas geológicas que originaron los grandes sollevamientos y depresiones naturales del suelo terrestre; pretenden otros correlacionar los movimientos sísmicos con las erupciones volcánicas; y hubo hasta quien intentara demostrar la relación entre ciertos movimientos telúricos y erupciones volcánicas con las terribles y funestas explosiones del grisú, asegurando que el desprendimiento de la temible mezcla de gases era debida á aquellos fenómenos. Por último, un número no despreciable de hombres de ciencia modernos, comparten la vieja opinión sobre la posible intervención de la energía eléctrica como causa de los movimientos sísmicos, así como de la absoluta falta de correlación entre este último fenómeno y las erupciones volcánicas.

Es indudable que tanto las erupciones volcánicas como la modificación instantánea de una determinada disposición geológica, pueden ser causas suficientes para la producción de una sacudida parcial de consecuencias más ó menos trascendentales; pero es oportuno notar que los sacudimientos telúricos provenientes de las erupciones volcánicas jamás pu-

dieron registrarse sino en un radio muy pequeño á partir del centro de erupción y en cuanto á los temblores de tierra de gran extensión, de larga duración y de una persistente violencia, como lo hace resaltar A. Sieberg, secretario técnico de la estación imperial de sismología de San Petersburgo, «son el signo evidente y sensible de una tensión que se rompe en las partes sólidas de la costra terrestre, fenómeno que origina en seguida ciertos cambios en la disposición de las capas rocosas, etc.» Es decir que el origen geológico de los grandes movimientos telúricos, no sería sino secundario, hallándose él mismo relacionado á otro primordial ligado directamente con el estado fluídico de las regiones centrales del globo.

Dejando, pues, de lado las demás hipótesis cuyo desarrollo y discusión no pertenecería á la índole de nuestro trabajo, hagamos algunas breves consideraciones respecto del modo de propagación de estos movimientos y de los aparatos principales que sirven para registrarlos.

Se sabe que cuando en un medio sólido y dotado de cierta elasticidad se produce un movimiento vibratorio, se engendran inmediatamente dos sistemas de ondas: longitudinales unas y transversales otras, que se propagan desde el centro hacia la periferia. Como acontece respectivamente con las ondas sonoras en el aire y las luminosas en el medio etéreo en las longitudinales el movimiento vibratorio se realiza en el sentido mismo de propagación de las ondas, mientras que en las transversales el movimiento vibratorio se difunde en dirección normal á la de propagación de esas ondas; y á regirse por los resultados á que llegaron Poisson y Cauchy, resultados modificados mas tarde por los estudios de Wertheim, la velocidad de propagación de la onda longitudinal sería doble de la transversal. Puede admitirse entonces que, cuando en un punto cualquiera del globo terrestre tiene lugar un sacudimiento súbito originado en una región del interior (hipocentro), sea tal movimiento de una intensidad que produzca efectos desastrosos sobre una superficie de varios kilómetros (movimiento macrosísmico), ó sea de débil intensidad (microsísmico), se origina en ambos casos en derredor del punto superficial conmovido ó *epicentro*, una serie de ondas de las dos especies enumeradas, capaces de propagar la energía hasta los antípodas del punto de emanación; en el segundo de estos casos, las ondas de propagación suelen ser insensibles á las personas y sí sólo para ciertos instrumentos delicados y contruidos expresamente para revelar simplemente ó para registrar, según se quiera, las más débiles oscilaciones del suelo. Los primeros toman el nombre de *sismócopos* y los segundos el de *sismómetros* y *sismógrafos*.

Si pretendiéramos medir esos pequeños movimientos, necesitaríamos forzosamente poseer un punto perfectamente fijo ó de movimiento estudiado de antemano, pero que no participara también de las agitaciones cuya magnitud deseamos determinar.

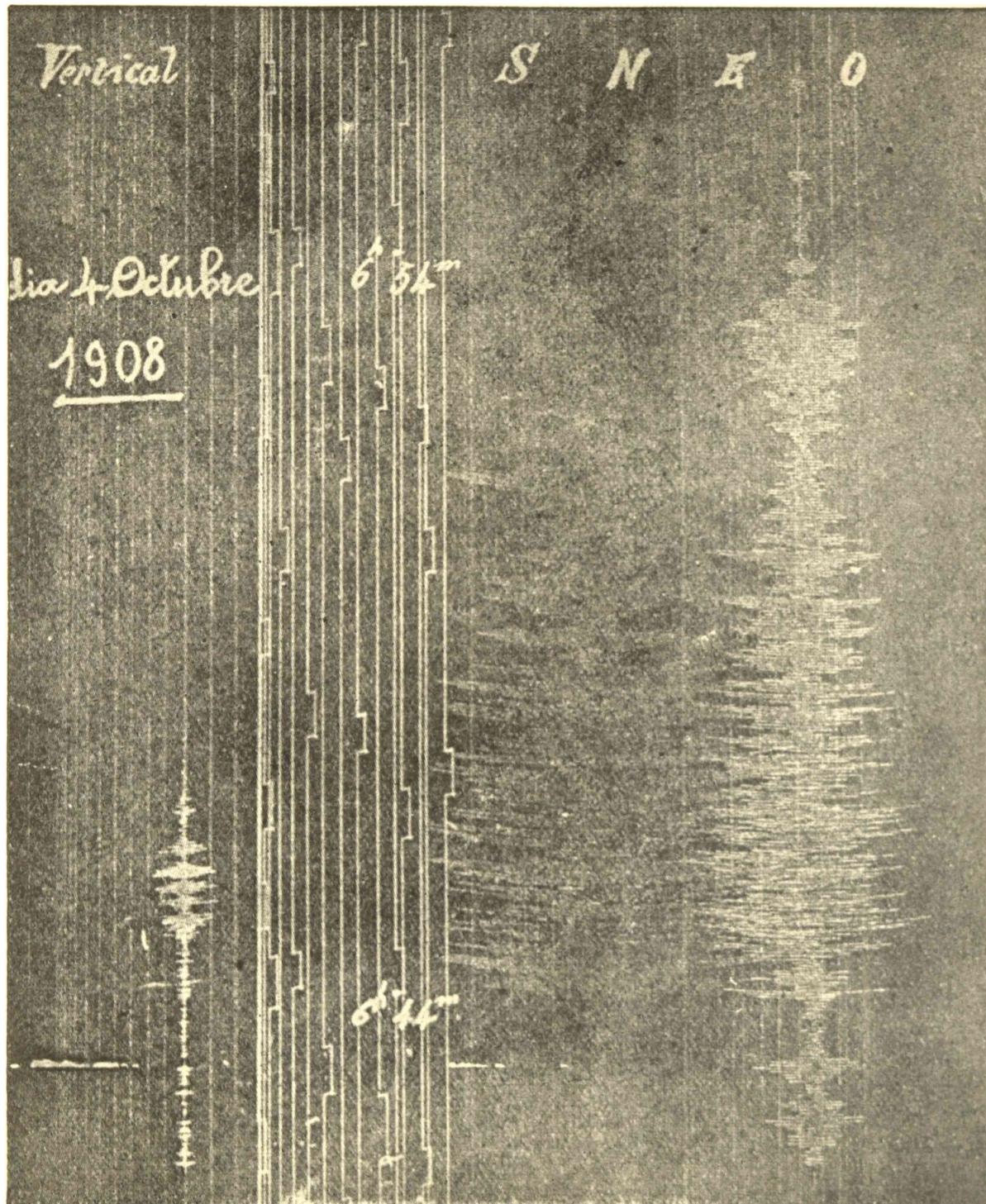
El astrónomo, por ejemplo, en sus investigaciones sobre la posición

y movimiento de los cuerpos celestes, encuentra en el cielo mismo ciertos puntos de referencia que pueden servirle de guía segura; pero el sismólogo, que intenta registrar las más tenues vibraciones que casi constantemente estremecen la costra terrestre, ¿cómo hallará en la superficie misma del planeta esos puntos fijos de referencia que tanto ha menester? Se ha notado que si se mueve bruscamente el punto de suspensión de un péndulo ordinario, dicho péndulo produce oscilaciones tanto menos amplias y rápidas cuanto más considerable sea su longitud y su masa; de suerte que si nos imaginamos una gran masa cilíndrica de más de 200 kilogramos suspendida por una varilla fina de acero de varios metros de longitud, sería preciso que el movimiento impreso al punto de suspensión fuese excesivamente prolongado, para que la masa cilíndrica suspendida de la otra extremidad de la varilla, participara también de un movimiento infinitesimal, cuya duración, en todo caso, pudiera ser exactamente medida.

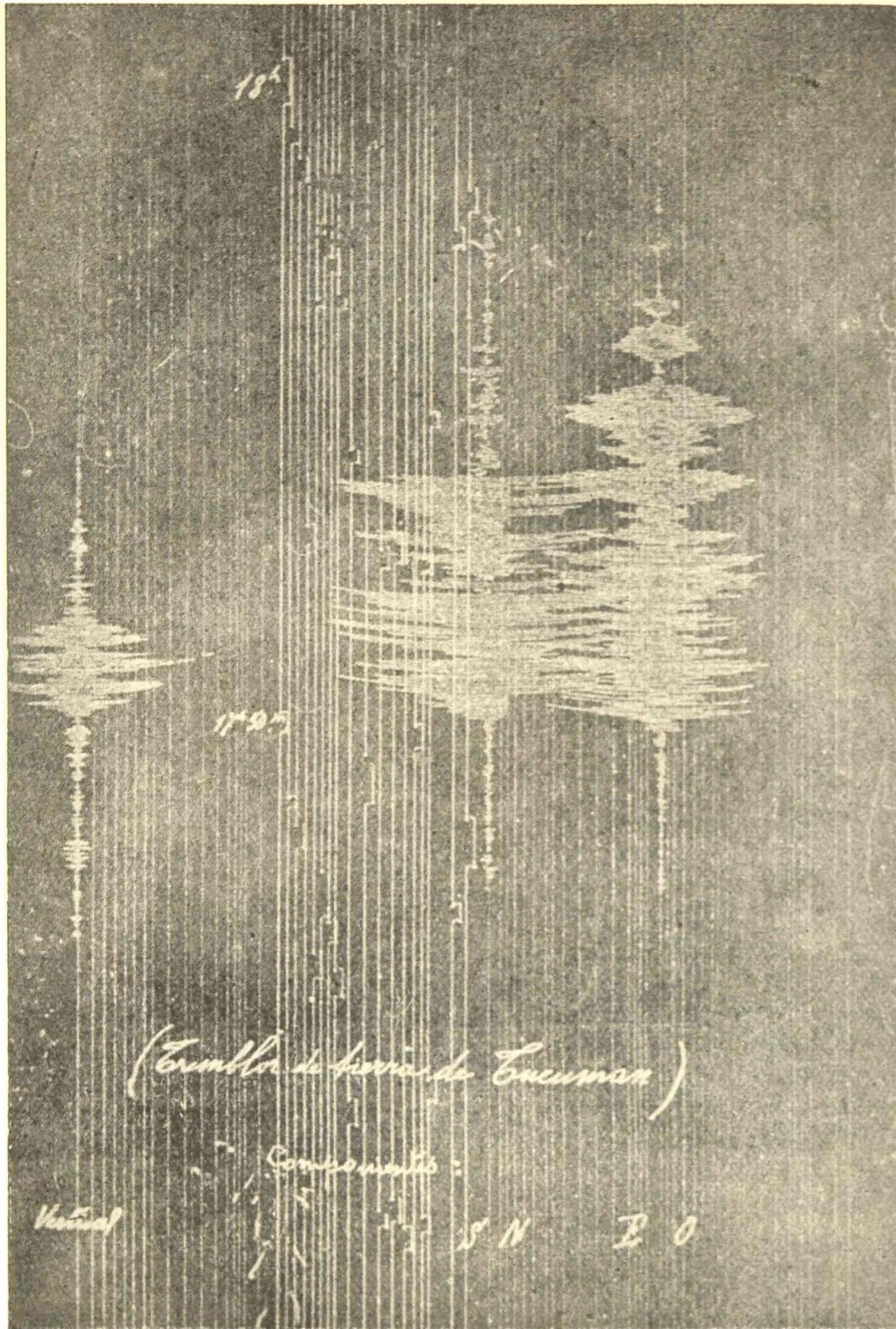
Luego; si suponemos descansando sobre la superficie horizontal de esta masa cilíndrica un aparato más ó menos complicado que posea una finísima palanca en cuya extremidad se halle una pluma que descanse casi sin rozamiento sobre un tambor rotativo cuyo eje horizontal se halla empotrado en un muro á fin de que pueda participar de las vibraciones del suelo comunicados al tambor, tendremos, en tesis general, uno de los tipos de aparatos empleados para tales medidas micrométricas.

Existen también otros aparatos basados en las oscilaciones de un péndulo horizontal, registradores de los movimientos laterales, y por fin otros que registran los movimientos susultorios, esto es, que se efectúan en dirección vertical, así como instrumentos registradores universales, en general de una complicación y sensibilidad extraordinarias que permiten marcar todas las componentes de un movimiento, lográndose así reconstruirle con bastante perfección y estudiar con admirable exactitud la posición, velocidad, dirección, período, amplitud, etc., en una palabra, todos los elementos indispensables para deducir la causa y los efectos de un terremoto.

Observando atentamente los diagramas producidos en el sismógrafo por un terremoto lejano, se advierte que empieza por una serie de pequeñas vibraciones seguidas por rasgos más complicados y de mayor amplitud, señalando una perturbación mucho más intensa pero de menor duración que la primera. Suponen los sismólogos que las ondas longitudinales de propagación de energías ú ondas comprimidas, capaces de atravesar con la misma facilidad tanto las partes sólidas como las líquidas del globo terrestre, son las que dan lugar á las ya citadas pequeñas ondulaciones registradas en los microsismógrafos, mientras que atribuyen á las ondas transversales, conocidas también con el nombre de ondas de deformación, y que sólo se propagan en los cuerpos sólidos, la producción de la segunda parte del diagrama, marcadas como ya dijimos, por grandes perturbaciones de corta duración.



19/25 del tamaño del sismograma original



3/5 del tamaño del sismograma original

Se ha podido deducir por la práctica, que las ondas de los diferentes grupos de fases del sismógrafo, se suceden tanto más lentamente cuanto más lejos se halla el epicentro del sitio en que se ha instalado el sismógrafo. Inversamente, la longitud de las fases del sismógrafo nos permitirá calcular la distancia del epicentro á la estación de observación; pues como ya se ha dicho, una vez producido el estallido central (hipocentro) cuya acción mecánica afecta directamente á la zona superior circunstante que puede ser continental ó submarina, engéndrase al instante el movimiento vibratorio que, bajo forma de ondas longitudinales y transversales ó radiales, se propaga por toda la costra sólida del globo terráqueo, venciendo á su paso la resistencia del medio elástico que termina por debilitar dicha energía á tal punto que á una gran distancia, los efectos mecánicos de tales ondas sólo se hacen perceptibles para ciertos aparatos de una extraordinaria sensibilidad, llamados por tal causa *microsismógrafos*, y que, como el de La Plata, se suelen instalar muy lejos de los puntos de frecuentes conmociones ó epicentros.

Un movimiento macrosísmico ó terremoto que en un momento dado se verifica en un punto del globo, va poco á poco transformándose en microsísmico, modificándose las ondas de propagación en el sentido de aumentar en longitud y disminuir en amplitud ó altura, del propio modo que acontece con las ondas circulares que se forman en la superficie del agua tranquila, después de haber tirado sobre ella una piedrecita.

La mayor velocidad de propagación corresponde á las ondas longitudinales que llamaremos V_1 , y para las cuales la velocidad superficial es próximamente de 14 kilómetros por segundo; mientras que la velocidad superficial es, como ya dijimos, la mitad de la precedente, es decir de 7 kilómetros y que denominaremos con V_2 . «Por otra parte, en el epicentro, donde las ondas esféricas del interior de la Tierra aparecen á la superficie, producen ondulaciones superficiales llamadas *ondas de Rayleigh* del nombre del físico inglés que las ha descubierto. Como estas son las que generalmente provocan para las grandes distancias epicentrales las mayores oscilaciones del suelo haciéndose por tanto notar especialmente en los sismógramas, esta fase denominada B, es la *fase principal*».

Observando el sismógrafo obtenido en Estrasburgo del terremoto de San Francisco de California, se nota perfectamente cada una de las fases nombradas y al último la fase final llamada N. Se distingue perfectamente las pequeñas separaciones producidas de minuto en minuto por la pluma del sismógrafo que obedece á un especial dispositivo de relojería que hace parte del aparato general; de tal manera que se puede medir con toda exactitud la duración de cada fase del fenómeno y calcular por medio de fórmulas empíricas las distancias epicentrales.

Numerosas son las fórmulas que, aplicadas á un diagrama completo, es decir, que contenga todas las fases, nos dan la distancia buscada; citaremos la fórmula de Laska, la más sencilla de todas, que permite efectuar el cálculo mentalmente y que no obstante ha dado, según Sieberg,

los mejores resultados. Es aplicable sobre todo á distancias epicentrales comprendidas entre 200 y 12.000 kilómetros; es la siguiente:

$$(V_1 - V_2) \text{ minutos} - 1 = X \text{ megámetros.}$$

Supongamos, como sucede en el telesismo adjunto correspondiente al terremoto de San Francisco, que la distancia $V_1 - V_2$ entre el principio de las dos primeras fases corresponda á 10 minutos 7 décimos: tendremos que multiplicar 9,7 por 1000 kilómetros ó un megámetro, para obtener la distancia epicentral de 9700 kilómetros entre Estrasburgo, donde ha sido registrado el sismógrafo, y el epicentro que en tal caso era San Francisco.

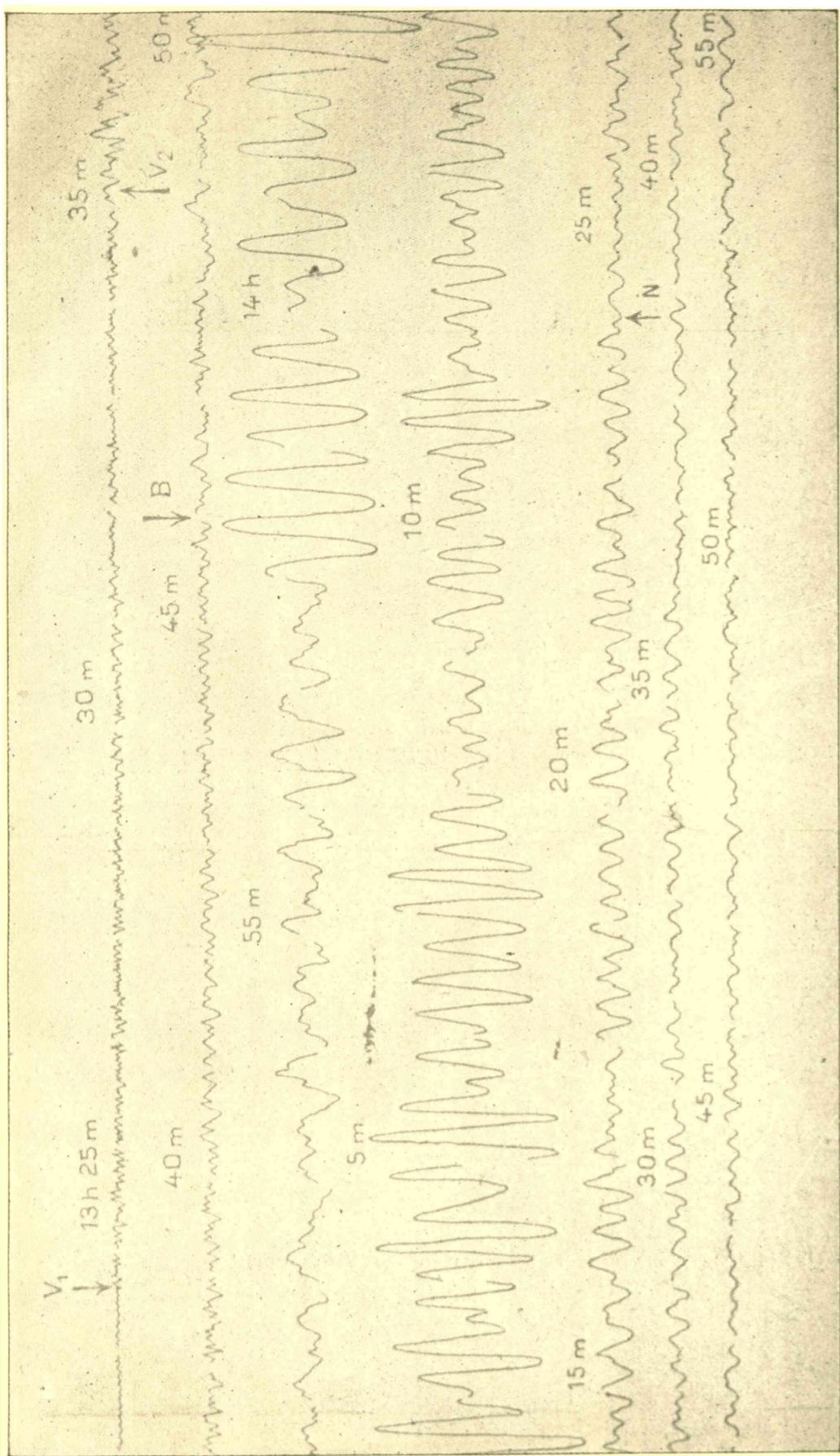
La instalación del microsismógrafo Vicentini en La Plata así como en Montevideo, obedece, pues, al principio de una futura red de aparatos sísmicos apropiados según las zonas de observación, á instalarse en otros puntos de la América Meridional á fin de poder estudiar científicamente los fenómenos sísmicos andinos, correlacionar su estudio con los demás fenómenos similares de ultramar, y deducir nuevas leyes que permitan iluminar tantos puntos oscuros aún en el campo cada día más vasto de la geología y en general de la física del globo.

A continuación damos una copia de un telesisma destructor (terremoto de San Francisco), registrado el 18 de Abril de 1906, en Estrasburgo (Alsacia); y otros dos registrados en el Observatorio de nuestra Universidad y extraídos del folleto del Dr. Galdino Negri, intitulado «Organización del servicio sísmico y sus primeros resultados» publicado por la Universidad Nacional de La Plata.

DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LA GRAVEDAD

El 15 de Enero de 1905, zarpaba del puerto de Venecia la nave de la marina italiana «Calabria» llevando á bordo al joven Príncipe Fernando de Saboya-Udine. Al mando del capitán de fragata Conde Enrique Marengo de Moriondo, dicha nave debía emprender un largo viaje de circunnavegación con el objeto, más que todo, de efectuar estudios científicos. El oficial de derrota, Dr. Alberto Alessio, era el encargado de efectuar estudios y determinaciones sobre la *gravedad* relativa entre el Observatorio de Pádua (Italia) y varios puntos convenientemente repartidos de los que tocarían en el trayecto de ese largo viaje, así como de efectuar observaciones sobre el Magnetismo terrestre.

El 25 de Junio del mismo año, precisamente cuando varios institutos científicos provinciales, entre los que se hallaba el Observatorio Astronómico, entonces á cargo del que suscribe, acababan de pasar á depender



Temblor de San Francisco de California, registrado en Estrasburgo

del Gobierno de la Nación, presentóse á la dirección del Instituto nombrado, el Dr. Alessio, solicitando hacer allí los estudios que le habían sido encomendados. Inmediatamente le fué concedido lo que pedía y puesto á su disposición los escasos elementos con que hasta entonces contaba la institución, incluso el corto y aún inexperto personal, eligiendo dicho marino para instalar sus aparatos científicos el piso bajo del sótano magnético. Hé aquí como se expresa el distinguido hombre de ciencia en la relación que de sus trabajos enviara á su superior gerár-gico:

«En cumplimiento del programa científico expuesto, apenas atracado nuestro buque en la Dársena Norte del puerto de Buenos Aires el 25 de Junio de 1905, fué enviado por el Comandante Marengo á La Plata, con objeto de averiguar si en el importante y rico observatorio de aquella ciudad, hubiese podido ejecutar la determinación de la gravedad relativa y eventualmente la de magnetismo también. No tuve más que presentarme al profesor Virgilio Raffinetti, sub-director del instituto, para quedar inmediatamente convencido de que en la amplia y cortés hospitalidad del Observatorio de La Plata habría hallado no solamente los locales é instrumentos necesarios, sino también preciosa ayuda y cooperación eficaz, abrigando desde luego el convencimiento de que mis labores serían coronadas por el más completo éxito». «...El local elegido para la determinación de gravedad fué el sótano magnético que á, la sazón, no contenía aún ningún instrumento; el pavimento de cemento sobre el cual fué fijado, también con cemento de presa rápida, el soporte de mi aparato tripendular, se encuentra próximamente á cinco metros de profundidad debajo del suelo del jardín del Observatorio». Después de continuar describiendo todas las fases de su delicada operación y desarrollar los cálculos correspondientes, concluye: «Adoptando para la gravedad en Pádua el valor:

$$G_p = \text{mts.}9,80659$$

se tiene para la gravedad en el Observatorio de La Plata, cuya latitud es $34^{\circ}54'30''$ longitud $3^{\text{h}}51^{\text{m}}44^{\text{s}}8$ W. G. y altura $\text{mts.}11,2$ sobre el nivel medio de las aguas del río de la Plata en el puerto de la Ensenada, el valor:

$$G_1 = \text{mts.}9,79746 \pm 0,00002$$

el cual, reducido al nivel del mar por medio de la fórmula de Faye, se obtiene:

$$(G_1)_{\text{ho}} = \text{mts.}9,79750 \pm 0,00002$$

la pequeñez del error medio de esta determinación, indica que se ha obtenido un grado de precisión muy satisfactorio».

En la planilla adjunta van los datos de observación y de cálculos correspondiente á la delicada y precisa operación científica aludida.

MAGNETISMO TERRESTRE

En un informe elevado por el Dr. Alessio á la superioridad, principia así la descripción de su determinación de la componente horizontal del magnetismo terrestre en La Plata: «Los instrumentos adoptados fueron el magnetómetro unifilar de los senos, núm. 89. Elliot, Br^s Lóndres en la determinación de la declinación y de la fuerza horizontal magnética; y el taquímetro Salmoiraghi para la determinación del *azimut de la mira*. Hice también uso de un buen cronómetro sidéreo del observatorio. Las correcciones absolutas y diarias de este cronómetro fueron por mí determinadas mediante comparaciones cronográficas con el regulador del mismo observatorio. No emplí el inclinómetro núm. 133, Charlton Kent, Dower, que hace parte del material científico embarcado en la real nave «Calabria» porque en ese momento estaba inservible, debido a una oxidación de los ejes de las agujas, por cuyo motivo, muy á pesar mío, la inclinación magnética no figura entre los elementos del magnetismo terrestre determinados por mí.

Declinación Magnética--El Dr. Alessio operó durante su labor sobre el pilar magnético situado en el jardín del observatorio, cuyas coordenadas geográficas deducidas de las del instrumento de pasages (de levante) son:

long. 3^h51^m44^s9 W. G.

latit. 34°54'28"S.

Fué elegida como mira la arista claramente visible de una chimenea del puerto, situada en el horizonte y muy distante del punto de estación. Hacia el medio día del 28 de Junio de 1905, se efectuó una primera determinación del azimut de la mira, y una segunda en la mañana del 3 de Julio, cuyos resultados se consignan en la planilla correspondiente, así como los resultados de la determinación de la declinación magnética en el cuadro II.

El cuadro V nos da el cálculo de la fuerza horizontal magnética terrestre, determinada por las operaciones efectuadas en la mañana y tarde, respectivamente, del día 3 de Julio de 1905.

Tabla de los datos de observación y de cálculos

LA PLATA — JUNIO - JULIO 1905

N.º de orden	FECHA 1905	Número y disposición de los péndulos	Instante medio de las observaciones		Altura baromé- trica reducida a 0°	Tensión del vapor	Humedad rela- tiva	Temperatura del péndulo	Densidad del aire	Amplitud	Marcha diaria del péndulo de las coinci- dencias.	72 c observadas	c observadas	s observadas	Reducciones			(× 10 ⁷)			S
			En tiempo medio civil de Córdoba	En tiempo del péndulo de las coinci- dencias											A segundos de tiempo sideral	A segundos de tiempo medio	A la ampli- tud infinte- simal	Al vacío	A la tem- peratura de 0°	A soporte rígido	
1	29 Junio	A 32 D	6h 55m	19h 7m	752.8	10.2	89	13.07	0.940	12.8	- 8s40	32m38s90	27s2069	0.5093609	- 200	- 13907	- 4	- 652	- 577	- 74	0.507 8195
2	" "	B 33 A	7 41	19 53	753.0	10.2	89	13.14	0.940	12.8	- 8.40	32 31.74	27.1075	0.5093958	- 200	- 13908	- 4	- 617	- 591	- 85	0.507 8558
3	" "	C 34 D	8 27	20 39	753.2	10.3	89	13.17	0.941	12.9	- 8.40	32 52.91	27 4015	0.5092932	- 200	- 13905	- 4	- 551	- 590	- 74	0.507 7508
4	" "	C 34 D	9 17	21 29	753.2	10.4	90	13.20	0.940	12.8	- 8.40	32 52.58	27.8969	0.5092948	- 200	- 13905	- 4	- 650	- 592	- 74	0.507 7523
5	" "	B 33 A	10 6	22 18	753.5	10.5	90	13.21	0.941	12.0	- 8.40	32 30.43	27.0900	0.5094020	- 200	- 13908	- 4	- 617	- 594	- 85	0.507 8612
6	" "	A 32 D	10 54	23 6	753.7	10.6	90	13.22	0.941	12.6	- 8.40	32 37.10	27.1819	0.5093696	- 200	- 13907	- 4	- 653	- 584	- 74	0.507 8274
7	" "	A 32 B	14 31	2 44	752.7	10.5	91	13.41	0.939	12.8	- 8.71	32 36.88	27.1789	0.5093707	- 219	- 13907	- 4	- 652	- 593	- 74	0.507 8258
8	" "	B 33 C	15 16	3 29	752.7	10.5	90	13.40	0.939	12.8	- 8.71	32 30.61	27.0918	0.5094014	- 219	- 13908	- 4	- 616	- 603	- 85	0.507 8579
9	" "	C 34 B	16 0	4 13	752.9	10.5	90	13.41	0.939	12.6	- 8.71	32 52.70	27.3986	0.5092942	- 219	- 13905	- 4	- 650	- 601	- 74	0.507 7489
10	" "	C 34 B	16 47	5 0	752.9	10.6	89	13.42	0.939	12.6	- 8.71	32 52.63	27.3976	0.5092945	- 219	- 13905	- 4	- 650	- 602	- 74	0.507 7491
11	" "	B 33 C	17 32	5 45	753.4	10.6	89	13.41	0.940	12.6	- 8.71	32 30.33	27.0879	0.5094028	- 219	- 13908	- 4	- 617	- 603	- 85	0.507 8592
12	" "	A 32 B	18 16	6 29	754.0	10.6	88	13.40	0.941	12.6	- 8.71	32 36.70	27.1764	0.5093716	- 219	- 13907	- 4	- 653	- 592	- 74	0.507 8267
13	30 "	A 33 D	6 38	18 54	756.1	10.2	91	13.22	0.944	12.8	- 8.70	32 31.46	27.1036	0.5093972	- 218	- 13905	- 4	- 619	- 594	- 74	0.507 8555
14	" "	B 34 A	7 23	19 39	756.2	10.3	91	13.22	0.944	12.8	- 8.70	32 52.12	27.3906	0.5092969	- 218	- 13908	- 4	- 653	- 592	- 85	0.507 7512
15	" "	C 35 D	8 7	20 23	756.4	10.3	91	13.22	0.944	12.8	- 8.70	32 15.78	26.8859	0.5094748	- 218	- 13910	- 4	- 655	- 568	- 74	0.507 9319
16	" "	C 35 D	8 53	21 9	757.2	10.4	91	13.22	0.945	12.8	- 8.70	32 15.74	26.8853	0.5094750	- 218	- 13910	- 4	- 656	- 568	- 74	0.507 9320
17	" "	B 34 A	9 35	21 51	757.3	10.4	91	13.21	0.946	12.6	- 8.70	32 51.51	27.3821	0.5092999	- 218	- 13905	- 4	- 655	- 592	- 85	0.507 7540
18	" "	A 33 D	10 18	22 34	757.2	10.5	91	13.20	0.945	12.6	- 8.70	32 30.86	27.0883	0.5094026	- 218	- 13908	- 4	- 620	- 594	- 74	0.507 8608
19	" "	A 33 B	13 51	2 8	758.0	10.0	88	13.22	0.947	12.8	- 8.73	32 30.58	27.0914	0.5094015	- 220	- 13908	- 4	- 621	- 595	- 74	0.507 8598
20	" "	B 34 C	14 35	2 52	757.4	10.0	87	13.21	0.946	12.8	- 8.73	32 51.69	27.3846	0.5092990	- 220	- 13905	- 4	- 655	- 592	- 85	0.507 7529
21	" "	C 35 B	15 19	3 36	757.3	10.0	87	13.19	0.946	12.8	- 8.73	32 15.35	26.8799	0.5094769	- 220	- 13910	- 4	- 657	- 567	- 74	0.507 9337
22	" "	C 35 B	16 2	4 19	757.2	10.1	86	13.17	0.946	12.0	- 8.73	32 15.55	26.8827	0.5094759	- 220	- 13910	- 4	- 657	- 566	- 74	0.507 9328
23	" "	B 34 C	16 46	5 3	757.7	10.1	86	13.17	0.946	12.6	- 8.73	32 51.77	27.3857	0.5092986	- 220	- 13905	- 4	- 655	- 590	- 85	0.507 7527
24	" "	A 33 B	17 31	5 48	758.3	10.1	85	13.14	0.947	12.0	- 8.73	32 30.44	27.0894	0.5094022	- 220	- 13908	- 4	- 621	- 591	- 74	0.507 8604
25	1º Julio	A 34 D	6 36	18 56	763.3	9.0	85	12.34	0.957	12.3	- 4.15	32 53.12	27.4044	0.5092922	- 244	- 13905	- 4	- 662	- 553	- 74	0.507 7480
26	" "	B 35 A	7 21	19 41	763.3	9.2	85	12.30	0.957	12.3	- 4.15	32 15.32	26.8794	0.5094771	- 244	- 13910	- 4	- 664	- 529	- 85	0.507 9335
27	" "	C 32 D	8 5	20 25	763.7	9.3	85	12.29	0.957	12.3	- 4.15	32 36.81	27.1779	0.5093711	- 244	- 13907	- 4	- 664	- 543	- 74	0.507 8275
28	" "	C 32 D	8 48	21 8	763.9	9.4	86	12.32	0.957	12.3	- 4.15	32 37.08	27.1817	0.5093697	- 244	- 13907	- 4	- 664	- 545	- 74	0.507 8259
29	" "	B 35 A	9 31	21 51	764.2	9.5	86	12.34	0.957	12.6	- 4.15	32 15.15	26.8771	0.5094779	- 244	- 13910	- 4	- 664	- 531	- 85	0.507 9341
30	" "	A 34 D	10 14	22 34	764.6	9.7	86	12.35	0.958	12.6	- 4.15	32 52.81	27.4001	0.5092936	- 244	- 13905	- 4	- 663	- 554	- 74	0.507 7492
31	" "	A 34 B	13 41	2 2	764.6	9.3	87	12.45	0.958	12.6	- 4.06	32 53.16	27.4050	0.5092920	- 239	- 13905	- 4	- 663	- 558	- 74	0.507 7477
32	" "	B 35 C	14 24	2 45	764.8	9.4	87	12.43	0.958	12.6	- 4.06	32 15.12	26.8767	0.5094781	- 239	- 13910	- 4	- 665	- 534	- 85	0.507 9344
33	" "	C 32 B	15 8	3 29	765.0	9.4	87	12.43	0.958	12.6	- 4.06	32 36.61	27.1751	0.5093720	- 239	- 13907	- 4	- 665	- 549	- 74	0.507 8282
34	" "	C 32 B	15 50	4 11	765.3	9.5	87	12.43	0.958	12.3	- 4.06	32 36.79	27.1776	0.5093712	- 239	- 13907	- 4	- 665	- 549	- 74	0.507 8274
35	" "	B 35 C	16 33	4 54	765.7	9.5	87	12.42	0.959	12.3	- 4.06	32 14.98	26.8747	0.5094788	- 239	- 13910	- 4	- 666	- 534	- 85	0.507 9350
36	" "	A 34 B	17 17	5 38	766.1	9.6	87	12.42	0.960	12.6	- 4.06	32 52.68	27.3983	0.5092943	- 239	- 13905	- 4	- 664	- 557	- 74	0.507 7500
37	2 "	A 35 D	6 23	18 47	768.0	9.6	89	12.47	0.962	12.0	- 4.63	32 15.72	26.8850	0.5094751	- 273	- 13910	- 4	- 668	- 536	- 74	0.507 9286
38	" "	B 32 A	7 6	19 30	768.3	9.6	89	12.48	0.962	12.3	- 4.63	32 35.60	27.1611	0.5093770	- 273	- 13907	- 4	- 668	- 552	- 85	0.507 8281
39	" "	C 33 D	7 50	20 14	768.6	9.6	88	12.50	0.962	12.3	- 4.63	32 30.18	27.0858	0.5094035	- 273	- 13908	- 4	- 531	- 562	- 74	0.507 8583
40	" "	C 33 D	8 32	20 56	769.0	9.7	88	12.53	0.963	12.8	- 4.63	32 30.04	27.0839	0.5094042	- 273	- 13908	- 4	- 632	- 563	- 74	0.507 8588
41	" "	B 32 A	9 15	21 39	769.2	9.7	87	12.55	0.963	12.6	- 4.63	32 35.33	27.1574	0.5093783	- 273	- 13907	- 4	- 668	- 555	- 85	0.507 8591
42	" "	A 35 D	9 59	22 28	769.3	9.7	87	12.56	0.963	12.6	- 4.63	32 15.48	26.8817	0.5094763	- 273	- 13910	- 4	- 668	- 540	- 74	0.507 9294
43	" "	A 35 B	13 2	1 27	767.4	9.6	89	12.74	0.960	12.3	- 4.39	32 15.05	26.8757	0.5094784	- 288	- 13910	- 4	- 666	- 548	- 74	0.507 9294
44	" "	B 32 C	13 45	2 10	767.0	9.6	89	12.73	0.960	12.6	- 4.39	32 35.03	27.1532	0.5093797	- 288	- 13907	- 4	- 666	- 563	- 85	0.507 8284
45	" "	C 33 B	14 28	2 53	766.8	9.7	89	12.73	0.959	12.3	- 4.39	32 29.84	27.0811	0.5094052	- 288	- 13908	- 4	- 629	- 572	- 74	0.507 8577
46	" "	C 33 B	15 10	3 35	766.7	9.7	88	12.70	0.959	12.3	- 4.39	32 29.68	27.0789	0.5094060	- 288	- 13908	- 4	- 629	- 571	- 74	0.507 8586
47	" "	B 32 C	15 55	4 20	766.7	9.8	88	12.69	0.959	12.3	- 4.39	32 34.79	27.1499	0.5093809	- 288	- 13907	- 4	- 666	- 561	- 85	0.507 8298
48	" "	A 35 B	16 38	5 3	766.7	9.8	88	12.69	0.959	12.3	- 4.39	32 14.91	26.8738	0.5094791	- 288	- 13910	- 4	- 666	- 546	- 74	0.507 9303

c = coincidencia de cada péndulo del aparato tripéndulo, con el regulador empleado.

s = constante pendular. Ver: "Gravedad Relativa entre La Plata y Pádua" relación del Dr. Alberto Alessio.

Cuadro I.—Azimut de la mira

Posición del círculo vertical	Instantes de los pasajes de los bordes del sol	Corrección del cronómetro	Azimut del centro del sol	Lectura del círculo horizontal	Media de los azimutes del sol	Media de las lecturas del círculo horizontal	Norte instrumental	Lectura de la mira	Media de la lectura de la mira	Azimut de la mira	Media de los azimutes de las miras
-------------------------------	--	---------------------------	---------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--	--------------------	--------------------	--------------------------------	-------------------	------------------------------------

TARDE DEL 28 DE JUNIO DE 1905

S	8h10m35s.0		332°44'39"	46°31'30"	332°33'19"	46°37'55"	74° 4'36"	110°33'50"	110°33'45"	36°29' 9"	36°31'10"
	8 12 12.0	+ 2m49s.1	332 21 58	46 44 20				110 33 40			
D	8 16 22.0		331 23 58	45 7 10	331 15 40	45 16 35	74 0 55	110 34 10	110 34 5	36 33 10	
	8 17 34.5		331 7 22	45 26 0				110 34 0			
S	8 21 24.0		330 14 34	43 58 30	330 8 48	44 10 5	74 1 17	110 34 10	110 34 10	36 32 53	36 31 3
	8 22 16.5	+ 2 49.1	330 3 2	44 21 40				110 34 10			
D	8 26 4.8		329 11 27	42 58 30	329 5 18	43 9 40	74 4 22	110 33 40	110 33 35	36 29 13	
	8 26 59.5		328 59 10	43 20 50				110 33 30			
S	8 30 33.0		328 11 30	41 58 0	328 6 16	42 10 25	74 4 9	110 33 40	110 33 40	36 29 31	36 31 26
	8 31 20.0		328 1 2	42 22 50				110 33 40			
D	8 34 55.5	+ 2 49.1	327 13 32	40 56 50	327 8 11	41 8 55	74 0 44	110 34 10	110 35 5	36 33 21	
	8 35 44.0		327 2 51	41 21 0				110 34 0	Media.		

MAÑANA DEL 3 DE JULIO DE 1905

S	2h36m41s.0		54°58'46"	14°12'30"	54°54' 2"	14°23'40"	319°29'38"	356° 0'10"	356° 0'10"	36°30'32"	36°31'10"
	2 37 41.0		54 49 18	14 34 50				356 0 10			
D	2 41 45.0	+ 3m0s.8	54 10 42	13 23 10	54 3 58	13 32 40	319 28 42	356 0 30	356 0 30	36 31 48	
	2 43 6.5		53 57 15	13 42 10				356 0 30			
S	2 45 41.5		53 32 16	12 45 10	53 27 58	12 57 0	319 29 2	356 0 30	356 0 30	36 31 28	36 31 5
	2 46 34.2	+ 3 0.8	53 23 40	13 8 50				356 0 30			
D	2 49 41.0		52 35 12	12 6 30	52 47 57	12 17 30	319 29 33	356 0 10	356 0 15	36 30 42	
	2 50 45.0		52 42 42	12 28 30				356 0 20			
S	2 55 54.5		51 51 28	11 4 30	51 46 55	11 16 20	319 29 25	356 0 20	356 0 15	36 30 50	36 31 13
	2 56 49.0		51 42 23	11 28 10				356 0 10			
D	3 0 3.0	+ 3 0.8	51 9 48	10 22 10	51 4 51	10 33 35	319 28 44	356 0 10	356 0 20	36 31 36	
	3 1 1.5		50 59 55	10 45 0				356 0 30	Media.		

Azimut de la mira - 36°31'11"

Cuadro II—Declinación magnética

Año 1905	Tiempo medio civil	Lectura de la mira	Posición del imán	Visual al imán	Media A de las lecturas de la mira	Media B de las visuales al imán	B—A	Azimut de la mira	Declinación magnética
28 de Junio	14h30m	198° 46' 10"	PS	168° 59' 0"	198° 46' 15"	168° 44' 35"	-30° 1' 40"	36° 31' 11"	+6° 29' 31"
		198 46 20	PI	168 30 10					
	14 40	198 46 20	PI	168 29 40	198 46 5	168 44 5	-30 2 0	36 31 11	+6 29 11
		198 45 50	PS	168 58 30					
	14 50	198 45 50	PS	168 58 20	198 46 0	168 43 55	-30 2 5	36 31 11	+6 29 6
		198 46 10	PI	168 29 30					
	15 0	198 46 10	PI	168 29 20	198 46 5	168 44 5	-30 2 0	36 31 11	+6 29 11
		198 46 0	PS	168 58 50					
	15 15	198 46 0	PS	168 58 40	198 46 5	168 44 10	-30 1 55	36 31 11	+6 29 16
		198 46 10	PI	168 29 40					
	15 25	198 46 10	PI	168 29 0	198 46 5	168 43 15	-30 2 50	36 31 11	+6 28 21
		198 46 0	PS	168 57 30					
9 0	136 29 40	PI	106 10 20	136 29 45	106 26 25	-30 3 20	36 31 11	+6 27 51	
	136 29 50	PS	106 42 30						
9 6	136 29 50	PS	106 42 40	136 30 5	106 26 20	-30 3 15	36 31 11	+6 27 26	
	136 30 20	PI	106 10 0						
9 14	136 30 20	PI	106 10 0	136 30 25	106 25 5	-30 5 20	36 31 11	+6 25 51	
	136 30 30	PS	106 40 10						
9 21	136 30 30	PS	106 40 0	136 30 25	106 24 50	-30 5 35	36 31 11	+6 25 26	
	136 30 20	PI	106 9 40						

Declinación magnética á las 15h 00m (tiempo medio civil) del 28 de Junio de 1905 = +6° 29' 16"

» » » 9 10 » » 3 de Julio » » +6 26 41

