



SERVICIO SISMOLÓGICO DE CHILE

POR EL

CONDE MONTESSUS DE BALLORE.

I.—Servicio Sismológico de Chile

El terremoto de Valparaiso del 16 de Agosto de 1906 sacudió a la opinion pública de Chile i demostró a todos, tanto en la nacion como en las esferas gubernativas, la necesidad absoluta de desarrollar en este pais el estudio de los fenómenos sísmicos, tal vez su rasgo natural mas característico. Se entendió tambien i vivamente la importancia de la vulgarizacion de los métodos para construir asísmicamente, una parte de la sismología hasta la fecha completamente ignorada en Chile, lo que orijinó en gran parte los daños causados por el terrible suceso. En una palabra, se comprendió que Chile no podia carecer de un servicio sismológico semejante a los establecidos en la mayor parte de los países espuestos a terremotos.

Bien enterado el Rector de la Universidad, don Valentin Letelier, del deber que le tocaba en este sentido como jefe de la enseñanza superior, este alto funcionario propuso al Consejo de Instruccion Pública en su sesion del 9 de Noviembre de 1906, la creacion de un servicio sismológico i la contratacion de un sismólogo europeo que, ademas de hacer las observaciones científicas correspondientes, seria encargado de enseñar a los estudiantes de arquitectura i de ingeniería los principios del arte de construir en los países espuestos a los temblores. Adoptada esta proposicion por el

Consejo aludido, el proyecto de que se trata pasó sucesivamente por los trámites de la lei i, en fin, el presente director del servicio llegó a Chile a fines de Setiembre de 1907.

Despues de diversos estudios i trabajos preliminares, el servicio sismológico se organizó por decreto de 9 de Junio de 1908, cuyo testo se da en adelante. Bastará por consiguiente, decir que en lo tocante a las observaciones sismológicas se ordenó la creacion de un observatorio central, o de primer orden en Santiago, para la observacion de los seismos del pais i de los telésismos. Cuatro estaciones de segundo orden establecidas en Tacna, Copiapó, Osorno i Punta Arénas i provistas cada una de un péndulo horizontal Wiechert de 200 kilogramos, servirán para las observaciones de los temblores locales i vecinos, miéntras que 29 estaciones de tercer orden, provistas cada una de un sismoscopio Agamennone permitirán la observacion de los temblores locales.

Las estaciones de segundo orden están establecidas en los Liceos correspondientes i las de tercer orden están, segun los casos, a cargo de profesores de liceos, maestros de escuelas o guardianes de faros.

La Oficina Sismológica Central de Santiago centraliza todas las observaciones i su personal comprende: un Director, un ayudante i un secretario dibujante. Estos dos últimos funcionarios han sido escojidos entre antiguos alumnos de la Escuela de Artes i Oficios de Santiago, de manera que pueden cuidar i manejar los aparatos con suma destreza i sobre todo desarmarlos cuando necesitan limpias o reparaciones.

Se publica un boletin anual en los anales de la Universidad.

Dos veces al año el Director dirige al Rector de la Universidad un informe jeneral sobre los trabajos ejecutados durante el semestre precedente i sobre la marcha jeneral del servicio.

Se estableció el Observatorio Central en un socavon ubicado en el parque del cerro Santa Lucia i los trabajos de

apropiacion empezados en Enero de 1908, se concluyeron en Marzo de 1909.

Los sismógrafos han sido armados a medida que lo permitian los trabajos; el péndulo horizontal Wiechet funcionó a principio de Junio de 1908, el péndulo vertical del mismo sistema en el mes de Agosto i, en fin, los péndulos Bosch-Omori i el gran péndulo Stiattesi han sido armados respectivamente en Marzo i Abril de 1909.

Entretanto se establecieron las estaciones de Copiapó i de Osorno en Setiembre de 1908 i en Febrero de 1909.

Pero no basta registrar los temblores sea locales o rejionales, o sea alejados; como se sabe, las observaciones macrosísmicas, es decir, las que se hacen sin aparatos, tienen tanta importancia como las obtenidas por medio de sismógrafos. Esta parte del servicio ha sido estudiada con el esmero que merece. Inmediatamente despues del terremoto i bajo de la presion de la opinion pública, ya bastante alarmada por la frecuencia i la intensidad de las sacudidas consecutivas, las autoridades administrativas ordenaron a los telegrafistas del Estado de avisar telegráficamente los temblores fuertes que sentian en sus pueblos.

Estos funcionarios están encargados de ciertas observaciones metereológicas que telegrafian diariamente a la Oficina del Tiempo de la Quinta Normal de Santiago, i cada mes envian cuadros mas detallados. Le añadieron los temblores a los fenómenos que debian apuntar en estos cuadros mensuales. Así se tenia establecido ya un servicio de observaciones macrosísmicas i bastó regularizarlo con la ayuda activa de esta oficina.

Desde muchos años la Oficina Hidrográfica de la Armada publica un anuario metereológico, cuyas observaciones están a cargo de los guardianes de los faros esparcidos en la costa de Chile, desde Arica hasta Punta Dungeness i comprenden las de los temblores.

Quedaba, pues, sólo dar mayor desarrollo a esta organizacion i se principió por estenderla a los jefes de estaciones de la red de los ferrocarriles del Estado, lo que se consiguió

fácilmente en Marzo de 1909 con el apoyo decisivo del Director Jeneral, señor Huet.

Se va a establecer lo mismo con los maestros de las escuelas primarias.

En fin, algunas personas particulares e instruidas, han ofrecido espontáneamente sus servicios en este sentido. Se las dará a conocer con la lista de los temblores de los años de 1906, 1907 i 1908.

El 15 de Abril de 1909 se abrió en la Universidad el curso de sismología aplicada a las construcciones para los estudiantes de arquitectura i de ingeniería.

Se aprovechó el Congreso Pan-Americano de Santiago (25 de Diciembre de 1908) para entablar negociaciones oficiales con los delegados de las Repúblicas vecinas, Arjentina, Bolivia i Perú, con el objeto de establecer una Asociacion Sismológica Sud-andina, de tal suerte que en los cuatro países los temblores se observen en conformidad con un plan comun.

Una organizacion semejante tendrá, sin duda, los mejores resultados en lo tocante a los fenómenos sísmicos de los Andes meridionales.

La historia de los temblores i terremotos de Chile, i su bibliografía sísmica, constituyen tareas importantísimas para un servicio sismológico i, poco a poco, se reunen los documentos necesarios que se publicarán mas tarde.

Desde 1905, Chile hace parte de la Asociacion Internacional Sismológica.

II.—El Observatorio Sismológico Central del parque del Cerro Santa Lucia en Santiago

El Observatorio Sismológico Central de Chile ha sido establecido en la falda meridional del cerro Santa Lucia, un montecillo aislado que se levanta a orillas del Mapocho i muy cerca del centro de la ciudad de Santiago. Esta colina

abrupta i peñascosa tiene una altura de 80 metros encima del terreno circunvecino, i está compuesta de rocas traquíticobasálticas i andesíticas medio descompuestas en ciertas partes, miéntras que en otras se presentan en forma de columnas bien formadas i en buen estado de conservacion, sobre todo en la falda septentrional del cerro, por ser ella ménos espuesta a las intemperies i vientos predominantes. Se trata así de una especie de reliquia o de testigo de inmensos raudales de lava, i que se levanta encima i en medio de la llanura de Santiago, o sea del cono de deyeccion, mui abocinado, del Mapocho. Por consiguiente, la constitucion del cerro Santa Lucia favorecerá mucho la propagacion de las ondas sísmicas hasta los aparatos sismográficos, las que habrian sido fácilmente estinguidas en la espesa capa de aluviones i de guijarros que cubren el valle de Santiago, i se transmitirán sin alteracion por el intermediario de las rocas sólidas del subsuelo profundo.

A unos 25 metros encima de la plaza Vicuña Mackenna se encontraba un socavon bastante estenso en forma de herradura de caballo i cuyo orijen está todavía discutido. Segun algunas personas, no seria sino el principio de un túnel que habia sido proyectado para facilitar el pasaje de los peaseantes entre las dos faldas del hermoso parque plantado ahora en el cerro, antiguamente un pintoresco peñasco, abrupto, pelado e intransitable. En una de las dos entradas de esta cueva, i entre escombros amontonados, se encontraba una plancha de mármol con un marco esculpido de piedra calcárea, fijado en la pared de roca, con una inscripcion dorada que dice:

Se comenzaron estas cárceles de Corte i ciudad i casas capitulares, a cargo del Correjidor de esta capital, Superintendente de sus obras públicas D. Melchor de la Xara Quemada en 25 de Noviembre de 1785, reynando el Señor D. Cárlos III i gobernando este reyno el . . . S. D. Ambrosio de Benavides i se concluyeron en 6 de Febrero de 1790.

Segun esto, se trataria así de una antigua prision española de los últimos tiempos de la colonia, a pesar de que algunas personas cultas dicen que esta inscripcion se halló en otra parte de la ciudad i se trasportó ulteriormente aquí. Sea lo que fuere, en frente se encontraba un marco rectangular esculpido, pero vacío, con los tecleros como para un nicho de ataúd. Se le aprovechó para relatar la fundacion del Observatorio Sismológico, poniendo dentro una plancha de mármol con la inscripcion siguiente:

EL OBSERVATORIO/SISMOLÓJICO DE/SANTIAGO/SE ESTABLECIÓ AQUÍ EL 1.º DE MAYO DE MDCCCXVIII/SIENDO PRESIDENTE/DE LA REPÚBLICA/DE CHILE/S. E. DON PEDRO MONTT/MINISTRO DE INSTRUCCION/PÚBLICA DON DOMINGO/AMUNÁTEGUI SOLAR Y/RECTOR DE LA UNIVERSIDAD/DON VALENTIN LETELIER.

Ha sido necesario ensanchar el socavon, darle mayor altura i sobre todo escavar una gran sala de siete metros de altura para el gran péndulo Stiattesi. Los trabajos han sido dificilísimos, largos y aun peligrosos por ser en ciertas partes la roca descompuesta por la humedad llevada por las raices de los árboles. En Agosto de 1908 principió un movimiento de derrumbe que amenazó aplastar el péndulo vertical Wiechert, ya armado, pues se hacian observaciones al mismo tiempo que se ejecutaban los trabajos. Las circunstancias no permitieron el empleo de esplosivos, de tal suerte que fué necesario escavar mas de cien metros cúbicos al cincel. Una gran parte del local ha sido abovedada con cemento armado i metal «déployé», una disposicion que le permite una completa indestructibilidad, aun en el caso de los mayores terremotos, e impedirá toda humedad dañosa para los aparatos.

Cualquiera que sea la estacion, la temperatura oscila diariamente entre límites mui estrechos, 16 i 19 grados centígrados.

El observatorio se encuentra en una altura de 581 m. 18 sobre el nivel del océano i tiene las coordenadas jeográficas siguientes:

$$\left. \begin{array}{l} 70^{\circ} 39' 3'' \text{ W. Gr. } 4 \text{ h. } 42 \text{ m. } 36 \text{ s.} \\ 33^{\circ} 26' 42'' \text{ S.} \end{array} \right\}$$

que fueron determinadas antiguamente en los años de 1849 i 1850 por los astrónomos de la espedicion americana que habian establecido en el cerro Santa Lucía un observatorio astronómico bajo la direccion del teniente Gilliss. La longitud del Observatorio Sismolójico es mas oriental que la cúpula del Observatorio Astronómico de la Quinta Normal en $2' 23'' = 9 \text{ s. } 5$.

Mui cerca del Observatorio Sismolójico se encuentra una ruta adoquinada por la que pasan frecuentes coches i, por esto, se ha criticado la eleccion del socavon. El inconveniente es nulo, puesto que el pasaje de los coches i hasta de automóviles mas pesados, no ocasiona sino un ensanchamiento delgadísimo i apenas perceptible de las líneas trazadas por las agujas de los sismógrafos i, en ningun caso, estas vibraciones particulares pueden confundirse con los movimientos de oríjen sísmico.

Los aparatos del observatorio son los siguientes:

Un péndulo horizontal Wiechert de 183 kilogramos i de dos componentes, i un péndulo vertical Wiechert de 163 kilogramos, sirven para la rejistracion de los temblores locales i rejionales, desde Copiapó hasta Concepcion. Dos péndulos horizontales Bosch-Omori de 100 kilogramos permitirán la observacion de los terremotos medianamente alejados, hasta 8,000 o 10,000 kilómetros. Un péndulo Stiattesi, gran modelo, de dos componentes de 850 kilogramos cada uno, servirá para el estudio de los terremotos mundiales, es decir, de los que se producen en cualquier punto de la superficie terrestre.

En fin, un sismocopio avisador i rejistrador Agamennone completa este conjunto de aparatos.

Un reloj de pared distribuye eléctricamente el tiempo a los aparatos.

Por lo tocante, a la determinacion de la hora normal se aprovechó la circunstancia favorable de que, cada dia, se en-

via del Observatorio Astronómico Nacional una señal eléctrica para hacer disparar un cañonazo en la cumbre del cerro a medio día, tiempo de Santiago. La observacion ha probado que el error no pasa de dos segundos. Una vez construido el nuevo Observatorio Astronómico, el Observatorio Sismológico recibirá la hora por medio de la telegrafía sin hilos.

III.—Mapa Mundi isodiastemático i azimutal de Santiago de Chile.

El problema práctico que los sismólogos tienen que resolver mas frecuentemente es el de la determinacion de la distancia entre el Observatorio Sismológico i el foco de un temblor, cuyas ondas se han rejistrado en un aparato. Con este objeto, se emplean fórmulas empiricas, es decir, que resultan de la esperiencia. Para Santiago se usa i se usará durante algun tiempo mas, una combinacion de las ecuaciones de Omori i de Stiattesi, establecidas respectivamente en los observatorios de Tokio i de Cuarto Castello (Florencia). Para cada observatorio sismológico estas fórmulas difieren entre sí por el valor de sus coeficientes numéricos, los que varian con la constitucion jeológica de la corteza terrestre alrededor del observatorio de que se trata. Mas tarde, despues de haber comparado las distancias así calculadas con las que resultarán de observaciones macrosismológicas bien hechas, se podrá establecer la fórmula particular relativa al cerro Santa Lucía. Pero se necesitarán numerosas i largas observaciones.

Segun la distancia sea pequeña o grande, estas ecuaciones tienen las formas respectivas siguientes:

$$d = K V_1 \pm H$$

$$d = K V_{1.2} \pm H$$

d es la distancia en kilómetros, K i H son constantes; V_1 o $V_{1,2}$ son respectivamente la duracion, espresada en segundos, de los temores preliminares de la primera fase o de los mismos de la primera i segunda fase.

Pero no basta conocer la distancia del foco a un observatorio para determinar aquel punto i el método mas exacto consiste en combinar las distancias del foco a tres observatorios, una investigacion fácil en los países como Europa, en que se encuentran numerosos observatorios, los que se comunican los resultados por medio del telégrafo. Este modo de proceder no puede emplearse actualmente en la América del Sur.

Se necesita conocer tambien el azimuto del camino seguido por las ondas principales del sismograma para llegar al observatorio, es decir, la direccion a lo ménos aproximada, del círculo grande de la esfera terrestre que pasa por el foco del temblor i el observatorio. La relacion entre las amplitudes de una misma oscilacion de las dos componentes permite teóricamente este cálculo en el caso que se puedan identificar con seguridad dos ondulaciones de los sismogramas, un problema bastante difícil por sí mismo. Además, es preciso que los aparatos tengan sensibilidades iguales en sus dos componentes, otro resultado pocas veces conseguido i, en todo caso, no se sabe casi nunca si está obtenido o nó exactamente. Así se cometerán errores graves al componer entre sí dichas amplitudes por medio de la regla del paralelograma, de suerte que así no se obtendria sino una idea mui grosera del azimuto buscado. En fin, quedará una duda entre dos puntos diametralmente opuestos.

Sin embargo, este método por grosero que sea, basta para resolver el problema en la mayoría de los casos. En efecto, las zonas sísmicas del mundo, es decir, las que orijinan los temblores cuya intensidad es suficiente para que, propagándose sus ondas a largas distancias, se registren ellas en sismógrafos alejados, son mui estrechas i figuran sobre un mapa mundi líneas de poca anchura i bien conocidas a la fecha. Ahora interviene el uso del mapa mundi isodiaste-

mático del observatorio de que se trata, puesto que, en los casos mas desfavorables, estas líneas cortan sólo en dos puntos los círculos trazados de 1,000 en 1,000 kilómetros i, entónces, el sismólogo se basará sobre la relacion entre las amplitudes de las dos componentes.

Así al rededor de Santiago, sin conocer exactamente el azimuto, los sismogramas de temblores relativamente cercanos darán a conocer si el fenómeno ha orijinado en el SW., el W. o el E., o si viene de Concepcion, Valparaiso, Mendoza. Sucede tambien que los sismogramas tienen formas especiales segun el foco del temblor i al cabo de algun tiempo el observador sabrá distinguirlos en el acto.

De la misma manera, un temblor correspondiente a una distancia de 2,000 kilómetros no podria venir sino de Lima, puesto que hácia el sur, la rejion sísmica de Los Andes no se estiende tan léjos. En fin, un valor mui grosero del azimuto bastaria para deducir que un temblor correspondiente a la distancia de 14,000 kilómetros viene del Alaska o de Constantinopla.

No hai lugar de estenderse mas sobre el empleo del mapa mundi isodiastemático; bastará decir que los círculos trazados de 1,000 en 1,000 kilómetros al rededor de Santiago permiten una fácil interpolacion entre estas distancias sucesivas i, por consiguiente, una determinacion bastante exacta del foco del temblor correspondiente al sismograma de que se trata.

Las fórmulas ordinarias de la trigonometria esférica sirven para trazar un mapa mundi isediastemático i azimutal i calcular las coordenadas jeográficas de los puntos de interseccion entre los círculos de 1,000 en 1,000 kilómetros i los meridianos cuyos polos son el observatorio del cerro Santa Lucía i su antípoda, un punto ubicado a unos 60 kilómetros al SE. de Singan, una ciudad famosa i antiguamente capital de la China. Se han escojido los ocho meridianos que corresponden a la rosa de los vientos al rededor de Santiago i su antípoda, como lo indica la tabla siguiente:

El mapa mundi isodiastemático de Santiago ha sido cal-

culado por don Julio Grablowitz, el sabio director del Observatorio Sismológico de Ischia (Italia), que tiene la especialidad de estos cálculos penosísimos.

Por medio de correcciones de poca importancia i que pueden calcularse, este mapa mundi podría servir para ciudades bastante cercanas, como Valparaiso i Mendoza.

IV.—El barógrafo considerado como sismógrafo en Santiago

El barógrafo de la Oficina del Tiempo en la Quinta Normal de Santiago funciona de vez en cuando como sismógrafo, es decir, que al temblar sensiblemente la tierra en Santiago los barógramas presentan trazados anormales o particulares que corresponden evidentemente al movimiento del suelo. Estos trazados consisten en arcos de círculo, cuyo centro se encuentra sobre el eje de la aguja registradora del aparato. Son simétricos relativamente al punto correspondiente de la curva barográfica i son siempre simples; en otras palabras, el movimiento sísmico por complicado que pueda ser, no ocasiona a lo ménos visiblemente sino un solo movimiento de la aguja. Esto no es sino una mera apariencia i se explica mui bien, puesto que la velocidad del aparato registrador es sólo de 5 milímetros en dos horas, de tal suerte que los movimientos de la aguja no pueden separarse en el trazado durante los pocos segundos de la duracion de un temblor. Así el arco aludido corresponde a la amplitud máxima del movimiento de la aguja del barógrafo.

La recopilacion de los barógramas obtenidos durante los años de 1906, 1907 i 1908 ha suministrado 194 de estos trazados particulares i su correspondencia con los temblores sentidos en Santiago merece un estudio detenido sin que esté necesario insistir mas sobre la importancia del problema.

He aquí la lista de los trazados de que se trata con sus fechas, horas i amplitud i tambien, con los temblores sincrónicos de Santiago o de sus alrededores mas inmediatos.

LISTA DE LOS TRAZADOS ANORMALES EN LOS BARÓGRAMAS DE LA OFICINA DEL TIEMPO DE LA QUINTA NORMAL DE SANTIAGO.

Año de 1906

Enero	3	11h.	45m.	1	
	10	2h.	00m.	1,5	
	12	21h.	00m.	0,25	
	13	13h.	45m.	0,25	
	21	19h.	00m.	0,50	
	24	20h.	45m.	0,50	
	27	11h.	00m.	1	
Febrero	9	18h.	00m.	1,25	
	9	20h.	45m.	0,33	
	13	23h.	45m.	0,66	
	14	18h.	00m.	1	
	18	22h.	15m.	2	
	19	17h.	15m.	1	Santiago.
	20	19h.	00m.	6	Santiago, Faro de Punta Anjeles, Rancagua.
	22	8h.	00m.	5	Santiago, Rancagua, Faro de Punta Anjeles.
	22	9h.	30m.	5	Faro de Punta Anjeles.
	22	20h.	00m.		Santiago, Rancagua, Faro de Punta Anjeles.
Marzo	14	13h.	30m.	1	
	16	13h.	30m.	1	
	20	13h.	15m.	0,50	
	28	13h.	30m.	0,50	
	29	13h.	15m.	0,50	
	31	0h.	30m.	1	Santiago.
	31	11h.	30m.	1	

Abril.....	16	15h.	45m.	1,50	
Junio.....	5	2h.	00m.	2	
	15	10h.	45m.	1	
Julio.....	12	15h.	30m.	1,50	
Agosto.....	16	19h.	58m.		Se descompuso el barógrafo a con- secuencia del te- rremoto de Valpa- raiso.
	28	8h.	15m.	2	
	29	18h.	45m.	1	San Felipe, Ranca- gua, Faro de Pun- ta Anjeles.
	30	2h.	15m.	5	San Felipe.
	30	23h.	45m.	1	
	31	9h.	45m.	1	
	31	10h.	15m.	1	
	31	17h.	15m.	1	
Setiembre ...	1.º	0h.	15m.	4,75	Rancagua, Putaen- do, San Fernando, San José de Mai- po.
	1.º	22h.	15m.	1,50	San Felipe.
	2	3h.	15m.	6,25	
	3	9h.	30m.	1	
	5	10h.	15m.	2	Rancagua, Putú.
	5	23h.	45m.	12,50	San Felipe, Faro de Punta Anjeles.
	7	5h.	00m.	3	
	7	6h,	45m.	3	
	7	15h.	30m.	3,50	
	9	1h.	15m.	0,75	
	10	20h.	00m.	36	Faro de Punta An- jeles, Uspallata, Rancagua, San- tiago.
	11	13h.	30m.	1,50	

	12	1h.	15m.	2,50	San Felipe, Rancagua.
	13	5h.	00m.	1	
	13	16h.	45m.	0,50	
	15	12h.	15m.	3	
	17	19h.	15m.	1	
	20	13h.	15m.	64	Temblor importante. Santiago, etc.
Setiembre....	20	16h.	45m.	1,50	Mendoza, Rancagua, Faro de Punta Anjeles.
	20	21h.	45m.	4,50	Santiago, etc.
	22	15h.	15m.	1	
	24	10h.	15m.	1	
	26	10h.	45m.	1	Rancagua.
	27	10h.	00m.	4,50	Santiago.
	27	11h.	00m.	0,50	Santiago.
	29	20h.	30m.	2	Santiago.
Octubre.....	1.º	9h.	30m.	0,50	Rancagua.
	3	14h.	00m.	3,50	
	3	23h.	30m.	1	Santiago.
	5	20h.	15m.	1	Santiago.
	6	15h.	45m.	0,50	Santiago.
	7	6h.	45m.	0,50	Santiago.
	7	23h.	30m.	0,50	Santiago.
	8	19h.	00m.	1	Santiago.
	9	0h.	45m.	1	Santiago.
	9	14h.	45m.	1	Santiago.
	13	22h.	45m.	2	Santiago.
	13	23h.	30m.	1	Santiago.
	14	23h.	45m.	1	Rancagua, Faro de Punta Anjeles, Santiago.
	15	12h.	30m.	1	Santiago.
	17	12h.	15m.	2	
	18	9h.	15m.	1,50	
	22	5h.	15m.	12,50	Temblor importante. Rancagua.

	24	14h.	15m.	2	Rancagua.
Noviembre . . .	5	15h.	45m.	2	Rancagua.
	8	17h.	15m.	3	
	8	19h.	45m.	2,50	San Felipe, Los An- des, Valparaiso.
	19	14h.	45m.	2	
	30	6h.	15m.	4,50	Santiago. Temblor de gran esten- sion.
Diciembre . . .	5	1h.	45m.	1	Temblor importan- te, provincia de Aconcagua, San Felipe i mas al norte.
	8	6h.	45m.	3	San Felipe, Men- doza.
	15	2h.	45m.	8,50	
	20	0h.	45m.	2	

Año de 1907

Enero	7	13h.	15m.	2	
	8	10h.	15m.	0,50	
	8	12h.	45m.	0,50	
Febrero	1	7h.	00m.	0,50	
	5	14h.	45m.	1	Provincia de Acon- cagua.
	5	21h.	30m.	0,50	
	12	2h.	45m.	1	
	12	3h.	30m.	1	
	12	6h.	45m.	1,50	Rancagua.
	12	9h.	45m.	5	Faro de Punta An- jeles, La Ligua, San Felipe.
	12	15h.	00m.	1,50	San Felipe, Faro de Punta Anjeles.

	12	15h.	30m.	1	
Marzo.....	9	0h.	15m.	1,50	
	9	20h.	00m.	1,50	
	10	8h.	00m.	2,50	
	11	1h.	00m.	1	
	12	13h.	15m.	3,25	
	19	6h.	45m.	2	Santiago, provincia de Aconcagua.
	19	19h.	30m.	18	Rancagua, San Felipe, Faro de Punta Anjeles.
	23	20h.	15m.	0,50	Santiago, Rancagua.
	24	9h.	00m.	28	Santiago.
	24	9h.	30m.	14	
	24	19h.	15m.	5	Santiago.
Abril.....	3	6h.	45m.	2	Rancagua.
	10	13h.	00m.	1	Rejion del Maule al Bio-Bio.
Abril....	19	4h.	00m.	5	Faro de Punta Anjeles.
	21	1h.	45m.	1,50	
	21	10h.	15m.	4	
	25	4h.	45m.	5	Los Andes, Putaendo, Salamanca.
	25	9h.	45m.	4,50	Melipilla, Faro de Punta Anjeles, La Ligua, Petorca.
Mayo.....	1	1h.	45m.	4,75	Faro de Punta Anjeles.
	9	23h.	15m.	2	Santiago, etc.
	18	20h.	15m.	1,50	Santiago, etc.
	28	7h.	15m.	1	
Junio.....	13	4h.	45m.	8	Gran temblor del Sur, Santiago.
	15	18h.	45m.	1,25	San Felipe.
	16	0h.	45m.	1	Valparaiso.

	16	9h.	00m.	1	
Julio.	4	5h.	00m.	2	
	4	6h.	00m.	1	
	5	7h.	45m.	1,50	
	17	3h.	15m.	3	San Felipe, Putaendo.
	23	2h.	30m.	5	
	26	6h.	45m.	3	Rancagua.
	26	7h.	45m.	1,50	
Agosto	4	23h.	45m.	6	Santiago, etc.
	5	3h.	30m.	5	Santiago, etc.
	6	4h.	15m.	9	Santiago.
	9	15h.	30m.	18,50	San Felipe i al norte.
Setiembre.	12	0h.	30m.	1	Santiago, San Fernando, etc.
	16	21h.	00m.	1	
	20	18h.	30m.	3	
	21	20h.	00m.	1	Santiago.
Octubre	7	10h.	15m.	3	
Noviembre.	7	4h.	45m.	25	Melipilla, Putaendo.
	10	15h.	00m.	14	
	12	3h.	00m.	1,50	Santiago.
	24	0h.	00m.	20	
	27	5h.	00m.	4	Valparaiso, provincia de Aconcagua, Santiago, Los Andes, Rancagua.
	29	17h.	15m.	2	Valparaiso, provincia de Aconcagua.
Diciembre	16	16h.	15m.	2	
	20	19h.	15m.	15	Santiago, etc.
	22	11h.	45m.	1,50	
	23	13h.	15m.	1,50	
	29	18h.	00m.	2	
	30	9h.	30m.	1,50	

Año de 1908

Enero	10	20h.	00m.	3,50	
	11	8h.	45m.	2	
Febrero	1	8h.	15m.	1,50	
Marzo	23	17h.	30m.	22	Explosion del Polvo- rin de Batuco.
Abril	3	20h.	45m.	1,25	
Mayo	14	23h.	00m.	4	Los Andes i al nor- te.
Junio	2	0h.	15m.	4	Santiago, etc.
	10	17h.	30m.	2	
	16	20h.	00m.	1	
Julio	19	17h.	30m.	3	
	30	9h.	15m.	1	
	30	14h.	15m.	1	
Agosto	13	4h.	30m.	1,50	
Setiembre	16	3h.	15m.	1	
	19	23h.	15m.	2,50	
	21	16h.	30m.	15	
	21	22h.	45m.	4	
	22	12h.	45m.	0,50	
	23	23h.	00m.	1	
Octubre	1.º	13h.	45m.	0,25	Santiago. Wh.
	4	7h.	00m.	37	Santiago.
	4	9h.	45m.	4	Santiago.
Octubre	7	15h.	00m.	1	
	9	5h.	30m.	3	Santiago, etc.
	9	16h.	15m.	1,50	
	28	4h.	15m.	4,50	Santiago.
	28	13h.	15m.	0,50	
	30	6h.	15m.	1	
	31	23h.	15m.	1	Santiago. Wh.
Noviembre	1.º	0h.	15m.	0,50	
	1	3h.	30m.	3	Valparaiso, Santia- go. Whv.

	1	14h.	30m.	6	
	2	0h.	15m.	3	
	4	12h.	30m.	11	Provincia de Acon- cagua.
	10	4h.	46m.	9	Santiago.
	11	3h.	45m.	0,50	
	19	6h.	30m.	1	Santiago i al norte.
	19	21h.	45m.	1	Santiago. Wh.
	20	0h.	15m.	1	
Diciembre. ...	10	19h.	15m.	2	Petorca, Santiago, Whv.
	15	0h.	15m.	2,50	La Ligua, Valparai- so, Cabildo.

De esta lista resulta que la amplitud de los trazados anormales varía entre límites bastante estensos, desde fracciones de milímetros hasta algunos centímetros. El cuadro siguiente dá una idea de estas variaciones:

AMPLITUD	NÚMERO DE TRAZADOS
Inferior a m. 0,001	27
1 milímetro	52
De 1 a 2 milímetros	45
De 2 a 3 »	20
De 3 a 4 »	10
De 4 a 5 »	16
De 5 a 6 »	3
De 6 a 7 »	1
	Amplitud
De mas de 7 milímetros.	8-8, 5-9-9-11-12, 50-12, 50- 14-14-15-15-18-18, 50-20- 22-25-28-36-37-64.

A consecuencia de la pequeña velocidad del cilindro registrador del barógrafo, resulta que las horas de los trazados anormales no se conocen sino con una aproximación muy limitada, de suerte que en este sentido, su correspondencia con temblores queda siempre algo dudosa; pero, este inconveniente desaparece, sin embargo, delante de los groseros errores que presentan las observaciones macrosísmicas en lo tocante al tiempo. En otros términos, la indeterminación relativa del tiempo de los trazados es del mismo orden de magnitud que la del tiempo de los temblores.

Del examen de la lista dada anteriormente resulta que la correspondencia probable entre los temblores y los trazados anormales de los barogramas, se ha presentado 88 veces, es decir, el 57% de los casos y dicha correspondencia es tanto más frecuente que se trata de trazados de mayor amplitud. Sin embargo, dos trazados de 14 milímetros uno de 15 y uno de 20 no corresponden a temblores conocidos. Esto parecerá tanto más extraño que, teniendo en cuenta la posibilidad de que temblores sentidos en ciudades vecinas como Rancagua, Valparaíso y San Felipe, no hayan sido señalados en Santiago, se han incluido dichos temblores en la lista presente.

Así, a pesar de estas circunstancias favorable a una correspondencia entre ambos fenómenos, sin embargo, 43% de los trazados anormales no corresponden a macrosismos conocidos. Esta proporción prueba que los movimientos aislados y bruscos de la columna mercurial del barógrafo no resultan siempre del efecto mecánico directo de los movimientos sísmicos sobre dicha columna y que por consiguiente:

El barógrafo no puede considerarse sino como un sismógrafo infidelísimo sobre el cual un Observatorio Sismológico no podría contar.

La exactitud de esta deducción parecerá incontrastable si uno se recuerda que en la ciudad de Santiago se sintieron 262 macrosismos durante los años de 1906, 1907 y 1908, sin contar los que han sido apuntados particularmente en el mes de Agosto de 1906 después del terremoto.

En la opinión del Director de la Oficina del Tiempo, la co-

correspondencia de que se trata estaria mas probable en el caso de los temblores subsultorios, es decir, que tienen una componente vertical mas sensible. La comparacion entre la lista precedente i la de los casos en que funcionó el péndulo vertical Wiechert durante el segundo semestre del 1908 prueba que esta suposicion no concuerda con los hechos.

Los trazados anormales del barógrafo no corresponden tampoco, sino raras veces, con los microsismos registrados por el péndulo horizontal Wiechert, sea que corresponden a temblores locales mui débiles, insensibles para el hombre, o sea que resulten de temblores orijinados en provincias mas o ménos cercanas i que no se han estendido hasta Santiago bajo la forma de movimientos sensibles.

Se debe, por consiguiente, suponer que los fenómenos sísmicos obran sobre el barógrafo sólo en casos particulares, sobre todo cuando son bastante enérgicos, pero que, al mismo tiempo, otros fenómenos naturales, sin duda puramente meteorológicos, ponen este aparato en movimiento i este nuevo problema debe considerarse como afuera del dominio de la sismología.

La cuestion de una relacion entre los movimientos sísmicos i las variaciones de la presion atmosférica difiere esencialmente de lo que acaba de estudiarse i se sabe que ha sido definitivamente resuelta por la negativa.

No será inútil recordar que sucedió lo mismo con los movimientos análogos de los magnetógrafos. Hai temblores que obran sobre este último aparato i otros no, sin que, hasta la fecha, se conozcan las razones de estas diferencias de accion de los diferentes fenómenos sísmicos. De la misma manera que anteriormente, es ésta una cuestion diferente de la de una relacion directa, pero no mecánica, entre los sismos i los fenómenos magnéticos.

V.—El gran temblor del sur, en 13 de junio de 1907

Con excepcion del terremoto del 16 de Agosto de 1906, el temblor del sur el 13 de Junio de 1907 ha sido el fenómeno

sismico mas notable que aconteció en el período estudiado, es decir, el de los años 1906, 1907 i 1908. Sin duda, aunque no haya sido en realidad un terremoto así que se lo calificó en el sur del país, es cierto que alcanzó a una intensidad dañosa i por su enorme estension lonjitudinal merece un estudio sucinto aparte.

En el norte este temblor se sintió a lo ménos hasta Salamanca, pero, no se sabe hasta dónde se estendió hácia el sur; sin duda se estendió en una distancia bastante considerable puesto que el área pleistosista se encuentra casi en la parte meridional de la superficie sacudida tal como la dan a conocer las observaciones. Desde Salamanca hasta Castro, los puntos extremos en que se observó, se cuentan unos 1,300 kilómetros i el área sacudida comprende a lo ménos 286,384 kilómetros cuadrados en tierra firme. Estas cifras dan una idea de lo importante del fenómeno que se observó del otro lado de la Cordillera en el territorio del Neuquen, pero no se sabe si se sintió mas al norte en la República Argentina; lo cierto que un observador concienzudo, el doctor Loos, no lo observó en Mendoza.

Poco dias despues del suceso, la comision encargada de estudiar el terremoto de Valparaiso envió numerosas circulares i un cuestionario a muchas personas con el objeto de recojer datos exactos. Por su escasez relativa, las contestaciones recibidas no permiten trazar sobre un mapa isosistas que tengan bastante precision i es menester contentarse con reseñar aproximadamente la reparticion jeográfica de los puntos para los cuales se ha podido determinar groseramente el grado de intensidad que alcanzó el fenómeno segun la escala de Mercalli.

Pero se debe primeramente tratar de la hora en que se produjo el temblor. La observacion del señor Galceran en el colejio de Ancud es la única que tenga un carácter científico i la fija en 4 h. 12 m., hora del meridiano de esta ciudad, o sea la de 4 h. 24 m. 36 s., hora del meridiano de Santiago. Siendo, a lo ménos oficialmente, atrasados de 5 minutos relativamente al tiempo de Santiago los relojes de las

estaciones telegráficas del Estado i de las estaciones del ferrocarril, se deduce de esto que las numerosas observaciones que dan la hora de 4 h. 30 m. han sido bastantes bien hechas.

Atendiéndose a las contestaciones al cuestionario ántes aludido, se deduce que el temblor fué jeneralmente del grado 7.º desde Ancud i Puerto Montt hasta Temuco, pero con ciertas discrepancias entre ciudades vecinas, sin duda a consecuencia de meras diferencias de constitucion del subsuelo. En Arauco alcanzó sólo el grado 6.º, miéntras que Tomé i Concepcion son los puntos mas septentrionales en que se sintió el fenómeno con la intensidad 5.º Es mui notable que a pesar de la poca distancia entre Ancud i Castro, el temblor disminuyó mui rápidamente de violencia, puesto que en esta última ciudad no produjo ningun efecto sobre los edificios; pero es imposible avaluar su verdadero grado de intensidad.

Segun las observaciones hechas en Valdivia, resulta que en esta ciudad los estragos producidos corresponden al grado 8.º; a pesar de su importancia relativa, no puede considerarse el fenómeno como un terremoto. I en efecto, debe tenerse en cuenta por una parte la malisima calidad de la cal i de los ladrillos empleados jeneralmente i ademas por otra parte, el hecho de que las casas dañadas eran todas edificadas sobre un suelo aluvional. En fin, las murallas corta fuegos cayeron a consecuencia de su altura i de su completa falta de sosten, aisladas como están de las construcciones vecinas; varias de ellas no tenian verdaderas fundaciones.

Es mui notable que el temblor ha sido mucho mas débil en Corral a pesar de la poca distancia entre ámbas ciudades; verdad es que esta última está construida sobre rocas sólidas. Esta disminucion rápida de la intensidad en el sentido este-oeste da a pensar que el fenómeno ha sido longitudinal, como parece comprobarlo tambien, su enorme estension en el sentido del meridiano.

Si la intensidad ha sido del grado 8.º en Valdivia, ningunas observaciones precisas permiten pensar que en otras

poblaciones mas o ménos cercanas el temblor alcanzó el mismo grado. Lo cierto es que no produjo daños iguales en La Unión; en Puerto Montt grietas grandes en el suelo se orijinaron sólo en terraplenes artificiales i recién ejecutados. Sin embargo, el informe del jefe de la Cuarta Seccion del ferrocarril (véase los documentos anexos) prueba según la descripcion de los daños producidos a lo largo de la via férrea, que el área pleistosista se estendió desde Gorbea hasta una poca distancia de La Union, o sea en una longitud de 180 kilómetros. Aun admitiéndose que los daños aludidos decrecieron progresivamente desde el medio de esta línea hasta sus estremidades del norte i del sur, lo que no resulta claramente del informe aludido, no se deduciria con menor certitud el carácter tectónico i longitudinal de la causa jeológica del fenómeno; se produjo éste a lo largo de un accidente desconocido todavía debajo del subsuelo, jeneralmente un guijarro profundo en toda la comarca; este accidente seria, sin duda alguna, en relacion con la parte meridional de la depresion longitudinal de Chile, la que se estiende hácia el sur debajo de las aguas del Océano hasta el istmo de Ofqui.

No se hizo observacion alguna en el mar; sólo en Ancud se señaló una mareada estrordinaria a consecuencia del temblor.

VI.—Informe dirigido a la Direccion Jeneral de los Ferrocarriles del Estado sobre los daños ocasionados en la via férrea por el temblor de 13 de Junio de 1907

(Copia)

Núm. 78.

Valdivia, 6 de Julio de 1907.

A continuacion tengo el honor de indicar a usted los perjuicios que ocasionó en la seccion de mi cargo el terremoto que se dejó sentir el dia 13 del pasado mes a las 4.35 A. M.

La zona comprendida entre las estaciones de Gorbea, Valdivia i La Union, o sea en una lonjitud de 180 kilómetros, fué en la que el temblor se dejó sentir con mayor intensidad ocasionando destrozos de mas o ménos consideracion.

La oscilacion se produjo en sentido vertical con un pequeño movimiento horizontal i su duracion puede estimarse en 25 o 30 segundos. Hai algunas secciones de la zona conmovida que sufrieron mui poco, en otras ha sido tal la violencia del temblor que, puentes, terraplenes i cortes sufrieron serios perjuicios que demandaron mucho tiempo para repararlos a fin de dejarlos en las buenas condiciones de seguridad en que se encontraban.

Para mayor claridad haré por separado la descripcion de los perjuicios sufridos segun las clases de obras, ya sean edificios, puentes, alcantarillas i terraplenes.

EDIFICIOS

Las casas de la Administracion, del jefe de estacion, la bodega i el almacen, que son de albañileria, sufrieron pequeñas averías en sus muros, pero sin producirse desplomes; esto no ofrece peligro alguno sobre el caso de fuertes temblores que vengan a aumentar los desperfectos futuros. La casa de máquina de la estacion de Antilhue se agrietó en las cuatro esquinas, con grandes quebraduras que habrá necesidad de reparar para evitar su completa destruccion.

Las torres de albañileria de los estanques de Valdivia i Collilelfu se agrietaron en todas direcciones i se encuentran en mal estado que se hace necesario demolerlas i reemplazarlas por torres de madera. Las demas casas de las estaciones i las bodegas no sufrieron ningun desperfecto debido a su construccion que, en su totalidad, son de madera i fierro galvanizado.

PUENTES

Son pocos los puentes que no han sufrido con el sacudimiento, casi en todos se produjeron pequeños movimientos

en los estribos, hundimientos mas o ménos grandes en los terraplenes de accesos, otros se han movido de sus apoyos. Los mas dignos de mencionarse son los siguientes:

Puente Huaquilpo, de un tramo de 30.50 metros via superior, situado en el kilómetro 19.770 de la línea de Valdivia a Osorno. Se hundieron i desnivelaron los terraplenes de sus dos accesos, produciéndose rasgaduras en el terraplen hasta la base del estribo. El ala sur oriente se quebró en su empalme con el estribo en una longitud de 2.50 metros, pero sin desplomarse. No ofrece peligro, i desde el primer dia en que se nivelaron sus terraplenes se dió pasada a las máquinas con toda precaucion para observar si continuaba des-perfeccionándose; hasta hoi se mantiene mui bien.

Puente Lipingue, kilómetro 51.200, de la línea de Osorno, de un tramo de fierro de 40 metros, un arco de albañileria de medio punto de 15 metros de luz en cada uno de sus accesos. El arco situado al norte se agrietó a los dos lados de la llave en la juntura de ruptura en sentido vertical i en todo el espesor de la bóveda; varias otras grietas corren en sentido inclinado, estando, por consiguiente, espuesto a derumbarse.

El arco del lado sur sufrió una trizadura sobre la llave en la parte que corresponde al relleno o acompañado, la bóveda resistió bien i no muestra ninguna trizadura en el intrados, por ahora no ofrece peligro.

En vista del peligro que ofrece el arco del lado norte se suspendió el tráfico en dicho puente hasta no terminar la enmaderacion que se construyó para reforzarle; ésta se compone de tres caballos de madera, cada uno formado con siete vigas de 8"×16"×7.50 metros de alto, dispuesto sobre un enplantillado formado de vigas de las mismas dimensiones, lo que dará una seguridad absoluta para el tráfico.

Debido a la altura en que se encuentra la llave del arco al suelo firme, los trabajos no se han hecho con la rapidez que el caso requiere, han trabajado durante diez dias con sus noches 14 carpinteros i 30 peones haciendo los heridos i qui-

tando las tierras sueltas para dar un asiento estable a la enmaderacion.

Puente Collilelfu, kilómetro 61 de la línea a Osorno.

Un tramo de 55 metros via superior. Avanzó 0.05 metros hacia el norte hasta topar las vigas en los paramentos del estribo, avance que ha debido verificarse por el movimiento del estribo sur i una desviacion trasversal de 0.03 metro lo que produjo la quebradura de la pestaña de las rótulas; la albañilería quedó en perfecto estado; no ofrece peligro, pero es indispensable colocarlo en su centro.

Puente Rucapichiu, situado al norte de la estacion de Máfil, dos tramos oblicuos de 40.90 metros via inferior. En los dos extremos dos rodillas se desviaron 0.04 metros hacia el poniente, lo que ocasionó la rotura de las pestañas i la deformacion del marco que forma el carrete.

Como en ese estado no ofrecia peligro para la pasada de los trenes, se dió orden para que éstos pasaran con toda precaucion a fin de evitar los movimientos laterales que podrian ocasionar la completa rotura de los rodillos i aun la caida de éstos fuera de sus apoyos.

Puente Lanco i Leficahue. Cada uno de un tramo de 50 metros de via inferior. Tambien sufrieron estos puentes en sus rodillos de dilatacion casi en la misma forma que el Rucapichu, pero en ménos proporcion i no hubo peligro en dar la pasada a los trenes con la precaucion del caso.

Ninguno de los puentes enumerados ha continuado sufriendo desperfectos; se mantiene en el mismo estado en que quedaron despues del terremoto, pero teniendo siempre en vijencia la orden de que los trenes pasen mui despacio hasta que se les coloque en su posicion definitiva i se les arregle los desperfectos sufridos en sus apoyos.

ALCANTARILLAS

En la seccion comprendida entre el puente Ciruelo i Loncoche, o sea, en 20 kilómetro de lonjitud, casi todas las alcantarillas sufrieron trizaduras en las alas i los abovedados

pequeñas grietas que no afectan la seguridad, pero que es necesario reparar a fin de impedir que continúen quebrándose.

En la línea de Valdivia a Osorno, en el kilómetro 22.500, se rompió el fronton de una alcantarilla de 1.50 m. de luz, la bóveda resistió bien sin quebrarse i presta seguridad para el tráfico.

Al norte de La Union se quebró en la bóveda una alcantarilla de 1.50 de luz; se colocó empaquetadura de rieles, no ofreciendo así el menor peligro.

DERRUMBES

En los kilómetros 19, 22.500, 46 i 85 de la línea a Osorno, en el corte Coihue i en la boca norte del túnel se produjeron derrumbes; de los cortes de mas o ménos consideracion que interrumpieron la línea pero sin ocasionar grandes desperfectos; los escombros fueron estraidos por las cuadrillas de punto, el dia 15 quedaba la vía completamente despejada.

En el kilómetro 22.500 se produjo el hundimiento de un terraplen de ocho metros de alto en una estension de veinte de largo, las tierras se desprendieron hasta la orilla del riel, cayendo dentro del rio i desapareciendo por completo a causa de la profundidad de éste. En esta parte se hizo una variante a cuerpo de cerro que permitió dar pasada a los trenes el dia 15 i se continúa terraplenando para dejar la línea en su antigua posicion.

Este relleno se hace con el tren de lastre del contratista del corte Calle-Calle i estimo que se ocuparon de 500 a 600 metros de terraplen.

La parte de ia línea comprendida desde Gorbea al sur sufrió en jeneral el hundimiento de los terraplenes i grietas en el sentido lonjitudinal de manera que en toda esa seccion quedó la vía desnivelada i con fuertes golpes en los accesos de puentes i alcantarillas.

Por lo que dejo espuesto se comprenderá el mal estado

en que quedó la vía i se necesitará de un tiempo mas o ménos largo para dejarla en el estado en que se encontraba ántes del terremoto.

Dios guarde a Ud

ADOLFO JOFRÉ.

VII.—Lista de los temblores observados en Chile durante los años 1906, 1907 i 1908

1.—*Prefacio*

Para establecer la lista de los fenómenos acaecidos en Chile durante los años de 1906, 1907 i 1908, se aprovecharon varias fuentes de noticias. En primer lugar, se copiaron las observaciones hechas en el Observatorio Astronómico de la Quinta Normal de Santiago por el señor Kranshass, las de los guardianes de faros i las hechas en algunos liceos; no hubo otras hasta el terremoto. Después de este acontecimiento se utilizaron las observaciones mandadas mensualmente por los telegrafistas del Estado a la Oficina del tiempo de la Quinta Normal i las de varias personas benévolas: señor Reinoso, en Tacna; señor Márquez, en Iquique; señor Dorion, en Calama; señor Vergara, en Rancagua; señor Leigh, en Llico; padre Galceran, en Ancud; señor Chatterton, en Castro. Las abreviaciones siguientes sirven para indicar el origen de las observaciones.

B. Observacion benévola.

C. Contestacion al cuestionario mandado despues del gran temblor del sur de 13 de Junio de 1907.

E. Observaciones de las estaciones sismológicas.

F. Observaciones de los faros.

L. Observaciones de los liceos.

O. A. Observaciones hechas en el Observatorio Astronómico.

O. T. Observaciones hechas por la Oficina del Tiempo.

P. Noticias recojidas en los periódicos.

T. Observaciones hechas por los telegrafistas del Estado.

Para las observaciones instrumentales de las estaciones sismológicas se usan las notaciones llamadas de Wiechert i adoptadas jeneralmente.

P. *Undae primæ*. Primeros tremores preliminares. 1.^a fase.

S. *Undae secundae*. Segundos tremores preliminares. 2.^a fase.

L. *Undae lungae*. Ondas principales. 3.^a fase.

M. Máximum.

T. Período.

C. Cola. Fase terminal.

A. Amplitud.

d. Distancia calculada del foco.

Wh. Péndulo Wiechert horizontal.

Wv. Péndulo Wiechert vertical.

Con el objeto de construir el mapa sísmico esquemático de Chile, se ha calculado el número de veces que ha sido sacudida por temblores cada una de las fajas del territorio comprendida entre dos paralelos sucesivos, cuya distancia ha sido representada por un centímetro. A cada intervalo entre dos paralelos consecutivos corresponde un rectángulo, cuya superficie en milímetros cuadrados representa el número de temblores. Provisionalmente este método de representación de la sísmicidad de Chile es suficiente, puesto que el mapa de este país no es sino una estrecha i mui larga faja a lo largo de un meridiano.

La tabla siguiente dá los números aludidos:

Grados de latitud	Temblor	Grados de latitud	Temblor	Grados de latitud	Temblor
17° 18°	32	26° 27°	11	35° 36°	118
18° 19°	104	27° 28°	140	36° 37°	70
19° 20°	31	28° 29°	39	37° 38°	44
20° 21°	30	29° 30°	71	38° 39°	13
21° 22°	7	30° 31°	139	39° 40°	26
22° 23°	37	31° 32°	209	40° 41°	24
23° 24°	13	32° 33°	547	41° 42°	9
24° 25°	10	33° 34°	543	42° 43°	7
25° 26°	15	34° 35°	338	43° 44°	2
				44° 45°	2

CUADRO DEL NÚMERO DE LOS TEMBLORES QUE HAN SACUDIDO
LOS DIVERSOS GRADOS DE LATITUD

		Arequipa, Mollendo.....	32
18°	19°	Arica, Tacna.....	104
19°	20°	Negreiros, Pisagua.....	31
20°	21°	Iquique.....	30
21°	22°	.....	7
22°	23°	Calama, San Pedro de Atacama, Sierra Gor- da y Tocopilla.....	37
23°	24°	Antofagasta.....	13
24°	25°	.....	10
25°	26°	Taltal.....	15
26°	27°	.....	11
27°	28°	Caldera, Copiapó, Púquios i Tierra Amarilla.....	140
28°	29°	Carrizal Alto, Carrizal Bajo i Vallenar.....	39
29°	30°	Coquimbo, Isla Pájaros, Isla Tortuga i La Serena.....	71
30°	31°	Ovalle, Tongoi i Vicuña.....	139
31°	32°	Combarbalá, Illapel i Salamanca.....	209
32°	33°	Alicahue, Los Andes, Cabildo, San Felipe, La Ligua, Petorca, Puchuncaví, Putaendo, Rio Blanco i Zapallar.....	547
33°	34°	Buin, Curaumilla, San Francisco Mostazal, San José de Maipo, Matanzas, Melipilla, Punta Anjeles, Valparaiso i Santiago.....	543
34°	35°	Alcones, Curicó, Doñihue, San Fernando, Llico, Pichilemu, Rancagua, Rengo i Vi- chuquén.....	338
35°	36°	Constitucion, Curepto, Empedrado, San Ja- vier, Punta Carranza, Putú i Talca.....	118.
36°	37°	Coelemu, Concepcion, Parral, Temuco, Porte- zuelo, Punta Tumbes i Quirihue.....	70
37°	38°	Angol, Anjeles, Antuco, Arauco, Cañete, Cu- ranilahue, Lota, Punta Lavapié i San Rosendo.....	44
38°	39°	Nueva Imperial, Temuco i Tirúa.....	13
39°	40°	Corral, Toltén, Valdivia i Villarrica.....	26
40°	41°	Osorno, Punta Galera i La Union.....	24
41°	42°	Ancud i Maullin.....	9
42°	43°	Castro.....	7
43°	44°	.....	2
44°	45°	.....	2

LISTA DE LOS TEMBLORES

El Norte

1906

ENERO

- 2 XV. 5 Arequipa. Temblor compuesto de un fuerte choque, seguido de un ligero tremor. 1' Ca. Obs.
 XV. 10 Faro de Arica. Temblor fuerte repetido. F.
 —9 V. 50 Arequipa. Temblor de dos fuertes choques separados por un intervalo de 5" Ca. Obs.
 —27 I. Arequipa. Temblor sin movimiento pero de ruido sordo. Obs.

FEBRERO

- 16 XIX. 55 Faro de Arica. Lijero temblor oscilatorio con ruido F.

MARZO

- 14 III. 6 Arequipa. Temblor mui fuerte, sentido mui fuerte en la ciudad tambien. Oscilatorio. Mucho ruido al principio. 80". Obs.
 —18 X. 40 Faro de Arica. Lijero temblor.
 —31 III. 5 Arequipa. Fuerte temblor, en la ciudad tambien, pero sin movimiento. Obs.

ABRIL

- 5 III. 50 Arequipa. Choque instantáneo. En la ciudad mui fuerte i duró 30". Obs.
 —26 II. 20 Faro de Arica. Temblor. F.

MAYO

- 2 XI. 25 Faro de Arica. Temblor. F.
 —4 XIX. 40 Arequipa. Temblor mui fuerte i de pulsaciones uniformes. Obs.
 XIX. 43 Faro de Iquique. Temblor fuerte, 30". F.
 XIX. 45 Faro de Arica. Temblor. F.
 6 Tacna i Arica. Temblor. P.
 Arica. Ajitacion del mar. P.
 —20 V. 40 Faro de Arica. Temblor lijero. F.

JUNIO

- 2 O. 7 Arequipa. Temblor lijero, precedido de ruido. Obs.
 —8 XX. 39 Faro de Iquique. Temblor fuerte. 25". F.

JULIO

- 4 XIX. 7 Arequipa. Temblor mui fuerte con movimientos irregulares; corto. Ciudad i Observatorio. 15". Obs.
 —6 V. 3 Arequipa. Ciudad i Observatorio. Temblor ondulatorio sin ningun ruido. Obs.
 —20 XX. 2 Arequipa. Fuerte temblor precedido de ruido sentido en la ciudad con tremendo ruido i duró 25". Obs.
 —24 Iquique. Fuerte temblor. P.

AGOSTO

- 16 XXI. 20 Arica. Temblor. T.
 —20 XVIII. 20 Arica i Faro. Lijero temblor. F. T.
 —20 XVIII. 22 Arica. Temblor lento. 5". T.
 —21 XXI. 20 Faro de Arica. Temblor. F.
 —29 XXI. 55-5 (t. mediano). Arequipa. Fuerte temblor con balanceo sentido en el segundo piso de la casa. Vestidos puestos sobre un *rocking chair* cayeron en el suelo. Dos relojes del Observatorio se pararon, El sismoscopio se descompuso. Obs.

- 9 57 Tacna. Recio temblor i tremenda alarma. T.
 XXII. Faro de Arica, Temblor fuerte. F. T.
 XXII. Copiapó. Temblor fuerte. 20". T.
 —XXII a V. 50 del 30 Arica. Tembló constantemente. T.
 —XXII. 7 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —XXII. 7 Faro de Iquique. Temblor oscilatorio. 25". F.
 —XXII. 13 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —XXII. 20 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —XXII. 28 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —XXIII. 5 Faro de Arica. Temblor F. T.
 —XXIII. 5 a V. 7 del 30. Arica. Diez temblores lentos. T.
 —XXIV. Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —Noche 29 a 30. Tacna. Despues del primer temblor, sintiéronse 6 temblores con intervalos de una hora, pero levemente. Parte sur del Perú, sintióse con violencia sin causar daños. T.
 —30 Iquique. Temblor fuerte. T.
 —O 48 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —I. 40 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —I. 50 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —II. 40 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —V. 7 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —IX. Arica. Temblor. T.
 —X. 25 Arica i Faro. Temblor lento. F. T.
 —X. 45 Arica. Temblor lento. 5". T.
 —XI. 0 Arica. Temblor débil. 5". T.
 —XIV. 15 Arica i Faro. Temblor lento. F. T.
 XIV. 36 Arica. Temblor lento. T.
 —XV Arica. Temblor lento. 5". T.
 XV. 6 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —XVIII. 25 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —XIX. 30 Faro de Arica. Temblor lento. F.
 —31 III. 30 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XI. 20 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XI. 30 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XIII. 52 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XIV. 34 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XVII. 50 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XIX. 38 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XXI. 45 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XXIII. 48 Faro de Arica. Temblor. F.

- XXIII. 50 Arica. Remezón regular. T.
 XXIV. Faro de Arica. Temblor. F.
 XXIV. Negreiros. Temblor fuerte. 5". T.
 Noche 31 de Agosto a 1.º de Setiembre. Arica. Varios temblores débiles. T.

SETIEMBRE

- 1. Tacna. Siguen temblores pequeños cada dos o tres horas. T.
 —0. 25 Arica. Remezón regular. T.
 —III. 8 Faro de Arica. Temblor. F.
 —VI. 2 Faro de Arica. Temblor. F.
 —VI. 11 Faro de Arica. Temblor. F.
 —VI. 40 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XI. 58 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XII. 28 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XVIII. 35 Faro de Arica. Temblor. F.
 —XXII. 32 Faro de Arica. Temblor. F.
 —3. Arica. Continuos ruidos subterráneos. T.
 —Madrugada. Tacna. Temblor de poca intensidad. T.
 —III. 20 Arica. Remezón regular. 5". T.
 —V. 22 Arica. Remezón débil. 3". T.
 —XI. 15 Arica. Remezón regular. 5". T.
 —XI. 24 Arica. Remezón débil. 3". T.
 XI. 30 Tacna. Temblor de poca intensidad. T.
 —3-4 noche Arica. Tres temblores débiles. T.
 —12 XXII. 55 Arequipa (ciudad). Temblor con mucho ruido, pero con ningún movimiento sensible. 20". Obs.

OCTUBRE

- 8 XXII. 50 Faro de Arica. Temblor. F.

NOVIEMBRE

- 28 IV. 18 Arequipa. Temblor prolongado. Ruido muy uniforme i choque al terminar. 1'1/2. Obs.
 IV. 23 Faro de Arica. Temblor. F.

IV. 23 Copiapó. Temblor. L.

IV. 24 Faro de Iquique. Temblor fuerte con dos remezones oscilatorios. F.

DICIEMBRE

—4 XIX. 20 Faro de Arica. Temblor ligero. F.

—6 V. 44 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio. T.

—X. 12 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio. T.

—X. 17 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio. T.

—X. 32 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio. T.

—26 O. 40 Negreiros. Temblor. T.

—I. 8. 15" Arequipa. Temblor mui fuerte con mucho ruido i movimiento circular de gran amplitud. 1'45" Obs.

I. 10 Faro de Arica. Fuerte temblor. El mas fuerte de los del dia. F.

I. 10 Arica-Iquique. Temblor grande. 55". P.

I. 12 Faro de Iquique. Fuerte temblor oscilatorio. 55". F.

I. 14 Negreiros. Temblor fuerte. T.

I. 14 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio. T.

—I. 18 Arequipa. Otro temblor sin movimiento, con ruido uniforme. 30". Obs.

I. 30 Faro de Arica. Temblor ménos fuerte que el precedente. F.

I. 34 Negreiros. Temblor suave. T.

I. 38 Faro de Arica. Temblor. T.

—I. 40 Negreiros. Temblor fuerte. T.

—I. 45 Negreiros. Temblor fuerte. T.

—I. 50 Negreiros. Temblor fuerte. T.

—I. 58 Negreiros. Temblor fuerte. T.

II. Ca. Arequipa. Temblor corto, pero fuerte. Un reloj de pared se paró. Obs.

II. 10 Faro de Arica. Temblor. F.

—VII. Negreiros. Temblor. P.

VII. 30 Faro de Arica. Temblor. F.

—VII. 3 Negreiros. Temblor fuerte. Cayeron dos casas, quedando otras inhabitables. T.

Sin duda, esta informacion debe referirse al temblor de I. 14.

—XXII. 10 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio con largo ruido, T.

XXII. 24 Carrizal Bajo. Temblor suave ondulatorio. T.

XXII. 24 Copiapó. Temblor. L.

- 29 XIII. 7 Faro de Arica. Temblor. F.
- 30 VI. 10 Tocopilla. Temblor suave. T.
- 31 XVI. 25 Faro de Arica. Temblor. F.

Año de 1907

ENERO

- 4 O. 30 Faro de Arica. Temblor. F.
- IX. 12 Tocopilla. Temblor suave. T.
- 5 5 Pisagna. Temblor regular. T.
- XX. 29 Arequipa. Temblor seguido de un prolongado ruido. Obs
- 7 V. 20 Faro de Arica. Temblor. F.
- 8 XVI. 26 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. 3". F.
- 11 I. 40 Copiapó. Temblor. L.
- I. 43 Faro de Antofagasta. Temblor. F.
- 19. XI. 35 Faro de Arica. Temblor. F.
- 25 XVII. 15 Faro de Arica. Temblor lijero. F.
- 28 XIV. 44 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. 10". F.
- XIV. 50 Faro de Arica. Temblor fuerte. F.

FEBRERO

- 2 VII. 30 Negreiros. Temblor suave ondulatorio. 3". T.
- VII. 35 Negreiros. Temblor suave ondulatorio. 4". T.
- 22. VI. Negreiros. Temblor fuerte ondulatorio. 4". T.
- 23 I. 32 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. 4". F.

MARZO

- 8 XXIII. 41 Faro de Antofagasta. Temblor. F.
- XXIII. 4 Copiapó. Temblor. L.
- 11 I. Faro de Arica. Temblor fuerte. F.
- 14 XIX. 46 Faro de Antofagasta. Temblor. F.
- XIX. 50 Copiapó. Temblor. L.
- 15 XIX. 5 Tocopilla. Temblor regular ondulatorio. T.

- 16 XIII. 52 Tocopilla. Temblor regular. T.
 XV. 00 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. F.

ABRIL

- 1.º XX. 13 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. F.
 XX. 15 Faro de Arica. Temblor fuerte. F.
 XX. 24 Pisagua. Temblor ondulatorio. 30". T.
 —10 XX. 13 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. F.
 XX. 15 Faro de Arica. Temblor fuerte. F.
 —15 VII. 45 Faro de Iquique. Temblor fuerte ondulatorio. 30". F.

MAYO

- 24 I. 35 Faro de Arica. Temblor acompañado de fuerte ruido. F.
 —28 II. Arequipa. Temblor ligero; suave movimiento ondulatorio. Obs.

JUNIO

- 7 XVI. 49 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio. F.

JULIO

- 8 XIX. 18 Mollendo. Temblor. 10". (Die Erdbebenwarte-Laibach)

AGOSTO

- 5 I. 5 Arica. Fuerte i prolongado temblor sin consecuencias, pero que produjo mucha alarma. P.
 I. 8 Illapel. Temblor suave ondulatorio. 10". T.
 I. 59 Faro de Antofagasta. Fuerte temblor seguido de otro ménos intenso. F.
 II. 1 Faro de Punta Anjeles. Fuerte temblor ondulatorio. 8". F.
 II. 3 Arequipa. Fuerte temblor oscilatorio sin ruido. T.
 II. 5 Salamanca. Temblor suave. T.

- II. 6 Santiago. Un empellon regular fuerte de 1" i otro regular mas suave de 2". Observatorio Quinta Normal.
- II. 9 Los Andes. Temblor regular ondulatorio. T.
- II. 9 Rio Blanco. Temblor regular ondulatorio. T.
- II. 10 Rancagua. Temblor suave prolongado i sin ruido. B.
- 6 Madrugada Mollendo. Fuerte temblor. P.
- VI. Arequipa. Movimiento de tierra. P.
- 17. En la mañana. Arica. Fortísimo temblor de dos sacudimientos. 2". La poblacion alarmada se lanzó a las calles i amaneció en vela. Hubo rotura de cristales en algunas casas. Sentido en Tacna. P.
- I. Faro de Arica. Temblor regular. F.
- I. 3 Arequipa. Temblor de movimiento circular uniforme sin ruido. 45". Obs.
- 18 XXI. 13 Arequipa. Lijero temblor de vibracion vertical. Observatorio.

SEPTIEMBRE

- 2 VIII. 30 Faro de Arica. Temblor suave. F.
- 13 VIII. 30 Faro de Arica. Temblor fuerte. F.

OCTUBRE

- 15 XI. Negreiros. Temblor suave ondulatorio. T.
- 25 V. Negreiros. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- V. 4 Faro de Arica. Fuerte temblor oscilatorio. F

NOVIEMBRE

- 20 I. 45 Tocopilla. Pequeño temblor. P.
- XIII. 40 Tocopilla. Temblor suave ondulatorio. T.

DICIEMBRE

- 1 XVI. 25 Faro de Arica. Temblor regular. F.
- 3 XXI. 11 Tocopilla. Temblor regular ondulatorio. T.
- 10 XVI. 25 Faro de Arica. Temblor regular. F.

Año de 1908

ENERO

- 8 XIV. 17 Antofagasta. La poblacion fué puesta en alarma por un movimiento de tierra mui breve, pero de tal intensidad que la mayor parte de la jente abandonaron sus ocupaciones i procuraron colocarse en sitios seguros. 18". P.
- 8 XXII. 20 Iquique i Negreiros. Temblor lijero. B.
- 16. Arica. Cuatro temblores recios. P.
- 18 IV. 52 Arequipa. Temblor de movimiento suave i regular. 27". Ca. Obs.
- 21 o 22 VII. Negreiros. Temblor suave ondulatorio. T.
- 24 XIII. 16 Arequipa. Temblor de intensidad moderada. 20". Ca. Obs.

FEBRERO

- 6 II. 45 Iquique. Temblor lijero acompañado de fuerte ruido. B.
- 23 XI. 10 Sierra Gorda. Violento temblor. 30". Perjuicios sólo los hubo materiales en algunas casas, desplomándose el techo de la casa de don Pedro Quezada. Los vecinos mas antiguos del lugar han declarado que desde mucho tiempo atras no se sintió en la rejion un movimiento terrestre de tanta intensidad i duracion. P.
- 27 XXIII. Iquique. Temblor lijero con ruido, de mediana intensidad. B.
- 28 I. Iquique. Temblor con mediano ruido. B.

MARZO

- 14 O. 40 Antofagasta. Temblor fortísimo i largo que causó gran alarma. En las últimas noches se han sentido algunos pequeños temblores. P.

ABRIL

- 1 IX. 20 Faro de Arica. Lijero temblor. F.
 —2 IX. Faro de Arica. Temblor suave. F.
 3 En la mañana. Arica. Fuerte temblor que puso en alarma a la población. P.

MAYO

- 3 12. 40 Caracoles. Fuerte temblor ondulatorio. T.
 12. 47 Faro de Antofagasta. Temblor. F.
 XII. 40 Tocopilla. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XII. 49 Copiapó. Temblor. L.
 —8 V. Arequipa. Temblor. Obs.
 —8 XIII. 17-13 Arequipa. Fuerte temblor que principió i concluyó con fuertes choques. Obs.
 —12 12. 50 San Pedro de Atacama. Fuerte temblor ondulatorio. T.
 — 28 II. 15 Faro de Arica. Temblor fuerte. F.
 —29 XI. 20 Iquique. Temblor fuerte, sentido por los transeuntes a pesar de la animacion de las calles; acompañado de intenso ruido. B.
 XI. 45 Faro de Iquique. Fuerte temblor oscilatorio de dos remezones. F.

JUNIO

- 8 III. 37 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio fuerte. T.
 III. 50 Copiapó. Temblor. L.
 —8 V. 53 Faro de Arica. Temblor fuerte. F. P.
 —27 VII. 43 Faro de Arica. Temblor fuerte i prolongado.

JULIO

- 16 XII. 5 Faro de Arica. Fuerte temblor oscilatorio. F.
 XII. Faro de Iquique. Temblor ondulatorio débil. F.
 XII. Provincias de Tacna i Arica, sur del Perú i parte de Bolivia. Terrible terremoto que produjo destruccion de propiedades. P. (Noticias mui exajeradas).

- XII. Arequipa. Fuerte temblor seguido 10'' despues, poco mas o menos, por choques decrecientes durante cerca de 50''. Obs.
- XII. 10 Iquique. Temblor recio, sentido por los transeuntes; cambio de sitio de los objetos livianos; ruido prolongado; dos choques. B.
- XI. 1 Tacna. Fuerte temblor percibido por toda la poblacion. Predominaba el ruido de los edificios sobre el propio del fenómeno. Este duró 20'' mas o menos. En las afueras i hácia el este de la ciudad se vino al suelo un rancho que aplastó e hirió a una señora anciana. Algunas señoras se desmayaron. E.
- XII. 30 Arica. La poblacion se vió justamente alarmada por un fuerte temblor como no se sentia desde hacia mucho tiempo. El remezon fué recio i prolongado i acompañado de un fuerte ruido. Se han agrietado las murallas de todas las casas en Arica i algunos trozos se han caido. P.
- 17 VII. Tacna. Corto i fuerte remezon percibido por pocas personas. E.
- 18 VI. 55 Faro de Arica. Lijero temblor. F.
- VI. Tacna. Temblor suave. P.

AGOSTO

- 4 XXII. Faro de Arica. Lijero temblor. F.
- 8 XX. Faro de Iquique. Fuerte temblor ondulatorio. F.
- 14 IV. 53 Faro de Iquique. Fuerte temblor ondulatorio. F.
- 15 IV. 55 Iquique. Temblor recio; despertó los durmientes aun de sueño profundo; seguido de ruido prolongado; en Negreiros los durmientes abandonaron el lecho. B.
- 15 XIX. 10 Tacna. Ruido prolongado como de carro i remató en un movimiento brusco de 5 a 6''. E.
- 16 XIX. Tacna. Una ondulacion suave. 5''. E.
- XIX. Faro de Arica. Lijero temblor. F.
- 17 XIX. Pisagua. Temblor regular ondulatorio. 40''. T.
- 16 XXIII. 34 Calama. Ruido i sacudidas mui débiles, terminando en un golpe brusco i mediano. 15''. B.
- 17 XIII. 30 Calama. Sacudidas lijeras, pero perceptibles. Observaciones discrepantes de varias personas. B.
- 23 II. 15 Pisagua. Temblor regular ondulatorio. 50''. T.
- 30 XII. Ca. Calama. Sacudidas lijeras i dudosas. No sentidas por el observador, pero que varias personas afirman haber percibido. B.

SEPTIEMBRE

- 7 XXI. 18 Calama. Dos pequeñas sacudidas bruscas sin ruido, a medio segundo de intervalo. Intensidad, III B.
- 13 XXII. 32 Calama. Sacudidas elásticas durante 20' 3", sin ruido i con pequeños crujidos en la casa. Intensidad, III a IV. B.
- 16 V. 15 Arequipa. Temblor de mui poco movimiento. 10". Obs.
- 20 XIII. 54 Calama. Una sacudida mediana brusca; mui poco ruido con pequeños crujidos en la casa. Intensidad, IV. B.
- 26 IV. 30 Calama. Temblor regular sentido por varias personas. B.
- 29 VI. 10 Faro de Arica. Temblor ligero. T.

OCTUBRE

- 4 XXIII. 12 Calama. Ruido; dos sacudidas a 1" de intervalo, la segunda un poco mas fuerte. Crujido. Intensidad, IV. B.
- 6 VI. 50 Calama. Ruido moderado. Dos sacudidas pequeñas a 1" de intervalo. Intensidad, III. B.
- 6 VII. 30 Calama. Una sacudida pequeña con ruido suave. Intensidad, III. B.
- 10 III. 40 Iquique. Temblor de mediana intensidad; despertó durmientes de sueño ligero. B.
- III. 50 Faro de Iquique. Temblor ondulatorio suave. F.
- 11 VII. 15 Calama. Ruido, sacudida chica i medio segundo despues, sacudida mas fuerte. Intensidad. IV. B.
- 13 O. 10 Faro de Arica. Temblor fuerte. F.
- 14 VI. 30 Iquique. Temblor fuerte, precedido de largo ruido bastante fuerte para despertar durmientes; de larga duracion i oscilaciones lentas. B.
- 14 XXII. 55 Calama. Sacudida mui suave de poca duracion. Intensidad, II. B.
- 30. En la madrugada. Calama. Temblorcito. B.

NOVIEMBRE

- 10 VI. 45 Calama. Fuerte ruido prolongado preliminar, como de un carretón al trote, con una pequeña sacudida i, 2" despues, una sacudida bien fuerte. Intensidad, IV. B.

- 10 IX. 13 Calama. Oscilaciones lentas i suaves durante algunos segundos. Intensidad, II. B.
- 14 VIII. 43 Calama. Dos sacudidas moderadas sin ruido. Intensidad, III. B.
- 16 XII. 15 Calama. Dos sacudidas de 1" cada una, a 10" de intervalo. Intensidad, III. B.
- 28 XIV. 50 Calama. Dos grupos de sacudidas a 4" de intervalo de 3 a 4 sacudidas cada uno. Crujido, ruido de muebles. Intensidad, IV. B.

DICIEMBRE

- 3 I. 15 Faro de Arica. Temblor fuerte ondulatorio. F.
- I. 21 Arequipa. Temblor fuerte. Movimiento regular del principio al concluir i talvez un poco mas fuerte al principio. Obs.
- I. 25 Puente de Paquia. Tres sacudimientos seguidos, el primero brusco, el segundo i tercero balanceos fuertes 5-6". E.
- I. 26 Tacna. Movimiento suave de 5 a 6". 5" despues, choque fuerte de 3 a 4", acompañado de fuerte ruido subterráneo sordo i ruido de las puertas i ventanas de los edificios. El observador era en el piso bajo de su casa, terreno blando. En una casa i el cuartel de policía, se movieron catres. E.
- Viacha (Bolivia). Por persona que venia de Bolivia, se supo que este temblor se sintió en Viacha, pueblo cercano a La Paz.
- 4 X 30. Calama. Oscilacion mui suave, intensidad, II. De diez personas, sólo dos la notaron.
- 18 II 0. Tacna. Ruido fuerte i rápido; movimiento ondulatorio suave, perceptible para mui pocas personas. E.
- 27 XIII 30. Tacna. Ruido subterráneo i movimiento suave i corto. E.
- 29 VI 20. Iquique. Temblor recio, precedido de intenso i prolongado ruido, bastante para despertar a toda la jente; dos choques; cambio de sitios de objetos livianos; el ruido parecia venir del naciente. E.
- VI 30. Faro de Iquique. Temblor fuerte ondulatorio. F.

El Atacama

Año de 1906

ENERO

- 10 V 15. Copiapó. Temblor. L.
- 11 II 16. Copiapó. Temblor. L.

- 14 XIII 5. Copiapó. Temblor L.
- 20 O 19. Copiapó. Temblor. L.
- 23 I. Vallenar. Temblor regular. P.
- » VII. Vallenar. Temblor suave, pero prolongado. P.
- 26 XIII 2. Copiapó. Temblor. L.

FEBRERO

- 4 O 15. Faro de Punta Tortuga. Temblor oscilatorio. 4". F.
- 13 XXIII 40. Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave precedido de ruido subterráneo. Ondulatorio. F.
- 14 O. Vallenar. Temblor fuerte. P.
- O 4. Copiapó. Temblor. L.
- 22 III 15. Mendoza. Movimiento brusco. Quinta Agronómica. Los » » » Copiapó. Temblor. L.
- 25 XVII 1. Faro de Punta Tortuga. Temblor 10". F.

MARZO

- 31 XI 12. Vallenar. Temblor regular. P.
- » XI 15. Copiapó. Temblor. L.

ABRIL

- 24 O 20. Copiapó. Temblor. L.

MAYO

- 1 O 40. Copiapó. Temblor. L.
- 4 XVIII 51. Faro de Punta Tortuga. Temblor, 3". F
- 12 O 32. Faro de Punta Tortuga. Temblor. 4". F.
- 21 IV 30. Vallenar. Temblor regular. P.
- » V 25. Vallenar. Temblor regular. P.
- 22 XI 33. Vallenar. Temblor suave poco prolongado. P
- » XI 36. Copiapó. Temblor. L.
- » XXI 40. Faro de Caldera. Temblor. F.

- 27 VIII 18. Vallenar. Temblor suave. P.
- » VIII 20. Copiapó. Temblor. L.

JUNIO

- 30 IV 25. Copiapó. Temblor. L.
- » XII 8. Copiapó. Temblor. L.

JULIO

- 5 VII 10. Copiapó. Temblor. L.
- 15 X 40. Faro Punta de Tortuga. Temblor. 4' . F
- 18 O 53. Faro Punta de Tortuga. Temblor. F.
- 31 XXII 35. Faro de Caldera. Suave temblor. F.
- » XXII 37. Copiapó. Temblor. L.

AGOSTO

- 11 XVII 25. Faro Isla de Los Pájaros. Temblor ondulatorio. 5". F.
- 16 XIX 50. Faro Isla de Los Pájaros. Temblor regular. $\frac{1}{2}$ ". F. Posterior al terremoto.
- 19 XXII 7. Copiapó. Temblor. L.
- 21 XVIII 35. Copiapó. Temblor. L.
- » XIX 51. Copiapó. Temblor. L.
- 28 XXI 45. Taltal. Temblor recio oscilatorio. $\frac{1}{2}$ '. T.

SEPTIEMBRE

- 4. Ovalle. Tres temblores mui fuertes. P.
- 6 XVIII 1/2. Ovalle. Temblor. P.
- 11 VI 15. Vallenar. Temblor regular. T.
- » IX 30. Vallenar. Temblor suave. T. P.
- 13 V 20. Taltal. Temblor suave prolongado. T.
- 21 IV 14. Vallenar. Temblor regular. P.
- » XXIII 25. Copiapó. Temblor fuerte. T.

XXIII 35. Copiapó. Temblor. L.

» Mendoza. Temblor suave, pero largo. Loos.

OCTUBRE

—16 XII 57. Copiapó. Temblor. 12". L.

NOVIEMBRE

1 XIX. 45 Copiapó. Temblor L.

4 X. 4 Copiapó. Temblor. L.

14 IX. 45 Faro de Punta Tortuga. Ruido subterráneo. F'.

15 III. 10 Copiapó. Temblor. L.

DICIEMBRE

4 III. 45 Copiapó. Temblor. L.

19 I. 29 Copiapó. Temblor. L.

20 O. 55 Carrizal Bajo. Temblor fuerte ondulatorio. T.

O. 56 Copiapó. Temblor. L.

12 55 (A. M. ó Illapel P. M?) Temblor suave ondulatorio. 5 . T.

Año de 1907

ENERO

4 XXIII. 5 Copiapó. Temblor. L.

8 IX. 14 Faro de Coquimbo. Temblor ondulatorio. F.

IX. 18 Copiapó. Temblor. L.

13 XIII. 38 Copiapó. Temblor. L.

28 VII. 48 Copiapó. Temblor. L.

FEBRERO

1 VI. 27 Copiapó. Temblor. L.

9 III. Illapel. Temblor suave ondulatorio. T.

- III. 15 Salamanca. Temblor suave. T.
 IV 15. Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 9 X. Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —13 X. 30 Faro de Caldera. Temblor fuerte ondulatorio. 20". F.
 —26 XIII. 17 Copiapó. Temblor. L.
 — » XV. 18 Carrizal Bajo. Temblor suave ondulatorio. T.
 —27 XI. 20 Carrizal Bajo. Temblor suave ondulatorio. T.
 XI. 20 Cabildo. Temblor suave ondulatorio. T.

MARZO

- 5 XXII. 56 Faro de Coquimbo. Temblor ondulatorio. 10". F.
 —XXIII. 27 Copiapó. Temblor L.
 —6 XXI. 55 Faro de Punta Anjeles. Temblor lijero. 5". F.
 XXII. 5 San Felipe. Temblor suave. T.
 XXII. 30 Carrizal Bajo. Temblor suave ondulatorio. Ruido mui fuerte. T.
 10. 30 Zapallar. Temblor suave ondulatorio. 2". T.
 —9 O. (A. M. o P. M.?) Púquios. Temblor fuerte ondulatorio. 20". T.
 12. (A. M. o P. M.?) Zapallar. Temblor regular ondulatorio. 2". T.
 O. 36 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 XII. 10 San Felipe. Temblor suave. T.
 XII. 10 Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XII. 15 Salamanca. Temblor suave. T.
 —IV. 55 Copiapó. Temblor. L.
 IV. 57 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 5. 6 Faro de Caldera. Temblor fuerte ondulatorio. 11". F.
 —XVII. 15 Copiapó. Temblor. L.
 —14 II. 20 Copiapó. Temblor. L.
 —15 VI. Faro de Caldera. Temblor ondulatorio. 15". F.
 —19 I. 40 Copiapó. Temblor. L.
 —20 XVII. 15 Faro de Coquimbo. Temblor. F.
 XVII. 20 Salamanca. Temblor suave. T.
 —25 XX. 28 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 26 I. 45 Faro de Coquimbo. Temblor. F.
 —I. 55 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.

ABRIL

- 23 XXIII. 3 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —27 XXIII. 57 Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave. 12". F.
 —29 8. 15 Cabildo. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 » » Illapel, Temblor regular ondulatorio. 10". T.
 VIII. 15 La Ligua. Temblor fuerte ondulatorio, poco ruido. T.
 » » Salamanca. Temblor fuerte ondulatorio; como un golpe brusco. Movimiento fuerte al principio, extinguiéndose al terminar. Duró mas de 1'. T.
 VIII. 15 Los Vilos. Temblor regular ondulatorio. T.
 VIII. 18 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 XX. 20 Combarbalá. Temblor ondulatorio. 30". T.

MAYO

- 6 XIV. 57 Copiapó. Temblor. L.
 XV. 0 Faro de Caldera. Temblor suave. F.
 —8. Vallenar. Temblor (Die Erdbebenwarte. Laibach).
 0. 1 Púquios. Temblor fuerte. 20". T.
 0. 27 Copiapó. Temblor. L.
 0. 35 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —10 II. 55 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —22 XXI. 38 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —31 II. 55 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.

JUNIO

- 5 XXI. 35 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —12 XXI. Carrizal Alto. Temblor ligero oscilatorio. P.
 —15 2. 30 Taltal. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 II. 36 Copiapó. Temblor. L.
 —15 VIII. 7 Taltal. Sacudida. 15". (Die Erdbebenwarte. Laibach.)
 8. 30 Taltal. Temblor regular ondulatorio. T.
 —15 X. 30 Taltal. Temblor lento ondulatorio. T.
 —18 VI. 30 Faro de Caldera. Temblor suave ondulatorio. F.
 » » Copiapó. Temblor. L.

- 24 XXI. 15 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.
 —26 X. 5 Faro de Caldera. Temblor suave. F.
 —28 VII. 40 Copiapó. Temblor. L.

JULIO

- 11 XXI. 7 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —12 XVIII. 45 Copiapó. Temblor L.
 —13 V. 19 Copiapó. Temblor. L.
 —16 XVI. 55 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 — » XIX. 15 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —22 4. Púquios. Temblor ondulatorio. T.
 —23. Combarbalá. Temblor regular ondulatorio. 25". T.
 XIII. 50 Putaendo. Temblor suave. T.
 XIV. 25 Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XIV. 39 Copiapó. Temblor. L.
 XIV. 45 Salamanca. Temblor regular ondulatorio. T.
 XIV. 45 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. Balanceo recio durante 50". Fuerte ruido. T.
 XIV. 46 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 7". F.
 XIV. 55 Tongoy. Temblor fuerte. T.
 —XXIII. 12 Faro de Coquimbo. Temblor. F.
 XXIII. 15 Tongoy. Temblor fuerte. T.
 —24 XVII. 18 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. Ruido i balanceo lento. 20"-25". T.
 XVII. 25 Salamanca. Temblor suave. T.
 —29 XVIII. 40 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —31 10. 50 Illapel. Temblor suave ondulatorio. 10". T.
 X. 53 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 XI. 15 Salamanca. Temblor suave. T.

AGOSTO

- 4 2. 5 Illapel. Temblor suave ondulatorio. 10". T.
 II. 5 San Felipe. Temblor. T.
 II. 10 Coquimbo. Temblor. P.
 2. 25 Cabildo. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —4 II. 20 Coquimbo. Temblor. P.

- 4 II. 31 Coquimbo. Temblor. P.
 —6 XVI. 10 Tongoy. Temblor. T.
 7 XVI. 7 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —7 XXIII. 55 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —9 XII. 14 Faro Isla de los Pájaros. Temblor regular ondulatorio.
 10". F.
 —9 XII. 17-30 Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave ondulatorio.
 10". F.
 —9 XIII. 54 Faro Isla de Los Pájaros. Temblor ondulatorio. 20". F.
 XIV. 2 Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XIV. 5 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 32". F.
 XIV. 5 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XIV. 10 Salamanca. Temblor regular ondulatorio. T.
 2. 10 Illapel. Temblor regular ondulatorio. 10". T.
 II. 13 Copiapó. Temblor. L.
 XIV. 15 San Felipe. Temblor. T.
 2. 15 Cabildo. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XIV. 20 Putaendo. Temblor con ruido prolongado. T.
 2. 20 Vicuña. Temblor fortísimo brusco. Poco ruido. 90". T.
 XV. 16 Pocitos (San Juan). Temblor fuerte. Loos.
 —9 II. 22 Copiapó. Temblor. L.
 2. 30 Vicuña. Temblor mas suave. T.
 XIV. 9 Faro Isla de Los Pájaros. Ruidos subterráneos. F.
 —9 2. 40 Vicuña. Temblor mas suave. T.
 Sin duda ninguna, estas dos réplicas han tenido lugar en la tarde i
 para los tres temblores el observador del Liceo de Copiapó se equi-
 vocó de doce horas cuando trascribió sus observaciones.
 XIV. 16 Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave. 7". F.
 —16 XX. 40 Faro de Caldera. Temblor ondulatorio. 6". T.
 25 IX. 57 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XXI. 57 Salamanca. Temblor suave. T.
 26 i 27. Coquimbo. Tres temblores fuertes. P.
 —31 I. 18 Copiapó. Temblor. L.

SETIEMBRE

- 7 X. 14 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte. 14". F.
 X. 18 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —7 XVIII. 14 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.

- XVIII. 15 Copiapó Temblor. L.
 —7 XXIII. 3 Copiapó. Temblor. L.
 —21 12. 20 Illapel. Temblor suave ondulatorio, mucho ruido. T.
 12. 28 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —21 III. 40 Copiapó. Temblor. L.
 21 XXII. 5 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 25". F.
 XXII. 15 San Felipe. Temblor regular. T.
 22 X. 15 Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XX. 50 Faro de Punta Anjeles. Temblor lijero precedido de ruido. F.
 XXI. 55 Salamanca. Temblor regular. T.
 XXII. 10 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio; movimiento vibrato-
 rio con trepidaciones violentas, aunque cortas. Sin ruido. T.
 XXII. 15 Illapel. Temblor regular ondulatorio, mucho ruido. T.
 —24 III. 45 Coquimbo. Temblor fuerte. P.
 —24 IX. 20 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —24 XXII. 5 Faro de Coquimbo. Temblor regular. F.
 XXIII. 30 Coquimbo. Temblor fuerte. P.
 25 O. 5 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 XXII. 7 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.

OCTUBRE

- 6 I. 32 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 I. 35 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 I. 40 Faro Isla de los Pájaros. Ruido subterráneo. F.
 I. 48 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 12". F.
 —7 VII 32 Copiapó. Temblor. L.
 —8 IV. 52 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —9 O. 37 Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave ondulatorio. 4". F.
 —16 XXII. 45 Salamanca. Temblor suave. T.
 XXIII. 42 Vicuña. Temblor suave. T.
 —25 XIII. 50 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.

NOVIEMBRE

- 5 10. 1 Illapel. Temblor suave ondulatorio. T.
 10. 5 Cabildo. Temblor suave ondulatorio. T.
 Provincias de Coquimbo i de Aconcagua. Remezón. P.

- X. 15 Petorca. Temblor suave ondulatorio. T.
 X. 20 Salamanca. Temblor suave. T.
 X. 42 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 XI. 30 Puchuncaví. Temblor suave ondulatorio. T.
 6 X. 12 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.
 —12 XIII. 50 Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XIII. 50 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio, fuerte ruido, movimiento brusco. T.
 XIII. 53 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 18". F.
 —13 IV. 45 Copiapó. Temblor. L.
 —22 XXIII. 6 Copiapó. Temblor: L.
 23 XXIII. 2 Vicuña. Fuerte vaiven oscilatorio sin ruido. 80" T.
 —26 XXII. 10 Combarbalá. Temblor fuerte ondulatorio. 35". T.

DICIEMBRE

- 4 XXIII. 51 Copiapó. Temblor. L.
 —6 III. 8 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —» III. 28 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —5 IV. 10 Faro de Caldera. Lijero temblor ondulatorio. T.
 » » Copiapó. Temblor. L.
 6 III. 10 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 6". F.
 » » Coquimbo. Ruido subterráneo i temblor. P.
 IV. 25 Río Blanco. Temblor regular ondulatorio. T.
 IV. 26 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 IV. 30 Los Andes. Temblor regular ondulatorio. 15". T.
 —4. 30 Cabildo. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 5. 10 Illapel. Temblor suave endulatorio. T.
 XVI. 10 Petorca. Temblor suave ondulatorio. T.
 —V. 8 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —7 XXII. 45 Copiapó. Temblor. L.
 —10 V. 10 Faro de Coquimbo. Temblor lijero ondulatorio. 6". T.
 —11 XII. 20 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.
 XII. 25 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 XII. 28 Copiapó. Temblor. L.
 —14 XXI. 50 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio, con ruido T.
 —15 XXII. 10 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —16 XI. 56 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —17 XXII. 55 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.

- 20 XXII. 52 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —22 X. 22 Vicuña. Temblor ondulatorio fuerte, fuerte ruido. T.
 —24 XX. 35 Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 XX. 40 Salamanca. Temblor regular ondulatorio. T.
 XX. 43 Illapel. Temblor fuerte ondulatorio. Balanceo lento. Balanceo de las lámparas de colgar. Sin ruido. 10". T.
 XX. 45 Combarbalá. Temblor regular ondulatorio. 20". T.
 10. 55 Cabildo. Temblor suave ondulatorio. T.
 25 XX. 40 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.

Año de 1908.

ENERO

- 1 I. 50 Faro de Caldera. Temblor fuerte 15". F.
 —3. Faro de Caldera. Temblor. F.
 » II. 13 Copiapó, Temblor.
 —8 0.42 (A. M. o Púquios P. M.?) Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —16 VII. 15 Faro de Caldera. Temblor ondulatorio acompañado de fuerte ruido subterráneo. F.
 —31 XII. 15 Copiapó. Temblor. L.

FEBRERO

- 28 XI. 30 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.

MARZO

- 30 XXII. 50 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.

ABRIL

- 21 O. 35 Copiapó. Temblor. L.¹
 —23 XXIII. 57 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —28 XXII. 31 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T. P.

MAYO

- 3 XVI. 15 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —7 1. 45 Provincia de Coquimbo. Temblor ondulatorio. P.
 XIII. 45 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.
 » Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —8 10. 55 Petorca. Temblor suave ondulatorio. T.
 XXIII. 4 Vicuña. Temblor suave ondulatorio. T.
 —9 XII. 17 Copiapó. Temblor. L. P.
 —25 XVII. 20 Copiapó. Temblor. L.
 —28 XXI. 59 Copiapó. Temblor. L.
 —29 II: 20 Copiapó. Temblor. L.
 — » XXII. 49 Copiapó. Temblor. L.
 — » XXIII. 49 Copiapó. Temblor. L.
 —30 II. 20 Copiapó. Temblor. L.

JUNIO

- 2 XXII. 12 Copiapó. Temblor. L.
 —3 V. 12 Copiapó. Temblor. L.
 — » XIII. 45 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.
 —5 XXI. 19 Copiapó. Temblor. L.
 —6 VII. 48 Copiapó. Temblor. L.
 — » XIV. Copiapó. Temblor. L.
 —7 III. 20 Copiapó. Temblor. L.
 — » VIII. 56 Copiapó. Temblor. L.
 —9 II. 45 Copiapó. Temblor. L.
 — » II. 49 Copiapó. Temblor. L.
 —12 XIX. Vicuña. Temblor suave. T.
 —15 XIII. 45 Tongoy. Temblor suave ondulatorio. T.
 —17 XVII. 38 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —18 VI. 30 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 6. 30 Faro de Punta Tortuga. Temblor fuerte ondulatorio. F.
 —19 I. 30 Copiapó. Temblor. L.
 25 XVI. 20 Vicuña. Temblor. P.
 XVI. 22 Santiago. Wh. Componente S. 4 oscilaciones regulares de un período de tres segundos. Componente N. 3 oscilaciones muy pequeñas.

- 26 XVI. 20 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —29 9. 30 Faro de Punta Tortuga. Temblor oscilatorio regular 6". F
 XXI. 35 Tongoy. Temblor ondulatorio. T.
 XXI. 38 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio, fuerte ruido T.

JULIO

- 5 II. 15 Copiapó. Temblor. L.
 —6 X. 40 Copiapó. Temblor. L. P.
 —9 0. 1 Copiapó. Temblor. T.
 —» XVIII. Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —12 IV. 30 Copiapó. Temblor L.
 17 XXI. 35 Copiapó. Temblor L.
 XXI. 50 Provincia de Aconcagua. Pequeño remezon de tierra. P.
 » 50 Combarbalá. Temblor regular ondulatorio. 25". T.
 —» 55 La Ligua. Temblor suave ondulatorio. 25". F.
 —18 XIII. 30 Copiapó. Temblor. L.
 28 XXIII. Faro de Caldera. Temblor ligero oscilatorio F.
 XXIII. 9 Copiapó. Temblor. L.
 —31 XXII. 52 La Serena. Fuerte remezon de tierra con escasa oscilacion. P.

AGOSTO

- 1 XI. Tongoy. Temblor fuerte oscilatorio. P.
 XXII. 48 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 XXIII. 10 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —7 XXIII. 40 Vicuña. Temblor suave. T.
 —16 XIV. 12 Copiapó. Temblor L.
 19 VII. Copiapó. Temblor. L.
 » XXII. 25 Faro de Caldera. Temblor oscilatorio, suave. F.
 —21 XXIII. 45 Combarbalá. Temblor suave ondulatorio. T.
 —22 V. 35 Copiapó. Temblor. L.
 — » XXIII. 48 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio, precedido de fuerte ruido. T.
 XXIII. 48-43 Santiago. Wh. Componente NW. 15 oscilaciones bien marcadas, pero pequeñas, durante 20".
 —25 V. 48 Copiapó. Temblor. L.

- » XXIII. 45 Copiapó. Temblor L.
 —27 XVIII. 25 Coquimbo. Temblor oscilatorio. 6". T.
 » XVIII. 30 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —28 VII. 48 Vicuña Temblor regular ondulatorio. T.
 — » XVI. 13 Copiapó. Temblor. L.
 —29 II. 29 Copiapó. Temblor. L.
 — » XVII. 20 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 30 XVII. 30 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 — » X. 2 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —31 Media noche. Copiapó. Temblor. L.

SETIEMBRE

- 11 XVII. Caldera. Temblor ligero con crujimiento de las ventanas i de las puertas. B.
 —13 II. 40 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte. F.
 — » II. 45 Faro de Coquimbo. Temblor regular. F.
 » II. 45 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio precedido de ruido. T.
 — » II. 47 Faro de Coquimbo. Temblor regular F.
 — » III. 20 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte 6". F.
 — » VI. 15 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio precedido de ruido. T.
 —Copiapó. El péndulo Wiechert de la estacion empieza a funcionar.
 —14 XVII. 38-50 Copiapó. Wh. Diagrama de temblor cercano, pero no bien distinto. E.
 —XIX. 30 20 Copiapó. Wh. Diagrama de temblor cercano. Ha sido sentido suave. F.
 —15 0-15 Faro de Coquimbo. Temblor suave. F.
 —16 0-55-43 Copiapó. Wh. Diagrama de temblor local. Sentido suave. E.
 —19 XXI. 12-1/2 Faro Isla de los Pájaros. Temblor suave ondulatorio. 30". F.
 XXI. 18-15 Copiapó. Wh. Diagrama de temblor cercano. PS=24", L=30", C=4' 30". $2a=0,156$. $d=188$ Km. I=IV.
 —20 IX. ¿? Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 20". F.
 — » XXIII. 14 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —22 XXIII. 20 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 — » » Faro Islas de los Pájaros. Temblor regular ondulatorio. 30". F.

- 23 X. 25 Salamanca. Temblor suave T.
 » X. 27 Vicuña. Temblor lento ondulatorio. T.
 — » 11-15 Illapel. Temblor suave ondulatorio. 10". T.
 » XI. 15 Salamanca. Temblor suave. T.
 » XXIII. 40 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —25 II. 42-29 Santiago. Wh. Diagrama de plesiosismo mejor marcada en la componente NW. PS=54". L=21". C=33", 6. d=347 Km.
 » II 51. Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave ondulatorio. 4". F.
 26 II 50. Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —27 XIX 47. Faro Isla de Los Pájaros. Temblor suave ondulatorio. 3". F.
 28 XIX 52. Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —30 XIV 25. Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.

OCTUBRE

- 1.º V 19-0. Copiapó. Prolongado ruido subterráneo con leve remezon de tierra de 6". E.
 —4 VI 9. Vicuña. Temblor muy fuerte, precedido de largo ruido. T.
 VI 13. La Ligua. Fuerte remezon ondulatorio, poco ruido. T.
 » » Rancagua. Temblor fuerte ondulatorio sin ruido. B.
 VI 13 16. Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS=51" L=60"
 C=138". 2.ª=0mm.,45 (VI. 14. 12) D=347 Km. I=IV.
 Prolongado remezon, de oscilacion lenta, pero de bastante amplitud.
 Duracion 1'10".
 Se sintió tambien prolongado en San Antonio i Tierra Amarilla, pero no en Púquios.
 VI 14. Santiago. Oscilacion de fuerza casi regular con crujidos. Duró 50". (Obs. Quinta Normal).
 VI 14 19. Santiago. Whv Diagrama plesiosismo. PS=28", 8. L=24"
 C=50". 2.ª (NW)=0mm.,26 (NE) 1, 4 2.ª=(v)=0mm.,025 d=213 kilómetros.
 Sentido jeneralmente. E.
 VI 15. Combarbalá. Temblor fuerte ondulatorio. 36". T.
 » » Salamanca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 VI 23. Faro Isla de Los Pájaros. Temblor regular ondulatorio. 7". F
 VI 30. Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.

- VI 42. Provincia de Mendoza. Temblor de poca intensidad. Loos.
 —» VIII 15. Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —» Entre VIII i IX 45 Salamanca. Temblor suave. T.
 VIII 56 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 VIII 56 2. Santiago. Whv. Diagrama de plesiosismo. PS = 21".
 L = 18",6 C = 18". d = 156 km. I = II.
 Sentido levemente. E.
 IX Combarbalá. Temblor suave ondulatorio. 20". T.
 IX 5 Santiago. Temblor débil. 10". (Obs. Quinta Normal).
 —» X 42 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —» XI 40 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 --» XVIII 3 23 Santiago. Wv. Oscilaciones ligeras i brevísimas durante 24".
 XVIII 15 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —6 VI 30 Combarbalá. Temblor regular ondulatorio. 25". T.
 VI 30. Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —» XXIII. Combarbalá. Temblor regular ondulatorio. 20". T.
 —7 VI 58 30. Copiapó. Ruido subterráneo de fuerza mediana que duró 12", terminado por un leve movimiento que duró 2". E.
 —8 VI 25. Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —9 0 10 Combarbalá. Temblor regular ondulatorio. 30". T.
 XII. Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 12 3C. Petorca. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —10 XV 19 3. Copiapó. Wh. Una pequeña oscilacion brusca. E.
 —11 XIII 17 45. Copiapó. Lijero remezon sensible para personas en quietud durante 15", sin ruido. E.
 —18 V 20 0. Copiapó. Ruido subterráneo, que duró 10", i terminó con un levísimo remezon de 1" de duracion. E.
 —20 XVII 30. Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
 —21 II 30. Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
 —29 XI 23 12. Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS = 6",
 LC = 1' 24" 2.^a = 0,mm.5. d = 36 km.
 Se sintió en toda la poblacion 20". Principió lentamente i ántes del tiempo medio hubo un brusco sacudimiento, siguiendo lentamente. Con ruido. Se movieron las botellas de los estantes. Se sintió en Tierra Amarilla con mucho ruido i con fuerza. En Caldera remezon con ruido fuerte. En Púquios no se sintió. E.
 XI 25. Provincia de Atacama. Temblor fuerte ondulatorio. P.
 » Faro de Caldera. Temblor fuerte ondulatorio. F.

NOVIEMBRE

- 4 IX 25 34. Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS = 9". L = 6"
C = 18". T (L) = 2". d = 94 km.
- 8 IX 45 o Copiapó. Wh. Diagrama poco distinto, por ser malo el equilibrio de las agujas del péndulo. Sin embargo la amplitud fué mui grande, igual a 0 m. 5; éste fué el único elemento que se pudo medir.
- En la ciudad, I = III. 5". Se sintió en Tierra Amarilla. E.
- 9 VI. 10 0 Copiapó. I = III. 4". E.
- » X. 24 Faro de Caldera. Temblor fuerte ondulatorio. 30". F.
- X. 25 Púquios. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- » Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- X. 25 30 Copiapó. El péndulo del sismógrafo se cayó i no pudo componerse antes del 16.
- I = VI. Se sintió mover el suelo en forma de cuna de direccion NS. i tambien en movimiento de arriba abajo, acompañado de ruido. 1' 30". Este temblor tambien fué recio i de la misma duracion en Caldera, Púquios, Inca, Tierra Amarilla, San Antonio, Chañarillo. E.
- X. 27-47 Santiago. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS = 54" L = 1' 24" = C 1' 5". T. (L) = 2", 3. d = 365 Km.
- X. 30 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- 10 IX 2-5 Copiapó. I = III. 20". Se sintió tambien en Púquios i Caldera. E.
- » XVII. Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- XVII. 3-0 Copiapó. Temblor de oscilaciones regulares i duracion de 1' 10", moviéndose los objetos colocados en los estantes. En Púquios se sintió, pero de menor duracion. En Tierra Amarilla, fué fuerte. Se sintió tambien en San Antonio. E.
- 5-5 Cabildo. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- XVII. 5 Púquios. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- XVII. 7 Vicuña. Temblor fortísimo ondulatorio. T.
- XVII. 8 Faro Isla de los Pájaros. Temblor regular ondulatorio. 17". F.
- XVII. 14 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 20". F.
- 11 V. 50 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 15". F.
- VI. 3 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.

- VI. 3-30 Copiapó. Oscilacion suave. 20". Se sintió en Tierra Amarilla, pero no en Caldera. E.
- VI. 20 Púquios. Temblor suave ondulatorio. T.
- 12 XXI. 57-0 Copiapó. Temblor de oscilacion lenta sin ruido-40". Se sintió en Tierra Amarilla. E.
- 13 XXII. 35 Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- 16 X. 40 Vicuña. Temblor lento ondulatorio. T.
- X. 41 Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS = 12". L = 18". C = 15". d = 112 Km.
Leve movimiento sin ruido. I = III. 30". E.
- 17 X. 40-2 Copiapó. Movimiento lento. I = II. 20". E.
- 19 0-45-0 Copiapó. Leve movimiento. 15". E.
- 0-45 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- 19 XIV. Tongoy. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- XIV. 2 Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio. T.
- XIV. 5 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio. 10". T.
- 20 X. 2-0 Copiapó. Temblor de oscilacion lenta. 12". Se sintió en Tierra Amarilla. E.
- 21 VI. 38-30 Copiapó. Oscilacion lenta. 14". E.
- 22 XXI. 25 Vicuña. Temblor regular ondulatorio. T.
» XXI. 55 Petorca. Temblor suave ondulatorio. T.
- 25 V 10 Faro de Coquimbo. Temblor fuerte ondulatorio 15". F.
- V. 15 Putaendo. Temblor regular. T.
- V. 40 Vicuña. Temblor lento ondulatorio. T.
- 28 V. 10 Faro de Caldera. Temblor regular ondulatorio. 20". F.
- 29 XVII. 43-5 Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS = 12".
L: una sola oscilacion, grande; T = 9"; 2 a = 0 m/m. 1 d = 112 Km.
- 29 XVII. 5. Vicuña. Temblor fuerte ondulatorio, precedido de fuerte ruido. T.

DICIEMBRE

- 2 IX. 54-7 Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS = 18". L: una brusca oscilacion con fuerte desviacion de la aguja hácia el SW. C = 15", d = 148 Km.
- 4 XIII. 15 Vicuña. Temblor ondulatorio lento. F.
- 6 XI. 44-2 Copiapó. Wh. Tres oscilaciones. T = 8", 4. 2 a = m/m. 0,061.

- 7 X. 16-31 Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo, mejor marcado en la componente NW. PS=18". L=24". T (L)=3" C=9". d=148. Km.
- 9 XV. 1-27 Copiapó. Wh. Una grande oscilacion $2a=0$, m/m 075 T=4", 2. Seguida de dos oscilaciones menores.
- 11 XVIII. 41-20 Copiapó. Wh. Diagrama de temblor local. L=10", 45 T (L)=2", 3. C=11".
- Temblor de grado III. 15". Se sintió en Tierra Amarilla de la misma duracion i con ruido. No se sintió en Caldera ni en Púquios. E.
- 16 XIV. 49-24 Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo mui débil. PS=25". L=6". C=33". d=190 km.
- 17 X. 30 Tierra Amarilla. Ruido i oscilacion. 15". No se sintió en Caldera, San Antonio, Púquios. E.
- 18 XI. 30 Vicuña. Temblor ondulatorio lento. T.
- » XI. 33-31 Santiago. Wh. Componente NW. Una gran oscilacion aislada. $2a=0$ m/m 287. Vagos indicios de tremores preliminares durante 72", lo que corresponderia a una distancia de 473 km.
- » XII. 10 Petorca. Temblor suave ondulatorio. T.
- 19 VII. 2-54 Copiapó. Wh. Diagrama de plesiosismo. PS=9". L=9". T (L)=3". C=12". d=94 km.
- Temblor de grado III; oscilaciones lentas 40". Se sintió en la misma forma en Caldera i en Tierra Amarilla, pero no en San Antonio ni en Púquios. E.
- » VII. 35 Salamanca. Temblor suave. T.
- » VII. 50 Vicuña. Temblor ondulario lento. T.
- 22 XII. Combarbalá. Temblor fuerte ondulatorio. 40". T.

(Continuará)