

ELS ANTICS SISMÒGRAFS DE L'INSTITUT DE GIRONA

Josep Batlló

Observatori de l'Ebre. Roquetes

Paraules clau: Instrumentació geofísica, sismògraf, sismoscopi.

Old seismographs at the «Institut de Girona»

Summary: During the first quarter of the twentieth century a seismic station was operated at the town of Girona. It was located at the «Instituto General y Técnico» under supervision of its academic staff. Two different seismographs have been identified. First one was a «Vicentini Seismoscope» (1909-13) and second one a «Mainka bifilar pendulum» (1913-1925?). Throughout research of local and technical archives allows to sketch the history and characteristics of this seismic station. Also some records and other documents concerning this station have been located.

Key words: Geophysical instrumentation, seismograph, seismoscope.

El registre instrumental dels terratrèmols a Catalunya començà l'any 1904 amb la posada en funcionament dels sismògrafs de l'Observatori de l'Ebre a Roquetes (Baix Ebre) i de l'Observatori Fabra, a Barcelona, l'any 1906. Aquestes han estat les dues úniques estacions sísmiques que han mantingut el registre de la sismicitat a Catalunya fins a l'adveniment de les noves xarxes sísmiques als anys vuitanta. No han estat, però, les úniques, com semblaria deduir-se dels llistats d'estacions sísmiques peninsulars (López Arroyo, 1990). Han estat, certament, les que han disposat de més mitjans per desenvolupar el seu treball i ens han fet arribar fins avui els seus registres i la seva catalogació, principalment en forma de *diaris d'observacions* i *butlletins sísmics*, així com part dels antics instruments (Batlló and Cardús, 1993; Batlló, 1995; Susagna *et al.*, 1996). Però, la història de les estacions sísmiques a Catalunya a les primeres dècades del segle XX va ésser molt més intensa, com correspon a l'interès general que hi havia per l'estudi de la Terra, amb altres iniciatives que portaren a la instal·lació d'altres registradors sísmics. En concret, tenim constància de tres estacions sísmiques més: Olot (1907), Girona (1909) i Barcelona (1912, Soc. Astronómica de España y América) on, amb diferent fortuna, funcionaren registradors sísmics.

De les tres estacions citades, és Girona la que va funcionar més anys. En aquest treball hem fet una recerca dels documents (manuscrits, impresos, registres, etc.) que ens permetin seguir mínimament la seva evolució i fer una aportació a l'estudi de la història de la instrumentació sísmica a la península, pràcticament inexistent.

1. Les fonts documentals

Les primeres referències sobre l'existència d'una estació sísmica a Girona vaig trobar-les, per indicació de T. Susagna, a les *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* (mRACAB). És important la premsa escrita local, en concret el *Diari de Girona* (DdG). També les *Memorias del Instituto General y Técnico de Gerona* (mIGyTG) ens donen informació de primera mà. La informació manuscrita prové, principalment, dels documents conservats als *Fons Institut* (FIns) que es troba a l'Arxiu Històric de Girona i del *Diario de Observaciones* (DdOb) de l'estació sísmica de l'Observatori Fabra. També s'han trobat altres informacions disperses que citarem en el moment oportú.

2. Breu història

L'estació sísmica de Girona va estar sempre lligada a l'*Instituto General y Técnico* (l'actual I. B. -I.E.S.- Jaume Vicens Vives). No sabem exactament les causes directes que van portar a l'adquisició del primer aparell pel registre sísmic. Per una part, ja hem fet esment de l'interès general que hi havia a l'època per l'estudi de la Terra. És el temps de molts dels primers treballs moderns de geologia a Catalunya i ja s'havia arribat, qualitativament, a avaluar la zona dels Pirineus com la més propensa a l'ocurrència de terratrèmols. Indirectament, és bastant clar que la presència a l'Institut de Girona, com a catedràtic numerari d'història natural i secretari del centre, del Dr. Manuel Cazorro Ruiz que, els anys 1906-07, participà molt activament en la instal·lació d'un sismoscopi a Olot, devia ésser determinant en aquest fet.

El cas és que, en la memòria del curs 1908-09 (mIGyTG, 1908-09, p. 12-13) es consigna l'adquisició d'un Sismoscopi Vicentini a càrrec de la «consignación extraordinaria para fomento del Material de Gabinetes y Laboratorios»; assignació que l'estat concedia anualment per a l'adquisició de material científic pels diferents instituts. Anecdòticament, direm que el cost de l'aparell va ser de 88 ptes. i 25 cèntims i van pagar-se 25 ptes. pels ports, com consta al *llibre de caixa* (FIns) amb data gener de 1909. Efectivament, al mes de gener de 1909 el nou aparell estava ja a l'Institut de Girona com ens ho confirma una notícia del *Diari de Girona* (DdG, 1909-01-12): «Ha sido adquirido para el Instituto y se está actualmente montando bajo la dirección del ilustrado profesor de aquel centro don Manuel Cazorro un sismógrafo que funcionará en combinación con el que hay instalado en Olot». No coneixem la data exacta en què va entrar en funcionament; però ja va enregistrar el terratrèmol d'Olot del 6 d'abril de 1909 (Comas Solà, 1909). El mateix Comas Solà i altres fons ens confirmen que el responsable del funcionament de l'aparell era el Dr. Cazorro i aquell estava instal·lat a les dependències de l'Institut General y Técnico, llavors a l'antic convent dels caputxins al carrer de la Força, molt a la vora de la Catedral. En concret, es trobava al seu laboratori d'Història Natural (mIGyTG, 1908-09). Aquest sismoscopi devia funcionar regularment fins a l'any 1912 o 1913 donat que trobem referències dels seus registres a les memòries de la Real Acadèmia (mRACAB). Deixarem per als apartats següents la descripció de les característiques de l'aparell i dels seus registres. Puntualitzarem aquí que la principal diferència entre un sismoscopi i un sismògraf és que el registre del primer no ofereix cap referència temporal, absoluta o relativa (Dewey and Byerly, 1969).

Segurament, a causa de les mancances que oferia un aparell del tipus sismoscopi

respecte a un veritable sismògraf es devia decidir d'actualitzar l'aparell registrador i fer-ne una millor instal·lació. Així doncs, a la memòria del curs 1913-14 (mIGyTG, 1913-14, p. 21) hi trobem: « En la planta baja del edificio se ha instalado el hermoso Sismógrafo registrador, modelo bifilar del Dr. Mainka, con cronógrafo y accesorias, construido por la casa Bosch de Estrasburgo y adquirido con cargo al crédito extraordinario concedido por R. O. de 26 de octubre de 1912, previa propuesta aprobada por el Instituto de Material Científico. Al efecto, se ha habilitado un local, arreglando la puerta y poniendo un macizo de hormizón para procurar al aparato las mejores condiciones de sensibilidad y aislamiento de extrañas influencias». Aquesta instal·lació (principalment la porta, amb un gran rètol en fusta damunt amb la paraula «Sismógrafo») es trobava entrant a l'Institut per la porta principal a la dreta i encara és recordada per alumnes que van estudiar-hi abans de la guerra civil (Estrach, 1995; Julià, 1995).

Hem de suposar que el nou aparell no va entrar immediatament en funcionament. El motiu és que el 31 de juliol de 1913 cessà el Dr. Cazorro per trasllat a l'Institut de Barcelona. No és a fins l'any 1916 que trobem el Dr. Joaquín Novella Valero, també catedràtic d'història natural del centre (va ocupar la càtedra deixada vacant pel Dr. Cazorro el 1914) com a responsable del funcionament del nou sismògraf. E. Fontserè, director de l'Observatori Fabra, va posar «en estat de funcionament» (Fontserè, 1921) l'aparell a la tardor de 1916. Una carta manuscrita del mateix Novella al director de l'Observatori de l'Ebre, R. Cirera, amb data de l'1 de desembre de 1916 ens ho confirma: «Aquí tenemos un sismógrafo Mainka y después de muchas y largas dificultades he podido hacer que principie a funcionar». La mateixa carta ens aporta una dada molt interessant: «... ni para el sismógrafo, independiente del Instituto, tengo consignación que me permita sufragar los gastos de todo lo que me hace falta. Así que no sé lo que podré hacer.»

Per solucionar-ho, sabem que es va dirigir a la Diputació de Girona i al seu llibre d'actes hi trobem (Arxiu Històric de Girona, Fons Diputació, s. 27, p.48): «Proponiendo, en méritos de instancia suscrita por D. Joaquín Novella Valero, catedrático del Instituto de esta ciudad, se acuerde conceder una subvención anual de 500 pesetas para el sostenimiento de la estación sismológica instalada en dicho centro docente, por mientras el Estado no atienda a este servicio y la Diputación no acuerde lo contrario; satisfaciéndose esta cantidad por lo que afecta a este año, con cargo al capítulo de Imprevistos; y se aprobó». No sabem durant quants anys es va mantenir aquesta situació. Hem trobat un d'aquests ingressos al «Libro de cuentas» (FIns, s. 1536, p. 57) en data dos de gener de 1919: «Material del Sismog. que pasa a c/ apart. 500».

També, en aquests anys, es dedicaren altres partides pressupostàries tal com reflecteixen les memòries de l'Institut. El curs 1917-18 es fan reformes a la sala de registre i s'adquireix un cronòmetre de temps mig (mIGyTG, 1917-18, p.8) i el curs següent accessoris no determinats i un moble per guardar sismogrames (mIGyTG, 1918-19, p.11).

El fet constatable és que des de novembre de 1916 fins a la fi de 1919 el sismògraf devia funcionar correctament. Ens ho demostra la cita dels seus enregistraments en revistes científiques (Fontserè, 1918a i 1918b; Ibérica, Vol. VIII, p. 287 i Vol. IX, p.287) i l'anotació regular dels terratrèmols enregistrats que trobem al *Diario de observaciones* de l'Observatori Fabra. Passada aquesta data ja no trobem cap altra referència de registres sísmics a l'estació de Girona. Només Fontserè (1921, 1923) ens informa de l'existència del sismògraf. Un fet que reforça la hipòtesi de la fi del registre sísmic als tombants de l'any 1920 és l'absència del Dr. Novella, que cessà l'1 de març de 1919 per trasllat a l'Institut de Sevilla.

Sabem per referències dels exalumnes de l'Institut que el rètol «Sismógrafo» va conservar-se damunt la porta fins a la guerra civil (E. Mirambell, comunicació personal). No hem pogut esbrinar, però, si l'aparell es trobava encara (període 1920-1939) a l'interior de l'habitació o no.

En acabar la guerra civil, la sala on es trobava el sismògraf passà a allotjar temporalment una oficina del SEU, i es perdé totalment el seu rastre. No obstant, tenim una notícia per a la confusió. El 6 de setembre de 1972 es va sentir un terratrèmol a la ciutat de Girona. En una nota publicada a *El Noticiero Universal* podem llegir: «Puestos al habla con el Servicio Meteorológico, radicado en el Instituto Nacional de Enseñanza Media, no se ha podido calibrar la intensidad de este fenómeno, toda vez que el sismógrafo se encuentra cuidadosamente guardado en el interior de una caja sin prestar servicio alguno». Hem demanat a professors de l'Institut d'aquella època i ningú ha pogut donar cap raó a aquesta referència. El diari *Los Sitios* de Girona dona notícia del terratrèmol; però no fa cap referència al sismògraf. És molt possible que es produís una confusió amb un altre instrument, segurament meteorològic. De fet, no hem tingut cap èxit en la recerca dels instruments originals (o les seves restes) emprats per diferents llocs de Girona.

3. Els aparells de registre

Descriurem a continuació, i breument, les característiques tècniques de l'estació sísmica de Girona i dels seus instruments. La primera dada d'interès són les coordenades de l'estació. Donarem les corresponents a l'estació meteorològica que es trobava en el mateix edifici: Latitud 41° 59' 15" N; longitud 20° 49' 2" E. Com ja hem dit, l'estació sísmica de l'Institut de Girona va operar amb dos instruments diferents. El primer, entre 1909 i 1912/13, fou un sismoscopi Vicentini. El segon, arribat l'any 1913, és un sismògraf del tipus Pèndol bifilar Mainka.

Respecte al sismoscopi Vicentini, no sabem si era un instrument original, construït pel Dr. Vicentini de la Universitat de Pàdua, o una còpia. Suposem que devia adquirir-se directament al Dr. Vicentini. No hem trobat cap rastre de l'instrument que va funcionar a Girona; però coneixem bé les característiques d'aquests tipus d'aparell (Ferrari, 1992). Es tractava d'una massa pendular de 10 Kg, amb un mecanisme d'inscripció que augmentava 20 vegades el seu moviment i acabava en una punta de vidre que dibuixava la traça sobre una placa de vidre convenientment fumada i disposada en posició horitzontal. Tot el sistema es trobava sòlidament fixat a la paret mitjançant un suport metàl·lic. A la figura 1 reproduïm un d'aquests aparells. Es fa evident que aquest aparell només enregistrava les components horitzontals del moviment del sòl.

Com hem explicat a la introducció, el registre obtingut no tenia cap referència temporal. Per saber l'hora en què s'havia produït el terratrèmol, era normal a l'època complementar el sistema amb un avisador que posava en marxa un rellotge quan es produïa un moviment del pèndol. Així veiem (mIGyTG, 1908-09, p. 13) que el sismoscopi Vicentini es va completar amb un «sismoscopio avisador eléctrico y un reloj de 24 horas». Com també hem dit, l'aparell va instal·lar-se al laboratori d'història natural.

El segon aparell, el pèndol bifilar Mainka, era ja un autèntic sismògraf, tal com els coneixem. A l'Observatori Fabra encara poden contemplar-se aparells d'aquest model en

funcionament. Es va adquirir a la casa Bosch d'Estrasburg, que era un reconegut fabricant d'aquests aparells. També consta (mIGyTG, 1913-14, p. 21) que el sismògraf es va adquirir «con cronógrafo y accesorias». Donat que aquests instruments només enregistraven el moviment horitzontal del sòl en una sola direcció, era normal instal·lar-los per parells. Encara que no hem pogut esbrinar-ho, no sembla aquest el cas. Per una anotació trobada al *diario de observaciones* de l'Observatori Fabra –Desviación permanente de la vertical. Levantado el suelo del NW– amb data 28 de setembre de 1917, deduïm que el sismògraf es trobava orientat en direcció NW-SE. També desconeixem la massa pendular de l'instrument (es subministraven amb diferents masses), però és més que probable que fos de 130 kg. (Bosch, 1910), donat que era el model més comú i el mateix que es comprà a l'Observatori Fabra. Un fet curiós és que mai va disposar d'una referència de temps absoluta, tot i que sabem explícitament que va adquirir-se «con cronógrafo» i que l'any 1918 s'adquireix «un cronómetro de tiempo medio por la estación sismológica» (mIGyTG, 1917-18, p. 8). Com hem dit també, l'aparell va instal·lar-se a la planta baixa de l'edifici, damunt d'un pilar de formigó (mIGyTG, 1913-14, p. 21)

4. Els registres

Un dels principals objectius que vàrem fixar en començar aquest treball era la possible recuperació dels registres de l'estació sísmica de Girona, per així poder reestudiar els terratrèmols enregistrats. No ha estat fins ara possible.

De l'estudi dels diferents documents trobats, hem obtingut referències de l'enregistrament de sis terratrèmols per part del Sismoscopi Vicentini, són: 1909/04/06 (Comas Solà, 1909), 1909/04/23 i 1909/06/11 (mIGyTG, 1908-09, p. 13), 1911/07/24 (Comas Solà, 1912), 1912/03/20 i 1912/09/15 (Comas Solà, 1913). Comas Solà (1911) reproduïx el registre d'aquest sismoscopi corresponent al 24 de juliol de 1911 i que, pel seu interès, reproduïm aquí novament a la figura 2. Aquest és, segons el meu coneixement, l'únic exemple conservat de registre de sismoscopi en tota la península Ibèrica.

Dels registres del sismògraf Mainka, en conservem una cinquantena de referències (DdOb). També conservem un registre original, la banda corresponent als dies 28 i 29 de novembre de 1919, i dos contactes fotogràfics dels terratrèmols dels dies 25 de desembre de 1916 i 7 de setembre de 1918. Els registres es feien en bandes de paper fumat i la velocitat de registre era de 15 mm/min aproximadament. Als registres no trobem marques de temps. En aquesta segona època les bandes (registres) es portaven a l'observatori Fabra per analitzar-les (Fontserè, 1921). Suposem que, una vegada analitzades, es retornaven a Girona i per això es va adquirir un moble per guardar sismogrames (mIGyTG, 1918-19).

5. Resum

A tall de conclusions direm que hem identificat i estudiat fons documentals que ens han permès elaborar una breu història de l'estació sísmica de l'Institut de Girona i de la seva instrumentació. No s'ha pogut fins ara, però, trobar els instruments originals i els seus registres.

Agraïments

Vull agrair a Teresa Susagna, del Servei Geològic de Catalunya, que em va posar sobre la pista d'aquesta estació sísmica i em va donar les primeres referències. A Joan Miró, de la Universitat de Girona, que m'ha guiat per la ciutat de Girona i a Joaquim Mascort, de IB Vicens Vives, que m'ha ajudat en les recerques a l'Institut Jaume Vicens Vives.

Bibliografia

- BATLLÓ, J.; CARDÚS, J. O. (1993), «Historic seismograms and materials preserved at the seismic station of the Observatori de l'Ebre». En: *Proceedings of the XXIII General Assembly of the ESC*, Praga, 232-235.
- BATLLÓ, J. (1995), «Instruments i altres materials d'interès científic conservats a l'Observatori de l'Ebre». En: *Actes de les III Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica als Països Catalans, (Tarragona, 1994)*, Barcelona, SCHCT, 523-531.
- BOSCH, J. (1910), *Katalog Nr. 22, Seismische Apparate-Instrumente*, Strassburg, J. & A. Bosch.
- COMAS SOLÁ, J. (1909), «Nota sobre el terremoto Olotino del 6 de Abril de 1909 y el terremoto peninsular del 29 de Abril de 1909», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, VIII* (6), 75-84.
- COMAS SOLÁ, J. (1911), «El terremoto pirenaico del 24 de julio de 1911», *Revista de la Sociedad Astronómica de España, I* (6), 81-83.
- COMAS SOLÁ, J. (1912), «Estadística sismológica de 1912», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, X* (12), 231-249.
- COMAS SOLÁ, J. (1913), «Resumen sísmico de 1912 y 1913», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, X* (27), 553-569.
- DEWEY, J.; BYERLY, P. (1969), «The early history of seismometry (to 1900)», *Bulletin of the Seismological Society, 59* (1), 183-227.
- ESTRACH, J. (1995), «Records d'un batxiller (1931-1937)». En: LAJO, R. (dir.): *Miscel·lània I. B. «Jaume Vicens Vives» 150 anys*, Girona, L'Eix Editorial, 171-180.
- FERRARI, G. et al. (1992), «Vicentini recording seismoscope». En: FERRARI, G. (ed.): *Two hundred years of seismic instruments in Italy 1731-1940*, Bologna, SGA Storia-Geofisica-Ambiente, 149-151.
- FONTSERÈ, E. (1918 a), «Terremotos observados en la región Iberopirenaica desde Junio a Octubre de 1917», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, XIII* (27), 407-423.
- FONTSERÈ, E. (1918 b), «Terremotos observados en la región Ibero-Pirenaica desde Noviembre de 1917 a Febrero de 1918», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, XIV* (7), 403-408.
- FONTSERÈ, E. (1921), «Pla per a la instauració d'un servei meteorològic català», *Crònica oficial de la Mancomunitat de Catalunya, II* (5), 126-133.
- FONTSERÈ, E. (1923), «Sismología de España». En: *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana*, Madrid, Espasa-Calpe S. A., LXX: XXI, 66-77.
- JULIA, B. (1995), «Records d'un batxiller de 1927 a 1932». En: LAJO, R. (dir.): *Miscel·là-*

nia I. B. «Jaume Vicens Vives» 150 anys, Girona, L'Eix Editorial, 217-224.

LÓPEZ ARROYO, A *et al.* (1990), «Early seismographic instruments in Spain». En: FERRARI, G. (ed.): *Gli strumenti Sismici Storici*, Bologna, SGA Storia-Geofisica-Ambiente, 161-164.

SUSAGNA, T.; BATLLO, J.; ROCA, A. (1996), «Seismographs, seismograms and related materials preserved in Catalonia», *Cahiers du Centre Européen de Geodynamique et de Séismologie*, [in press].

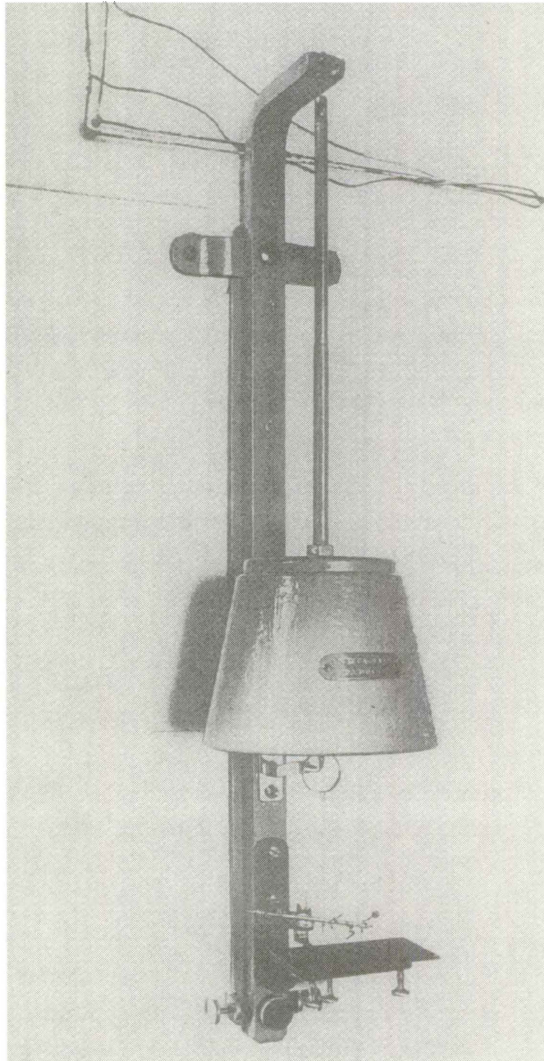


Figura 1. Sismoscopi Vicentini. Veiem, de dalt a baix, la massa pendular, el mecanisme amplificador i la placa de registre, tot fixat a la paret mitjançant un suport metàl·lic (De Ferrari, 1992).

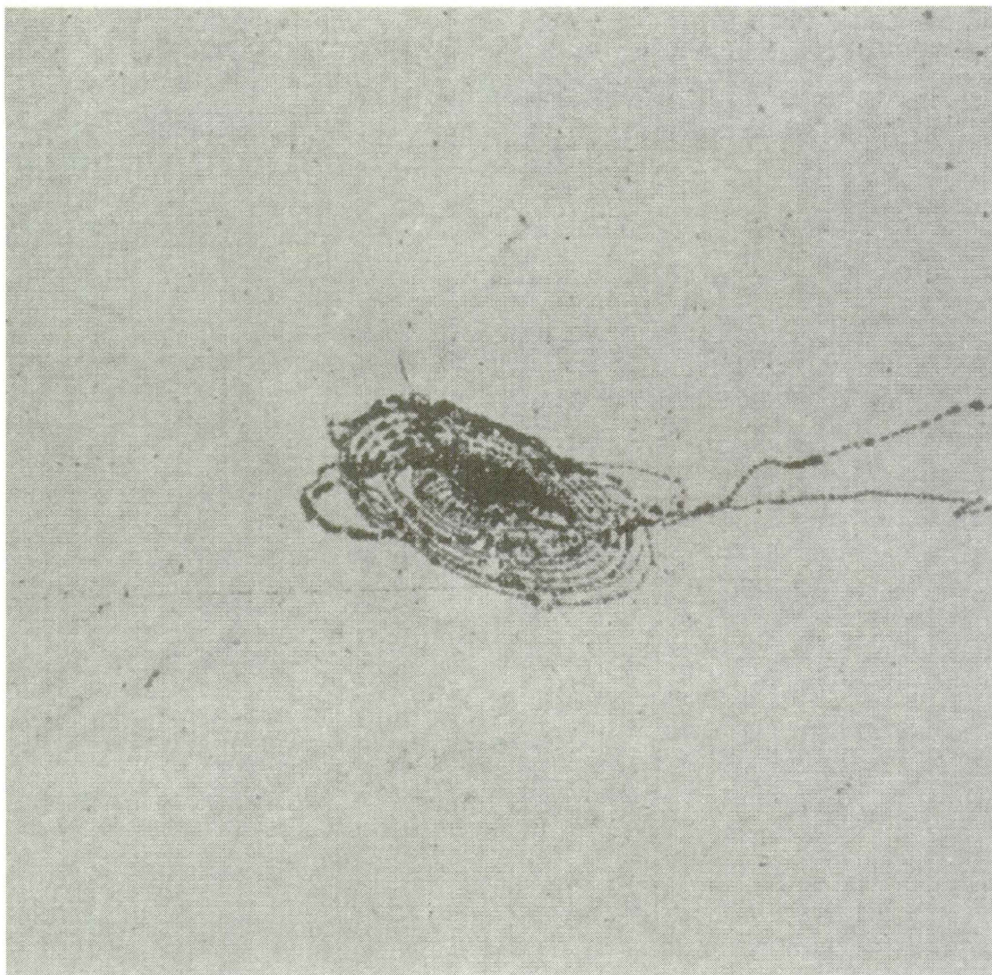


Figura 2. Registre del sismoscopi Vicentini de l'Institut de Girona corresponent al terratrèmol del dia 24 de juliol de 1911. Llastimosament, no hi ha cap referència a l'escala de la reproducció (De Comas Solà, 1911).