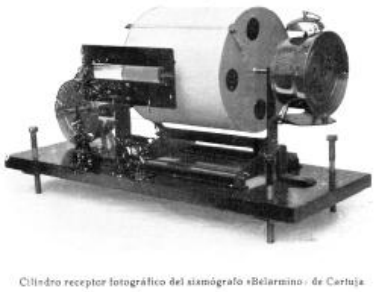
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Instituto Andaluz
Universitario de
Geofísica y Prevención
de Desastres Sísimicos

Sismógrafos

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
BELARMINO 1: Imagen del sensor del sismágrafo magneto-óptico vertical Belarmino, dentro de su vitrina, visto de frente (de Sánchez-Navarro, 1925)	
BELARMINO 2: Imagen del sismógrafo Belarmino, dentro de su vitrina, visto de lado (de Sánchez-Navarro, 1925)	

Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
BELARMINO 3: Galvanómetro del sismógrafo Belarmino. Para realizar esta fotografía se le quitó su carcasa externa (de Sánchez-Navarro, 1925)	
BELARMINO 4: Tambor de registro del sismógrafo Belarmino. Observese la presencia de dos relojes despertadores que actúan como motores para la traslación y rotación del tambor respectivamente (de Sánchez-Navarro, 1925)	

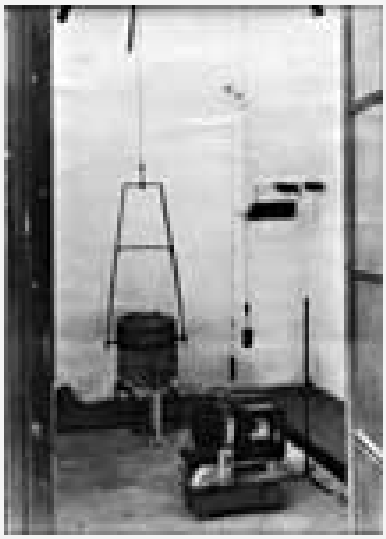
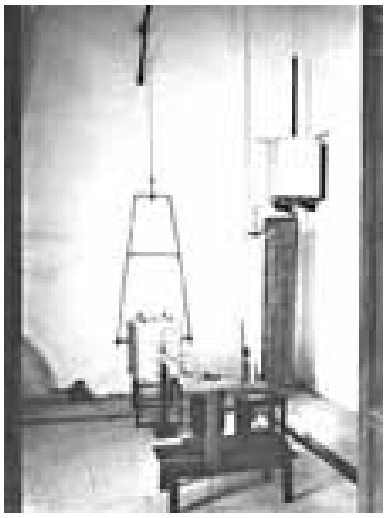
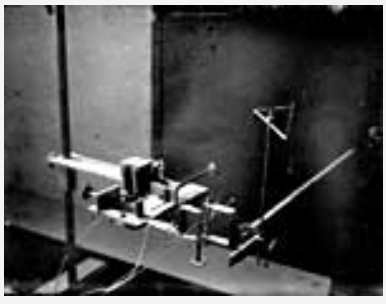
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
BELARMINO 5: Imagen de la instalación del Observatorio de Cartuja en la Exposición Iberoamericana de Sevilla. Sobre la mesa, en el centro de la imagen, puede apreciarse la segunda copia del sismógrafo Belarmino, presentado sin vitrina (de Sánchez-Navarro, 1929)	
BERCHMANS 1: Sismógrafo Berchmans. Suponemos que se trata de una fotografía realizada nada más terminado el instrumento, puesto que todavía no dispone de la vitrina protectora. El timbre que puede apreciarse en la parte superior frontal de la caja de palastro pertenece al cronógrafo. Esta imagen fue publicada en el Bull. Seis. Soc. Am., vol. XII, p. 24	
BERCHMANS 2: Imagen del sismógrafo Berchmans instalado en el Colegio - noviciado y con su vitrina protectora. Fotografía conservada en el archivo del observatorio del Ebro	

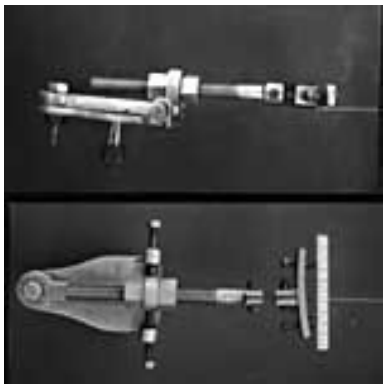
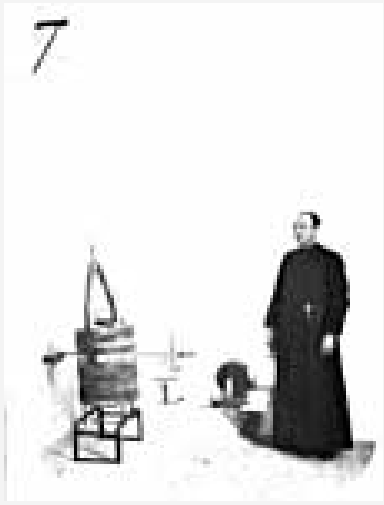
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
BERCHMANS 3: Otra imagen del sismógrafo Berchmans instalado en el Colegio - noviciado ycon su vitrina protectora. Es esta imagen puede apreciarse el timbre que formaba parte del cronógrafo y también, encima suyo, justamente en el vértice de la caja de palastro, una medalla con la imagen San Juan Berchmans, Fotografíaconservada en el archivo del observatorio del Ebro	
BERCHMANS 4: Imagen del sismógrafo Berchmans instalado en el colegio - noviciado de Cartuja. Esta imagen es interesante, más que por su calidad y por el sismógrafo Berchmans, porqué al fondo de la habitación puede observarse el sensor del sismógrafo Belarmino y también el primer instrumento del modelo Canisio dentro de sus respectivas vitrinas. En la parte inferior derecha de la fotografía puede apreciarse, aunque no muy bien, una mesa con dos pares de auriculares sobre ella. Estos se utilizaban para sintonizar diariamente las emisiones de señales de tiempo que se emitían desde la Torre Eiffel de París y que, a su vez, permitían sincronizar los relojes de la estación sísmica. Fotografía conservada en el archivo del observatorio del Ebro	
BERCHMANS 5: Detalle del mecanismo amplificador-inscriptor del sismógrafo Berchmans. Reconstrucción mediante procedimientos informáticos de una diapositiva conservada en el archivo del Observatorio de Cartuja	

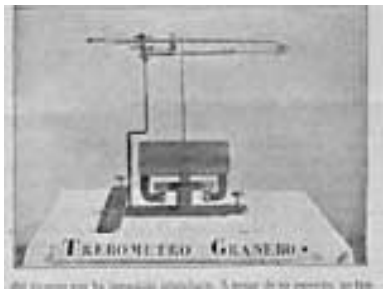
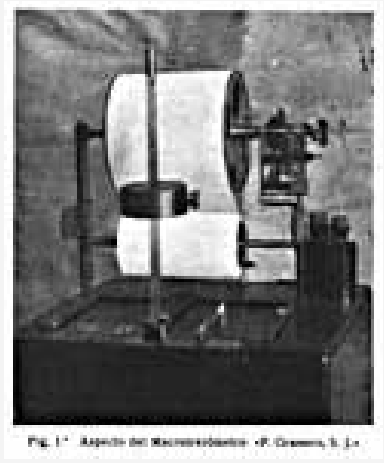
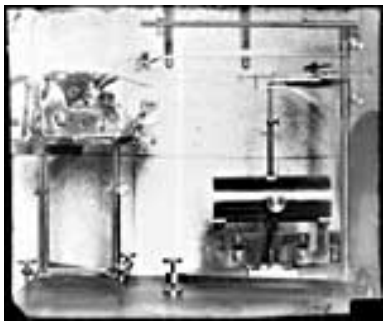
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
BIFILAR 1: Imagen del sismógrafo Cartuja Bifilarde 305 kg de masa. A la derecha, a media altura, pueden apreciarse los anclajes destinados a sostener los mecanismos del microsismógrafo Vicentini reformado y, más tarde, del péndulo Cartuja Vertical de 280 kg. Las pequeñas masas que cuelgan ayudaban al mecanismo del reloj que hacía girar el tambor de registro. Fotografía conservada en el archivo del observatorio del Ebro	
BIFILAR 2: Imagen del sismógrafo Cartuja Bifilar de 305 kg.(centro) instalado en el colegio noviciado. A su derecha puede verse ya instalado el microsismógrafo Vicentini construido en el Observatorio de Cartuja. A la izquierda del Cartuja Bifilar puede verse la suspensión inferior de un péndulo Stiattesi, lo cual demuestra que, aunque no se utilizasen, fueron nuevamente instalados en las dependencias del Colegio noviciado. Fotografía conservada en el observatorio del Ebro	
BIFILAR 3: Detalle del mecanismo inscriptor del sismógrafo bifilar Cartuja de 305 kg. La fotografía corresponde ya al momento en que se había instalado el nuevo sistema de cronógrafo, luego común en todos los instrumentos del observatorio, en el que unas bobinas proporcionaban una sacudida a toda la base que sustentaba la palanca inscriptora	

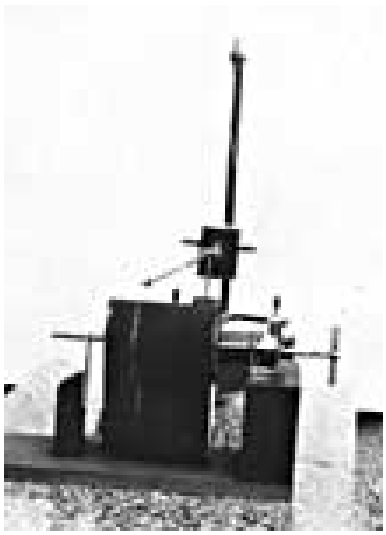
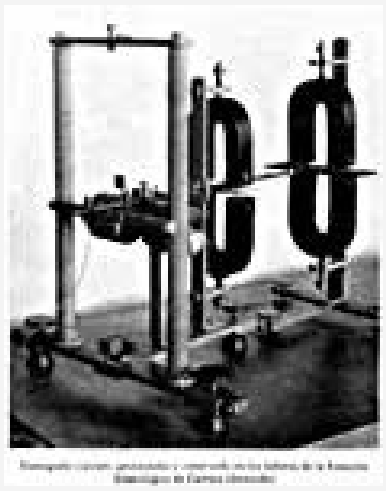
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
BIFILAR 4: Imagen mostrando en detalle la suspensión inferior de un sismógrafo bifilar Cartuja. Parece que se trata, en concreto, de la pieza elaborada para un sismógrafo bifilar a instalar en el observatorio del Colegio de Montserrat, en Cienfuegos, Cuba. Fotografía conservada en el archivo del observatorio del Ebro	
BIFILAR 5: Sismógrafo Cartuja Bifilar de 425 Kg. de masa, construido en el Observatorio de Cartuja a partir de las masas de los sismógrafos Stiattesi. Estuvo en funcionamiento desde 1909 hasta 1916	
BIFILAR 6: Imagen mostrando los péndulos Cartuja bifilares después de su reforma y reinstalación alrededor de la columna del telescopio en 1917. También puede apreciarse, en el centro, el grupo Alhambra (de la Revista de la Sociedad Astronómica de España y América, vol. XI, p. 95)	

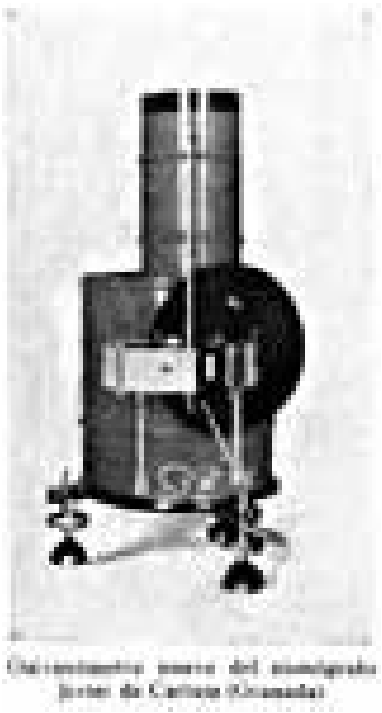
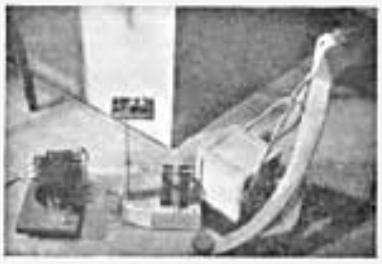
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
CANISIO 1: Imagen del sismógrafo Canisio. En la parte superior izquierda, coronando el eje que soporta la parte oscilante del mismo, se encuentra una medalla con la imagen de San Pedro Canisio. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro	
GRANERO 1: Imagen del trerómetro Granero (de Sánchez-Navarro, 1919b). En ella se aprecia la masa oscilante en el centro de los imanes y el mecanismo amplificador - inscriptor. El tambor inscriptor era igual que los utilizados en los tromómetros	
GRANERO 2: Imagen del macrotrerómetro Granero (de Sánchez-Navarro, 1918)	
GRANERO 3: Fotografía del trerómetro Granero con registro en tinta sobre banda de papel continuo. Parece que la imagen está tomada con el instrumento actuando como sensor del grupo Alhambra. Reconstrucción informática de una diapositiva conservada en el archivo del Observatorio de Cartuja	

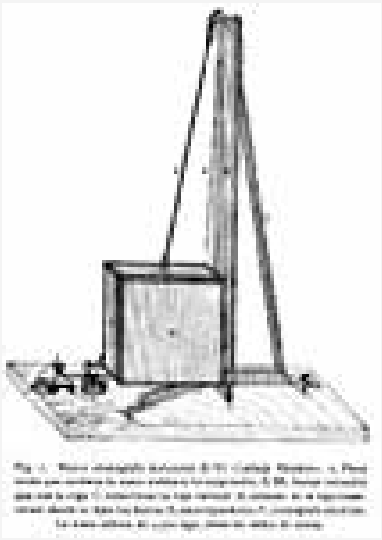
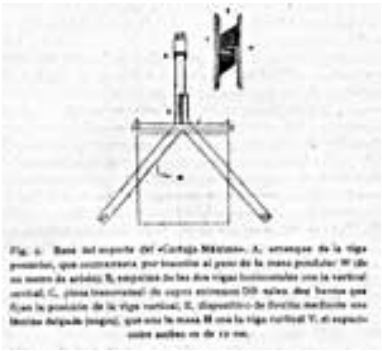
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
HORIZONTAL 1: Sismógrafo horizontal (péndulo bifilar) para enseñanza y demostración. Vista lateral. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro y también publicada en la revista COSMOS (Sánchez-Navarro, 1909d)	
HORIZONTAL 2: Sismógrafo horizontal (péndulo bifilar) para enseñanza y demostración. Vista frontal. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro y también publicada en la revista COSMOS (Sánchez-Navarro, 1909d)	
JAVIER 1: Imagen del sismógrafo Javier. En el centro a la izquierda, justamente delante de la masa en forma de halterio, y en el eje del instrumento, puede observarse un pequeño espejo (también hay otro en el centro del pie) que, con toda seguridad, se utilizaba para la observación directa durante las pruebas del instrumento (de Sánchez-Navarro, 1924a).	

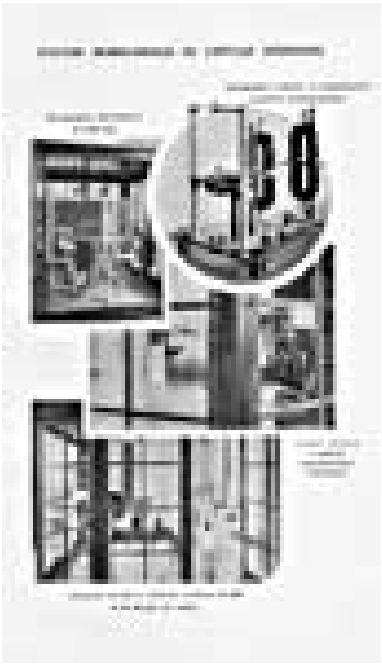
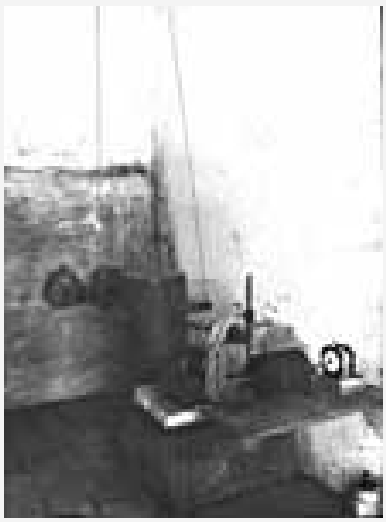
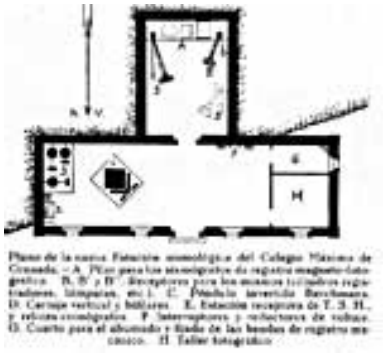
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
JAVIER 2: Imagen del galvanómetro delsismógrafo Javier. El disco negro y demásaccesorios que se encuentran en la parte frontaldel instrumento corresponden al mecanismo delcronógrafo, que actuaba interponiéndose en el hazde luz que proyectaba el espejo. Imagen publicadaen la Revista Ibérica (1928) vol. XXIX, p. 91.	
MACROSIS 1: Imagen del macrosismógrafo Cartuja. Su calidad deja mucho que desear; pero no hemos conseguido ninguna otra imagen de este instrumento (de Due, 1949b)	
MAGNET 1: Imagen del grupo de sismógrafos magneto-ópticos formado por dos componentes horizontales Canisio y una vertical Belarmino. La fotografía debe datarse en los primeros años cincuenta. Publicada en la Revista Urania (1953), XXXVIII, p. 75.	

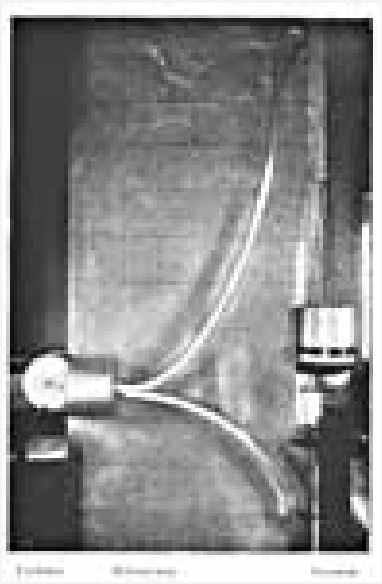
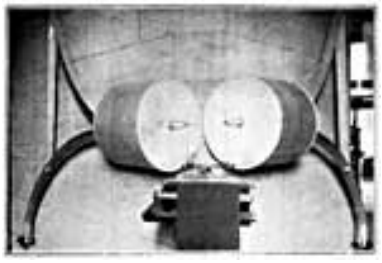
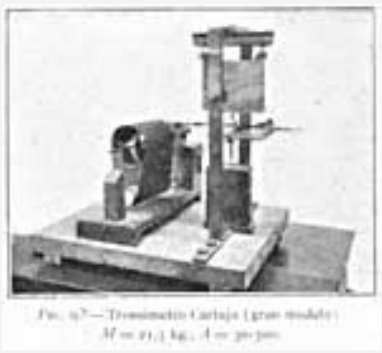
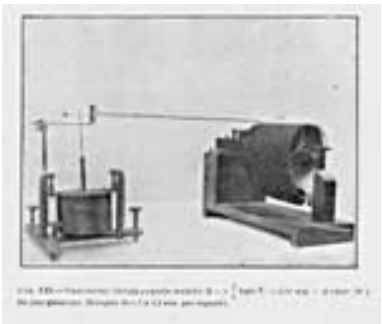
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
MAXIMO 1: Grabado del sismógrafo Cartuja Máximo. Publicado en la Rev. de Geofísica, vol. VIII, p. 472.	
MAXIMO 2: Grabado de la base del sismógrafo Cartuja Máximo. Públicado en la Rev. de Geofísica, vol. VIII, p. 473.	
OBSERVATORIO 1: Imagen de un despacho de la estación sismológica. Ignoramos su ubicación, en el edificio del Observatorio o en el Colegio - Noviciado. A la izquierda y al fondo, en los muros, pueden apreciarse diversas fotografías de sismogramas y temas relacionados. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro	

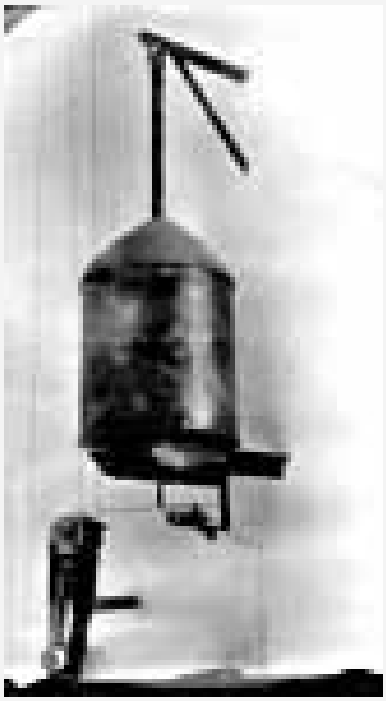
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
OBSERVATORIO 2: Lámina dedicada al observatorio de Cartuja en la publicación de Torallas (1924). Cabe mencionar varios detalles interesantes. El primero es que en esa época todavía existía el sismógrafo Wiechert (aunque no se debía encontrar en funcionamiento). También puede apreciarse la instalación de los dos péndulos verticales en la columna del telescopio. Respecto al péndulo de 87 kg, puede apreciarse que su registro era en tinta sobre papel blanco y, más importante, que dispone de un amortiguamiento del que nunca se ha encontrado mención en los escritos del observatorio	
OMORI 1: Imagen del sismógrafo Omori del Observatorio de Cartuja en su configuración definitiva. El tambor de registro no parece el original, con una velocidad de 5 mm/min., sino uno con velocidad de 10 mm/min. Los cables eléctricos corresponden al cronógrafo del instrumento. En el extremo inferior derecho de la fotografía se aprecia un bote que suponemos es una batería que aseguraba el funcionamiento del mismo. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro	
PLANO 1: Plano del nuevo edificio de sismógrafos que se pensó en los últimos años veinte. Parece que nunca fue ocupado. Grabado publicado en la Revista Ibérica (1928) vol. XXIX, p. 92. Este edificio todavía existe, aunque muy reformado; actualmente alberga al Laboratorio de Proceso de Datos y al çrea de Prospección Geofísica del IAG	

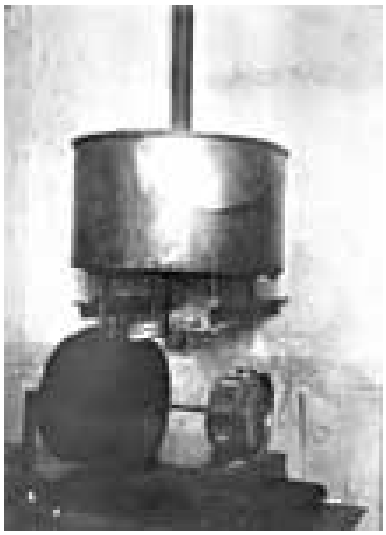
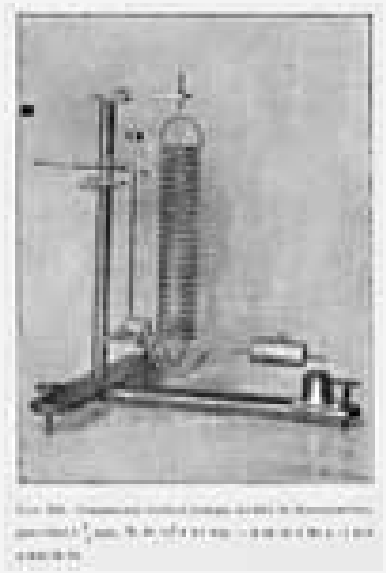
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
STIATTESI 1: Imagen de la columna que sostiene el telescopio del Observatorio de Cartuja. Puede apreciarse, en el centro, una componente de los péndulos Stiattesi y la masa de la otra a su izquierda. A la derecha puede apreciarse el microsismógrafo Vicentini-Pacher y, detrás de él y parcialmente ocultado por el mismo, la masa del microsismógrafo Vicentini para la componente vertical (del Boletín Mensual del Observatorio de Granada, Febrero de 1903)	
STIATTESI 2: Imagen de los sismógrafos Stiattesi en la que puede apreciarse la disposición de su mecanismo inscriptor y como el registro se realizaba sobre una única banda de papel ahumado (del Boletín Mensual del Observatorio de Granada, Febrero de 1903)	
TROMOMETRO 1: Imagen del tromometro Cartuja (de Sánchez-Navarro, 1915a)	
TROMOMETRO 2: Imagen del tromometro Cartuja, pequeño modelo (de Sánchez-Navarro, 1916b)	

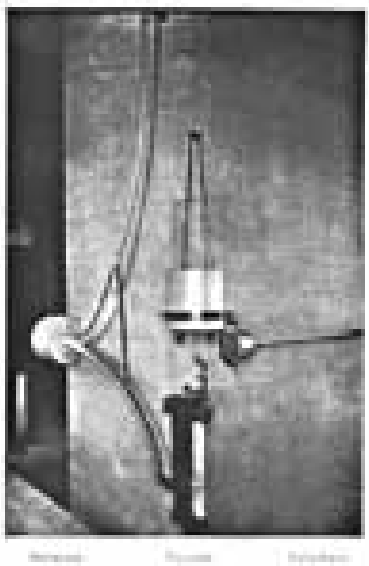
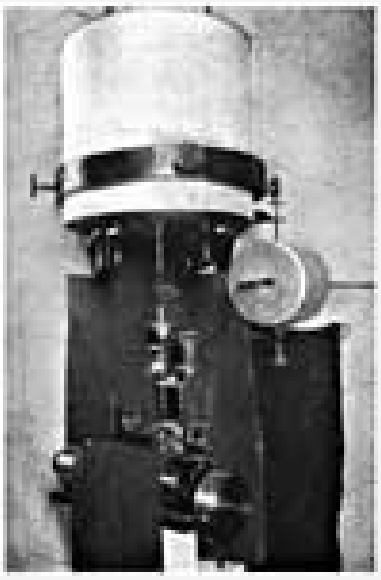
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
VERTICAL 1: Imagen del péndulo vertical Cartuja de 280 kg. Puede apreciarse la construcción de la suspensión superior, formada mediante láminas planas de forma que impidiesen los movimientos rotacionales de la masa. El tambor de registro dispone de un pequeño cilindro adicional que permite que la plumilla inscriptora realice el registro sobre una superficie horizontal. Este tambor perteneció anteriormente a los péndulos Stiattesi. Fotografía conservada en el Observatorio del Ebro	
VERTICAL 2: Detalle del mecanismo inscriptor del péndulo vertical Cartuja de 280 kg. Fotografía conservada en el Observatorio del Ebro	
VERTICAL 3: Otro detalle del mecanismo inscriptor del péndulo vertical Cartuja de 280 kg. Se pueden apreciar, claramente, los muelles o resortes recuperadores del movimiento de las palancas, así como los contrapesos de las mismas. Fotografía conservada en el Observatorio del Ebro	

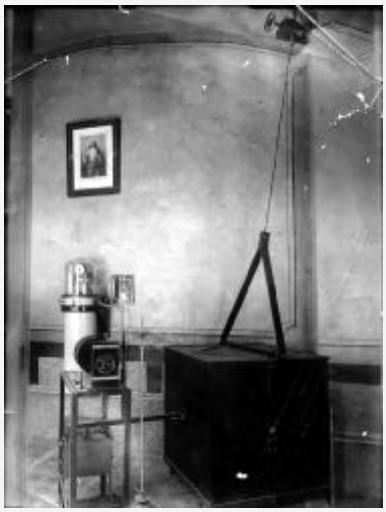
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
VERTICAL 4: Péndulo vertical Cartuja de 87 kg. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro y que fue publicada en la Revista de la Sociedad Astronómica de España y América, vol. II, p. 57 (Sánchez-Navarro, 1912a). Obsérvese que se ha retirado el cronógrafo para facilitar la visión del mecanismo amplificador inscriptor	
VERTICAL 5: Imagen del péndulo vertical, modelo de demostración, construido con fines didácticos (de Sánchez-Navarro, 1916b)	

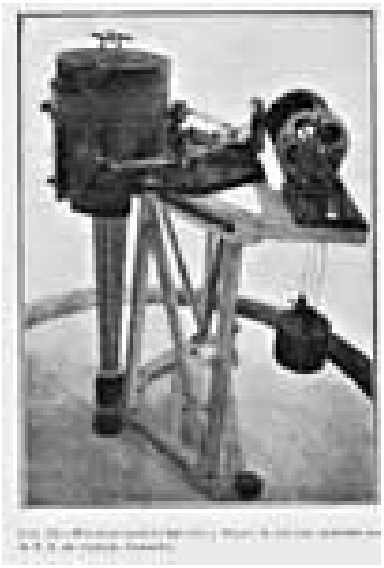
Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
VICENTINI 1: Imagen de la columna que sostiene el telescopio del Observatorio de Cartuja. Puede apreciarse, en el centro, el microsismógrafo Vicentini-Pacher para el registro de la componente horizontal, a la derecha, el microsismógrafo Vicentini para la componente vertical, llamado en su época péndulo susultorio, y, a la izquierda, una componente de los péndulos Stiattesi. Puede apreciarse también como la columna se halla separada del suelo del edificio. Todos estos instrumentos se hallaban protegidos de las corrientes de aire por una vitrina que, en el momento de la realización de esta fotografía, se encontraba desmontada (del Boletín Mensual del Observatorio de Granada, Febrero de 1903)	
VICENTINI 2: Detalle del mecanismo inscriptor de las dos componentes del microsismógrafo Vicentini. Para la realización de esta fotografía se dispusieron piezas de tela oscura en el muro. Obsérvese que ambas componentes, horizontal y vertical, se inscribían en la misma banda de papel ahumado (del Boletín Mensual del Observatorio de Granada, Febrero de 1903)	

Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
VICENTINI 3: Imagen correspondiente al sismógrafo Vicentini reformado y recién instalado. Puede apreciarse que la funda de la masa (una vieja caldera) todavía no había sido pintada como ya se aprecia en la imagen BIFILAR_2. Fotografía conservada en el Observatorio del Ebro	
LaPaz 1: Observatorio de La Paz (Bolivia). Sismógrafo bifilar Cartuja, componente E-W, de 3500 kg. Fotografía conservada en el archivo del Observatorio del Ebro	
LaPaz 2: Observatorio de La Paz (Bolivia). En primer término, sismógrafo bifilar Cartuja, componente N-S, de 2000 kg y, en segundo término, sismógrafo bifilar Cartuja, componente E-W, de 3500 kg (de Sánchez-Navarro, 1928)	

Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
LaPaz 3: Observatorio de La Paz (Bolivia). En el centro de la imagen, sismógrafo bifilar Cartuja, componente N-S, de 2000 kg; a la izquierda, al fondo de la sala, péndulo vertical de 1500 kg y, ala derecha, sismógrafo bifilar Cartuja, componenteE-W, de 450 kg. Este último fue el primersismógrafo que funcionó en el observatorio de LaPaz (de Sánchez-Navarro, 1928)	
WIECHERT 1: Imagen correspondiente al péndulo invertido Wiechert de 200 kg adquirido en el observatorio de Cartuja (de Sánchez-Navarro, 1916b)	
Fotografía tomada en los primeros meses del año 1921. En ella se ve el interior del taller del Observatorio de Cartuja y, en primer término a la izquierda, la caja de palastro del sismógrafo Berchmans. Detrás de la misma, el hermano jesuita Antonio Sola, constructor de este instrumento (como de muchos otros del mismo observatorio). Cliché negativo conservado en el Observatorio de Cartuja	

Copyright© 2026 Universidad de Granada

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Grupo de sismógrafos magneto-ópticos instalados en el pabellón de sismógrafos del observatorio. En primer plano pueden verse las cajas que encerraban los registradores con papel fotográfico; detrás de ellos, en el centro y conectados a las cajas mediante tubos troncopiramidales demadera, los galvanómetros y, al fondo, lossensores Canisio horizontales y Belarmino vertical(a la derecha). Cliché negativo conservado en elObservatorio de Cartuja	

Imágenes y textos: Josep Batlló Ortiz

Copyright© 2026 Universidad de Granada