

NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN DEL EDIFICIO DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA DESDE 1902 HASTA 2002.

BIRTH AND EVOLUTION OF THE BUILDING OF THE CARTUJA OBSERVATORY SINCE 1902 AT 2002.

Manuel ESPINAR MORENO^{1, 3} y Juan de Dios MORCILLO PUGA^{2, 3}.

¹ Dpto. Historia Medieval y CC. y TT. HH. Univ. Granada.

² Dpto. Análisis Gco. Regnal. y G^a Física. Univ. Granada.

³ Instituto Andaluz de Geofísica. Univ. Granada.

SUMMARY:

The foundation of Cartuja Observatory, of Jesus' Company, in Granada, goes back to June of 1902, in this time when getting up the building the Architect's planes they were respected Mr. Fort that gave the project to the Jesuit. This plane with the corresponding explanation allows us to see the different works and the spaces of the building dedicated to the astronomy, meteorology and seismology.

Leaving of this first plane the building has gone improving along the time, according to the necessities that the developed studies demanded. We have several planes that inform us of all the works carried out along the century of existence of the Observatory, at the moment Andalusian Institute of Geophysics and Prevention of Seismic Disasters.

We will analyze in this work the most outstanding planes in the wide period of time of operation of the building, among them the amplifications from 1906, the one carried out during the period of the II Republic and the Guerra Civil (1936-39), in those that the center was condemned and its ownership passed to the State, refund stage to Jesus' Company, years of 1945 at 1952 where it depended on the C.S. I.C., and the rest of the modifications that you have been carried out during the long stage that the Observatory passed to depend on the University of Granada. At the end of this stage it has suffered some modifications that are in termination phase.

INTRODUCCIÓN

La fundación del Observatorio de Cartuja, actual Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos, se debió a una serie de circunstancias muy diversas, unas fueron de índole personal, otras las fueron de tipo científico y, por último, otras lo fueron de carácter económico. El P. Garrido, S.J., que fue Director del Observatorio, nos recuerda en una de las primeras publicaciones del centro¹ la feliz iniciativa del R.P. Juan de la Cruz Granero para que el proyecto de Observatorio se llevara a efecto, sobre todo por su amor a la Ciencia astronómica. El P. Granero estaba convencido de que debía establecerse en Granada un Observatorio que dependiera del Colegio Noviciado del Sagrado Corazón de la Compañía de Jesús con el objeto de que los jóvenes religiosos pudieran adquirir una amplia formación científica y enseñarla cuando ejercieran el profesorado.

También hemos de tener presente que el terremoto de 25 de diciembre de 1884 dejó en las provincias de Granada y Málaga secuelas difíciles de olvidar. Así cuando el P. Granero y sus colaboradores piensan en establecer el Observatorio en Granada, estudian una serie de terrenos del término municipal de Granada y deciden establecerlo dentro de la finca que tiene la Compañía en la Cartuja. Hay una serie de rumores, que no hemos podido contrastar, diciendo que se pensaba construir en 1899.

Está claro que las ideas que tuvo el P. Granero sobre el Observatorio se vieron reforzadas por las del R. Padre Provincial, Jaime Vigo, que vio en este proyecto una gran institución dedicada al servicio de la sociedad y de la ciencia. Y que como consecuencia de todos los elementos unidos hizo que el Observatorio fuese cada día más un proyecto que había que convertirlo en realidad.

¹ GARRIDO, Ricardo, S.J.: "Beneméritos del Observatorio de Cartuja", en *La Estación Sismológica y el Observatorio Astronómico y Meteorológico de Cartuja (Granada) a cargo de PP. de la Compañía de Jesús. Memorias y trabajos de vulgarización científica*. Imprenta Gráfica Granadina, 1921, pp. 88-91.

Podemos decir que los albores de la investigación en el Observatorio, que aún no existía físicamente, fue el mandato del P. Provincial a los PP. Granero, Ramón Martínez y al Hermano Luis Hurtado para que se trasladaran a observar el eclipse de Sol que tendría lugar el 31 de mayo de 1900 y estudiaran el evento. Hay dos versiones del viaje, una que llegaron a Tobarra², la otra que recalaron en Totana³, las dos coinciden en que estudiaron el eclipse⁴. El P. Due nos relata el equipamiento empleado, que eran varios aparatos del gabinete de Física: un anteojito Secretan de 160 mm. de abertura y 2,3 m. de distancia focal, cámaras fotográficas, etc.⁵

A la vuelta del viaje y una vez en Granada, prepararon una Conferencia Científica a la que "acudió un ilustrado y selecto público". Dicha conferencia tuvo lugar el 10 de junio del mismo año y en ella se utilizaron proyecciones y se presentó un material abundante.

Podemos decir que de esta conferencia nace la fundación del Observatorio pues el estudiante jesuita P.

² Municipio de la provincia de Albacete, situado a 631 m. de altitud en la Cuenca de Hellín.

³ Municipio de la provincia de Murcia, situado a 255 m. de altitud en el Campo de Lorca, junto al río Guadalentín y al pie de la Sierra de Espuña.

⁴ El P. Due nos dice que salieron del Colegio de la Compañía de Jesús en Granada el día 24 de Mayo de 1900, se dirigieron a Tobarra porque allí se podía observar e su totalidad el día 28. Aunque la distancia entre Granada y Tobarra en línea recta es de 230 km., tuvieron que recorrer 600 km., por lo intrincado de la línea ferroviaria al tener que rodear por Bobadilla, Córdoba y Alcázar de San Juan, tuvieron que viajar durante dos días llegando a su destino el 26. El P. Juan de la Cruz Granero era Rector del Colegio, el P. Ramón Martínez era profesor de Física y les acompañó su ayudante el Hermano Luis Hurtado. Según el P. Sánchez Navarro Neumann el eclipse tuvo lugar el 31 de mayo de 1900.

⁵ Esta información está recogida en DUE ROJO, Antonio, S.J.: "El cincuentenario del Observatorio de Cartuja", *Urania*, 234, año XXXVIII, 1953, pp. 67-80 y en "El Observatorio de Cartuja", *Cincuentenario de Cartuja*, 1944, pp. 78-80.

Antonio Osborne ofreció destinar a ese fin parte de la "legítima familiar"; la idea del joven religioso fue que se construyera un centro como el que había en Georgetown, dirigido por el P. J.G. Hagen, o como el de Stonyhurst, dirigido por W. S. Sidgreaves.

EL EDIFICIO.

Para hacer realidad el Observatorio había que financiar la obra. Ya hemos visto como el joven jesuita Antonio Osborne ofrece la "legítima" para tal fin, además su madre la Condesa viuda de Osborne también aporta los medios económicos necesarios para el comienzo de las obras. Por otra parte, el Arquitecto y Profesor D. Enrique Fort cede gratuitamente los planos de este esbelto y elegante pabellón de orden dórico; el primer plano tiene la fecha de 18 de abril de 1901 y está firmado por D. Enrique Fort. Todos los preparativos de la obra: acondicionamiento del terreno, acopio de materiales y contrata del personal necesario para llevar a efecto el proyecto, etc. se van llevando a término hasta el mes de junio, cuyo día 2 a las 6:30 P.M. se coloca la primera piedra.

La rapidez con que se realizan todas las obras es manifiesta. El Observatorio se inaugura el 19 de marzo de 1902 y se pone bajo la advocación del Patriarca San José, a quien se destinó la fundación de la familia Osborne. Además cuenta con las ayudas de algunas familias e instituciones granadinas: R.P. Antonio Osborne (Insigne Fundador), D^a Soledad Lobatón, viuda de Lobatón (Insigne), Familia del P. José Mier y Terán (Insigne), Excmo. Ayuntamiento de Granada (Insigne), Excmo. Diputación Provincial de Granada (Insigne), Excmo. Sr. D. Fermín Garrido, R.P. Provincial Antonio Revuelto, R.P. Superior de la Residencia de Málaga, R. Garrido, Sr. D. Antonio Knörr, Familia del H. José Ridruejo, D. Pedro Breuel (alemán), W.A.S. Davenhill [Vice-Consul inglés en Granada (Insigne)], Familia de D. José Irurita (Insigne), D. José Artega, D^a Mercedes García Verde, Familia Rojas Valero, D^a Josefa Gordo de Guerrero, D. Marcelo Blanca, R.P. Superior de la Residencia de Jérez, Antonio de Viu, R.P. Provincial Francisco Cuenca, Sr. D. José Manuel Morales Belmonte, Sr. D. Abelardo Fajardo Aguilar, Sr. D. Antonio Aranda Casanova, Familia del P. Maldonado, Sr. D. Antonio Schormarrandi, cura de S. Antolín (Murcia), Sra. D^a Rosa Emertina Lastra, Sr. D. Enrique Mendoza Calvo Flores, R.P. Juan Leal, S.J., D^a Carmen Godoy Fonseca, La Rvda. Madre Superiora de las HH. Trinitarias, Sr. D. José Criado Tejada, R.P. Francisco Maldonado, S.J., Sr. D. Fernando Nuñez Estremera, Señoras Rosa y María Beltrán (argentinas). Además firman en el libro de fundación: Paulino Cobo, Vicario General, Emelano Ylieno, Juan Manuel Palomo Peñalbo y Luis Can Cañan. En el Libro o Álbum de firmas encontramos el 19 de abril la firma del Nuncio Apostólico de Su Santidad, A. Reinaldini (Arzobispo de Heraclio)⁶.

El resto del edificio se acaba de construir en un período breve de tiempo y se le dota de todos los aparatos para "inaugurarlo" el 6 de junio del mismo.

En la fachada principal en el friso encontramos la siguiente leyenda: COELI ENARRANT GLORIAM DEI (*Los cielos cantan la gloria de Dios*). A lo largo del tiempo este primer edificio sufrió algunas modificaciones.

Está situado a corta distancia de Granada, al N-NE. Las coordenadas geográficas son 37° 11' 37" N y 3° 35' 44" W y a una altitud de 768 m⁷.

⁶ B. SORIA MARCO: *La Cartuja de Granada y el Observatorio Astronómico-Geofísico. Obra de arte y científica con 51 ilustraciones*. Madrid, 1942, pág. 107.

⁷ El P. Due nos dice en la Memoria de 1941 que la situación geográfica exacta es Latitud 37° 11' 24" N. Longitud 14' 23,5" W de Greenwich, Altitud 774,37 m.

La idea de la construcción del Observatorio como hemos mencionado anteriormente era la de fomentar los estudios astronómicos, sísmicos y meteorológicos, que por aquellos tiempos estaban poco favorecidos en España.

En agosto de 1903 la revista *El Mundo científico* se hace eco de la fundación del nuevo Observatorio⁸.

Desde 1906 empieza a sentirse la carencia de espacio dentro del Observatorio de tal manera que llevaron a plantear al Rector del Colegio Máximo, P. José María Valera, S.J., la construcción de un péndulo horizontal y su instalación en un lugar del Colegio. El mismo, y con el objeto de abaratar costes, se suprimen los armazones metálicos para la suspensión de los péndulos y se reemplazaron por los fuertes muros de una habitación de la planta baja, bastante apartada, introduciéndose el uso de relojes despertadores corrientes para que avanzaran las bandas.

El problema con los nuevos sismógrafos, construidos entre 1907-08, hicieron que tuvieran que llevarse a un local más adecuado que el edificio del Observatorio, se construyeron y montaron en uno de los patios interiores del Colegio Noviciado del Sagrado Corazón, situado a unos cientos de metros del Observatorio Astronómico en donde estuvieron desde 1902.

DOTACIÓN DE INSTRUMENTOS.

Al P. Granero se le encargó que realizara un viaje por Inglaterra, Francia e Italia para la adquisición de material dedicado a la Astronomía, la Meteorología y la Sismología. Entre los aparatos adquiridos sabemos que fueron un Mailhat, con objetivo de 330 mm.; además tenemos constancia de que el astrónomo francés M. Bigourdan se ofreció y ayudó a probar en su ecuatorial de la torre del Este del Observatorio de París dicho objetivo. En Italia estuvo aconsejado por el célebre sismólogo R.P. D. Guido Alfani, S.P., de Florencia, y de aquí se trajo a Granada cuatro potentes sismógrafos: dos péndulos Stiattesi, un microsismógrafo Vicentini, provisto del pantógrafo del malogrado Dr. G. Pacher, con muy notables modificaciones, y una componente vertical Vicentini, todos ellos construidos en los talleres del Observatorio de Quarto di Castello en Florencia, bajo la inmediata dirección del inventor de los primeros el R.P. D. Rafael Stiattesi.

Dichos instrumentos se ubicaron de la siguiente manera:

Para la **sección astronómica** se destinó la ecuatorial Mailhat con un buen micrómetro de posición⁹, diafragma iris, cámaras fotográficas ordinarias, ampliadora y dos bus-

⁸ *La ciudad de Granada cuenta desde principios de año, con un nuevo é importante centro científico: el observatorio astronómico, meteorológico y geodinámico, del que los PP. jesuitas que lo dirigen han dado fé de vida con la esmerada publicación del boletín mensual de las observaciones allí efectuadas durante los meses de Enero y Febrero de este año.*

No podía elegirse mejor campo de observación para fundar en él el nuevo establecimiento.

Si el cielo de Granada es espléndido como pocos, las tierra trepida allí con el eco de terribles sacudidas, y en el seno de su atmósfera se elabora la riqueza ó la miseria de una dilatada comarca, de uno de los oasis más preciados de los desiertos ibéricos" ... "lo más perfecto que la moderna mecánica fabrica, desde el hermoso anteojo ecuatorial cobijado en la cúpula que corona el edificio, hasta los aparatos meteorológicos, así registradores como de observación directa, que han sido traídos de los talleres de Richard y de Pellin, y los péndulos sismográficos adosados al pilar ecuatorial, entre el suelo y el piso en que se efectúan las observaciones astronómicas.

⁹ El P. Due Rojo nos dice que era una gran ecuatorial ($\varnothing = 330$ mm.; $F = 5,35$ m.), adquirido desde la fundación, se añadió poco después otro Grubb ($\varnothing = 152$ mm.; $F = 2,30$ m.), un espectrógrafo Littrow autocolimador con todos sus accesorios y un macromicrómetro Hilger. Con ello se lograron algunos trabajos sobre espectrografía solar.

cadores, el mayor de ellos de 109 mm. de abertura, objetivo fotográfico, regulador Foucault, dos espectroscopios Grubb, oculares, etc. La colocación del micrómetro era delicada, difícil de ajustar la posición y distancia focal, se le añadió al antejo un tubo lateral sobre los que se colocaban los oculares o se adaptaban los espectroscopios utilizando un espejo inclinado 45° que desviaban hacia el tubo los rayos luminosos recibidos del objetivo. Con este aparato se formarían los estudiantes de la Compañía de Jesús y se conseguirían resultados para la investigación científica que conseguirían que la sección astronómica pudiera intervenir en los trabajos de astronomía estelar, desdoblamiento de estrellas, espectros, etc.

La misma sección contaba para las observaciones meridianas con un círculo meridiano construido por M. Mailhat, tenía un objetivo de 58 mm. De abertura y 62 cm. de distancia focal, ocular micrométrico, prismas zenital y nadiral con lente correctora. Círculo dividido provisto de dos microscopios micrométricos que permitían apreciar el segundo de arco, una mira con objetivo de 50 metros de distancia focal y dos niveles muy sensibles.

En la **sección sísmica** se instalaron los primeros sismógrafos del Observatorio que fueron los dos péndulos horizontales Stiattesi, el gran Vicentini con pantógrafo, la componente vertical y un sismoscopio. Todos ellos quedaron instalados y suspendidos del sólido pilar¹⁰ que sirve para sostener la ecuatorial y rodeados por una gran vidriera cerrada para defenderlos de las corrientes de aire; este aislamiento hubo de hacerse debido a la gran movilidad de los péndulos que oscilaban y trazaban curvas de varios milímetros de amplitud; este mismo hecho obliga a fijar los cronógrafos en el muro, ya que antes lo estaban a los sostenes de las agujas registradoras, que, al marcar ligeras inflexiones en las curvas debido a que los electroimanes chocaban en las armaduras de hierro a las que iban unidas, producían alteraciones notables. Este material para la fecha en que se dota al Observatorio es de primer orden aunque empezó a funcionar con regularidad a partir del 1 de enero de 1903. Con los datos que se empiezan a obtener se iniciaron las publicaciones sismológicas de Cartuja bajo el epígrafe "Sección Sísmica", que se incluyeron en el Boletín Mensual Astronómico, Geodinámico y Meteorológico del Observatorio bajo la dirección del P. Ramón Martínez hasta finales de julio de 1906¹¹.

Conforme va pasando el tiempo el miscrosismógrafo Vicentini de 2 segundos de período y 155 veces de amplificación, además de los dos sismógrafos horizontales y un subultorio de 116 veces de amplificación van experimentando modificaciones.

El Vicentini pesaba 380 kg. Y la banda de papel que trazaba las curvas tenía una longitud de 3 metros, avanzando 15 milímetros por minuto. El subultorio pesaba 48 kilogramos y daba 69 oscilaciones por minuto. Los horizontales pesaban cada uno 340 kilogramos, el primero tenía un aumento de 21,30 y el segundo de 25,24, la banda de papel tenía 3 metros de longitud y daba una vuelta completa en 6 horas y 5 minutos.

La **sección meteorológica** contaba con registradores de vientos, temperaturas, presión atmosférica, lluvia, humedad e insolación, etc. En esta sección debemos destacar al benemérito Hermano Coadjutor Salvador Parra, que fue un trabajador incansable, humilde y complaciente; fue el ayudante del P. Ricardo Garrido durante varios años; desde 1906 se le encarga la Estadística foto-heliográfica, la obtención de las fotografías solares, etc., sin olvidar que gracias a

su trabajo el Observatorio cuenta con un importante archivo foto-heliográfico¹²

EL ESTUDIO Y LA INVESTIGACIÓN EN EL OBSERVATORIO DE CARTUJA.

Desde finales de 1902 se estuvo estudiando los aparatos de la sección sísmica para utilizarlos *con seguridad completa desde el principio del corriente*. Las dificultades fueron numerosas pero a partir del 3 de enero se empiezan a recoger noticias simológicas. Sin embargo, pese a que los aparatos están funcionando, su falta de aislamiento hacía que influyeran otros movimientos que se podían confundir con las ondas sísmicas. Ya hemos señalado anteriormente algunos de los aislamientos y modificaciones que se hicieron. Cuando estos problemas se arreglan y a pesar de la exquisita sensibilidad no se recogía apenas nada ni se movían los registradores ante los disparos de pólvora de los cañones de El Fargue ni siquiera con los barrenos que se disparaban cerca de los aparatos.

A partir del 3 de enero tenemos las primeras noticias sobre movimientos en el micro-seismógrafo Vicentini y en el Zöllner.

En el mes de febrero tenemos la descripción del Vicentini y otros aparatos con las innovaciones llevadas a cabo por el P. Martínez con el objeto de obtener datos más fiables. En el Boletín de este mismo mes tenemos en la portada una nota que suplica se realicen el intercambio de publicaciones. Así tenemos el registro del terremoto del 29 de abril en Armenia, distrito de Van, donde murieron más de 2.000 personas en la ciudad de Melazgerd y los pueblos de los alrededores.

Los Boletines de 1904 y 1905 cambian el formato de publicación.

De la etapa en la que el P. Martínez era el director encontramos una serie de cambios como, por ejemplo, la instalación de un péndulo detrás del pilar que sostenía los sismógrafos; el segundero del péndulo termina en una punta de platino que tocaba, cada minuto, una lámina de platino suspendida sobre la esfera del reloj; esta era la forma de que no existiera resistencia al movimiento de la aguja y permitiera el contacto y el paso de la corriente que movía los cronógrafos. También preparó un motor, que comunicaba mayor velocidad durante un corto período de tiempo al ocurrir un terremoto local al Vicentini, con el objeto de facilitar el estudio de las curvas registradas por este sismógrafo, debido a que los registros hechos por éste estaban demasiado enmarañados. Estas y otras modificaciones están publicadas en el Boletín del Observatorio de Cartuja.

En Agosto de 1906 se hace cargo de la Sección Sísmica el P. Manuel M^a Sánchez-Navarro Neumann. En el Boletín de este mismo año encontramos un informe del P. Sánchez-Navarro sobre el sismograma del terremoto de Valparaíso (Chile) que causó graves y grandes pérdidas y destrozos en Santiago de Chile y otras ciudades hasta Talca. El mes siguiente realiza otro análisis del terremoto de 30 de agosto en Bodo, región ártica de Noruega.

En julio de 1908 hay un cambio importante, no sólo en el formato del Boletín si no que también hay una separación de la Sección Sísmica del propio Observatorio, a esta se le da el nombre de Estación Sismológica de Cartuja (Granada) y se establece en un local aparte, distante unos 420 metros de aquí.

A partir de 1908 comienza a funcionar la Estación Sismológica propiamente dicha¹³.

¹⁰ El pilar ocupa el centro de la rotonda del Observatorio y sobre él está instalado un viejo telescopio al que le faltan las lentes y otras piezas, todo resguardado por la cúpula.

¹¹ El P. Martínez fue el encargado de la Sección Sísmica desde 1902 hasta 1906.

¹² Sabemos que el foto-heliógrafo fue donado por Sánchez-Navarro y José Mier y Terán. Que la ecuatorial Grubb fue comprada por doña María de la Soledad Lobatón, bienhechora del Observatorio.

¹³ ... que de hecho y de nombre se desarrolló en adelante con independencia y personal diferente y propio; los boletines sísmicos, en la forma sustancialmente a la que hoy tienen, se han publicado

El primer trabajo sobre Sismología trataba sobre el terremoto sentido en San Francisco de California el 18 de abril de 1906, debido a que los gráficos que se obtuvieron en los sismógrafos de Cartuja fueron muy buenos; todos ellos preparados y analizados por el P. Garrido y que fueron cedidos al P. Sánchez-Navarro. Entre estos gráficos tenemos el de componente E-W Stiattesi, estudiado en profundidad por el P. Sánchez-Navarro siguiendo los trabajos del prof. Fusakushi Omori, de A. Sieberg, de Milne, etc. Este estudio aparece en la Revista Razón en Fe a principios de julio de 1906.

El Observatorio de Cartuja siempre se ha caracterizado por tener la investigación cubierta y porque ella misma ha llevado a rehacer sismógrafos, a introducir mejoras y hacer componentes exclusivas. Traemos algunos ejemplos, a finales de 1906 se construyen varios nuevos instrumentos y entre ellos un péndulo horizontal, tipo Omori, con masa de 106 kgs., que se instala en Colegio Máximo como hemos señalado anteriormente. A principios de 1908 presenta en la Real Academia de Ciencias una Memoria, que se publica en Julio, con las modificaciones del Omori. Además, el 6 de junio había acabado de montar un péndulo bifilar de 305 kgs., que denominó Cartuja, utilizando partes el antiguo Vicentini y otros "materiales de desecho".

El éxito de aquél sismógrafo y el deseo de montar otros más potentes llevaron a adquirir uno en el extranjero¹⁴. La compra se hizo a una de las firmas más afamadas en la especialidad de sismología; sin embargo daba muy pocas gráficas, no ya buenas, ni siquiera pasables, por lo que se intentó construir un nuevo instrumento.

El fruto de estos trabajos fue la obtención de dos Cartuja bifilares, que fueron realidad en junio y julio de 1909, y que todavía estaban en perfecto funcionamiento en 1928, aunque había sufrido pequeñas modificaciones, especialmente en los terremotos fuertes. De la misma época de gran actividad constructora salió el llamado Cartuja vertical, de 280 kgs. de masa, constaba de un viejo caldero de desecho, relleno de hierro viejo y gravilla, y la porción multiplicadora-inscriptora la construyó, con verdadera maestría, el P. Pedro María Descotes, S.J.

También en 1909 se construyó un péndulo horizontal con masa de 2,5 kgs., para demostración, y, que llegó a producir gráficas aceptables, se le montó un cilindro con motor de relojería adaptado para mover la banda a gran velocidad.

En 1913 se construye otro tremómetro y varias piezas destinadas a un péndulo de unas 2 toneladas de masa.

El sismógrafo Berchmans es un péndulo invertido, tipo Weichert, muy modificado. Su masa la constituye un recipiente cúbico de palastro, relleno de desecho, piedras y gravilla, con peso de 3.000 kgs.; se apoyaba sobre unos muelles planos de acero, gracias a una montura cardánica de gran robustez. Inscribía los movimientos del suelo con ampliaciones variables entre 120 y 1200, en 1928 sabemos que eran 760 con períodos de 3 a 6 segundos, el amortiguamiento era de alrededor de 4, y su avance de 15 mm. por minuto, que acababa de elevarse a 25. Además de cronógrafo de rigor llevaba su estabilizador para equilibrar el péndulo, verdadera balanza loca, cuya caída se evita gracias a los muelles astasiadores, relacionados con las palancas multiplicadoras-inscriptoras. A pesar de su masa, ya un

ininterrumpidamente desde principios de 1908, en que comenzó a funcionar normalmente el primer sismógrafo de una serie de ellos que han dado a la Estación su carácter propio y la continuidad que avaloran sus registros. DUE ROJO, Antonio, S.J.: "El Observatorio de Cartuja", *Cincuentenario Cartuja*, 1944, pp. 78-80; y "En el Cincuentenario de la Estación Sismológica de Cartuja", *Revista de Geofísica*, 1958, pág. 1.

¹⁴ Era un Wiechert, de 200 kgs. de masa, construido en la casa Gotinga Spindler y Hoyer, un péndulo cronógrafo y un cilindro receptor de Estrasburgo de J. y A. Bosch.

tanto pesada, con su período de 5 segundos, apreciaba un gramo que se le añadiese. Por su considerable aumento, finura de su trazado y rapidez de registro, constituía el mejor sismógrafo del Observatorio para estudiar los terremotos cercanos, en su mayoría españoles o marroquíes.

También sale de los talleres del Observatorio el sismógrafo Javier, llamado así en honor del santo Apóstol de las Indias y Japón. Su origen es un péndulo horizontal, tipo Galitzin, con numerosas modificaciones para realzar todo lo posible su sensibilidad. Al principio se tenía la hipótesis de que unos imanes contruidos con acero de muelles de coches, y con un solo espejito traído del extranjero, parecía evidente que este sismógrafo, totalmente casero, jamás podría compararse con los renombrados salidos de los talleres de Masing o de Cambridge, con imanes de acerotungsteno Hartmann y Braun. Sin embargo, la realidad fue muy a favor del sismógrafo Javier.

De igual manera, se construyó en los mismos talleres de Cartuja un componente vertical, del tipo que sólo trabajaban una decena en el mundo de la Sismología. Este sismógrafo recibió el nombre de Belarmino, en honor del Cardenal Roberto Belarmino, S.J., beatificado durante el año en que se construyó, siendo bendecido por el M.R.P. General Wladimiro Ledókowski, S.J., durante su corta estancia en Granada, utilizando la fórmula concedida por la Santa Sede, que figura en el Ritual Romano, para el acto uso una estola que había servido a San Francisco de Borja, S.J. Los resultados del sismógrafo fueron tan notables de varios de los sismólogos más notables solicitaron al P. Sánchez-Navarro el envío de dibujos de sus piezas para imitarlo e instalarlo en sus estaciones sismológicas¹⁵.

Igualmente se construyeron en aquellos años varios instrumentos destinados al estudio de los movimientos cercanos y en especial un barógrafo de mercurio denominado Loyola, de unas 7 veces de aumento. También otro barógrafo de gran sensibilidad, Breboe, con registro sobre papel ennegrecido al humo de petróleo, y con receptores de avances de 16 – 50 – 600 mm./hora, y aumento de 8 veces, habiéndose sacado ampliaciones de 3 a 7,5 veces, de trozos de las gráficas más notables.

DISTINTAS ETAPAS DEL OBSERVATORIO

1.- Desde 1920 a 1932.

A finales de 1920 comienzan a dar frutos los proyectos por los que había nacido el Observatorio. El 13 de Octubre una R.O. declara de Utilidad Pública a la Estación Sismológica de Cartuja (Granada). A esto hay que unirle, en el aspecto económico directo, una subvención por parte del Instituto Geográfico, una limosna de 1.000 ptas. del R.P. Provincial. Además hay que añadir la laboriosidad y habilidad de uno de los HH. Coadjutores. Todo unido hace iniciar la "era de las construcciones" de aparatos, comenzando por el sismógrafo Berchmans.

Hemos dicho como la Estación Sismológica no tenía un local apropiado y se estaba luchando por conseguirlo. A pesar de todas las dificultades económicas nos dice el P. Sánchez-Navarro que se había logrado edificar uno que esperaba cumpliera su cometido; esta obra fue realizada por el maestro D. Anselmo González, aunque planificada por dos HH. estudiantes, que eran ingenieros. El edificio tenía forma de T, constaba de: un salón, en la fachada, en donde iban los sismógrafos de registro mecánico, cronógrafos y estación receptora de T.S.H. (Telegrafía Sin Hilos), fuera de este local se encontraban los destinados al ahumado y en-

¹⁵ El P. Due nos recuerda en el Cincuentenario del Observatorio de Cartuja cómo la construcción de sismógrafos de registro magnetofotográfico como el Belarmino fue si duda el mayor éxito de los conseguidos. Le siguieron los dos horizontales Canisio, contruidos por el H. Juan Francisco Martínez Dornacu.

negrecido de las bandas y su fijado, y el laboratorio fotográfico. Perpendicular al solar y excavado en la roca había otro destinado a los sismógrafos de registro magneto-fotográfico, con sus correspondientes accesorios (lámparas, galvanómetros y receptores). La fachada era de estilo árabe granadino para darle sabor local y parecido con el Colegio Máximo, del que distaba pocos metros. Había un mosaico de colores con la imagen de la Virgen de las Angustias, Patrona de Granada y de la Sismología, y una invocación en honor suyo por la bendición de los sismógrafos de la Estación de Cartuja.

El P. Sánchez-Navarro nos dice en sus resúmenes y memorias que en 1923 hubo 142 terremotos registrados, en 1924, 343, en 1925, 353 y en 1926, 419. Estaban funcionando los sismógrafos Berchmans, Javier y Belarmino, aunque este último sin terminar.

Los problemas de espacio son una constante. Se proyecta un nuevo edificio que se cree empezaría a construirse en 1927; parte iría excavado en la roca para dar más fiabilidad a los registros.

En 1927 hay cambios en el personal y los problemas de los sismógrafos se agrandaron debido al encendido de los hornos del Colegio Noviciado. Sin embargo, se atisba una solución pues el P. Provincial dio una limosna que junto con otros pequeños fondos dieron para empezar a construir el nuevo pabellón, cuyo proyecto lo habían hecho dos HH., uno ingeniero agrónomo, y, el otro, estudiante de Ingeniería de Caminos. Nos da las coordenadas del edificio y la altura, tiene forma de T con fachada al N. Para hacer el desmonte de la roca se utilizaron 70 barrenos. La sala tiene un volumen de 6 x 4,30 x 3,50 m., tejado a dos aguas, cielo raso y una capa aislante de corcho para evitar los cambios bruscos de temperatura, además contaba con un salón de 12 m² y otra sala para laboratorio fotográfico.

El Observatorio de Cartuja participa en la Exposición Iberoamericana de Sevilla de 1929, teniendo un gran éxito especialmente las secciones de Meteorología y Sismología. El H. Luis Hurtado nos dijo, años más tarde, que la presentación de los datos se hizo sobre un gran cuadro a colores. Entre las personalidades ilustres a quienes más interesó el Cuadro Climatológico de España estaba S.M. El Rey D. Alfonso XIII, que honró con su presencia la inauguración de la Exposición y el Pabellón de Granada, en el que se detuvo bastante tiempo y realizó preguntas y observaciones muy atinadas. En la Exposición se presentó el fruto del trabajo de 25 años, que se habían ido publicando en los Boletines del Observatorio de Cartuja¹⁶, ... *El Jurado otorgó al trabajo: primero, Medalla de Oro; luego, con nueva prueba de aprecio, sustituyó la Medalla por el "Gran Premio", la recompensa más elevada que otorgaba. El diploma se conserva en nuestro Observatorio de Cartuja ...*

2.- Desde 1932 a 1938. Expropiación del Observatorio.

En los primeros días de 1932, cuando acababa de instalarse la tercera componente magneto-fotográfica, y se esperaba recoger el fruto de los estudios y trabajos realizados en los años anteriores, se produjo la incautación del Observatorio por parte del Gobierno. Fue fruto de la extinción de la Compañía de Jesús en España, decretada por la II República¹⁷.

¹⁶ HURTADO, Luis, S.J.: *El clima de España*. Granada, 1941, pág. 4

¹⁷ El P. Sánchez-Navarro Neumann nos dice que el día 23 de enero de 1932 salió una ley que precisaba cumplir la ejecución de un artículo de la nueva Constitución aprobada, se fijaba en diez días la puesta en vigor de la expropiación y salida de los bienes de la Compañía de Jesús en España. El artículo en cuestión era el 26 y por él se proscriben a las órdenes religiosas que tenían voto especial de obediencia a la Santa Sede. Dicho artículo fue votado por 179 diputados contra 58, es decir por menos de un tercio del número total de 470 diputados de la Cámara. Cfr. SÁNCHEZ-NAVARRO NEUMAN, Manuel M^a, S.J.: "La station sismologique de la Compagnie de

El Gobierno encarga la dirección del Observatorio y de la Estación Sismológica al Instituto Geográfico y Catastral, enviándose como Director al ingeniero geógrafo don Félix Gómez Guillamón, que desempeñó su labor hasta el 11 de agosto de 1938.

Tanto el P. Sánchez-Navarro como el P. Due elogian la labor realizada por D. Félix durante esos años¹⁸.

3.- Desde 1938 a 1941.

Podemos consignar que la gran innovación de estos años fue la construcción de un pabellón donde cobijar todos los sismógrafos. Estas construcciones sirvieron de vivienda al Ingeniero Geógrafo Director. Como el Colegio Máximo fue adjudicado a la Universidad y a los Militares, todo los sismógrafos que había en el mismo hubieron de trasladarse al nuevo pabellón puesto que en el Observatorio no había sitio donde ubicarlos. El nuevo local se construyó con muros dobles y con una gruesa capa aislante sobre el cielo raso, este sistema atenúa los efectos del cambio de temperatura que llegan a ser de entre 20 y 25°C en el mismo día y a la sombra; a pesar de ello el ancho del local no era cómodo sobre todo cuando había que realizar los ajustes pertinentes en los sismógrafos, cosa bastante frecuente.

4.- La década de los 40.

Entre toda la documentación del momento priorizamos el Plan de Reformas del Observatorio. El primer punto es el estado económico (1941-46), en donde destaca:

A.- Ingresos anuales en firme:

Instituto Geográfico	7.250 pesetas
Diputación de Granada	3.000
Ayuntamiento de Granada	2.000
Confederación Guadalquivir	720
Artículos y conferencias	1.000
Total	13.970

B.- Ingresos anuales que hay que justificar, por estar concedidos para gastos de personal, material y publicación del Boletín:

C.S.I.C. 16.000 pesetas¹⁹

La justificación es como sigue:

Nómina de Salarios (Hurtado; Mart. Burgos)	7.200	10.800 ²⁰
Publicación del Boletín	4.800	8.200 ¹⁸
Papel fotográfico	3.000	3.500 ¹⁸
Otros gastos menores	1.000	1.500 ¹⁸
Total	16.000	24.000

Nota: en realidad los gastos son inferiores a este total, pues sólo se paga el sueldo del ayudante seglar, y el H. Martínez invierte sólo en cosas muy breves y poquísimas veces.

Total de ingresos	29.970 pesetas
Total general de Gastos reales	14.970 pesetas
Superávit medio anual	15.000 pesetas

(Esta cantidad se queda en la Procura de la Casa)

II. Estado económico a partir de 1946.

El Observatorio dependía hasta 1945 del Instituto Nacional de Geofísica del que recibía subvención. Ahora se trata de formar un nuevo Instituto compuesto por los Obser-

Jesus à Cartuja (Espagne)", *Extraire de la Revue de Questions Scientifiques*, 20 Septembre 1932, pág. 247.

¹⁸ El P. Due nos dice que *es justo consignar aquí, no solamente su benemérita labor científica, sino también el esmero en la conservación del material, y mejoras y ampliaciones de locales llevadas a cabo durante ese período.*

¹⁹ Debajo, en letra manuscrita, dice 27.000 pesetas.

²⁰ Escrito a mano junto a la cantidad anterior.

vatorios del Ebro, Cartuja, Santiago y Villafranca, bajo la dirección del P. Romaña, hasta tanto fuera un Instituto independiente.

III. Material.

A.- Edificio: Hacía poco tiempo que se habían realizado obras ante la urgencia de arreglar unos daños importantes; por tanto, se encuentran casi todos los pabellones regularmente defendidos de la intemperie y el estado general del edificio era bueno exceptuando la *terrazza* sobre la sala meridiana, donde estaba la escalera, por cuyo hueco entraba el agua, también estaban averiadas las compuertas del antejo meridiano. La *terrazza Oeste* sobre la sala de Meteorología necesitaba de arreglos para evitar las goteras.

Había cierta urgencia en pintar las *cúpulas*, *verjas*, y otras *partes metálicas* del exterior y departamentos interiores. También habían de realizarse algunas obras de albañilería. Hay una cierta preocupación en que en el momento de elegir los colores se haga de una manera lo más estética posible para que no sean discordantes con el tono del edificio.

Plantea el *traslado de la escalera* a la sección Sur para que salga a la salita cubierta junto a la cúpula con lo que resolvería varios problemas. En el plano se indica donde se colocará aunque requiere un pequeño cambio de tabiques, perforación del suelo de la terraza donde ha de salir y otra para sostener suelo y techo.

Bajo el punto de vista estético y para un aspecto científico sería necesario reunir en un solo local, apartado de lo estrictamente profesional, los cuadros, aparatos poco técnicos, etc., planchas de zinc, parral, pilares exteriores, ... que hay que ver sobre un plano para distribuir el espacio de cara a los nuevos trabajos científicos que se piensan acometer.

El *jardín* exige poco cuidado para mantenerlo pero no debe descuidarse.

V. Pabellón espectrográfico.

Al contarse con estos aparatos se pueden aprovechar para importantes trabajos científicos, según la opinión del P. Romaña. Sería necesario completar algunas aparatos y unas reformas en el edificio para su instalación, que marcamos en el plano, solamente habría que alargar unos 3 metros el pabellón Este, junto al fotoheliógrafo y modificar uno de los tabiques. Si esta modificación se concediese apunta el hecho de que habría de tener en cuenta el aspecto del personal.

VI. Orden de las reformas.

La propuesta que se hace es la de atenerse a las necesidades y que se llevarán en plazo de 5 años. El orden podría llevarse a cabo de la siguiente manera: en 1946 pintura general y traslado de la escalera lo que permitiría una disposición de departamentos; en la sala 1ª, donde está la radio grande, se pueden reunir los cuadros y aparatos de vulgarización aprovechando los lienzos de pared; la radio grande, tras su reforma, podría ir a la salita mirador junto a la radio Philips, ocupando el testero; la escalera sería un cuarto pequeño, junto al depósito de gráficas, y quedaría lugar para la instalación de baterías. En 1947 se completaría la reforma de la sala meridiana, servicio horario, los ecuatoriales y los Berchmans, y la cúpula nueva para la Grubb. En 1948 se completaría el pabellón espectrográfico y fotoheliógrafo, etc.

El 5 de diciembre de 1945 el P. Due recibe una comunicación del C.S.I.C. en la que se le dice que en su sesión de 24 de Noviembre, acordó que el Instituto Nacional de Geofísica se pudiera dedicar a los problemas de la economía patria y, por ello, los Institutos dependientes del Patronato Juan de la Cierva, entre ellos los de Cartuja, Ebro, Santiago y Villafranca de los Barros, pasen al Patronato

Alfonso X el Sabio, continuando con la labor que hasta entonces tenían.

5. El Observatorio en los años sesenta.

El 30 de Octubre de 1963 hay una circular sobre becas de la Comisaría de Protección Escolar para Licenciados y Doctores cuyo plazo acaba el 5 de Noviembre, según el Boletín Oficial, y, se le pide que envíe la propuesta de candidatos por orden de prelación en las convocatorias citadas. El 12 de Noviembre contesta el P. Due diciendo que el P. Romaña había solicitado un aumento de la subvención del Observatorio de Cartuja como consecuencia de los efectos sufridos por las abundantes lluvias y los daños ocasionados, que en total puede justificar 30.000 Pts en publicaciones y otros gastos como ha ido dando a conocer en los oficios remitidos. El 15 de Noviembre Albareda le escribe diciendo que está enterado por el P. Romaña de las pérdidas y los daños ocasionados en el Observatorio. Hay otro oficio de fecha 3 de diciembre en el que le recuerdan al P. Due que debe justificar los gastos para el cierre del ejercicio económico del año.

A finales de los años 60 el P. Due es sustituido en la Dirección del Observatorio por el P. Teodoro Vives Soteras (1965-1968), que a su vez es sustituido en 1969 por el P. Matías García Gómez.

6. El Observatorio en la década de los 70.

Tras la dirección del P. Matías García Gómez (1969-70), la Compañía de Jesús firma un convenio de cesión del edificio a la Universidad de Granada, creándose el Observatorio Universitario de Cartuja y, por tanto, el director es nombrado por ésta que suele ser un Vicerrector o el Decano de la Facultad de Ciencias que a su vez nombra un responsable del edificio y de sus distintas secciones.

A partir de esta fecha encontramos como directores a D. Fidel J. López Aparicio (1971-73), D. Rafael Infante Macías (1973), D. Juan A. Vera Torres (1974), D. Manuel Rodríguez Gallego (1978), D. Bernardo García Olmedo (1979). Como Secretario General entre 1971 y 1974 está D. José María Quintana González. Como Jefe de Astronomía está D. Gerardo Pardo Sánchez (1971-1979). En Meteorología está D. Rafael Infante Macías (1971-73), de 1974 a 1979 está D. Rafael Fernández Rubio y como ayudantes D. Manuel Merlo Vallejo (1973-79) y D. Leonardo Navarro Alonso (1973-77). En Sismología tenemos desde 1971 a 1979 a D. Luis Estaban Carrasco y como ayudantes a D. Carlos López Casado (1971-1978), desde 1978 y 1979 está D. Fernando de Miguel Martínez y D. Francisco Vidal Sánchez.

7. Los últimos veinte años.

A partir de 1979 y hasta 1994 está de director D. Francisco Vidal Sánchez, que, entre otras de sus actuaciones está la de llevar a cabo el cambio a Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos, firmando un convenio entre la Universidad de Granada y la Junta de Andalucía, que va a servir para finalizar el primer cinturón de alerta sísmica de Granada y empezar con el segundo; también se establecen una serie de estaciones situadas en puntos estratégicos del territorio andaluz.

Desde 1994 y hasta el 2000 es director D. Gerardo Alguacil de la Blanca y desde el año 2000 hasta la actualidad es director D. José Morales Soto.

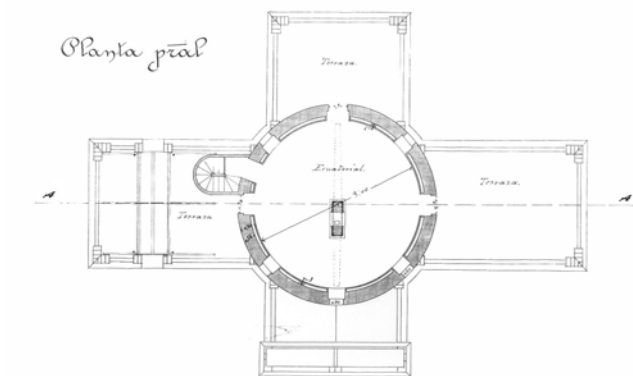
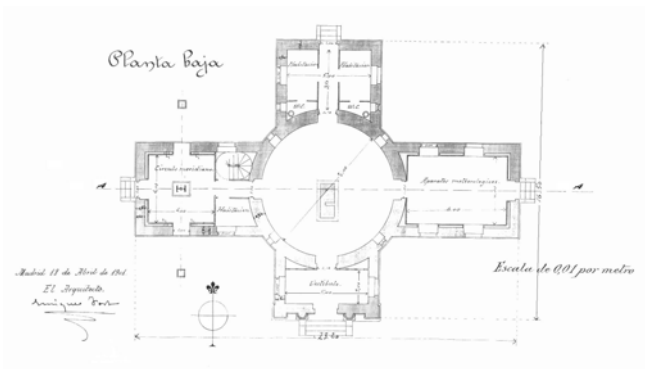
VISITAS, PREMIOS Y OTRAS VICISITUDES

A finales de 1920 empieza a conseguirse algunos de los fines previstos. Uno de los hechos más importantes es la R.O. de 13 de octubre por medio de la cual se declara de Utilidad Pública a la Estación Sismológica de Cartuja (Granada). Sin olvidar, tampoco, las subvenciones del Instituto Geográfico.

No olvidemos los ya reseñado sobre la participación del Observatorio de Cartuja en la Exposición Iberoamericana de Sevilla, de 1929. Así como la visita de S.M. el Rey D. Alfonso XIII.

Las visitas al Observatorio habían sido bastante numerosas, destacando las visitas de escolares y profesores, tanto nacionales como extranjeros. Las de personalidades como la del sismólogo D. Alfonso Rey Pastor, Ingeniero Geógrafo, cuya visita fue en Comisión Oficial. Sin olvidar las de representantes de varias entidades de relevancia.

Una de las vicisitudes que más impactaron e influyeron en el Observatorio fue la incautación del Observatorio por parte del Gobierno a través de un Decreto de la Presidencia de 23 de enero de 1932, ya que se había instalado la tercera componente magneto-fotográfica y se estaban realizando los estudios de los trabajos realizados en años anteriores, que tuvieron que suspenderse y algunos se perdieron. Otro hecho importante fue cuando el Observatorio se reintegra a la Compañía de Jesús por un Decreto de la Jefatura del Estado de 3 de mayo de 1938, III año triunfal.



Plano original del Observatorio de Cartuja