

EL SUEÑO DE UN MÉDICO INGLÉS HECHO REALIDAD POR LA INGENIERÍA LUEGO DE UN SIGLO: HOSPITALES A PRUEBA DE SISMOS



Mg. Alejandro Muñoz



Mg. Marcos Tinman

Esta es una grata historia de cooperación entre dos de las actividades más antiguas y nobles: la medicina y la ingeniería.

En 1909, tres años después del terremoto de San Francisco, el médico inglés J.A. Calentarients escribió una carta al director del Servicio Sismológico de Chile. En una muestra de que las grandes ideas no son siempre producto del rigor matemático y los estudios científicos, el médico Calentarients sugería construir edificios sobre capas de arena fina o talco para permitir que las edificaciones puedan deslizarse y esquivar los rigores del movimiento del suelo en un terremoto. Calentarients creía que este sistema de construcción podía usarse para proteger las “edificaciones sustanciales”, ya que “la severidad de un sismo perdía significancia” al permitir su deslizamiento.

Lo que el visionario médico inglés imaginó hace más de 100 años es hoy realidad, y los ingenieros civiles diseñan y construyen racionalmente hospitales con aislamiento sísmico en las zonas de alta sismicidad. La capa de arena o talco de Calentarients es hoy un conjunto de dispositivos denominado “la interfaz de aislamiento” sobre los cuales se construye el edificio aislado.

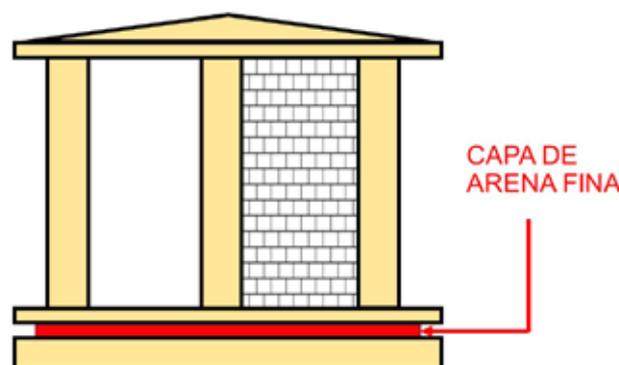
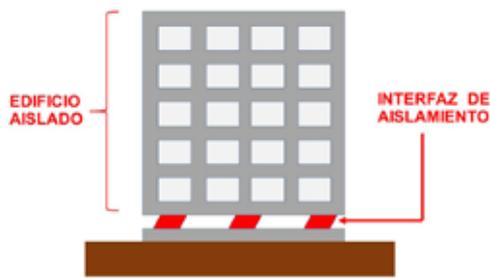


Figura 1: Sistema de aislamiento de base sugerido por el médico Calentarients, 1909.

Figura 2

a) Esquema de un edificio aislado



b) Edificios hospitalarios aislados, Lima.

El deseo de proteger las “edificaciones sustanciales” del doctor Calentarients hoy se concreta en la construcción de hospitales sísmicamente aislados que pueden seguir funcionando durante y luego de un terremoto muy grande. Es el sueño del médico inglés hecho realidad por la Ingeniería de nuestros días. En la actualidad, el diseño y construcción de edificios sísmicamente aislados se viene desarrollando gracias a los estudios teóricos y a la constante observación de su comportamiento en terremotos. El camino ha sido largo y lleno de entusiasmo.

En 1969, se construyó en la antigua Yugoslavia el primer edificio aislado, un bloque de tres pisos en la Escuela Pestalozzi sobre aisladores de goma. Hoy, los dispositivos de aislamiento son notablemente diferentes y el diseño de un edificio aislado cuenta con procedimientos materializados en códigos de diseño. La escuela Pestalozzi nos recuerda la actitud permanente de la ingeniería para materializar proyectos, aun con teorías en pleno desarrollo. Hoy el número de edificios aislados en el mundo es ya de algunos millares.

Figura 3

a) Aislador del primer edificio aislado con dispositivos de goma, 1969, Colegio Pestalozzi, antigua Yugoslavia.



b) Dispositivos modernos de aislamiento sísmico apilados en parejas para su transporte.

En el Perú, el primer edificio aislado se construyó en 2013 sin normas nacionales de aislamiento sísmico que incluyeran las características propias de nuestros terremotos y los procedimientos constructivos nacionales. En menos de 10 años, hoy tenemos alrededor de 100 edificios aislados, entre hospitales, edificios educativos, edificios de vivienda y sedes empresariales. En el campus PUCP de San Miguel, tenemos tres edificios: el Edificio de Sociales, el Complejo de Innovación Académica y el Aulario de Ingeniería.

Figura 4



a) Hospital de Rioja



b) Aulario de Ingeniería, Campus PUCP

Los profesores de Ingeniería Civil del Departamento de Ingeniería de la PUCP han contribuido permanentemente con el desarrollo del aislamiento sísmico en el Perú, integrando los comités peruanos de Diseño Sismorresistente y Aislamiento Sísmico, dirigiendo proyectos de investigación, capacitando a los nuevos profesionales de pregrado y posgrado sobre esta materia, y desarrollando el diseño de importantes edificios con aislamiento sísmico en el país. Nuestros estudiantes y egresados de la Maestría de Ingeniería Civil y el pregrado desarrollan proyectos de investigación en aislamiento sísmico que sirven para discutir y mejorar los protocolos de diseño propuestos en las normas nacionales.



Figura 5. Reunión del Comité Peruano de Aislamiento Sísmico con la asistencia de los Profesores Tinman, Villagomez, Montalbetti, Muñoz, y los ex alumnos Yessenia Lugo y Diego Taboada.

En el 2014, el comité peruano permanente de Diseño Sismorresistente tomó la decisión de hacer obligatorio el uso de aislamiento sísmico para los hospitales peruanos importantes (niveles segundo y tercero según la clasificación del Ministerio de Salud). En este comité, participan los profesores Luis Zegarra, Gianfranco Ottazzi, Marcos Tinman, Daniel Quiun y Alejandro Muñoz. Gracias a esta decisión del comité, en los últimos años, ya se construyen hospitales seguros contra terremotos en nuestro país.

La norma peruana de aislamiento sísmico ha contribuido de manera importante con la seguridad de los hospitales peruanos permitiendo el trabajo ordenado de los profesionales de ingeniería y facilitando el crecimiento del número

de edificios aislados en nuestro país, muchos de los cuales han sido diseñados por profesores de la Sección Ingeniería Civil (M. Tinman, A. Muñoz) como el nuevo Hospital de Policía (el bloque más grande aislado en Perú), el hospital de Llata (con interfaz de aislamiento en diferentes niveles), los hospitales en Casma, Recuay, Ilave, Yungay, Virú, Rioja, la Clínica Internacional; también importantes edificios educativos como los tres del campus PUCP, Certus Arequipa, el Campus completo de arquitectura e ingeniería de la UPT Tacna y también edificios de vivienda y oficinas como los multifamiliares Pacific y Madre (18 y 17 pisos, los más altos aislados en Perú), el primer edificio aislado de oficinas (Petit Thouars) y la nueva sede de la SBS.

Figura 6



a) Pacific Ocean Tower, San Miguel, Lima, 18 pisos.



b) "Madre", Miraflores, Lima, 17 pisos.

Figura 7



a) Edificio de oficinas Petit Thouars. El primer edificio aislado de oficinas construido en Perú.



b) Nueva sede de la SBS, Lima

Figura 8

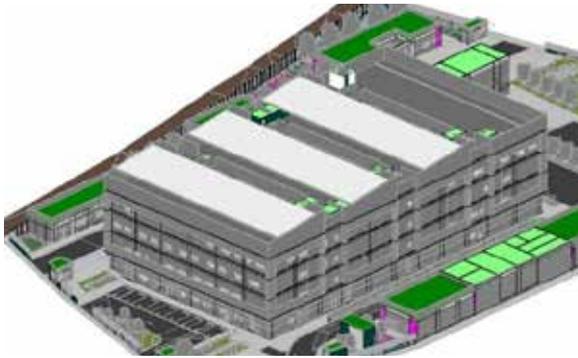


a) Nuevo Hospital de la Policía Nacional, Lima

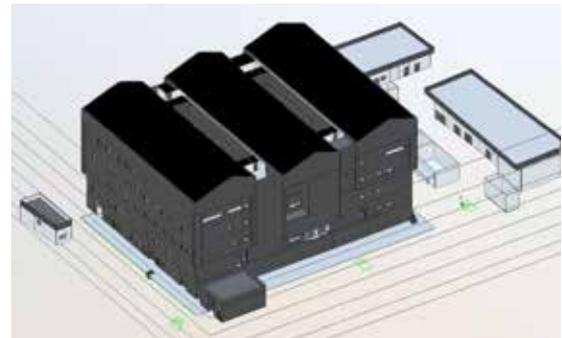


b) Hospital de LLata. con interfaces de aislamiento en distintos niveles.

Figura 9



a) Hospital de Casma en construcción. Aisladores sobre pedestales de concreto.



b) Hospital de Recuay, en construcción.

Figura 10



a) Hospital de Llave, una sola interface de aislamiento para una manzana de edificios



b) Hospital de Yungay, en construcción

Figura 11



a) Universidad Tecnológica del Perú, Piura



b) Instituto Certus, Arequipa.

Figura 12



a) Complejo de Innovación Académica PUCP



b) Complejo de Ciencias Sociales PUCP

Figura 13



a) Campus de Arquitectura e Ingeniería, Universidad Privada de Tacna 13



b) Multifamiliar "Mi Vivienda". Alameda las gaviotas, Chorrillos, Lima.

Los profesores de Ingeniería Civil de la PUCP contribuimos con el sistema nacional de salud desarrollando procedimientos y protocolos de diseño para que nuestros hospitales se mantengan operativos en grandes terremotos con el fin de manejar las emergencias postsismo. Todo un sueño hecho realidad para la ingeniería y la medicina en zonas de alta sismicidad. En honor a la verdad, la idea de aislar los edificios del movimiento del suelo fue sugerida por muchos profesionales de ingeniería desde hace más de 100 años; sin embargo, la carta de Calentarients nos hace recordar la naturaleza compartida de las aspiraciones y de las ideas innovadoras.

Referencias

F. Naeim and J. M. Kelly (1999) Design of Seismic Isolated Structures: From Theory to Practice. John Wiley & Sons, Inc.

Aulario de Ingeniería de la PUCP

