

Sistema de aislamiento sísmico en tres dimensiones con sustentación permitida para estructuras industriales livianas

Three-dimensional seismic isolation system with uplift allowed for low-mass industrial structure

Reyes S.¹, Almazán J.L.¹

¹Departamento de Ingeniería Estructural y Geotécnica, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Reyes S.¹, Almazán J.L.¹

¹Department of Structural and Geotechnical Engineering, School of Engineering, Pontificia Universidad Católica de Chile.

RESUMEN

Los sistemas de aislamiento sísmico más utilizados entrega aislación horizontal de la estructura, al igual que los dispositivos de elastómeros o fricción, pero el componente de excitación vertical es transmitido directamente y, algunas veces, las estructuras pueden requerir aislamiento vertical. Normalmente ésta es necesaria para el control industrial de equipamiento mecánico, aislando las altas frecuencias operacionales que pueden resultar molestas para objetivos utilitarios. Sin embargo, se ha visto a lo largo del mundo que estos sistemas de control de vibración no tienen buen desempeño frente a eventos sísmicos mayores. Por lo tanto, se propone el desarrollo de un aislante sísmico tridimensional que funcione de manera efectiva para aislar vibraciones operacionales y aceleraciones sísmicas de manera simultánea. En este trabajo se presenta la comparación del desempeño sísmico de una maquinaria pesada (enfriador centrífugo de líquido) de base fija y con sustentación, validando la relación vertical fuerza-deformación considerada en este dispositivo mediante testeos experimentales y modelamiento numérico. Los resultados muestran los efectos beneficiosos de permitir la sustentación de estructuras o equipamiento cuando un dispositivo flexible de disipación se ubica debajo, controlando el contacto entre la estructura y el suelo en caso de impacto. De esta manera, se limitan las fuerzas de cizalla y axiales a un máximo posible asociado con el momento de volcamiento de la estructura.

ABSTRACT

Most used seismic isolation systems provide to the structure of horizontal isolation, just like elastomeric or frictional devices does, but the vertical component of excitation is still transmitted directly into the structure and vertical isolation is needed in some cases. Vertical isolation is needed also for vibration control of industrial mechanical equipment to isolate high-frequency operational vibrations that could be annoying for serviceability objectives, but it has been seen around the world that vibration control devices do not have a good performance at strong seismic events. Therefore, a three-dimensional seismic isolator device that works isolating in an effective way from operational vibrations and seismic accelerations at the same time is proposed. A comparison of the seismic performance of a heavy mechanical equipment (Centrifugal Liquid Chiller) with uplift allowed and a fixed base one is presented in this work, validating the considered vertical force-deformation relation of the device through experimental testing and numerical models. The results show the beneficial effects of allowing uplift in structures or equipment when a flexible dissipative element is placed on the bottom that controls the contact between the structure and the ground in case of impact, limiting the axial and shear forces to a maximum possible value associated to the overturning moment of the structure.