

FICHA PROYECTO

Código de registro : ING1215

Nombre del proyecto o innovación : Sistema de aislamiento sísmico tridimensional aplicado a estructura de tres pisos en madera contralaminada (CLT)

Universidad y sede : Universidad Diego Portales (UDP) Escuela de Ingeniería en Obras Civiles

Nombres del equipo definitivo : Ariel Araya Piña

Profesores guía : Sergio Reyes A.

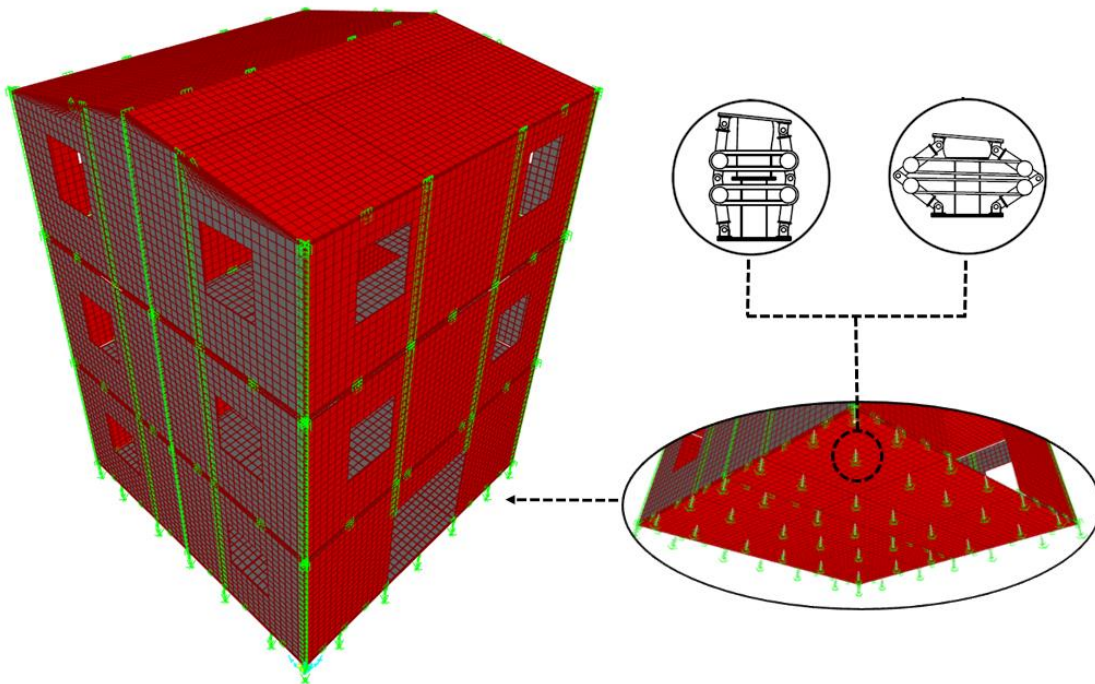


Imagen representativa: Vista a detalle del dispositivo ISO3D-2G del modelo numérico.

Abstract

En la última década, la madera contralaminada o también conocida como CLT por sus siglas en inglés (Cross Laminated Timber) se ha posicionado fuertemente en la construcción de edificios sustentables en Europa y Norteamérica. Si bien su rendimiento sísmico ha sido investigado, aún no existe suficiente evidencia que permita validar su comportamiento en zonas altamente sísmicas.

Actualmente en Chile la normativa sísmica lo clasifica como un sistema no-tradicional, obligando a ingenieros a diseñar prácticamente en rango elástico con un factor de reducción de respuesta $R=2$, el cual es un valor muy bajo en comparación a sistemas tradicionales. Esto causa que el corte basal de diseño sea demasiado alto, requiriendo conectores y paneles muy robustos que incrementan considerablemente su costo de implementación. Una alternativa para impulsar la construcción de edificios en CLT es incorporar sistemas tradicionales de aislación sísmica lateral, sin embargo, debido a los procesos de mecanizado y vulcanizado propios de su fabricación, el costo de estos dispositivos es demasiado alto para este tipo de estructuras.

En este trabajo se ha evaluado a través de modelación numérica el desempeño de un innovador sistema de aislamiento sísmico aplicado a un edificio de tres pisos construido en madera contralaminada. El sistema de aislación tridimensional es materializado con el dispositivo ISO3D-2G, el cual provee de flexibilidad rotacional a la base de la superestructura, generando un movimiento de rocking sin traslación lateral, y que por medio de la rotación flexibiliza el centro de masa de la estructura. Uno de sus principales beneficios es su reducido costo de fabricación, ya que el dispositivo utiliza goma a compresión no vulcanizada, por lo que no requiere tratamientos de fabricación costosos, presentándose como una gran alternativa para estructuras en CLT.

La estructura en estudio es modelada en el software comercial SAP2000 considerando conectores representados por elementos link con respuesta histerética y paneles emulados por elementos shell con propiedades elásticas. Se validó la respuesta de la estructura de base fija en base a formas modales, desplazamientos y aceleraciones de techo con resultados consistentes al ensayo experimental desarrollado en Sofie Project. Por otra parte, la estructura de base aislada utilizó una configuración de elementos link con propiedades no-lineales para representar correctamente el comportamiento del dispositivo.

La efectividad del sistema de aislamiento se analizó comparando la respuesta de la estructura de base fija versus su símil de base aislada realizando análisis tiempo-historia sometidas al registro de la estación Curicó del terremoto de Maule 2010. Los resultados obtenidos son consistentes al principio de aislación propuesto, obteniendo un aumento de tres veces el periodo fundamental de la estructura, generando reducciones de hasta un 60% en el corte basal y disminuyendo hasta un 64% la reacción vertical. Además, se redujo significativamente de las deformaciones producidas en los conectores. Se concluye que la utilización de aislamiento tridimensional en estructuras de CLT es una alternativa altamente competitiva, técnicamente factible y económicamente viable frente a otros sistemas de aislamiento sísmico.