

EFFECTO DEL DESLIZAMIENTO DE CLAVOS EN LA DEFLEXIÓN DE MUROS Y DIAFRAGMAS EN ESTRUCTURAS DE ENTRAMADO LIGERO DE MADERA.

Maximiliano Wagemann H.

Abstract: Uno de los sistemas estructurales más comunes para el diseño de estructuras de baja altura es el entramado ligero de madera. La rapidez en la construcción y la nula huella de carbono son las principales ventajas de la madera que han llevado a un potenciamiento en el uso de este sistema estructural en edificaciones de mediana altura (4-5 pisos) principalmente en países del hemisferio norte. En Chile, la implementación de esta solución estructural ha sido lenta, a pesar de ser un país que produce y exporta madera estructural. La actual normativa de diseño estructural en madera no ha incorporado el uso de paneles estructurales para el diseño de muros y diafragmas de madera, siendo esta omisión una de las principales barreras en el desarrollo de este sistema en el país.

El desplazamiento en las estructuras es crítico para el diseño, siendo este limitado en las normativas de diseño mediante el desplazamiento relativo entre pisos, o drift. El actual código de diseño sísmico chileno entrega límites muy restrictivos para el drift, esto se debe a que los valores fueron establecidos en base a estructuras de hormigón y acero, materiales mucho más rígidos que la madera. Aún más, la relación de desplazamiento entre muros y diafragmas definirán el comportamiento de éste y por ende el diseño de la estructura. Lo anterior refleja la necesidad de tener ecuaciones que estimen de manera precisa las deflexiones en las estructuras.

La deflexión de muros y diafragmas de madera se compone por cuatro deflexiones independientes, la deflexión por flexión, corte, deslizamiento de clavos y anclajes (muros) o empalmes (diafragmas). Como la normativa de diseño actual no incorpora el uso de paneles estructurales, tampoco incluye el cálculo de las deflexiones en diafragmas y muros. Los códigos de diseño internacionales entregan ecuaciones para realizar estas estimaciones, difiriendo sólo en cómo se calcula la deflexión generada por el deslizamiento entre los clavos y el panel estructural. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es comparar distintas propuestas para el cálculo en la deflexión de clavos y recomendar cual debería ser implementada en el país, para esto, se utilizaron las ecuaciones entregadas en los códigos de diseño para Europa, Canadá y Estados Unidos, junto a una nueva propuesta en base a resultados experimentales. Para realizar las comparaciones, se utilizaron las propiedades de los sistemas estructurales entregadas en las normativas estadounidenses y se utilizaron supuestos que representan condiciones de diseño comunes. Además, se realizó una comparación utilizando datos de ensayos de muros a escala real.

Se demostró que las ecuaciones normativas sobreestiman las deflexiones bajo los niveles de diseño y sobre estos niveles estiman deflexiones menores a las esperadas. La propuesta experimental demostró ser la más precisa con respecto a los resultados de ensayo, esto debido a la influencia de factores como la especie utilizada y el espesor del panel, siendo este último un parámetro que no es considerado en ninguna de las ecuaciones normativas presentadas. Se concluyó que para tener diseños óptimos y realistas que cumplan con los límites entregados por la normativa sísmica, es necesario calibrar la ecuación experimental en base a las especies nativas del país.

Keywords: Entramado ligero, Diafragmas, Muros, Deflexión, Deslizamiento de Clavos