

## RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en la evaluación del desempeño sísmico de tres estructuras de edificios residenciales de pórticos de hormigón armado de diferente altura de la edificación diseñados conforme a la norma NEC-15. Las estructuras de estudio son prototipos de estructuras reales de dos, cuatro y ocho pisos de altura que tienen las mismas dimensiones en planta, con un área de 300 m<sup>2</sup>. Se utilizó análisis estáticos no lineales con el fin de obtener la respuesta de la estructura ante la carga sísmica lateral, mediante el programa ETABS.

La evaluación del desempeño consistió en verificar si cada edificio cumple con el objetivo básico de seguridad (BSO) mencionado en el FEMA 356; el cual implica la comprobación del cumplimiento de los niveles de desempeño: i) seguridad de vida (LS) para el nivel de amenaza sísmica BSE-1 y ii) prevención del colapso (CP) para el nivel de amenaza sísmica BSE-2.

Adicionalmente, en este estudio se investigó el efecto de variar la altura de la edificación en el factor de ductilidad de desplazamiento y en el factor de sobrerresistencia.

El análisis modal espectral mostró que al aumentar la altura de la edificación el período fundamental de las estructuras aumentó y, por lo tanto, disminuyó su rigidez lateral. Asimismo, la etapa de dimensionamiento de los miembros estructurales mostró que la revisión de la conexión viga-columna aumenta la dimensiones de las vigas y columnas obtenidas del diseño por capacidad. Por lo que, es esencial su revisión dentro del diseño.

Los análisis estáticos no lineales demostraron que los edificios de estudio cumplen con los niveles de desempeño de seguridad de vida y prevención del colapso, ya que las rotaciones en las rótulas plásticas fueron menores que las estipuladas en el FEMA 356 para los dos niveles de desempeño verificados. Adicionalmente, se encontró que al aumentar la altura de la edificación los factores de ductilidad de desplazamiento y de sobrerresistencia disminuyeron debido al efecto P-Delta y al aumento del período fundamental, respectivamente.

*Palabras clave:* desempeño sísmico, análisis estático no lineal, ductilidad, sobrerresistencia.

## ABSTRACT

The present work focuses on the evaluation of the seismic performance of three structures of residential buildings with reinforced concrete frames of different building heights designed according to the NEC-15 standard. The structures being studied are prototypes of real structures of two, four and eight stories high that have the same dimensions in plan, with an area of 300 m<sup>2</sup>. Nonlinear static analysis was used in order to obtain the response of the structure to the lateral seismic load, using the ETABS program.

The performance evaluation consisted of verifying if each building complies with the basic security objective (BSO) mentioned in FEMA 356; which implies verification of compliance with the performance levels: i) life safety (LS) for the BSE-1 seismic hazard level and ii) collapse prevention (CP) for the BSE-2 seismic hazard level. Additionally, in this study, the effect of varying the height of the building on the displacement ductility factor and the overstrength factor was investigated.

The spectral modal analysis showed that as the height of the building increased, the fundamental period of the structures increased and, therefore, their lateral stiffness decreased. Likewise, the dimensioning stage of the structural members showed that the revision of the beam-column connection increases the dimensions of the beams and columns obtained from the capacity design. Therefore, its review within the design is essential.

The nonlinear static analysis showed that the buildings being studied comply the performance levels of life safety and collapse prevention, since the rotations in the plastic hinges were less than those stipulated in FEMA 356 for the two verified performance levels. Additionally, it was found that by increasing the height of the building, the displacement ductility and overstrength factors decreased due to the P-Delta effect and the increase in the fundamental period, respectively.

*Keywords:* seismic performance, nonlinear static analysis, ductility, overstrength.