

Resumen

En este estudio se evaluó el desempeño sísmico de dos sistemas estructurales de hormigón armado para edificios escolares de baja altura, utilizando un análisis estático no lineal. El primer sistema (arquetipo 1) consistió en una estructura de pórticos de hormigón armado con vigas descolgadas, y el segundo sistema (arquetipo 2) consistió en una estructura de muros de hormigón armado, ambos arquetipos fueron diseñados según la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 15. El análisis modal espectral mostró que el período fundamental del arquetipo 2 fue menor que el período fundamental del arquetipo 1, indicando, por tanto, que el arquetipo 2 es más rígido que el arquetipo 1 a causa de la presencia de los muros estructurales. El análisis estático no lineal mostró que el arquetipo 1 es una estructura dúctil con un factor de ductilidad de desplazamiento de 4, mientras que el arquetipo 2 es una estructura esencialmente frágil, debido a que su factor de ductilidad de desplazamiento fue pequeño, indicando que los requerimientos de confinamiento de los muros son necesarios así no se requieran por la norma NEC 15. Asimismo, el análisis estático no lineal mostró que el factor de sobrerresistencia del arquetipo 2 fue mucho mayor al del arquetipo 1, a causa de la mayor rigidez lateral del arquetipo 2. Se concluye en esta investigación que, el mejor sistema estructural para las edificaciones escolares es el sistema de muros de hormigón armado. Debido a la gran sobrerresistencia observada resistirá los movimientos sísmicos probablemente solo dentro del rango lineal, con poco daño en elementos no estructurales.

Palabras clave: edificaciones escolares, pórticos, muros, desempeño sísmico, análisis estático no lineal, ductilidad, sobrerresistencia.

Abstract

In this study, the seismic performance of two reinforced concrete structural systems for low-rise school buildings was evaluated using nonlinear static analysis. The first system (archetype 1) consisted of a structure of reinforced concrete frames with hanging beams, and the second system (archetype 2) consisted of a structure of reinforced concrete walls, both archetypes were designed according to the Ecuadorian Construction Standard NEC. 15. Spectral modal analysis showed that the fundamental period of archetype 2 was less than the fundamental period of archetype 1, thus indicating that archetype 2 is more rigid than archetype 1 due to the presence of structural walls. The nonlinear static analysis showed that archetype 1 is a ductile structure with a displacement ductility factor of 4, while archetype 2 is an essentially brittle structure, because its displacement ductility factor was small, indicating that the wall confinement requirements of NEC 15 do not necessarily lead to ductile behavior. Likewise, the nonlinear static analysis showed that the overstrength factor of archetype 2 was much higher than that of archetype 1, due to the greater lateral stiffness of archetype 2. It is concluded in this investigation that the best structural system for school buildings is the system of reinforced concrete walls. Due to the great overstrength observed, it will resist seismic movements probably only within the linear range, with little damage to non-structural elements.

Keywords: School buildings, porticos, walls, seismic performance, nonlinear static analysis, ductility, overstrength.