

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“RESPUESTA SÍSMICA DE EDIFICIOS DE CONCRETO ARMADO,
CONSIDERANDO LA RIGIDEZ EFECTIVA EN VIGAS, COLUMNAS
Y MUROS ESTRUCTURALES, EN LA CIUDAD DEL CUSCO, 2017.”**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

Frangois Brighton, Mamani Ramos.

PROYECTO DE TESIS:

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

JURADOS:

Ing. Julio Gavino Rojas Bravo.

Ing. Danny Teofilo Nieto Palomino.

Ing. José Felipe Azpilcueta Carbonell.

CUSCO – PERÚ

2018



RESUMEN

La Norma Técnica vigente E.030 “Diseño Sismorresistente”, al analizar derivas en los diversos sistemas estructurales, que incluyen estructuras en Concreto Armado, considera solamente inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo¹. Por otra parte, la Norma E.060 “Concreto Armado” al evaluar las propiedades de la sección toma en cuenta el efecto de las cargas axiales y la duración de las mismas, así como la presencia de regiones agrietadas a lo largo del elemento²; es decir, considera la rigidez efectiva de los elementos estructurales.

Por tanto, puede observarse una marcada incongruencia entre ambos códigos cuando se analizan estructuras en Concreto Armado.

Este hecho motivo al autor el desarrollo de la presente investigación; para lo cual se formula una metodología que consiste en analizar la influencia del empleo de la rigidez efectiva en la obtención de la respuesta sísmica, es decir, la variación de desplazamientos, derivas y periodos de vibración en estructuras de Concreto Armado. Por otra parte este estudio permite conocer cuantitativamente el incremento de los desplazamientos y periodos de las estructuras, para un sismo de diseño. Cabe destacar, que el incremento cuantitativo nos permitirá sugerir el empleo de la rigidez efectiva en los análisis elásticos para así disminuir el daño en las estructuras, asegurando un desempeño estructural más adecuado.

Para analizar la respuesta sísmica se analizó tres edificios en Concreto Armado de seis niveles con plantas típicas de 49.42 m², 84.00 m² y 170.00 m² respectivamente. En cada estructura se fijó dimensionamientos mínimos en sus elementos estructurales, para satisfacer el límite de deriva lateral indicado en la Norma E.030 con uso de la sección bruta. Seguidamente, se elaboraron un total de nueve modelos estructurales, los cuales fueron analizados utilizando la versión educacional del programa ETABS. Se realizó un análisis dinámico modal espectral empleando el criterio CQC estipulado por la Norma E.030. Así mismo, en los modelos se utilizaron distintas combinaciones de rigidez efectiva para análisis en rango elástico. De acuerdo a la Norma E060 y el Código ACI 318 (2014), aplicado a vigas, columnas y muros estructurales simultáneamente, para posteriormente comparar resultados de respuesta sísmica.

Para complementar la parte analítica del presente estudio se realizó un anexo experimental, en el cual se corroboran las pérdidas de rigidez en el rango elástico.

Se concluye que en el caso de emplear los criterios de la Norma E060 y del Código ACI 318, los periodos llegan a incrementarse por un factor promedio de 1.16 y 1.30 veces, respectivamente. Así mismo, las derivas llegan a incrementarse por un factor promedio de 1.36 y 1.39 veces, respectivamente, ocasionando así mayor daño estructural debido al desplazamiento.

En tal sentido se recomienda considerar la rigidez efectiva en los análisis elásticos de las estructuras, para mejorar el desempeño estructural frente a un determinado evento sísmico.

Palabras Clave: Rigidez efectiva, desplazamientos, periodos de vibración, daño estructural.

¹ Norma E030. Ítem 4.2 Modelos para el Análisis

² Norma E060. Ítem 10.11.1 Momentos Magnificados