



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAB DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

Tesis:

**ESTUDIO MORFOTECTÓNICO Y PALEOSÍSMICO DE
LAS FALLAS TAMBOMACHAY Y QORICOCHA,
IMPLICANCIA EN EL PELIGRO SÍSMICO DE LA REGIÓN
CUSCO**

Tesis para optar al
Título Profesional de Ingeniero Geólogo.

Presentado por:
Lorena Nicole Rosell Guevara

Asesor:
Msc. José Cárdenas Roque
Asesor Externo:
PhD. Carlos Lenin Benavente Escóbar

Cusco — Perú
2018

Resumen

La región Cusco tiene un registro sísmico importante, debido a que sismos de gran magnitud acontecieron en esta, incluso desde la época inca (Silgado, 1978). La sismicidad en Cusco está asociada a la reactivación de fallas geológicas activas corticales.

La falla geológica activa Tambomachay se ubica a 4 km de la ciudad del Cusco, y a 6 km al norte de esta estructura, se ubica la falla activa Qoricocha, la reactivación de la segunda generó el sismo del 05 de abril de 1986.

A pesar que, existen estudios ya realizados sobre estas fallas; los datos disponibles no son suficientes para una caracterización completa y detallada de estas fallas como fuentes sismogénicas; por consiguiente, tampoco es factible realizar una evaluación del peligro sísmico para la región Cusco.

Por lo que, en este trabajo se realizaron los estudios morfotectónico y paleosísmico de las fallas Tambomachay y Qoricocha, con el objetivo de determinar la longitud de ruptura superficial, la tasa de desplazamiento, el desplazamiento máximo acumulado, la magnitud máxima que las fallas en este estudio pueden generar; así como, la identificación de paleoterremotos y el período de recurrencia de los sismos mayores.

El estudio morfotectónico contempló el análisis de imágenes obtenidas a través de diferentes sensores remotos a diferentes escalas de tiempo y espacio, y la cuantificación de geoformas tectónicas; mientras que, el estudio paleosísmico se realizó en base a la elaboración de trincheras paleosismológicas, dataciones con C14, fotointerpretación e interpretación de la deformación.

Del estudio se determinó que, la **falla Tambomachay** es una falla normal con una longitud de ruptura superficial de ~ 43 km, su tasa de desplazamiento es variable, siendo para el sector Sencca 0.29 mm/año , el sector Tambomachay de 0.58 mm/año y el sector Pumamarca de 1.47 mm/año ; el máximo desplazamiento vertical acumulado generado por la actividad de esta falla a largo plazo se ubica en el sector Pumamarca y es de 226.31 m, la magnitud máxima generada es de $7.01 M_w$; además, en el Holoceno esta falla generó por lo menos 4 terremotos de magnitudes mayores a los $6.50 M_w$, el período de recurrencia mínimo es de 1,800 años; estos resultados catalogan a esta falla como moderadamente activa según Slemmons y De Polo (1986); y la **falla Qoricocha** es una falla normal con una longitud de ruptura superficial de ~ 16 km, su tasa de desplazamiento es de 0.09 mm/año , el máximo desplazamiento vertical registrado es de 0.25m; la magnitud máxima generada es de $6.45 M_w$ además, en el Holoceno esta falla generó por lo menos 3 terremotos de magnitudes mayores a los $6.10 M_w$, el período de recurrencia mínimo es de 1,778 años; estos resultados catalogan a esta falla como lenta de poca actividad según Slemmons y De Polo (1986).

El mapa de Aceleración Pico del Suelo (PGA) generado para un escenario en el cual la Falla Tambomachay se reactiva y genera un terremoto de $M_w = 7,01$, determina un radio de alcance de ~ 12 km y aceleraciones mayores a $0.45g$, que afectarían los distritos de Poroy, Santiago, Cusco, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo; sin embargo la influencia de la aceleración en menor grado tiene un alcance hacia el este hasta los distritos de Huancarani y Huaro; hacia el oeste hasta los distritos de Zurite

y Chinchaypujio; hacia el norte hasta los distritos de Ollantaytambo y Calca; y hacia el Sur hasta los distritos de Pacaritambo y Rondocan.

El mapa de Aceleración Pico del Suelo (PGA) generado para un escenario en el cual la Falla Qoricocha se reactiva y genera un terremoto de $M_w = 6,45$, determina un radio de alcance de ~ 4 km y aceleraciones mayores a $0.45g$, que afectarían las zonas aledañas a la laguna de Qoricocha; sin embargo la influencia de la aceleración en menor grado tiene un alcance hacia el este hasta los distritos de San Salvador y Caicay; hacia el oeste hasta el distrito de Huarcondo; hacia el norte hasta el distrito de Urubamba; y hacia el sur hasta los distritos de Huanquite y Yaurisque.