

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE QUÍMICA**



**“CARACTERIZACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS INKAS DEL RECINTO  
ARQUEOLÓGICO DE QOTAKALLI-CUSCO MEDIANTE TÉCNICAS  
ELECTROQUÍMICAS Y ESPECTROSCOPIA RAMAN”**

**Tesis presentada por el Bachiller  
Miguel Angel Quispe Huarancca, para optar al título de Químico**

**Asesor  
Ing. Jesús Carlos Espinoza Santoyo**

**Cusco – Perú**

**2019**

**TESIS FINANCIADA POR FONDECYT**

## RESUMEN

En la presente tesis, se ha puesto en práctica las técnicas electroquímicas complementada con la espectroscopia Raman, para caracterizar y obtener información química y el grado de corrosión de las muestras metálicas del complejo Arqueológico de Qotakalli. Empleando la metodología de voltametría de micropartículas (VMP) y espectroscopia de impedancia Electroquímica (EIS).

Para dicho estudio se utilizaron tres muestras metálicas con la codificación B3(dije inca), B4 (tupu inca con cabeza zoomorfa) y B6 (tupu inca con cabeza zoomorfa) provenientes del complejo Arqueológico de Qotakalli-Cusco, que están asociados a diferentes pisos de excavación y recintos.

Utilizando el espectrómetro Raman se obtuvieron espectros Raman donde se pudo identificar los picos característicos de los principales grupos inorgánicos presentes en los productos de corrosión de las muestras metálicas incas.

A fin de saber la composición química se empleó la voltametría de micropartículas (VMP) utilizando un potencióstato/galvanostato en una celda electroquímica de tres electrodos, las señales electroquímicas se obtuvieron como voltamogramas de onda cuadrada (SWV) tanto para la región catódica y anódica estas dieron señales características de la reducción del cobre.

A fin de saber el grado de corrosión de las muestras metálicas se empleó la Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIS) utilizando el potencióstato/galvanostato en conjunto con el analizador de frecuencia "FRA32M", obteniéndose los diagramas de Nyquist y Bode, para realizar la interpretación de estos diagramas se realizaron las simulaciones utilizando circuitos equivalentes a fin de poder determinar el grado de corrosión de las muestras metálicas.

Entre los resultados más importantes se muestran la identificación de los productos de corrosión de las muestras metálicas como son: malaquita, cuprita y atacamita.