

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y  
MECÁNICA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**TESIS**

**“EVALUACIÓN MEDIANTE ANÁLISIS VIBRACIONAL DE UN CONJUNTO  
MOTOR-BOMBA DE TRANSPORTE DE CONCENTRADO DE Cu, EN  
CAMPAMENTO MINERO LAS BAMBAS, 2017.”**

PRESENTADO POR:

Br. Ing. ANTONIO JULIÁN PERALTA AZURÍN

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO MECÁNICO**

ASESOR:

Ing. ARTURO MACEDO SILVA

**CUSCO - PERÚ**

**2018**



## RESUMEN

Este trabajo de investigación esta basado en una problemática observada en un conjunto motor-bomba utilizado para el transporte de concentrado de Cu, ya que reporta continuos paros, según informa la sala de control por problemas de alta vibración.

Bajo esta premisa el objetivo principal de este estudio era evaluar el comportamiento del sistema motor-bomba de transporte de CcCu en el área 340 de la planta, utilizando las herramientas del análisis vibracional, además de demostrar porque actualmente esta herramienta es una de las más poderosas para la solución y monitoreo de condición de equipos críticos en numerosas industrias.

Los problemas por alta vibración motivo a realizar un estudio de evaluación mediante análisis vibracional, de dicho conjunto, a fin de describir el comportamiento del sistema; para ello primeramente se hizo una revisión de los conceptos teóricos de análisis de vibraciones. Se realizó la inspección visual In Situ, determinando las dimensiones y características del conjunto; además se utilizó herramientas prácticas como el monitoreo In Situ y evaluación preliminar mediante el análisis vibracional espectral para determinar los valores globales de los parámetros de vibración (velocidad, aceleración); se creó una tendencia para determinar su variación y cambios en el tiempo de los valores de los parámetros. Se identificaron los puntos de monitoreo con más alta vibración y se aplicó la normativa ISO 10816-3: 1998, para determinar la severidad de la vibración y el cual ayudo al diagnóstico vibracional espectral de la máquina para determinar las posibles causas que generan la alta vibración.

Se utilizó herramientas emergentes de análisis de vibración como pruebas para determinar de manera práctica las frecuencias naturales del sistema de soporte de estructura del motor eléctrico (Bump Test) y el análisis de la forma de onda (FO) en el tiempo y valores de envolvente y se corrobora que efectivamente no se tiene problemas de alta vibración debido a causas como defectos y/o desgaste de elementos.



Se realizó un desarrollo analítico para corroborar la parte teórica y práctica, y modelamiento del conjunto mediante software computacional de elementos finitos (ANSYS V14 ®), para validar los resultados y demostrar que el estudio del análisis de vibraciones como una herramienta poderosa para la evaluación de equipos.

El estudio además contempló la realización de un exhaustivo análisis de vibraciones mecánicas inducidas; para comprender y evaluar el comportamiento del sistema motor-bomba de transporte de CcCu, y además determinar las frecuencias predominantes y modos de vibración; se plantearon las soluciones a los problemas de alta vibración, que posiblemente estén afectando severamente a los componentes, para lo cual se desarrollaron dos (02) alternativas de solución, y de los cuales se determinarían cual alternativa de solución es mejor propuesta mediante un análisis técnico-económico.

Con todo lo antes propuesto se determinó el comportamiento del sistema y se desarrolló una alternativa de solución, para que el conjunto opere de manera confiable y óptima, y sin paros por alta vibración.

Este estudio experimental, establece una base teórica-práctica para el análisis, evaluación de las vibraciones en equipos rotativos y que además servirá para la solución de problemas de vibraciones en muchas ramas de la industria y servicios.

Palabras clave: vibraciones mecánicas, frecuencia natural, resonancia mecánica, velocidad de vibración, análisis vibracional espectral.