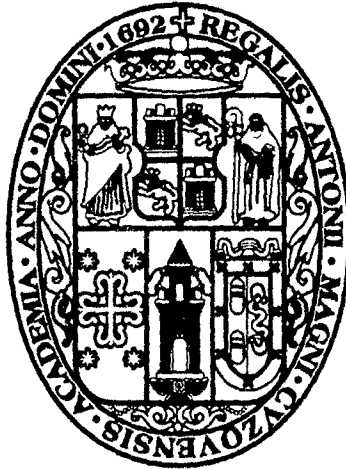


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS, QUÍMICAS, FÍSICAS Y
MATEMÁTICAS
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**



TESIS

**"PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE MARCOS FINITOS Y
AJUSTADOS EN ESPACIOS DE HILBERT DE DIMENSIÓN
FINITA"**

Presentado por:

Br. Dueñas Puma, Jorge

Para optar al Título Profesional de:

Licenciado en Matemática

Asesor: Dr. Epifanio Puma Huañec

CUSCO – PERÚ

2015

RESUMEN

En el presente trabajo se estudian definiciones y conceptos de la teoría de marcos en espacios de Hilbert de dimensión finita. Esta teoría tiene su origen en el trabajo de Duffin y Schaeffer en la década de los años 50 [1]. Se presenta la perspectiva analítica de los marcos finitos, propuesto por John J. Benedetto y Matthew Fickus [2]. Más concretamente se estudian los marcos ajustados de \mathbb{R}^d o \mathbb{C}^d , los cuales se caracterizan como los minimizadores del marco potencial. Esto también se puede ver como un problema de distribución de puntos sobre la esfera. Además se estudia el grupo simétrico de un marco, definido por Shayne Waldron [4]. Este grupo revela la riqueza geométrica de estos sistemas.

La tesis está organizada de la manera siguiente: en el capítulo II se presentan algunos conceptos preliminares de bases en espacios vectoriales; además a lo largo de este trabajo H denota un espacio de Hilbert arbitrario y $\{e_i\}_{i \in I}$ denota una base ortonormal del espacio de Hilbert en el cual se está trabajando. Exploraremos los conceptos más relevantes de la teoría de marcos en general, centrando nuestro estudio en los marcos finitos y ajustados en espacios de Hilbert finitos dimensionales representada por la sucesión $\{f_k\}_{k \in J}$ se da una interpretación por la regularidad geométrica determinada por los vértices de $\{f_k\}_{k \in J}$.

En el capítulo III se define el concepto de fuerza de marco y marco potencial. Se determinará que los marcos finitos ajustados y normalizados de N vectores para \mathbb{K}^d , resultan de la minimización del marco potencial. Lo cual garantiza la existencia y construcción de marcos finitos ajustados y normalizados para cada $N \geq d$.

En el capítulo IV se define el concepto de grupo simétrico para un marco, propiedades referentes a esta definición y algunos ejemplos de marcos ajustados con su simetría, tomando el trabajo de Richard Vale y Shayne Waldron [4]. También se estudia los minimizadores del potencial de Coulomb y su relación con el potencial de marco (P_M). Y finalmente se tiene las conclusiones.