

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

**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA, ELECTRONICA,  
INFORMATICA Y MECANICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA**



**TESIS**

---

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MECANISMO PARA SIMULAR EL  
MOVIMIENTO DEL ALA DE UN AVE**

---

**Presentado por:**

**Br. Javier Raymundo Cornejo Pillco  
Br. Fernando Kevin Miranda Santa Cruz**

**Para Optar al Título Profesional De Ingeniero Mecánico**

**Asesor:**

**Ing. Arturo Macedo Silva**

**CUSCO – PERU  
2017**

## RESUMEN

La teoría aerodinámica de la membrana proporciona una forma simplificada de obtener las fuerzas aerodinámicas presentes en el vuelo de máquinas voladoras también llamadas ornitópteros que utilizan membranas como alas. Con la obtención de las componentes de la fuerza aerodinámica se procede a analizar los diferentes modelos del mecanismo de batimiento, incluyendo dichas fuerzas se hace el análisis cinemático y dinámico obteniendo las gráficas donde se comparan las velocidades y aceleraciones de los mecanismos con las proporcionadas por la teoría de la membrana, también se obtiene el torque total de entrada del mecanismo y las fuerzas en los pivotes.

Finalmente se realiza la comparación de los mecanismos de batimiento considerando diferentes características seleccionando el que posee mejores prestaciones para su respectiva construcción.

Este trabajo está compuesto por seis capítulos, que a continuación se describe brevemente.

**Capítulo 1**, en este capítulo se presenta el problema que se describe y formula con sus respectivas variables y objetivos generales y específicos.

**Capítulo 2**, aquí se describe la teoría utilizada en la investigación, tanto la teoría aerodinámica simplificada de una membrana con sus respectivas formulas y su interpretación y la teoría de dinámica de máquinas que incluye la síntesis gráfica, análisis cinemático y dinámico en un mecanismo.

**Capítulo 3**, en este capítulo se realiza la síntesis de mecanismo de batimiento a partir de las restricciones de la teoría de la membrana. Se generan tres modelos del mecanismo de batimiento y pliegue del ala.

**Capítulo 4**, se realiza el análisis cinemático y dinámico del mecanismo de batimiento en forma de variables que son escritas en Matlab.

**Capítulo 5**, en este capítulo utilizando el análisis en el capítulo anterior se procede a generar las gráficas respectivas tanto cinemáticas como dinámicas del cuarto eslabon del mecanismo de batimiento.

**Capítulo 6**, en este capítulo se realiza la selección del mecanismo final y su correspondiente construcción.