

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor Patrocinante
Dr. Emilio Dufeu Delarze

ANALISIS NUMERICO DE LA ESTABILIDAD Y CONTROL DE UNA AERONAVE NO TRIPULADA

ENZO PETTINELLI REYES



Informe de tesis
para optar al grado de

**Magíster en Ciencias de la Ingeniería con
Mención en Ingeniería Mecánica**

Febrero 2004

Sumario

Este trabajo corresponde a la primera etapa de un proyecto iniciado el año 2002, con el diseño conceptual de una aeronave no tripulada. El objetivo general es el análisis de la estabilidad y control longitudinal y lateral-direccional del avión no tripulado diseñado en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Concepción. En primer lugar se da una breve reseña histórica de los sistemas UAV para dar paso a la misión, especificaciones técnicas y condiciones de vuelo del UAV en estudio. En segundo lugar se define el concepto de estabilidad para dar paso al análisis dinámico de una aeronave, mostrando las variables que influyen en la mecánica del vuelo, así como también aspectos matemáticos y consideraciones realizadas para este análisis. Se obtiene las respuestas, libre, forzada en lazo abierto y en dominio frecuencia a partir de dos modelos, independientes entre sí, de la dinámica del avión no tripulado. El primer modelo es el modelo longitudinal, correspondiente a un sistema SISO y obtenido a partir de las ecuaciones longitudinales del movimiento linealizadas en torno a una condición de vuelo recto, estacionario y nivelado. El segundo modelo corresponde a un sistema MIMO, con dos entradas y cinco salidas, obtenido a partir de las ecuaciones laterales-direccionales del movimiento y linealizado en torno a la misma condición de equilibrio longitudinal. El medio de análisis es desarrollado a partir de matrices en espacio de estado, en un ambiente MATLAB/SIMULINK. Es sobre estos modelos que se aplican controladores en lazo cerrado llamados autopilotos, con el fin de controlar principalmente los ángulos de Euler del movimiento, de acuerdo a requerimientos en dominio tiempo, implementando además sistemas de aumento de estabilidad (SAS), tanto para el caso longitudinal como para el lateral-direccional, teniendo como herramienta base de análisis, la teoría clásica de control. Finalmente se muestran los resultados de estas simulaciones ante distintas entradas de las variables manipuladas con el fin de comprobar el seguimiento de las referencias impuestas.

En el capítulo final de este trabajo se mencionan aspectos a mejorar tanto del modelo como de los controladores por ser éste el primer análisis realizado en el Departamento de Ingeniería Mecánica en el área de la estabilidad y control aeronáutico.