

RESUMEN DE LA TESIS

El Centro de Investigación Espacial de la ESPE se ha encaminado en el campo de la investigación mediante dos proyectos previos basados en el picosatélite tipo “CubeSat”, el primero aportó con consideraciones teóricas de diseño y simulaciones con software computacional, el segundo proyecto aportó con la realización de pruebas y ensayos mecánicos reales al prototipo estructural.

Previamente se analizaron varias alternativas de diseño, tomando cuenta diversos proyectos de investigación espacial de nano y picosatélites de similares características impulsados por otros países, con un proceso de parámetros relevantes y la ayuda de matrices de selección, en donde posteriormente fue escogida la opción más óptima y viable.

El desarrollo del proyecto consistió en el diseño, fabricación y pruebas de un prototipo estructural de un picosatélite de autoría ecuatoriana tipo HEXASAT, con sus respectivas consideraciones tanto en el ámbito estructural, como a las condiciones extremas que el prototipo será sometido, teniendo como guía la norma CUBESAT DESING SPECIFICATION REVIEW 12.

Se otorgó una alta importancia a la geometría, medidas y selección del material más adecuado para la fabricación del prototipo y sus accesorios en base al HANDBOOK METALLIC MATERIALS AND ELEMENT FOR AEROSPACE VEHICLE STRUCTURES.

Se realizó un exhaustivo proceso de análisis, por medio de elementos finitos para todos los elementos estructurales con la ayuda del software SOLIDWORKS 2012 PREMIUM para cargas y consideraciones de diseño, en cuanto al análisis por fallas y cargas críticas la herramienta computacional utilizada fue el software ANSYS 14 con su plataforma WORKBENCH.

En cuanto a los sistemas de alimentación y diseño energético se refiere, se tomó como punto de partida el diseño general del sistema de alimentación por energía solar para un picosatélite proporcionado por PUMPKIN INCORPORATED y la UNIVERSIDAD DE TOKIO, determinando la demanda de energía más crítica y la mejor vía para satisfacerla.

Se construyó un total de 6 prototipos estructurales HEXASAT mediante el proceso de electro-erosión CNC por hilo de tungsteno cuyo material principal fue el Aluminio 1050, espesor 1,2 mm, a su vez los respectivos contactos de cada prototipo fueron fabricados en una fresadora de control electrónico para obtener una máxima precisión.

Los ensayos estáticos, de fatiga y térmicos fueron realizados con cargas críticas hasta la falla en los laboratorios de Mecánica de Materiales pertenecientes a la Escuela Politécnica del Ejército.

Se realizó un análisis comparativo entre los prototipos CubeSat vs. Hexasat en base a los resultados obtenidos en los ensayos reales para ambos casos, obteniendo resultados bastante favorables para el prototipo Hexasat en comparación con el prototipo CubeSat, garantizando a su vez un diseño óptimo y totalmente confiable.