

## CAPÍTULO 8

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8.1 CONCLUSIONES

1. El diseño y construcción de un soporte de ametralladora para el helicóptero del ejército ecuatoriano, MI-171, utilizando materiales compuestos laminados presenta la solución para un problema latente en la actualidad para la brigada aérea del ejército ecuatoriano.
2. Se pudo comprender la caracterización macro y micromecánica que denota el funcionamiento de los materiales compuestos laminados en base de la teoría disponible.
3. La implementación de los materiales compuestos en el diseño de soluciones estructurales propone una solución para problemas de la actualidad donde se requiere una reducción del peso de los componentes al mismo tiempo que una resistencia estructural superior.
4. El uso del software comercial Solidworks 2007 permitió realizar propuestas para una geometría adecuada que pueda adaptarse al espacio elegido en el helicóptero MI-171, y así elegir la más adecuada que permita utilizar medidas compactas para una mejor eficacia del espacio.
5. El software Solidworks 2007 permitió realizar una simulación del soporte instalado en la cabina del helicóptero donde se pudo realizar las pruebas de los ángulos de giro horizontal y vertical que debe tener el arma para evitar hacer daño a partes vitales de la nave.

6. El uso del software comercial Ansys v.11 SP1 permitió analizar el diseño seleccionado para comprobar así el correcto desempeño de la geometría con la ayuda de simulaciones que representan la respuesta del soporte ante el funcionamiento normal de la ametralladora.
7. El software Ansys v.11 Sp1 ayudó a analizar el funcionamiento de una estructura que utilice materiales compuestos en su construcción, ya que el análisis de este tipo de materiales requiere una técnica que emplea un método por elementos finitos para su resolución.
8. Este proyecto servirá de modelo de investigación y educación en la búsqueda de un procedimiento necesario para analizar estructuras de materiales compuestos utilizando el método de los elementos finitos y en una estructura tipo sándwich, utilizando paquetes comerciales de elementos finitos de propósito general.

## 8.2 RECOMENDACIONES

1. Se debe tratar de incentivar un mayor número de proyectos en donde se incluya la utilización de los materiales compuestos en el diseño y construcción de elementos mecánicos y estructurales, aunque la obtención de estos materiales en nuestro país presenta muchas dificultades por la poca oferta y los altos costos; sin embargo, la conveniencia de su utilización en la industria ecuatoriana, podrían ser utilizadas por el Estado Ecuatoriano para incentivar la utilización de estos mediante reducciones arancelarias que permitan la importación rápida de estos materiales, disminuyendo su costo y permitiendo así su implementación de los mismos en la industria.
2. Realizar estudios de factibilidad técnica para implementar otros elementos fabricados en base de materiales compuestos para su uso en las la diferentes actividades de las Fuerzas Armadas Ecuatorianas, ya que gracias a las ventajas que representan por inferior peso y fácil manejo que presentan las estructuras que empleen estos elementos, brindan características de movilidad mucho menores que las presentadas por los elementos estructurales que empleen materiales tradicionales.
3. Tratar de incentivar la aplicación del presente diseño para la implementación de otras estructuras que puedan ayudar a artillar los otros helicópteros de transporte de tropas de la aviación del ejército ecuatoriano.
4. En el caso de realizarse una versión de producción del presente prototipo, tener en cuenta la utilización de acoples con materiales metálicos más livianos como el aluminio, que puede ayudar al soporte a obtener un menor peso, y así implementar su eficiencia.

5. Gestionar el apoyo de empresas privadas que puedan subsidiar la licencia de software comercial como el ANSYS para la Universidad y en forma particular para la Escuela, con el que se pueden realizar estudios de este tipo.
6. Implementar cursos que permitan al público en general conocer el proceso de elaboración de elementos con materiales compuestos, lo que permitirá incrementar la demanda de los mismos, y así poder reducir costos de adquisición.
7. Incentivar la investigación de soluciones de elementos mecánicos que empleen materiales compuestos por parte de la Escuela Politécnica Del Ejército, ya que el conocimiento actual del uso de estos materiales en el país es prácticamente nulo.
8. Los departamentos económico – financiero, y el departamento de logística de la Escuela deben tratar de implementar una nueva metodología de gestión que permita una acción más rápida y eficiente para ayudar a ejecutar proyectos de investigación propios de la escuela empleando menos tiempo, y por lo tanto, menos recursos.