

AGRADECIMIENTOS

A Raquel quien me brindo su compañía, apoyo y comprensión desde el inicio de este propósito y a mi Leandro porque me ha dado el empuje final para culminarlo.

A mis padres y hermanos porque a pesar de la distancia fisica siempre han estado a mi lado brindándome su cariño.

A mis familiares pero en especial a mis abuelas por estimularme y mostrarme la importancia del estudio desde que era niño.

Al Doctor Salvador Cardona por su acertada dirección científica, por su apoyo académico y personal y por mostrarme el amor a la docencia y a la investigación.

A los compañeros del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Cataluña, por brindarme su apoyo desde el primer momento.

A la Universidad Francisco de Paula Santander de Colombia, por el apoyo económico.

A los compañeros del Departamento de Diseño Mecánico de la Universidad Francisco de Paula Santander, por animarme desde la distancia.

A los ingenieros Patrocinio Ararat Díaz y Pedro Torres Medina, por creer desde el principio dando su aval económico.

Agradecimientos

A los Ingenieros Raúl Gerardo Delatour y Liliana Jaimes Ortega, por los aportes al trabajo en equipo.

A mis amigos de Barcelona, los cuales me brindaron su compañía sincera y con los que sin proponérselo formamos una familia. A todos y cada uno de ellos, gracias por los buenos tiempos, mi gratitud será por siempre. Especialmente a Julio, a Javier, a Luis Alberto, a Héctor, a Jorge, a Carlos, a Alfonso y a Claudia

A mis amigos de Colombia, porque a pesar de la distancia, se ha mantenido siempre el contacto. En especial a los de “*acomodación O82*”.