

## **Treball final de grau**

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** ADAPTADORS PER A FRENS DE DISC EN UN VEHICLE COMERCIAL LLEUGER

**Document:** Resum del projecte

**Alumne:** Genís Andreu Rabaña

**Tutor:** Martí Comamala Laguna

**Departament:** Enginyeria mecànica i de la construcció industrial

**Àrea:** Màquines i motors tèrmics

**Convocatòria (mes/any)** Juny 2022

## RESUM DEL PROJECTE: ADAPTADORS PER A FRENS DE DISC EN UN VEHICLE COMERCIAL LLEUGER

Es disposa d'un vehicle industrial lleuger (Citroën C15 de 1986) al qual se li han realitzat moltes modificacions mecàniques per tal de millorar-ne les prestacions dinàmiques.

Es planteja el problema que degut a l'augment de potència (+120% respecte l'original) el sistema de frenada no està a l'alçada. Es valoren diferents opcions i es decideix fer una conversió a frens de disc a l'eix posterior.

Per simplificar la compra de material es decideix utilitzar els frens del mateix vehicle que es va utilitzar per treure'n la unitat motriu, un Citroën Xsara.

Es determina el problema: s'ha de crear una peça que connecti el braç de suspensió de C15 amb la nova pinça de fre. Es decideix fer un disseny que es pugui fabricar amb fresadora CNC. Es fa un càlcul de les forces que intervenen a la frenada del vehicle. Se sap que els frens faran la força màxima quan es trobi al límit de la capacitat d'adherència dels pneumàtics. S'utilitzen dades de frenada extretes per la revista Motor Trend per poder calcular el coeficient de fregament d'uns pneumàtics d'altres prestacions. Es determina un coeficient de  $\mu = 1,336$ .

Amb aquest coeficient, la massa del vehicle i aplicant sempre les condicions més desfavorables, s'obté la força normal màxima que els pneumàtics poden transferir a l'asfalt. A través d'un càlcul de sumatori de moments es troba la força màxima de les pastilles de fre contra el disc, 12457N.

Es prenen les mesures i es crea un primer disseny que posteriorment s'evoluciona afegint unes cartelles laterals. Es tracta d'una peça rectangular amb una caixa interior i un pla superior en un lateral. En aquesta caixa hi ha un forat que actua com a centrador i tres de

més petits per on es colla la peça al braç amb cargols de M10. Al pla superior s'hi fan dos forats roscats des d'on es collarà la pinça de fre.

Es decideix fer la peça amb acer F125.

Es fa un càlcul per elements finits. S'introdueixen les condicions de contorn simulant el cas més desfavorable possible. S'elimina el centratge de la peça. S'aplica un pretensat als cargols. Per poder aplicar la força des del punt real, es crea un postís simulant la pinça de fre. En el punt més desfavorable s'obté un coeficient de seguretat d'1,32.

Un cop validat el disseny, es calculen els cargols. Es determina que el més desfavorable tindrà una tensió màxima de 595MPa. Es fan servir tres cargols amb cabota allen de M10. S'utilitzen de qualitat 10.9. La tensió calculada està per sota de la  $S_p$  dels cargols, es donen per vàlids.

Es procedeix al prototipatge de la peça per validar la geometria. S'opta per la impressió 3D. S'utilitza un programari per generar el codi de la impressora, Ultimaker Cura. El material escollit és el PLA.

Validada la geometria es prepara la fabricació amb el programari Mastercam. A partir del disseny CAD es generen les diferents operacions de mecanitzat. Es parteix d'un brut rectangular que, en cada operació, primer desbast i després acabat, es va esculpint fins a arribar a la geometria desitjada. El programa estima unes 8h de mecanització per peça en dues estacades.

Es calibren les eines necessàries i es prepara el brut de partida. Abans d'executar el codi es fa el punt 0 de la màquina al mateix punt on es tenia al Mastercam. Un cop fabricada la peça es valida prenent mesures de les cotes més importants. Es dona una capa de pintura.

Seguint les instruccions detallades al plec de condicions es munta la peça al braç.

