

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Estudi comparatiu de generadors de vòrtexs en l'estructura d'un vehicle mitjançant programari CFD

**Document:** Resum

**Alumne:** Oleguer Muñoz Borrell

**Tutor:** José Ramón González

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

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria (mes/any):** Juny 2020

## 1. INTRODUCCIÓ

El següent document sintetitza breument el contingut del treball, on s'explica els antecedents, els objectius i l'abast de l'estudi, a més de resumir el procés de càlcul i el tractament dels resultats amb una conclusió.

### 1.1 Antecedents i origen de l'estudi

La decisió i motivació d'aquest estudi ve donada per l'interès cap al món de l'aeronàutica, que en el cas del nostre estudi s'aplica a l'aerodinàmica en l'automoció.

A més, la curiositat cap a les assignatures de mecànica de fluids, també em va ajudar a decidir-me per un projecte relacionat amb l'àmbit. Elaborar l'estudi com a TFG, era la oportunitat per acabar de complementar els estudis i reforçar els coneixements adquirits en el grau. Per tant, des de bon principi ja es tenia la intenció d'aprendre i incrementar els coneixements d'una branca de l'enginyeria.

### 1.2 Objectius de l'estudi

Els objectius de l'estudi són varis però la idea és similar per tots ells:

- Com a objectiu principal, el projecte es centra en la reducció de la resistència aerodinàmica d'un cotxe, i per tant la reducció del consum de combustible que provoca l'ús de generadors de vòrtexs. Una vegada s'entén el comportament del flux d'aire, interessa conèixer el comportament d'aquests elements, i quines diferències i millores es poden observar entre un vehicle que no disposi d'ells i un altre que si que els incorpori.
- Elaborar una comparativa entre un cotxe sense els dispositius i un cotxe equipat amb els generadors de vòrtexs. S'analitzarà 4 dissenys per tal de fer l'estudi comparatiu i avaluar el comportament dels elements.
- Arribar mitjançant el software de simulació, a uns resultats el més verídics i reals possibles, corroborant les hipòtesis teòriques que es plantegen en el projecte.

El projecte intenta ser el més fidel i proper a la realitat possible, intentant sempre recrear la situació real amb dissenys de generadors de vòrtexs basats amb els existents.

### 1.3 Abast de l'estudi

Es tracta d'un estudi comparatiu de generadors de vòrtexs en l'estructura d'un vehicle, on el seu contingut arriba fins:

- El modelatge 3D del vehicle i dels 4 dissenys de GV (generadors de vòrtexs). Es tracta de geometries simplifiades i no s'explica com s'han modelat, sinó que es mostren els resultats finals, amb les especificacions que cal saber per entendre el projecte.
- La simulació amb *ANSYS Fluent* de les diferents distribucions dels GV en l'estructura del vehicle per tal d'obtenir unes comparatives que permetin valorar el comportament aerodinàmic. Les distribucions, configuracions i comparatives s'especifiquen dins el treball, i qualsevol paràmetre que no s'hagi estudiat i/o comparat queda fora de l'abast de l'estudi.

No entra dins l'abast de l'estudi la fabricació, ni la implementació dels GV, tot i que se'n parla en algun moment.

## 2. PROCÉS DE SIMULACIÓ

En les simulacions computacionals d'elements finits es segueixen un esquema determinat: Pre-procés, procés i post-procés.

- El pre-procés és on definim la geometria, i la tractem per la posterior configuració del mallat.
- Durant el procés de simulació, es determinen les condicions de contorn necessàries pel càlcul iteratiu i així poder obtenir resultats.
- En el post-procés, s'analitzen els resultats obtinguts i es visualitzen els fenòmens i comportaments aerodinàmics.

## 3. TRACTAMENT DELS RESULTATS

Per tal de fer l'estudi comparatiu dels GV, ens fixem principalment en el valor del coeficient d'arrossegament  $C_d$ , que ens serveix per fer la comparativa i l'anàlisi dels GV en l'estructura base del vehicle.

El mateix programa *ANSYS*, ens retorna el valor del coeficient un cop li hem introduït totes les entrades necessàries per el càlcul.

#### **4. CONCLUSIONS**

Després d'haver fet l'estudi aerodinàmic del cotxe i comparar l'efecte dels generadors de vòrtexs, es pot afirmar que un bon ús d'aquests elements, milloren el rendiment aerodinàmic del vehicle. Quan es parla d'un bon ús, ens referim a que hi hagi un estudi del mateix estil abans d'implementar-los. El comportament dels elements depenen de varis factors que poden ser modificats, i obtenint moltes possibles combinacions. Per tant, si es tracten els paràmetres correctament, es pot fer un estudi similar per a aplicacions com ara l'automoció de competició o l'aviació.

Avançant-nos al contingut de l'estudi, el disseny de GV més eficient, és capaç de reduir el  $C_d$  un *10,02%* respecte el cotxe base. Traduït en consum de combustible, equival a una reducció del *2,5%*, un estalvi força notable si es tracta de vehicles grans i/o que facin trajectes llargs.