

ÍNDEX

RESUM	2
--------------	----------

RESUM

El consum elevat de combustible dels vehicles pesats de transport de passatgers per carretera genera un gran nombre de projectes a nivell europeu. Aquests estan enfocats a buscar eines per millorar l'eficiència energètica amb diferents aproximacions. Això ha generat una sèrie de suggeriments on, diverses indústries i universitats estan treballant en l'optimització de l'aerodinàmica externa. Aquest aspecte té un paper molt important a l'hora de reduir el consum de combustible en autocars de llarg trajecte. Per això hi ha l'interès en conèixer l'eficiència aerodinàmica de les carrosseries que ofereix el mercat. Un mitjà econòmic de millorar l'eficiència energètica és mitjançant la reducció del coeficient aerodinàmic. Això es pot intentar aconseguir amb la utilització d'afegits externs.

Amb l'interès d'investigar aquestes possibilitats, en aquest projecte hem realitzat les següents parts:

- Validació del programa de simulació.
- Estudi aerodinàmic de diferents carrosseries d'autocar de mercat.
- Estudi aerodinàmic de diferents complements

En la realització del projecte, els estudis aerodinàmics s'han realitzat de manera virtual a partir de la utilització del programari de dinàmica de fluids computacional STAR CCM+. La geometria s'ha dissenyat amb el programari 3D RHINOCEROS i la malla del preprocés amb el programari ANSYS ICEM.

1^a part: Validació del programa de simulació.

Algunes associacions com ERCOFTAC (European Research Community on Flow, Turbulence and Combustion) i Mova (Models for Vehicle Aerodynamics), realitzen estudis sobre l'aerodinàmica a través d'estudis experimentals i mètodes numèrics.

Els socis del consorci MOVA (Universitat de Manchester, LSTM, Électricité de França, AVL i PSA Peugeot Citroën) es van posar d'acord en estudiar de forma exhaustiva el flux al voltant d'una geometria tipus proposada per Ahmed. D'aquesta forma, l'estudi experimental i numèric del cos d'Ahmed (veure figura 1) ha permet disposar d'un gran nombre de dades que s'utilitzen per validar programaris de dinàmica de fluids.

El nostre procés de validació ha consistit en fer 28 simulacions del cos d'Ahmed per 10 configuracions diferents de l'angle de caiguda, 2 tipus de malla diferent (fina i gruixuda) i 2 condicions diferents de flux turbulent. La comparació dels nostres resultats amb les dades experimentals existents sobre el cos d'Ahmed ens ha permès validar el programa i conèixer quins paràmetres són els més adients per a una simulació aerodinàmica similar.

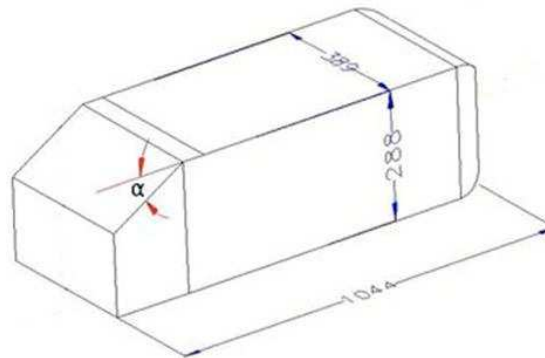
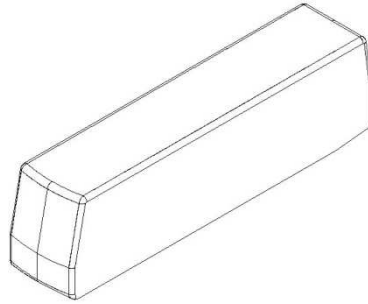


Figura 1. Cos d'Ahmed (en mil·límetres).

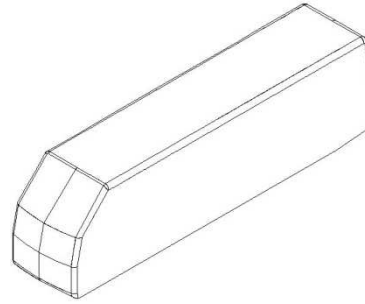
2^a part: Estudi aerodinàmic de diferents carrosseries d'autocar de mercat.

Una vegada s'ha validat el programa, s'ha realitzat un estudi comparatiu de l'eficiència aerodinàmica de quatre carrosseries d'autocars de llarg recorregut que es troben en el mercat (Veure figura 2). Aquestes només varien en la forma de la part frontal.

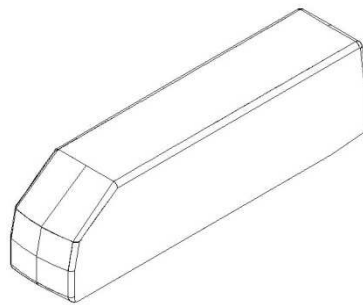
Bus N°1



Bus N°2



Bus N°3



Bus N°4

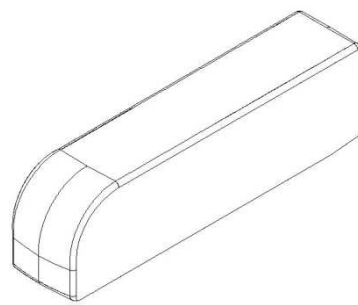


Figura 2. Les quatre carrosseries de mercat estudiades.

Les simulacions dutes a terme utilitzen un domini computacional, una malla, uns models de turbulència, etc., molt semblants als utilitzats per altres autors en l'estudi de vehicles pesants. Els nostres resultats revelen que la part frontal té una gran importància en el comportament del flux al voltant del cos i en l'estela, el que provoca una gran variació en el coeficient d'arrossegament. El bus N° 4 és el que redueix, de forma considerable, el coeficient d'arrossegament.

De forma complementària, també hem calculat el coeficient de sustentació per als diferents casos.

3ª part: Estudi aerodinàmic de diferents afegits externs.

D'acord amb estudis previs, es pot esperar que l'adopció de diferents afegits externs pugui reduir, encara més, el coeficient d'arrossegament del cas més favorable. Aquí hem dissenyat quatre modificacions posteriors força semblant entre elles basant-se en propostes d'altres autors sobre la millora aerodinàmica en semiremolcs (veure figura 3). Els resultats, però, no són satisfactoris, el que deixa la porta oberta per a futures investigacions sobre el tema..

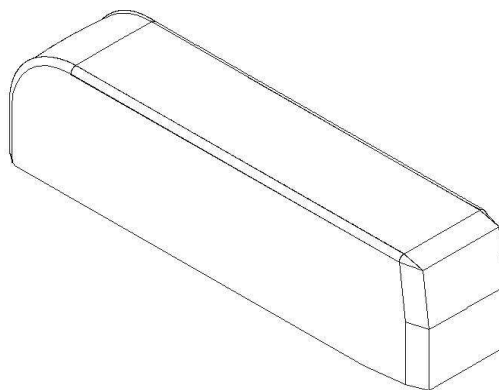


Figura 3. Modificació del bus N°4.