

# ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CARROZADO DE LOS CAMIONES EN LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

## AUTOR

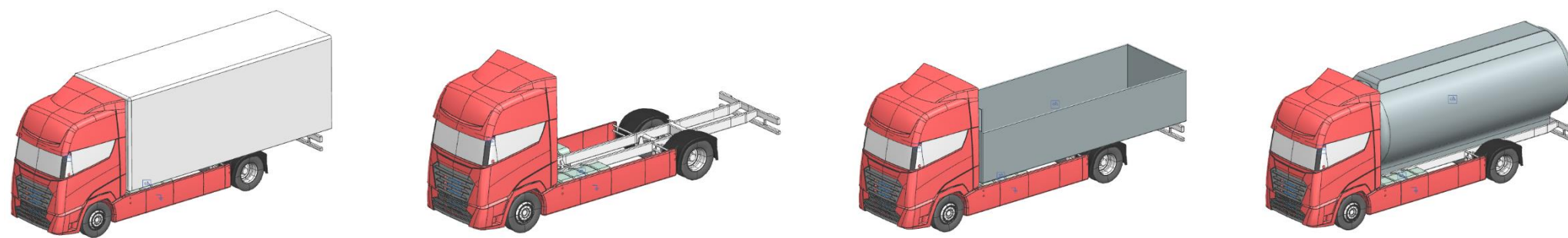


Carlos Ariza Buzon  
Ingeniería Mecánica

## TUTORES

Montserrat Carbonell Ventura  
Universitat Politècnica de Catalunya

Ignacio Lafuente Buil  
Applus+ IDIADA



## INTRODUCCIÓN

El sector del transporte es el responsable del 22,3% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI).

Con el proyecto, se comprueba la diferencia aerodinámica de un camión montando diferentes carrocerías, para posteriormente ver si la diferencia afecta en las emisiones de CO<sub>2</sub> que se expulsan al exterior.

## OBJETIVO

El principal objetivo es obtener un análisis completo de las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por los camiones con diferentes carrozados, así se podrán comparar los resultados y ver cómo afectan en las emisiones los distintos tipos de carrocerías. Utilizando el software Siemens NX12.0 para el cálculo del Cd y VECTO (v3.3.11.2675) para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## METODOLOGÍA

A través de la siguiente fórmula se obtiene el valor Cd de un vehículo:

$$C_d = \frac{F_d}{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A}$$

Por tanto, el coeficiente de resistencia, Cd, es la relación entre la fuerza de resistencia al movimiento que sufre el vehículo al moverse en el aire, respecto a la fuerza generada por la presión dinámica del fluido.

Se hace un mallado tanto para el camión como el dominio fluido y así obtener los resultados de velocidad, presión y vorticidad.

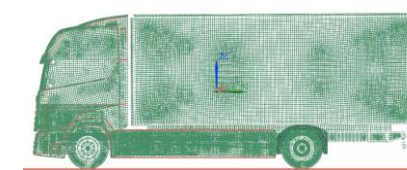


Figura 1: Mallado camión.

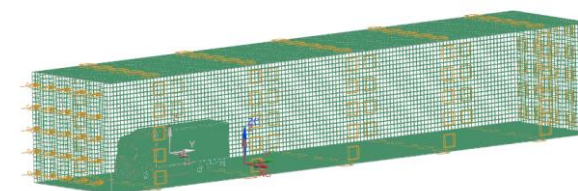


Figura 2: Mallado dominio fluido.

## RESULTADOS

En las figuras de la 3 a la 6, se muestran los resultados de las simulaciones realizadas en cada tipo de carrozado.

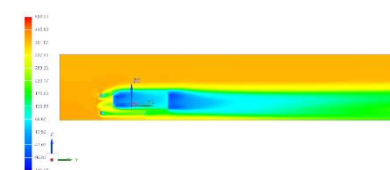


Figura 3: Presión total camión caja cerrada vista lateral

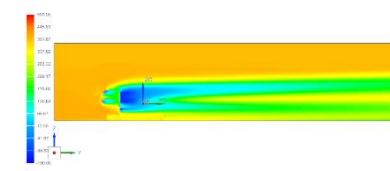


Figura 4: Presión total camión chasis cabina vista lateral

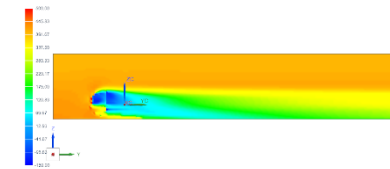


Figura 5: Presión total camión caja abierta vista lateral

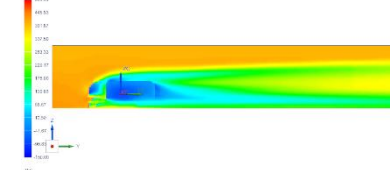


Figura 6: Presión total camión cisterna vista lateral

En la tabla 1 se muestran los valores de los coeficientes aerodinámicos.

Caja Cerrada	0,63
Chasis Cabina	0,67
Caja Abierta	0,66
Cisterna	0,59

Tabla 1: Resultados de los coeficientes aerodinámicos

El coeficiente aerodinámico del modelo proporcionado por VECTO es 0,63. Comparado con el coeficiente aerodinámico obtenido en la simulación realizada del camión con caja cerrada, se observa como el valor es el mismo. De esta manera, se verifica que ambos modelos son equivalentes y que los resultados de los modelos modificados son correctos.

En las tablas de la 2 a la 4, se muestran los resultados de consumo y emisiones de CO<sub>2</sub> para cada recorrido.

Modelo	Consumo [l/100km]	Emisiones CO <sub>2</sub> [g/km]
Caja Cerrada	21,6089	565,4345
Chasis Cabina	22,0228	576,2663
Caja Abierta	22,0705	577,514
Cisterna	20,8211	544,8212

Tabla 2: Resultados de consumo y emisiones de CO<sub>2</sub> para recorrido regional.

Modelo	Consumo [l/100km]	Emisiones CO <sub>2</sub> [g/km]
Caja Cerrada	21,9185	573,5363
Chasis Cabina	22,1167	578,7221
Caja Abierta	22,1385	579,2946
Cisterna	21,5382	563,5858

Tabla 3: Resultados de consumo y emisiones de CO<sub>2</sub> para recorrido urbano.

Modelo	Consumo [l/100km]	Emisiones CO <sub>2</sub> [g/km]
Caja Cerrada	22,1162	578,7115
Chasis Cabina	22,6257	592,043
Caja Abierta	22,6845	593,582
Cisterna	21,1424	553,228

Tabla 4: Resultados de consumo y emisiones de CO<sub>2</sub> para recorrido de larga distancia.

## CONCLUSIONES

El objetivo principal del proyecto, el cual era obtener un análisis completo de las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por los camiones con diferentes carrozados, se ha logrado satisfactoriamente. A la hora de calcular los coeficientes aerodinámicos, no se ha podido utilizar la herramienta de cálculo directo del coeficiente de resistencia disponible en el software Siemens NX12.0, debido a los factores externos mencionados en la memoria. Por lo que se ha calculado a partir de la distribución de presiones en el camión. Sin embargo, es cierto que los resultados obtenidos con la metodología empleada han sido satisfactorios.

Para verificar los valores proporcionados por las empresas de carrocerías con los resultados obtenidos en el proyecto, primero deberá entrar en vigor el nuevo reglamento el cual aún se encuentra en desarrollo, que obliga a las empresas a aportar los nuevos valores de emisiones.

Para crear una metodología de trabajo adecuada era necesaria una base de conocimiento en homologación de la que no disponía. La primera parte del proyecto, se basó en adquirir un conocimiento sólido sobre la reglamentación, lo que me ha permitido aprender y profundizar en este campo.