



ESTUDIO NUMÉRICO – EXPERIMENTAL DE UN INCENDIO CONTROLADO EN UNA NAVE INDUSTRIAL

Cándido Gutiérrez-Montes, Antonio Viedma, Enrique Sanmiguel Rojas, Antonio S. Kaiser, Blas Zamora

Área de Mecánica de Fluidos. Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Antigua Hospital de Marina, c/ Doctor Fleming s/n, 30202. Cartagena.
E-mails: candido.gutierrez@upct.es, antonio.viedma@upct.es, enrique.sanmiguel@upct.es, antonio.kaiser@upct.es y blas.zamora@upct.es
Universidad Politécnica de Cartagena

Planteamiento General

Se ha desarrollado un modelo numérico para la simulación de los campos fluido y térmico que genera un incendio en el interior de una nave industrial. La nave es la Nave del Fuego del Centro Tecnológico del Metal (Alcantarilla, Murcia). Esta nave tiene unas dimensiones de 19,5 x 19,5 x 17,5 m con un techo piramidal de altura 2,5 m. Consta de cuatro extractores de ventilación en la parte superior del techo y una serie de rejillas de ventilación en la parte inferior de las paredes. El fuego se sitúa en el centro del suelo de la nave.

Para este trabajo se ha realizado una parte experimental y una numérica. Se han realizado ensayos experimentales con diferentes potencias de fuego y topologías de ensayo. Se han realizado simulaciones numéricas estacionarias y transitorias. En este trabajo se realiza la comparación de los resultados obtenidos numéricamente con los medidos durante un ensayo experimental realizado, con características similares.

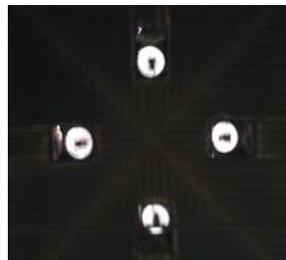
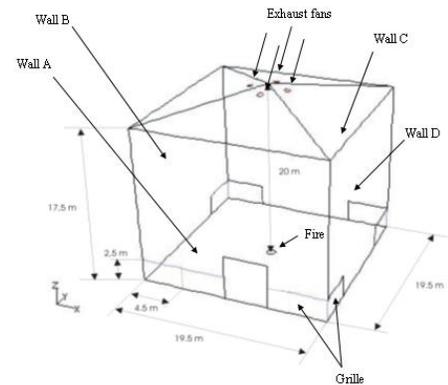


Modelo Numérico

- Malla → Estructurada no uniforme de 174444 celdas
- Solver → Segregado
- Espacio → 3D
- Régimen → Estacionario y transitorio
- Material interior → Aire con propiedades equivalentes al fluido mezcla de aire y productos de la combustión
- Material estructural → Aluminio
- Fuego → Cilindro de aluminio a T=T de llama del heptano
- Discretización → 2° orden
- Modelo de radiación → Modelo Rosseland
- Modelo Viscoso → k-ε Standard, con funciones de pared Standard
- Δt en régimen transitorio → pasos de 0.5 s

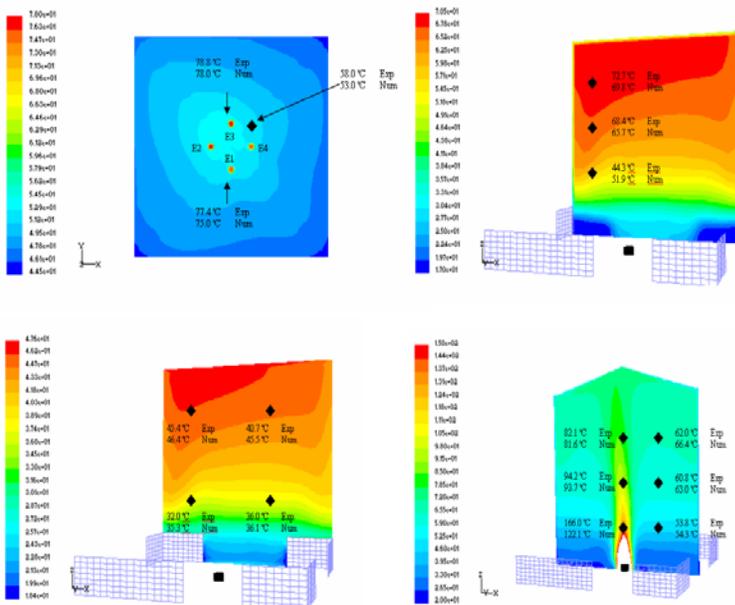
Ensayo experimental

- Fecha → 19 de Noviembre de 2003
- Condiciones ambiente → Presión atmosférica: 1018 mbar
Temperatura ambiente: 290,15 K
- Hogar → 21-b, normalizado
44 litros de heptano
7 litros de agua
- Duración de la combustión → 837 segundos
- Topología de ensayo → los 4 extractores en funcionamiento
rejillas de ventilación abiertas 100 %

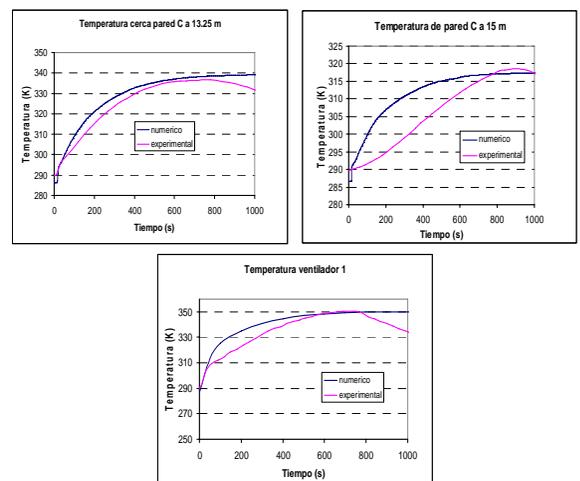


Resultados del estudio

Simulación estacionaria



Simulación transitoria



Conclusiones

- Se ha desarrollado un modelo numérico para la simulación de los campos fluido y térmico que genera un incendio en el interior de una nave industrial.
- Se ha validado el modelo con ensayos experimentales.
- Se han realizado simulaciones estacionarias obteniéndose un buen ajuste entre los resultados numéricos y los experimentales.
- Se han realizado simulaciones transitorias y se han comparado con los resultados experimentales. Se ha observado que, el ajuste no es total, al tratarse de un modelo de potencia calorífica de la fuente térmica constante. Habrá que realizar un modelo que simule de manera más realista la fuente térmica mediante un **Modelo de Combustión**.