

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CIDII-033613
<b>Centro de Investigación:</b>	CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA
<b>Programa:</b>	Energías Renovables
<b>Título del Proyecto:</b>	Simulación numérica de la distribución de temperaturas y flujo de aire en el horno de la cocina Avant 32 producida por Induglob para optimización del diseño.
<b>Grupo de Investigación:</b>	Grupo de Investigación en Energía
<b>Area de Conocimiento:</b>	Ciencia y Tecnología
<b>Línea de Investigación:</b>	Optimización de energías y energías
<b>Tipo de Investigación:</b>	Desarrollo
<b>Campo :</b>	Tecnologías
<b>Investigador Principal :</b>	OLENA LEONIDIVNA NAIDIUK
<b>Proyectos Vinculados :</b>	
<b>Duración del Proyecto :</b>	12 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca
<b>Fecha de ingreso :</b>	04/11/2013 14:25

## 2. ANTECEDENTES

Hasta finales de los años 60 los ordenadores no alcanzaron velocidades de cálculo suficientes como para resolver casos sencillos. Hasta entonces, las técnicas experimentales constituían prácticamente la única herramienta de análisis y diseño de cualquier problema de Mecánica de Fluidos.

En la actualidad, los ensayos experimentales siguen siendo necesarios para la comprobación de las prestaciones de diseños complejos, pero los continuos avances en la capacidad de los ordenadores y en los algoritmos permiten una reducción importante en el número de ensayos necesarios. Así, por ejemplo, el diseño típico de un modelo de ala de avión, exige en la actualidad 3 o 4 ensayos en túnel aerodinámico, en lugar de los 10 o 15 que eran necesarios anteriormente. En realidad, la palabra que mejor definiría hoy la relación entre ambas herramientas podría ser la de complementariedad.

A lo largo de los últimos veinte años, las técnicas de CFD han evolucionado, mejorando los programas comerciales e introduciéndose en las distintas áreas de la ingeniería hasta hacerse un hueco dentro de las necesidades reales de la industria. Dichos programas se vienen usando de manera creciente paralelamente a la mejora de los sistemas informáticos que les sirven de soporte.

Desde su inicial concepción, orientada a la industria aeroespacial, las técnicas numéricas se han extendido a un número creciente de aplicaciones dentro de un amplio espectro de industrias, desde las más clásicas como la automovilística o electrónica, hasta las nuevas aplicaciones en industrias alimentarias y biomédicas. Sin embargo, aún no se emplean las técnicas numéricas como auténticas herramientas de diseño. En realidad, se obtendrán los mayores beneficios cuando se llegue a un nivel de utilización en el día a día del diseño industrial, es decir, cuando su difusión sea tal que puedan llegar a ser utilizadas por ingenieros sin demasiada especialización en estas técnicas y no estar restringida su utilización a los expertos en la materia.

## 3. JUSTIFICACIÓN

El uso de prototipos para el diseño de productos es mucho más costoso que la construcción de modelos computacionales. Por otro lado, el control que se tiene sobre los experimentos virtuales es mucho mayor que el que se tiene sobre los experimentos reales. Además, la cantidad de información que se obtiene de las simulaciones permite entender con mayor detalle los procesos que se desarrollan durante el funcionamiento de un producto industrial.

El conocimiento de los procesos térmicos que se desarrollan en los hornos de las cocinas se vuelve indispensable para la toma de decisiones inteligentes sobre ciertos parámetros que regulan su funcionamiento. El uso de prototipos y de experimentos, aunque siempre es deseable en alguna medida, no responde a las necesidades modernas de eficiencia y precisión. Por esta razón, Los procesos térmicos están caracterizados por la distribución de temperaturas y los correspondientes flujos de calor que se producen en el transcurso del tiempo. La determinación de dicha distribución exige la resolución de un problema de valores iniciales y de contorno (PVIC), gobernado por ecuaciones en derivadas parciales. Estas ecuaciones provienen del balance de energía en el medio estudiado. En la formulación del modelo matemático se pueden considerar diversos efectos de transmisión del calor: conducción, convección, radiación.

La resolución del PVIC se realizará mediante el uso de métodos numéricos, esto es, se transformará el modelo matemático en un modelo numérico mediante un proceso de discretización. La discretización en el espacio se realizará mediante el método de los elementos finitos y la discretización en el tiempo mediante diferencias finitas. Vale indicar que en este proyecto se recurrirá a códigos comerciales que tienen ya implementados los modelos numéricos descritos.

Las ventajas que proporciona el análisis con técnicas CFD se pueden resumir en las siguientes:

- Reducción sustancial de tiempos y de costes en los nuevos diseños.
- Posibilidad de analizar sistemas y condiciones muy difíciles de simular experimentalmente: velocidades supersónicas, temperaturas extremas y elementos en movimiento relativo.
- Capacidad de estudiar sistemas bajo condiciones peligrosas o más allá de sus condiciones límite de funcionamiento, por ejemplo, accidentes con sustancias tóxicas.
- Nivel de detalle prácticamente ilimitado. Los métodos experimentales son tanto más caros cuanto mayor es el número de puntos de medida, mientras que los programas CFD pueden generar un gran volumen de resultados sin coste añadido, y con posibilidad hacer estudios paramétricos.
- Un valor añadido es poder poner en el producto la etiqueta de ¿Diseñado con ayuda del ordenador¿, y la facilidad para generar gráficos fácilmente interpretables, que estimulan la ¿compra¿ del producto (lo cual, por otro lado, constituye un riesgo).

Aunque se razone que se abaratan los costes respecto a las técnicas experimentales, las técnicas CFD no son gratuitas. En primer lugar, son necesarias máquinas de gran capacidad de cálculo (los usuarios de técnicas CFD trabajan habitualmente con los ordenadores más potentes que existen), y un software con precio todavía no accesible al gran público. En segundo lugar, se necesita personal cualificado que sea capaz de dominar los programas y, sobre todo, analizar adecuadamente los resultados.

Los desarrollos en el campo de las técnicas numéricas dedicadas al estudio de flujos se están acercando cada vez más a los de otras herramientas de CAE como las de análisis de esfuerzos en sólidos y estructuras. Su retraso se debe a la gran complejidad de las ecuaciones y, sobre todo, a la dificultad de modelar adecuadamente ciertos fenómenos como la turbulencia, los flujos multifásicos y la combustión.

Uno de los mayores inconvenientes de las técnicas CFD consiste en que no siempre es posible llegar a obtener resultados suficientemente precisos y siempre está presente la posibilidad de cometer graves errores en cuestiones básicas. Esto proviene de:

- Simplificación del fenómeno a estudiar para que el hardware y software sean capaz de abordarlo. El resultado será tanto más preciso cuanto más adecuadas hayan sido las hipótesis y las simplificaciones realizadas.
- La existencia de insuficientes e incompletos modelos para la simular el efecto de la turbulencia, los flujos multifásicos o la combustión, entre otros.
- La tendencia humana de creerse todo lo que se ha obtenido utilizando un ordenador, sobre todo cuando se presentan los resultados en forma atractiva.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Simular numéricamente el comportamiento del horno.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- 1 Plantear el modelo matemático que describe el comportamiento del flujo dentro del horno.
- 2 Resolver el modelo mediante software.
- 3 Validar el modelo experimentalmente.
- 4 Utilizar el modelo validado para la predicción del comportamiento del flujo de gases calientes en el horno realizando cambios de la geometría.

## **5. ESTADO DEL ARTE**

...

## **6. METODOLOGÍA**

...

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

...

## **8. RESULTADOS ESPERADOS**

...

## **9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y/O SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN**

...

## **10. IMPACTOS DEL PROYECTO**

...

## 11. INFORMACIÓN DE COFINANCIADORES (en caso de que existieran)

