

Desarrollo de gemelos digitales de procesos industriales basados en principios físicos y modelos basados en datos

Objetivo del proyecto

Desarrollar gemelos digitales de procesos de extrusión de materiales poliméricos, con especial atención al sector del neumático, combinando modelos basados en física (CFD y reología viscoelástica) con modelos basados en datos. Estos gemelos digitales permitirán analizar y optimizar virtualmente el proceso de extrusión, reduciendo tiempos y costes de desarrollo, mejorando la calidad del producto final y disminuyendo el desperdicio de material.

Participantes del proyecto

Universidad de Burgos, www.ubu.es

Michelin, www.michelin.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León (España), www.scayle.es

Ejecución: 2025 al 2026.

Financiación del proyecto

Proyecto interno.

Funciones de SCAYLE

El proyecto requiere realizar simulaciones CFD 3D viscoelásticas de alta resolución en geometrías complejas de extrusores y matrices, así como estudios paramétricos con múltiples casos en paralelo. Estas simulaciones utilizan mallas con más de un millón de celdas y modelos reológicos no newtonianos, lo que implica tiempos de cálculo muy elevados si se ejecutan en equipos locales.

El uso de los recursos HPC de Caléndula (SCAYLE) permite disponer de un número elevado de núcleos de cálculo y memoria, ejecutar en paralelo diferentes configuraciones de proceso y reducir de forma muy significativa el tiempo total de simulación. Esto hace viable el desarrollo y la validación de los gemelos digitales en plazos razonables y es esencial para el avance de la investigación.

Justificación del proyecto

La extrusión de materiales poliméricos, y en particular de compuestos para neumáticos, es un proceso clave en la industria, con requisitos muy estrictos de calidad, productividad y estabilidad de proceso. El comportamiento reológico complejo de estos materiales y la geometría de los extrusores dificultan su análisis y optimización únicamente mediante ensayo y error en planta.

El desarrollo de gemelos digitales basados en modelos físicos y en datos permite estudiar el proceso de extrusión de forma virtual, evaluar diferentes configuraciones y condiciones de operación y predecir el comportamiento del material antes de implementarlo en planta. Esto contribuye a reducir el número de pruebas físicas, acortar los tiempos de puesta a punto, disminuir el desperdicio de material y avanzar hacia una producción más eficiente y sostenible.

Líder del proyecto

Universidad de Burgos. La Universidad de Burgos es una universidad pública ubicada en Castilla y León, con una actividad investigadora destacada en el ámbito de la ingeniería, la ciencia de materiales y la digitalización de procesos industriales. A través de su Escuela Politécnica Superior y del Departamento de Digitalización, desarrolla proyectos en colaboración con la industria para impulsar la innovación y la adopción de tecnologías avanzadas como los gemelos digitales y la computación de altas prestaciones.