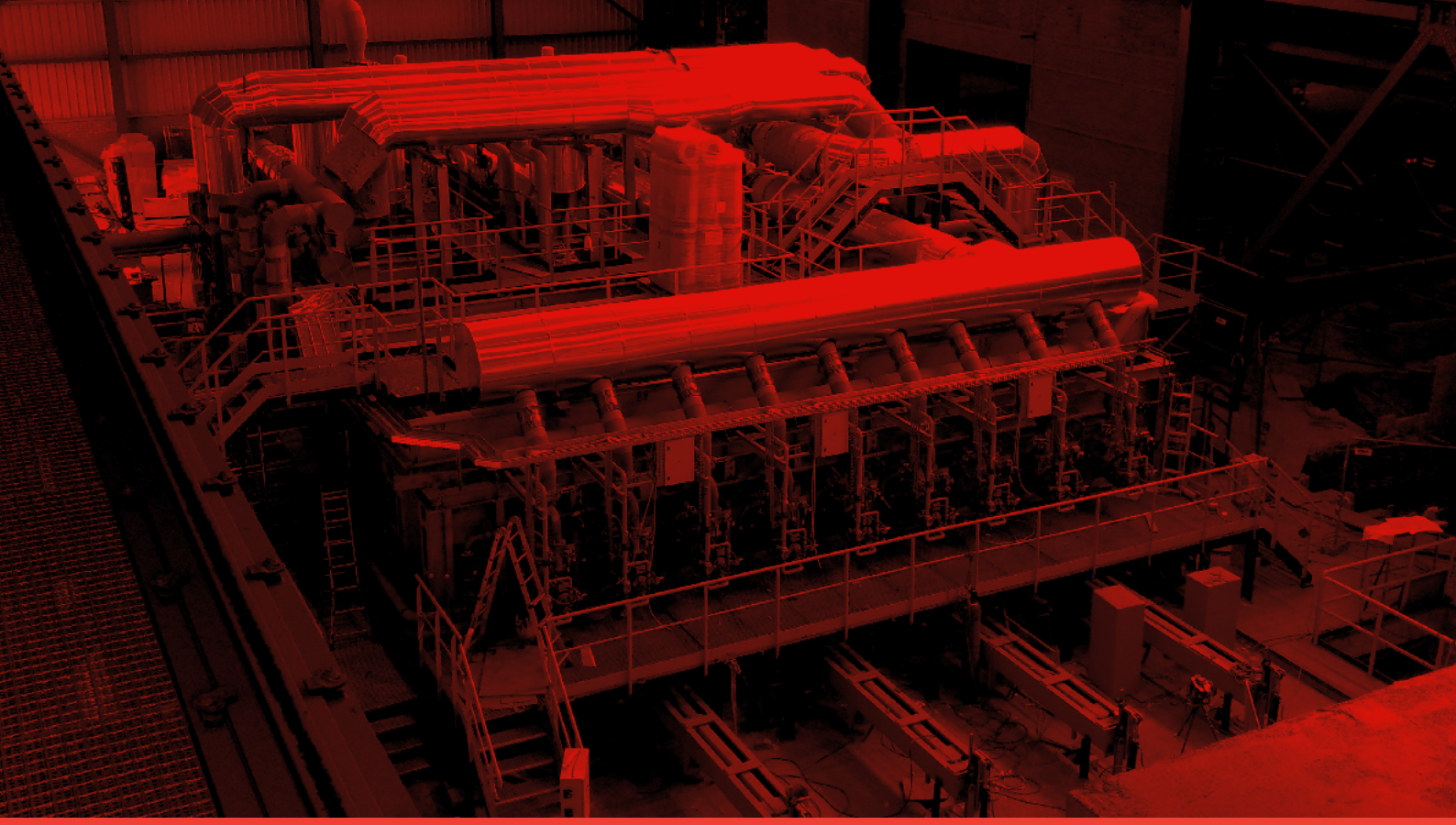


WHITEPAPER

PROYECTO HORUS:

Hornos de recalentamiento inteligentes para procesos siderurgicos competitivos y sostenibles

sidenor steel

El proyecto **HORUS** agrupa a tres de las empresas más preeminentes del sector acerista español, miembros de la Plataforma Tecnológica Española del Acero, PLATEA (Sidenor, Acerinox y ArcelorMittal), que se asocian con el objetivo general de desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras de mejora de la productividad, eficiencia de los recursos energéticos y de la sostenibilidad de los procesos.

Estos desarrollos se aplicarán a uno de los procesos siderúrgicos energéticamente más intensivos, como es el recalentamiento del semiproducto previo a la laminación en caliente.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

En el marco de **Programa Estratégico de Consorcios de Investigación Empresarial Nacional (CIEN)** patrocinado por CDTI, se está desarrollando un proyecto bajo el nombre de **HORUS** (**HO**rnos de **R**ecalentamiento Inteligentes para procesos Sider**Ú**rgicos Competitivos y **S**ostenibles), que tiene como objetivo el desarrollo de tecnologías innovadoras para incrementar la **productividad, la eficiencia energética y la sostenibilidad** en hornos industriales, respondiendo a desafíos relacionados con la reducción de los costes energéticos de operación y las tasas de emisiones de efecto invernadero, de forma que **se mejore la competitividad del sector siderúrgico español convirtiéndolo en referente europeo**.

Los hornos de recalentamiento representan una parte importante del consumo energético de las plantas de producción y procesamiento de acero, por lo que para que este sector gane en competitividad frente a la fuerte competencia exterior y el poco favorable marco energético y medioambiental, necesita optimizar sus procesos desde el punto de vista productivo y energético.

Estos retos de la industria española del acero serán motor de oportunidades para el resto del tejido empresarial, promoviendo el desarrollo de nuevos productos y servicios innovadores y proveyendo soluciones a otras industrias españolas e internacionales energéticamente intensivas.

OBJETIVOS DE SIDENOR

El objetivo general de SIDENOR con la participación en el proyecto HORUS, es **implementar la industria 4.0 en los hornos de recalentamiento, a través del desarrollo de sistemas de control de transitorios en hornos, el desarrollo de sensores avanzados y de nuevos algoritmos de control inteligente.**

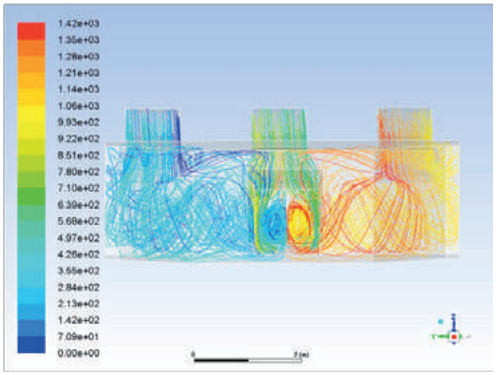
Durante los tres años de duración del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones.

1. Modelizar el movimiento de humos dentro del horno, en diferentes condiciones de carga para saber cómo su variación afecta al calentamiento heterogéneo del material.
2. Desarrollar un prototipo de horno híbrido de 150 kW en planta piloto y validar su funcionamiento mediante un estudio de eficiencia energética y un análisis de calidad del producto.
3. Estudiar la deformación y el nivel tensional de las palanquillas, debido al gradiente de temperaturas en el horno.
4. Desarrollar un sistema de toma de decisiones inteligente que utilice algoritmos de correlación y un plan de pruebas para validar las soluciones propuestas en la instalación de laminación en caliente.

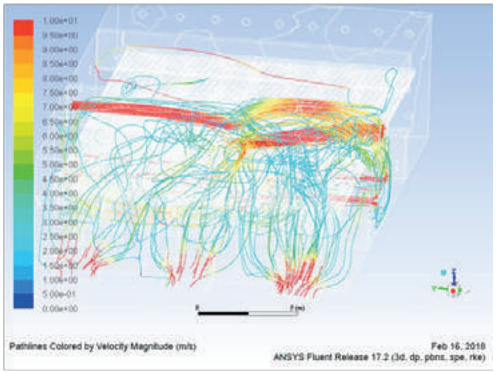
En la actualidad, se está llevando a cabo la justificación del hito 1 del proyecto.

En este primer hito, SIDENOR ha trabajado en las siguientes actividades.

- Modelización del horno de recalentamiento y análisis del movimiento de humos dentro del mismo para una situación de carga normal con palanquillas de 185x185 mm. En próximas anualidades se llevará a cabo esta misma simulación, pero considerando el nuevo formato de palanquillas de 240x240 mm. **El objetivo de esta simulación ha sido obtener la distribución de las velocidades de los humos dentro del horno**. Gracias a la simulación llevada a cabo, SIDENOR ha podido identificar algunos fenómenos que pueden afectar a la calidad de las palanquillas laminadas, como el impacto directo de los quemadores o la incorrecta distribución de los humos dentro del horno. Además, algunas zonas del horno podrían estar afectadas por el impacto de los quemadores pudiendo comprometer la vida del refractario.
- Desarrollo de sensores avanzados para funcionamiento en altas temperaturas. Las aplicaciones en las que se podrían aplicar estos nuevos sensores son por ejemplo, la medición de la temperatura de refractarios para determinar su desgaste o la medición de la temperatura en las salidas de humos.
- Validación de los algoritmos y modelos desarrollados para el tratamiento de los datos de proceso y definición del subsistema que se encargará de recopilar los datos procesados, interpretarlos y tomar decisiones relacionadas con el funcionamiento de los hornos de recalentamiento o la reasignación de órdenes de producción.



Líneas de corriente del caso "Colector 185x185".



Líneas de corriente de los quemadores de la Zona 1 con velocidades.

En el marco del proyecto, SIDENOR ha subcontratado a los centros tecnológicos SIDENOR I+D, TECNALIA RESEARCH & INNOVATION y DEUSTO-DEUSTOTECH, quienes han participado activamente en la realización de las actividades descritas.