

# EL CAMINO HACIA UNA SIDERURGIA DESCARBONIZADA EN ESPAÑA

**La siderurgia española, uno de los sectores más intensivos en emisiones GEI y de complicada descarbonización, debe afrontar el camino hacia la neutralidad climática en un escenario de incertidumbres tecnológicas, energéticas y económicas marcado por la sobreproducción de terceros países y el impacto de las importaciones de acero**

**PABLO J. MOROS Y ANTONIO FERRER**  
ISTAS-Fundación 1º de mayo

**E**l sector siderúrgico español, entendiéndose por tal tanto la industria de fabricación del acero como la de su primera transformación, empleó de manera directa, durante el año 2023, a 21.871 personas. Estos empleos se repartieron entre 22 plantas distribuidas por nueve comunidades autónomas, si bien es en Euskadi dónde se concentra el 36% de las instalaciones.

Se trata, casi en su totalidad, de instalaciones en las que el acero se obtiene mediante la vía de “horno de arco eléctrico” (EAF, por sus siglas en inglés), una tecnología en la que la materia prima, generalmente chatarra de acero o mineral de hierro al que se ha sometido a un proceso de eliminación de oxígeno por reducción (DRI), se introduce en un horno eléctrico para su fusión. Tan sólo en 1 de las 22 instalaciones siderúrgicas, ubicada en Asturias y propiedad de la multinacional ArcelorMittal, se produce acero por la ruta de alto horno o de siderurgia integral. Esta vía emplea como materia prima mineral de hierro, que se funde en un reactor vertical o alto horno, produciendo el arrabio, metal fundido que contiene carbono e impurezas y cuyo destino puede ser las fundiciones de hierro o bien continuar su tratamiento para obtener acero líquido en un horno de oxígeno básico.

Las necesidades de mano de obra de ambas tecnologías, aunque dependientes de las dimensiones y complejidad de la instalación, son muy diferentes pero elevadas en ambos casos, siendo la siderurgia integral la más intensiva en empleo. Así, mientras que en las acerías de arco eléctrico podemos hablar de varios cientos de trabajadores por instalación, en la siderurgia integral el número de personas trabajadoras se puede elevar a miles. En concreto, el empleo directo asociado a la siderurgia de alto horno de Asturias asciende a más de 2.000 personas. Ello da idea del peso que este tipo de actividades tienen tanto para la ocupación industrial como para el tejido socioeconómico de los territorios en los que

se ubican, al actuar como tractores y dinamizadores de otros segmentos y sectores productivos.

Desde el punto de vista ambiental, la fabricación de acero es un proceso muy intensivo en generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), tanto por su elevado consumo energético como por la propia naturaleza de muchas de sus etapas. En promedio, por cada tonelada de acero bruto que se produce se emiten 1,83 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Según la Agencia Internacional de la Energía, la industria siderúrgica produce el 7% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. En España, la industria siderúrgica es responsable del 4% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub>, un 22,5% del total de las generadas por el sector industrial, según el MITECO. Buena parte de estas emisiones provienen de la planta de siderurgia integral de Arcelor Mittal de Avilés-Gijón.

Y es que existen importantes diferencias en cuanto emisiones de GEI entre las rutas principales de obtención de acero. El alto horno precisa carbón de coque para su funcionamiento, actuando como combustible y agente reductor, mientras que el EAF requiere de electricidad, si bien también suele utilizar gas natural en las etapas de precalentamiento de la materia prima. Es por ello por lo que la ruta de la siderurgia integral emite hasta 1,9 t de CO<sub>2</sub> por cada tonelada de acero, mientras que la vía de EAF rebaja esa cantidad a 680 kg de CO<sub>2</sub> (siempre que se utilice como materia prima exclusivamente chatarra). Conviene señalar que, actualmente, el 71 % de la producción de acero global se hace a través de la ruta de alto horno (BF-BOF) y el 29 %, de la ruta eléctrica (DRI-EAF), lo que sitúa el reto de la descarbonización mayoritariamente en la siderurgia integral de alto horno.

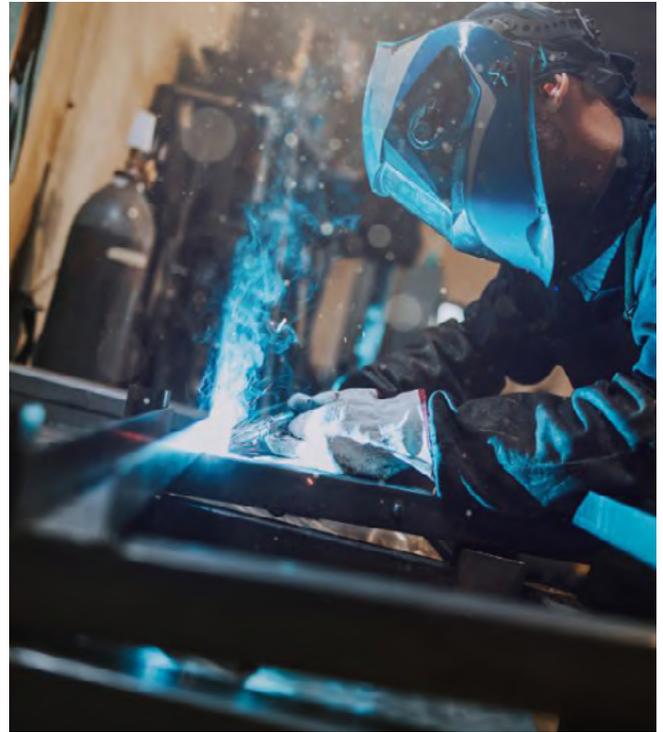
La Unión Europea ha marcado el objetivo, jurídicamente vinculante, de reducir las emisiones de GEI de Europa en un 55% de aquí a 2030, con el fin de lograr la neutralidad climática en 2050, lo que implica intensificar los esfuerzos para la descarbonización de todos los sectores productivos a lo largo de las próximas décadas.

Los principales productores de acero europeos y la Asociación Europea del Acero agrupados, junto a otras entidades en la European Steel Technology Platform, publicaron en 2020 la Hoja de ruta para un acero limpio, que señala las metas de la siderurgia europea de abatir las emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto de 1990, en un 50% para 2030 y en un 80-95% para 2050, alcanzando en última instancia la neutralidad climática. Con esa finalidad propone desarrollar tecnologías que contribuyan a la reducción de emisiones, intensificando la actividad y los esfuerzos en I+D+i en campos como la sustitución del carbón fósil por hidrógeno y/o electricidad, las tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCUS), y la economía circular. La Hoja apunta unas necesidades de inversión para desarrollar esa renovación tecnológica superiores a los 3.000 millones de euros que deberían mobilizarse antes de 2030.

En línea con esta hoja de ruta europea, los principales grupos siderúrgicos que operan en España han aprobado estrategias para la descarbonización de su actividad y cumplir con los objetivos climáticos europeos. Sin embargo, como se señalará más adelante, la paralización de los planes de descarbonización de la acería integral de Asturias propiedad de ArcelorMittal pone en riesgo, el cumplimiento de los plazos para la consecución de los objetivos de neutralidad climática del sector.

Al desafío de la transición hacia una siderurgia descarbonizada, el sector suma el de la digitalización de su sistema productivo y la de toda su cadena de valor, elemento clave para poder mantener su competitividad y que puede servir de apoyo a su descarbonización facilitando su mayor eficiencia energética. La acelerada incorporación de las actividades manufactureras a la denominada industria 4.0 supone introducir cambios sustanciales en la estructura y el funcionamiento de las empresas, integrando componentes como las soluciones en la nube, los robots autónomos, el internet de las cosas (IoT), el análisis Big Data, la ciberseguridad aplicada a la protección de información y de activos físicos, el incremento de la automatización para reducir o suprimir carga de trabajo, la automatización de procesos y toma de decisiones en tiempo real o el control unificado de los procesos de la cadena de suministro. Estos cambios llevarán aparejados la creación de nuevos empleos en el marco de una empresa siderúrgica descarbonizada y digitalizada.

Y es que esta doble transición posiblemente impactará sobre la cantidad y la calidad del empleo siderúrgico. La sustitución de los altos hornos por EAF, la obtención de mineral de hierro reducido (DRI) a partir de hidrógeno verde, la extensión de la incorporación de energías limpias a todos los procesos de obtención del acero, junto a la conversión a la industria 4.0 probablemente vayan acompañados a la desaparición de ciertos perfiles profesionales y a la consolidación y desarrollo de otros nuevos. Es de suponer que las ocupaciones más manuales y menos cualificadas decaigan al tiempo que se demanden nuevas capacitaciones, más relacionadas con el control y mantenimiento de automatismos y robots, la planificación, el diseño y optimización de procesos, el



manejo de tecnologías del hidrógeno, las energías renovables o la economía circular.

La intensificación de las acciones para esa necesaria transición se enfrenta a un contexto internacional complicado, con una menor demanda global de acero y en el que la desaceleración del crecimiento de China, principal productor mundial de este producto está inundando el mercado de acero al no poder absorberlo con su demanda interior. En consecuencia, el acero chino resulta mucho más barato para la industria mundial que el europeo, lo que amenaza la actividad del sector en todo el continente, que tiene que producir a unos costes energéticos, ambientales y laborales superiores a los del gigante asiático. Estas circunstancias pueden resultar determinantes para avanzar en la descarbonización del sector siderúrgico español e incluso para su propia supervivencia. Ejemplo de ello es la situación de la planta de siderurgia integral de Arcelor Mittal en Avilés y Gijón. La instalación ha recibido en 2023 del PERTE de Descarbonización una ayuda de 450 M€ para abordar su proyecto de hidrógeno circular para fabricar acero verde, un proyecto consistente en la construcción de una planta de producción de DRI con hidrógeno obtenido mediante energías renovables, que actualmente se encuentra parado. La compañía argumenta que el elevado coste del hidrógeno verde y el panorama siderúrgico internacional comprometen la competitividad de su producción, por lo que de momento mantiene detenida la ejecución de la obra que supone una inversión total de unos 1.000 M€. La situación aumenta la preocupación por el futuro de los 8.683 trabajadores que la multinacional india tiene en España, que no ven claro los planes de continuidad de la empresa.

Actualmente ISTAS-Fundación 1º de Mayo, junto con CCOO de Industria y SYNDEX, se encuentra realizando el proyecto EM-DESID (Empleo, Descarbonización y Siderurgia), cuyo objetivo es abordar el impacto sobre el empleo derivado del proceso de descarbonización del sector siderúrgico en España y plantear propuestas y alternativas para una transición justa. 