

# Estudio de evolución y tendencias del sector del metal

Expediente: 2022/3120012647/491

Abril 2025



Fundación Estatal  
PARA LA FORMACIÓN EN EL EMPLEO



# Contenidos

<b>1. Introducción y objetivos del estudio</b>	<b>3</b>
1.1. Introducción y objetivos del estudio	3
1.2. Metodología y fuentes de información	4
<b>2. Delimitación y caracterización sectorial</b>	<b>5</b>
2.1. Metal: introducción al sector, objeto y funciones principales	5
2.2. Relación de actividades económicas del sector	6
<b>3. Dimensionamiento del sector y su evolución</b>	<b>21</b>
3.1. Estructura empresarial del sector	22
<i>Caracterización del tejido empresarial del sector del metal</i>	22
<i>Evolución y antigüedad del tejido empresarial del sector del metal</i>	24
3.2. Caracterización económica del sector	28
<i>Evolución de la facturación y rentabilidad en el sector del metal</i>	28
<i>Contribución del sector de los metales a la economía española</i>	31
3.3. Caracterización del empleo del sector	34
<i>Perfil de las personas ocupadas en el sector</i>	38
<i>Calidad y estabilidad del empleo en el sector</i>	45
<i>Relación de las ocupaciones del sector</i>	49
<b>4. Análisis de tendencias socioeconómicas del sector</b>	<b>55</b>
4.1. Factores de cambio y tendencias que afectan la competitividad del sector	55
4.1.1. Megatendencias globales y su impacto en el sector	56
4.1.2. Tendencias sectoriales y su impacto en la competitividad del sector	71
4.2. Identificación de las ocupaciones más afectadas por las tendencias detectadas y su impacto sobre ellas	81
4.3. Previsión de evolución del sector en los próximos años con relación a los procesos productivos y el empleo	86
<b>5. Conclusiones: diagnóstico de la situación actual del sector ante los retos y tendencias</b>	<b>90</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>95</b>

# 1. Introducción y objetivos del estudio

## 1.1. Introducción y objetivos del estudio

La industria del metal desempeña un papel fundamental en la economía española, destacando como uno de los sectores estratégicos más dinámicos y diversificados. Este sector abarca un amplio conjunto de actividades productivas, desde la fabricación de productos metálicos básicos hasta la fabricación de materiales avanzados, transformaciones y montaje y reparación de estructuras, que son esenciales para otras muchas industrias. Su capacidad de innovación, presencia internacional y su elevada aportación al empleo y a la generación de riqueza en la economía nacional consolidan su posición como un motor clave de desarrollo industrial y económico.

En el momento actual, el sector enfrenta una serie de desafíos que incluyen la adaptación a las nuevas demandas y preferencias de un consumidor más informado y exigente, la implementación de tecnologías digitales y la incorporación de prácticas sostenibles. Estos factores están configurando un entorno empresarial más complejo, donde la eficiencia operativa y la gestión del talento se convierten en pilares esenciales para la competitividad. Además, el sector debe responder a un marco normativo en constante evolución, y la innovación en técnicas y creación de nuevos materiales, en los que existen competidores directos que resultan cada vez más populares y al outsourcing de sus actividades.

En este contexto, el presente estudio tiene como **objetivo** principal analizar la evolución y las tendencias del sector del metal en España, ofreciendo una caracterización detallada de su estructura económica, productiva y laboral. Este enfoque pretende identificar los factores clave que afectan su competitividad, las dinámicas del mercado laboral y las megatendencias globales que están moldeando su futuro; como la sostenibilidad, la digitalización y los cambios sociales e innovación de técnicas y materiales. Además, el análisis se centra en anticipar los cambios en los procesos productivos y su impacto en las ocupaciones profesionales, con el fin de proponer estrategias que fortalezcan la resiliencia y competitividad del sector en un entorno global en constante transformación.

En línea con esta finalidad, el estudio se estructura en torno a **tres grandes líneas de trabajo**:

- Definición, delimitación y caracterización del sector.
- Dimensionamiento y análisis de la situación actual del sector y su evolución reciente en términos de su estructura de empleo.
- Análisis de las principales tendencias y factores del cambio, y su impacto en el sector.

## 1.2. Metodología y fuentes de información

El presente estudio se ha desarrollado mediante una metodología que combina análisis cuantitativos y cualitativos, a partir de información procedente tanto de fuentes secundarias como primarias.

- **Recopilación y análisis de información secundaria.**
  - Se ha recopilado y analizado información cuantitativa y estadística de múltiples fuentes de información (véase apartado de referencias), entre ellas el Instituto Nacional de Estadística (INE) - Estadística Estructural de Empresas (EEE) o la Encuesta de Población Activa (EPA), entre otras - ; la Tesorería General de la Seguridad Social - información desagregada sobre la afiliación de trabajadores - o el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) - información sobre mercado de trabajo relativa a contratación -; DIRCE (Directorio Central de Empresas); SABI – Informa.
  - Se han recopilado y analizado estudios e informes sectoriales, artículos, convenios colectivos de referencia en el ámbito estatal (99003435011900), normativa y otras publicaciones relevantes (véase apartado de referencias).
- **Realización y análisis de información primaria.**

Con la intención de recoger de primera mano la visión y las perspectivas de expertos sectoriales, se ha llevado **entrevistas semiestructuradas** con personas con conocimiento y experiencia del sector, tanto desde el ámbito de la Comisión Paritaria Sectorial (CPS) como de otros expertos<sup>1</sup>.

Figura 1. Principales análisis y metodología del estudio



Fuente: Análisis PwC

<sup>1</sup> Con todo, esto no significa que los participantes en las entrevistas, de deliberada composición plural, tengan que identificarse con la literalidad del documento final.

## 2. Delimitación y caracterización sectorial

El objetivo de esta sección es ofrecer una aproximación y una delimitación lo más precisa posible para el sector del metal, a partir de las relaciones con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)<sup>2</sup> y la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO)<sup>3</sup>. Para ello, se identifican las actividades económicas que conforman el sector y sus procesos productivos característicos.

### 2.1. Metal: introducción al sector, objeto y funciones principales

El sector del metal abarca un amplio conjunto de actividades relacionadas con la fabricación, transformación y montaje de productos metálicos. En España, este sector desempeña un papel crucial debido a su contribución a la industria manufacturera y a su impacto en otros sectores como la construcción, la automoción y la maquinaria industrial. Además, el sector del metal tiene una influencia significativa en la cadena de valor, al impulsar la demanda de materias primas como el acero, el aluminio y otros metales, así como de tecnología y servicios de ingeniería.

De acuerdo con el **ámbito funcional** del sector determinado en el **Convenio colectivo del sector de la industria, las nuevas tecnologías y los servicios del sector del metal**<sup>4</sup> que comprende a todas las empresas que realizan su actividad, tanto en procesos de fabricación, elaboración o transformación de productos industriales y/o tecnológicos, como en los de montaje, reparación, conservación, mantenimiento, almacenaje y puesta en funcionamiento de equipos e instalaciones industriales y de servicios, que se relacionen con el sector del metal.

La actividad del sector del metal se puede dividir en tres segmentos principales según su objeto y funciones:

- **Fabricación y transformación de metales:** Incluye la producción de metales básicos y la elaboración de productos metálicos intermedios, como perfiles, tubos, láminas y piezas fundidas.
- **Fabricación de maquinaria y equipos:** Abarca la producción de maquinaria industrial, equipos de transporte, herramientas y dispositivos mecánicos utilizados en diversos sectores.
- **Montaje y reparación de estructuras metálicas:** Implica el ensamblaje y mantenimiento de grandes estructuras metálicas como puentes, edificios e instalaciones industriales.
- El sector del metal, con su diversidad de actividades y su interconexión con otras industrias, constituye un pilar fundamental de la economía, impulsando la innovación, la productividad y el desarrollo tecnológico.

---

<sup>2</sup> La CNAE representa la unidad estadística nacional y oficial de actividades económicas. En el presente estudio se hace uso de la CNAE definida en 2009 (CNAE-2009) en línea con los principales proveedores de estadísticas oficiales de España.

<sup>3</sup> La CNO representa la unidad estadística nacional y oficial de ocupaciones. En el presente estudio se hace uso de la CNO definida en 2011 (CNO-2011) en línea con los principales proveedores de estadísticas oficiales de España.

<sup>4</sup> Resolución de 29 de diciembre de 2021, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo estatal de la industria, las nuevas tecnologías y los servicios del sector del metal, no. 10

## 2.2. Relación de actividades económicas del sector

El sector del metal se enmarca, de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), en nueve grandes categorías denominadas **metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones** (CNAE 2 díg. 24), **fabricación de material y equipo eléctrico** (CNAE 2 díg. 27), **fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.** (CNAE 2 díg. 28), **fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques** (CNAE 2 díg. 29), **fabricación de otro material de transporte** (CNAE 2 díg. 30), **otras industrias manufactureras** (CNAE 2 díg. 32), **reparación e instalación de maquinaria y equipo** (CNAE 2 díg. 33) y **reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico** (CNAE 2 díg. 95). A estas se unen diferentes CNAES característicos de la actividad del sector.

La Tabla 1 recoge las actividades económicas asociadas al sector del metal, acompañado por una breve descripción de la actividad y los principales procesos productivos que las caracterizan.

Tabla 1. Relación de actividades económicas del sector del metal

Sector: Metal		
CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>2410: Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones</b>	La producción y procesamiento de hierro y acero en todas sus formas: explotación de altos hornos, producción de lingotes, ferroaleaciones, productos laminados y materiales ferroviarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de acero en hornos eléctricos</li> <li>- Producción de ferroaleaciones</li> <li>- Laminación en caliente y frío</li> </ul>
<b>2420: Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero</b>	Fabricación de tubos y tuberías de acero, tanto sin soldadura como soldados, de diversas secciones y dimensiones mediante procesos en caliente y en frío. También abarca la producción de bridas, juntas y accesorios relacionados a través de métodos de laminación, extrusión, estirado y forja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laminación en frío y caliente</li> <li>- Extrusión en frío y caliente</li> <li>- Soldadura longitudinal y espiral</li> </ul>
<b>2431: Estirado en frío</b>	Fabricación de barras y perfiles sólidos de acero mediante estirado en frío, esmerilado o torneado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estirado en frío</li> <li>- Esmerilado</li> <li>- Torneado</li> </ul>
<b>2432: Laminación en frío</b>	Fabricación de productos planos de acero, recubiertos o no, en rollos o tiras de menos de 600 mm de grosor, mediante relaminado en frío de laminados en caliente o varillas de acero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción y preparación de materias primas</li> <li>- Decapado</li> <li>- Relaminado en frío</li> </ul>
<b>2433: Producción de perfiles en frío por conformación con plegado</b>	Fabricación de perfiles y chapas de acero laminado mediante conformación en trenes de laminación o plegado en prensa. Incluye planchas acanaladas y paneles laminados producidos por laminación en frío y plegado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laminación en frío</li> <li>- Conformado en trenes de laminación</li> <li>- Formado por estirado</li> </ul>
<b>2434: Trefilado en frío</b>	Fabricación de alambre de acero mediante estirado en frío de varillas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación y limpieza de varillas</li> <li>- Recocido</li> <li>- Estirado en frío</li> </ul>
<b>2441: Producción de metales preciosos</b>	Producción y refinado de metales preciosos (oro, plata, platino), sus aleaciones y semielaborados, y la fabricación de chapados de metales preciosos sobre metales comunes o preciosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción minera</li> <li>- Lixiviación</li> <li>- Producción de aleaciones</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>2442: Producción de aluminio</b>	Esta clase incluye la producción de aluminio a partir de alúmina y chatarra mediante refinado electrolítico, la fabricación de aleaciones y la primera transformación del aluminio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso Bayer y Hall-Héroult</li> <li>- Refinado y reciclaje</li> <li>- Producción de aleaciones</li> </ul>
<b>2443: Producción de plomo, zinc y estaño</b>	Producción y primera transformación de zinc, plomo y estaño a partir de minerales y mediante refinado de desechos y chatarra, incluyendo la producción de sus aleaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción minera</li> <li>- Concentración de minerales</li> <li>- Refinación electrolítica</li> </ul>
<b>2444: Producción de cobre</b>	Producción y primera transformación del cobre a partir de minerales, desechos y chatarra, incluyendo aleaciones y fabricación de hilo y lámina para fundir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción y trituración</li> <li>- Molienda y concentración</li> <li>- Fundición y refinado</li> </ul>
<b>2445: Producción de otros metales no féreos</b>	Producción y transformación inicial de cromo, manganeso y níquel a partir de minerales, óxidos, desechos y chatarras, incluyendo aleaciones y matas de níquel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minería y extracción de minerales</li> <li>- Reducción y fundición</li> <li>- Refinado electrolítico o aluminotérmico</li> </ul>
<b>2451: Fundición de hierro</b>	Incluye la fundición de productos y piezas de hierro, incluidos tubos, tuberías y accesorios de hierro fundido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelado y moldeo</li> <li>- Tratamiento térmico</li> <li>- Mecanizado y acabado</li> </ul>
<b>2452: Fundición de acero</b>	Incluye la fundición de productos y piezas de acero, fabricación de tubos sin soldadura y accesorios de acero fundido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moldeo y fundición</li> <li>- Fundición centrífuga</li> <li>- Fabricación de accesorios</li> </ul>
<b>2453: Fundición de metales ligeros</b>	Fundición de productos semielaborados y piezas de moldeo de metales ligeros como aluminio, magnesio, titanio y zinc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición</li> <li>- Moldeo por inyección de metales</li> </ul>
<b>2454: Fundición de otros metales no féreos</b>	Incluye la fundición de piezas de moldeo metálicas pesadas, metales preciosos y piezas a presión de metales no féreos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición a presión</li> <li>- Moldeo en arena</li> </ul>
<b>2512: Fabricación de carpintería metálica</b>	Fabricación de puertas, ventanas, marcos y tabiques metálicos para instalación en suelos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte y conformado de metales</li> <li>- Soldadura y embalaje</li> <li>- Pintura y recubrimiento</li> </ul>
<b>2521: Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central</b>	Fabricación de radiadores y calderas para sistemas de calefacción central.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de prototipos</li> <li>- Montaje y ensamblaje</li> </ul>
<b>2529: Fabricación de otras cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal</b>	Fabricación de grandes depósitos, cisternas y contenedores metálicos para almacenamiento industrial, y recipientes metálicos para gases comprimidos o licuados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte y conformado del metal</li> <li>- Montaje final y acabado</li> </ul>
<b>2530: Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central</b>	Fabricación de generadores de vapor y reactores nucleares, junto con aparatos auxiliares y piezas para calderas navales y de energía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de generadores y reactores</li> <li>- Soldadura de piezas</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2540: Fabricación de armas y municiones</b>	Incluye la fabricación de armas pesadas y ligeras, pistolas de gas o aire comprimido, y municiones de guerra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de prototipos</li> <li>- Moldeo de piezas metálicas</li> </ul>
<b>2550: Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos</b>	Abarca la forja, estampación, embutición y laminación de metales, así como la pulvimetalurgia para fabricar objetos a partir de polvos metálicos mediante sinterización o compresión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forja en caliente</li> <li>- Estampación en frío</li> <li>- Compresión en polvo metalurgia</li> <li>- Laminación</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>2561: Tratamiento y revestimiento de metales</b>	Abarca procesos de tratamiento y acabado de metales, incluyendo chapado, anodización, desbarbado, limpieza, coloración, grabado, revestimiento no metálico y pulido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chapado de metales</li> <li>- Tratamiento térmico</li> <li>- Desbarbado</li> </ul>
<b>2562: Ingeniería mecánica por cuenta de terceros</b>	Incluye diversas técnicas de trabajo y procesamiento de piezas metálicas, como perforación, torneado, fresado, y corte láser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte y desbaste</li> <li>- Torneado</li> <li>- Fresado</li> </ul>
<b>2571: Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería</b>	Abarca la fabricación de utensilios de cuchillería y cubertería doméstica, así como de otros artículos como navajas, tijeras y machetes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forjado</li> <li>- Corte y troquelado</li> <li>- Lapeado y pulido</li> </ul>
<b>2572: Fabricación de cerraduras y herrajes</b>	Fabricación de candados, cerraduras, llaves, bisagras y artículos de ferretería para edificios, muebles y vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y prototipado</li> <li>- Montaje</li> <li>- Tratamiento de superficie</li> </ul>
<b>2573: Fabricación de herramientas</b>	Abarca la fabricación de cuchillas, herramientas manuales y agrícolas, sierras, útiles intercambiables, herramientas de herrero, troqueles de estampación, moldes de fundición y tornillos de banco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y prototipado</li> <li>- Corte y conformado</li> <li>- Montaje</li> </ul>
<b>2591: Fabricación de bidones y toneles de hierro o acero</b>	Abarca la fabricación de cubos, botes, bidones, baldes y cajas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moldeo por inyección</li> <li>- Extrusión</li> <li>- Termoformado</li> </ul>
<b>2592: Fabricación de envases y embalajes metálicos ligeros</b>	Abarca la fabricación de latas de conservas, tubos, estuches ligeros y cierres metálicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte y conformado de láminas</li> <li>- Formado en frío</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> </ul>
<b>2593: Fabricación de productos de alambre, cadenas y muelles</b>	Incluye la fabricación de cables metálicos, alambres, electrodos para soldadura, clavos, muelles y cadenas no mecánicas. También abarca trenzas metálicas y artículos similares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dibujo de alambre</li> <li>- Trenzado</li> <li>- Formado de electrodos</li> </ul>
<b>2594: Fabricación de pernos y productos de tornillería</b>	Abarca la fabricación de remaches, arandelas, artículos de tornillería, pernos, tornillos, tuercas y productos roscados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forja en frío</li> <li>- Mecanizado</li> <li>- Estampado</li> </ul>
<b>2599: Fabricación de otros productos metálicos n.c.o.p.</b>	Incluye la fabricación de artículos metálicos para el hogar, elementos estructurales de zinc, artículos de oficina metálicos, armarios blindados, utensilios de metal diversos y otros productos metálicos como imanes y señales de tráfico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición y moldeo</li> <li>- Corte y conformado</li> <li>- Estampado y prensado</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> </ul>
<b>2611: Fabricación de componentes electrónicos</b>	Abarca la fabricación de semiconductores y componentes electrónicos como capacitadores, resistencias, microprocesadores, circuitos integrados, diodos, transistores, inductores y elementos para pantallas de visualización (LED, LCD, plasma).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de obleas y semiconductores</li> <li>- Fotolitografía</li> <li>- Dopado e implementación de iones</li> </ul>
<b>2612: Fabricación de circuitos impresos ensamblados</b>	Incluye la fabricación y ensamblaje de circuitos impresos, así como la producción de tarjetas de interfaz como sonido, vídeo, controladores, redes y módems.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de PCB</li> <li>- Fabricación de PCB</li> <li>- Montaje de componentes electrónicos (SMT y THT)</li> </ul>
<b>2620: Fabricación de ordenadores y equipos periféricos</b>	Abarca la fabricación y montaje de ordenadores (de sobremesa, portátiles, servidores) y periféricos (impresoras, monitores, teclados, dispositivos de almacenamiento), tanto digitales como analógicos, así como otros equipos como escáneres, lectores de tarjetas y cascos de realidad virtual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y Desarrollo de Producto</li> <li>- Ensamblaje de Componentes</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>2630: Fabricación de equipos de telecomunicaciones</b>	Incluye la fabricación de equipos para transmitir señales electrónicas por cables o aire, como equipos telefónicos, de transmisión de datos, radio, televisión, comunicación inalámbrica y sistemas de seguridad. También abarca teléfonos móviles, antenas, equipos PBX, módems y transmisores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de prototipos</li> <li>- Fabricación de componentes electrónicos</li> <li>- Montaje de placas y circuitos impresos (PCB)</li> <li>- Integración de hardware y software</li> </ul>
<b>2640: Fabricación de productos electrónicos de consumo</b>	Abarca la fabricación de equipos electrónicos de audio y video para uso doméstico, vehículos y sistemas de sonido, incluyendo televisores, radios, reproductores de CD/DVD, altavoces, micrófonos, videocámaras, consolas de videojuegos y amplificadores musicales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de productos</li> <li>- Fabricación de componentes electrónicos</li> <li>- Montaje y soldadura de componentes</li> </ul>
<b>2651: Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación</b>	Abarca la fabricación de instrumentos y sistemas para búsqueda, detección, navegación, control automático y medición de diversas variables físicas y químicas, así como equipos para análisis de laboratorio y medición de consumo. Incluye dispositivos como termómetros, espectrómetros, radares, equipos GPS y contadores de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de prototipos</li> <li>- Fabricación de componentes electrónicos</li> <li>- Montaje y ensamblaje</li> </ul>
<b>2652: Fabricación de relojes</b>	Abarca la fabricación de relojes y cronógrafos de todo tipo, sus componentes, cajas (incluyendo de metales preciosos), equipos de medición de tiempo como parquímetros y temporizadores, y piezas sueltas de relojería como mecanismos y manecillas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de componentes</li> <li>- Fundición y moldeo de cajas</li> <li>- Montaje y ensamblaje</li> </ul>
<b>2660: Fabricación de equipos de radiación, electromédicos y electroterapéuticos</b>	Incluye la fabricación de aparatos de radiación (como rayos X, CT, PET, MRI), equipos médicos de ultrasonido, electrocardiógrafos, equipos de endoscopia, láseres médicos, marcapasos y audífonos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de componentes electrónicos y mecánicos</li> <li>- Montaje y ensamblaje</li> </ul>
<b>2670: Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico</b>	Incluye la fabricación de instrumentos ópticos, como lentes, prismas, telescopios, microscopios, cámaras fotográficas y dispositivos láser, así como equipos de medición, proyección y posicionamiento óptico, excluyendo productos oftalmológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección, corte y pulido de lentes</li> <li>- Montaje de componentes ópticos y calibración</li> </ul>
<b>2711: Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos</b>	Abarca la fabricación de motores y transformadores eléctricos, incluyendo motores AC, DC y AC/DC, transformadores de distribución y soldadura, reguladores de voltaje, generadores eléctricos y solares, y el rebobinado de motores a escala industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bobinado y ensamblaje de motores</li> <li>- Fabricación de núcleos y láminas magnéticas</li> <li>- Inyección y conformado de piezas</li> </ul>
<b>2712: Fabricación de aparatos de distribución y control eléctrico</b>	Abarca la fabricación de equipos de control y protección eléctrica, como disyuntores, supresores de sobretensión, paneles de distribución, relés, fusibles, equipos de conmutación y grupos generadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte y conformado de materiales</li> <li>- Inyección de plástico y moldeo</li> <li>- Soldadura y conexión eléctrica</li> </ul>
<b>2720: Fabricación de pilas y acumuladores eléctricos</b>	Incluye la fabricación de pilas y baterías, tanto recargables como no recargables, de diversos tipos como dióxido de manganeso, níquel-cadmio, litio y plomo, así como sus componentes y accesorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación de materiales activos</li> <li>- Fabricación de electrodos</li> <li>- Llenado de electrolito</li> <li>- Sellado y encapsulado</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>2731: Fabricación de cables de fibra óptica</b>	Incluye la fabricación de cable de fibra óptica para transmitir datos e imágenes en tiempo real.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación de materiales y extrusión de fibra</li> <li>- Recubrimiento y bobinado de cables</li> </ul>
<b>2732: Fabricación de otros hilos y cables electrónicos y eléctricos</b>	Abarca la fabricación de cables e hilos aislados de acero, cobre y aluminio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laminado y trefilado</li> <li>- Trenzado y torcido</li> </ul>
<b>2733: Fabricación de dispositivos de cableado</b>	Abarca la fabricación de dispositivos y accesorios de cableado para circuitos eléctricos, tanto portadores como no portadores de corriente, incluyendo barras colectoras, conmutadores, portalámparas, pararrayos y cajas de empalme, independientemente del material utilizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención de materiales conductores</li> <li>- Fabricación de cables y conductores eléctricos</li> <li>- Producción de interruptores y enchufes</li> </ul>
<b>2740: Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación</b>	Abarca la fabricación de bombillas y tubos eléctricos, junto con aparatos y componentes de iluminación (excepto ciertos vidrios y dispositivos portadores de corriente), incluyendo lámparas de distintos tipos, luces decorativas, linternas y equipos de alumbrado para vías y transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y prototipado</li> <li>- Fabricación de componentes</li> <li>- Montaje de bombillas y aparatos de iluminación</li> </ul>
<b>2751: Fabricación de electrodomésticos</b>	Abarca la fabricación de máquinas, aparatos y dispositivos domésticos eléctricos como frigoríficos, lavadoras y aspiradoras, así como aparatos electrotérmicos como calentadores de agua, secadores y hornos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estampado y conformado de metales</li> <li>- Montaje de circuitos electrónicos</li> <li>- Bobinado de motores y transformadores</li> </ul>
<b>2752: Fabricación de aparatos domésticos no eléctricos</b>	Incluye la fabricación de aparatos domésticos no eléctricos para calefacción y cocina, como hornillos, hornos, estufas, calentadores de agua y calentaplatos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición y moldeo</li> <li>- Corte y doblado de láminas</li> <li>- Soldadura y unión</li> </ul>
<b>2790: Fabricación de otro material y equipo eléctrico</b>	Abarca la fabricación de aparatos eléctricos diversos, excluyendo motores, baterías, cables, equipos de iluminación y aparatos domésticos, e incluye productos como cargadores, inversores, equipos de señalización, y dispositivos de apertura eléctrica, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de componentes</li> <li>- Montaje de dispositivos</li> <li>- Soldadura y conexión de cables</li> </ul>
<b>2811: Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores</b>	Incluye la fabricación de motores de combustión interna (excepto para automóviles, aeronaves y motocicletas), turbinas de vapor, hidráulicas, eólicas y de gas, así como piezas y componentes relacionados para usos industriales, navales y ferroviarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición y forjado</li> <li>- Ensamblaje de componentes</li> </ul>
<b>2812: Fabricación de equipos de transmisión hidráulica y neumática</b>	Incluye la fabricación de componentes y equipos hidráulicos y neumáticos, sistemas de transmisión de energía por fluidos, y transmisiones hidrostáticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición y mecanizado</li> <li>- Montaje de componentes</li> </ul>
<b>2813: Fabricación de otras bombas y compresores</b>	Incluye la fabricación de bombas de aire, vacío y compresores de gas, bombas para líquidos (con o sin medidor) y bombas para motores de combustión interna, como las de aceite, agua y combustible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición y mecanizado de piezas</li> <li>- Ensamblaje de componentes</li> <li>- Soldadura y fabricación de estructuras</li> </ul>
<b>2814: Fabricación de otra grifería y válvulas</b>	Abarca la fabricación de grifos y válvulas industriales, para sanitarios y sistemas de calefacción, incluyendo válvulas reguladoras y de admisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición y mecanizado</li> <li>- Moldeo y ensamblaje de componentes</li> </ul>
<b>2815: Fabricación de cojinetes, engranajes y órganos mecánicos de transmisión</b>	Incluye la fabricación de rodamientos, piezas para los mismos, y equipos de transmisión mecánica como ejes, engranajes, embragues, volantes, poleas y cadenas de transmisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forjado y fundición</li> <li>- Mecanizado y torneado</li> <li>- Rectificado y pulido</li> <li>- Montaje y ensamblaje</li> </ul>

**Sector: Metal**

<b>CNAE 4 dígitos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Procesos productivos</b>
<b>2821: Fabricación de hornos y quemadores</b>	Incluye la fabricación de hornos eléctricos, incineradores, quemadores, aparatos de calefacción eléctrica y no eléctrica de montaje permanente (incluyendo equipos de calefacción doméstica y central por aire caliente, como bombas de calor).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y desarrollo de productos</li> <li>- Procesamiento de materiales</li> <li>- Montaje y fabricación</li> </ul>
<b>2822: Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación</b>	Incluye la fabricación de máquinas para elevación, carga, descarga y manipulación, como grúas, polipastos, carretillas industriales, robots de carga, transportadores, ascensores, escaleras mecánicas y componentes especializados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de componentes</li> <li>- Montaje y ensamblaje</li> </ul>
<b>2823: Fabricación de máquinas y equipos de oficina, excepto equipos informáticos</b>	Abarca la fabricación de diversos equipos y máquinas de oficina, como cajas registradoras, calculadoras, máquinas de escribir, fotocopiadoras, equipos de encuadernación, y otros dispositivos relacionados con la gestión de documentos y material de oficina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanizado y moldeo de piezas</li> <li>- Fabricación de circuitos y componentes eléctricos</li> <li>- Inyección de plásticos y piezas moldeadas</li> </ul>
<b>2824: Fabricación de herramientas eléctricas manuales</b>	Producción de herramientas de mano con motor eléctrico, no eléctrico o neumático, como sierras, taladros y perforadoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de herramientas de mano con motor eléctrico</li> <li>- Producción de herramientas de mano con motor no eléctrico</li> <li>- Producción de herramientas de mano de funcionamiento neumático</li> </ul>
<b>2825: Fabricación de maquinaria de ventilación y refrigeración no doméstica</b>	Fabricación de equipos de congelación, refrigeración industrial y comercial, aire acondicionado, ventiladores, intercambiadores de calor y maquinaria para licuefacción de aire o gas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2829: Fabricación de otra maquinaria de uso general n.c.o.p.</b>	Producción de maquinaria para pesar, filtrar, pulverizar, empaquetar, destilar y dispensar productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2830: Fabricación de maquinaria agraria y forestal</b>	Fabricación de tractores, motocultores, segadoras, remolques autoloaders, maquinaria para preparación del suelo y plantación, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2841: Fabricación de máquinas herramienta para trabajar el metal</b>	Fabricación de máquinas herramienta para trabajar metales con diversos métodos, como láser, así como equipos para torneado o fresado, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2849: Fabricación de otras máquinas herramienta</b>	Producción de máquinas herramienta para trabajar metales y de componentes de las maquinarias de esta categoría, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2891: Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica</b>	Producción de maquinaria y equipos para el manejo de metales en caliente, laminadores y trenes de laminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2892: Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción</b>	Fabricación de elevadores y transportadores para trabajos subterráneos, maquinaria para perforar, tratamiento de minerales u hormigoneras, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>
<b>2893: Fabricación de maquinaria para la industria de la alimentación, bebidas y tabaco</b>	Producción de hornos secadores agrícolas, maquinaria para la industria láctea y equipos utilizados en molinería, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de maquinaria</li> <li>- Soldadura y ensamblaje</li> <li>- Montaje final</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>2894: Fabricación de maquinaria para las industrias textil, de la confección y del cuero</b>	Producción de maquinaria para la industria textil, abarcando equipos para la preparación, hilatura, tejido o la impresión, entre otros.	- Producción de maquinaria - Soldadura y ensamblaje - Montaje final
<b>2895: Fabricación de maquinaria para la industria del papel y del cartón</b>	Producción de maquinaria para la elaboración de pasta de papel, papel y cartón, así como para la producción de artículos de papel o cartón.	- Producción de maquinaria - Soldadura y ensamblaje - Montaje final
<b>2896: Fabricación de maquinaria para la industria del plástico y el caucho</b>	Producción de maquinaria para procesar caucho y plásticos.	- Producción de maquinaria - Soldadura y ensamblaje - Montaje final
<b>2899: Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.</b>	Producción de secadoras para madera y papel, máquinas de impresión, maquinaria para baldosas, semiconductores y robots industriales, entre otros.	- Producción de maquinaria - Soldadura y ensamblaje - Montaje final
<b>2910: Fabricación de vehículos de motor</b>	Producción de vehículos de pasajeros y comerciales.	- Producción de vehículos
<b>2920: Fabricación de carrocerías para vehículos de motor; fabricación de remolques y semirremolques</b>	Producción de carrocerías, equipamiento exterior, remolques, semirremolques, contenedores y chasis para tráileres.	- Producción de carrocería - Producción de remolques y semirremolques
<b>2931: Fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor</b>	Producción de equipos eléctricos para automóviles, como generadores, alternadores, bujías y arneses, entre otros.	- Producción de equipos eléctricos para vehículos
<b>2932: Fabricación de otros componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor</b>	Producción de componentes y accesorios para automóviles, tales como frenos, ejes, ruedas, amortiguadores y radiadores, entre otros.	- Producción de componentes para vehículos
<b>3011: Construcción de barcos y estructuras flotantes</b>	Producción de buques (no deportivos) y estructuras flotantes, incluyendo comerciales, de guerra, pesqueros y aerodeslizadores.	- Producción de barcos - Producción de estructuras flotantes
<b>3012: Construcción de embarcaciones de recreo y deporte</b>	Producción de embarcaciones recreativas, incluyendo botes inflables, veleros o lanchas a motor, entre otros.	- Producción de embarcaciones deportivas - Producción de embarcaciones recreativas
<b>3020: Fabricación de locomotoras y material ferroviario</b>	Producción de locomotoras, coches de pasajeros, vagones y vehículos autopropulsados, incluyendo frenos y ruedas, entre otros.	- Producción de locomotoras - Producción de materiales ferroviarios
<b>3030: Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria</b>	Fabricación de aviones, helicópteros, planeadores, dirigibles y misiles, incluyendo componentes como fuselajes, motores y asientos.	- Fabricación aeronáutica - Fabricación espacial
<b>3040: Fabricación de vehículos militares de combate</b>	Producción de carros de combate, transportes militares anfibios blindados y otros transportes de combate.	- Producción de transportes militares
<b>3091: Fabricación de motocicletas</b>	Fabricación de motocicletas, ciclomotores, motores para motocicletas y sidecares, entre otros.	- Producción de motocicletas
<b>3092: Fabricación de bicicletas y de vehículos para personas con discapacidad</b>	Producción de bicicletas sin motor, triciclos, piezas y accesorios de bicicletas, vehículos para personas con discapacidad y cochecitos para niños.	- Producción de bicicletas - Producción de vehículos para discapacitados

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>3099: Fabricación de otro material de transporte n.c.o.p.</b>	Producción de vehículos impulsados a mano, como carritos para equipaje, así como vehículos de tracción animal, como las carretas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de vehículos impulsados a mano</li> <li>- Producción de vehículos de tracción animal</li> </ul>
<b>3101: Fabricación de muebles de oficina y de establecimientos comerciales</b>	Producción de cualquier tipo de muebles, elaborados con todo tipo de material (excepto piedra, hormigón y cerámica), con distintas finalidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de muebles</li> </ul>
<b>3102: Fabricación de muebles de cocina</b>	Abarca el diseño, producción y montaje de muebles como gabinetes, alacenas, estanterías y encimeras, fabricados en diversos materiales (madera, metal, plástico) para su instalación y uso en cocinas residenciales o comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de muebles de cocina</li> <li>- Montaje de muebles de cocina</li> </ul>
<b>3103: Fabricación de colchones</b>	Producción de colchones, tales como colchones de muelles, rellenos y de caucho celular, junto con sus soportes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de colchones</li> <li>- Producción de soportes</li> </ul>
<b>3109: Fabricación de otros muebles</b>	Elaboración de sofás, sillas de jardín, muebles de dormitorio y armarios, incluyendo acabados como tapizado y lacado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de muebles</li> </ul>
<b>3211: Fabricación de monedas</b>	Producción de monedas, tanto de curso legal como de metales preciosos y no preciosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de monedas</li> </ul>
<b>3212: Fabricación de artículos de joyería y artículos similares</b>	Elaboración de perlas y piedras preciosas, corte de diamantes, y creación de joyas y artículos de orfebrería en metales preciosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de joyería y similares</li> </ul>
<b>3213: Fabricación de artículos de bisutería y artículos similares</b>	Producción de bisutería, incluyendo anillos y collares de metales comunes chapados, así como correas de relojes de metal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de bisutería</li> <li>- Producción de correas de reloj metálicas</li> </ul>
<b>3220: Fabricación de instrumentos musicales</b>	Fabricación de instrumentos de cuerda, instrumentos de cuerda con teclado como pianos automáticos, y órganos de tubos o armonios, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de instrumentos musicales</li> </ul>
<b>3230: Fabricación de artículos de deporte</b>	Fabricación de artículos deportivos, excluyendo prendas de vestir y calzado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de productos deportivos</li> </ul>
<b>3250: Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos</b>	Producción de dispositivos y suministros médicos y odontológicos, prótesis, termómetros médicos y artículos oftálmicos como gafas y lentes de contacto, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de equipos y materiales médicos</li> <li>- Producción de prótesis y mobiliario hospitalario</li> <li>- Elaboración de hilos y sábanas estériles</li> <li>- Control de esterilidad y cumplimiento normativo</li> </ul>
<b>3299: Otras industrias manufactureras n.c.o.p.</b>	Fabricación de equipos y artículos de seguridad, como prendas ignífugas y cascos, y de diversos productos como plumas, paraguas, encendedores, peines y termos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de artículos de protección y seguridad</li> <li>- Fabricación de productos promocionales y técnicos</li> <li>- Elaboración de maquetas y reproducciones</li> <li>- Control de calidad y especificaciones técnicas</li> </ul>
<b>3311: Reparación de productos metálicos</b>	Reparación y mantenimiento de productos metálicos como cisternas, tubos, generadores de vapor y armas de fuego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de productos metálicos</li> <li>- Reparación de productos metálicos</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>3312: Reparación de maquinaria</b>	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial, incluyendo maquinaria agrícola, motores, bombas, herramientas eléctricas y máquinas expendedoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de maquinaria</li> <li>- Reparación de maquinaria</li> </ul>
<b>3313: Reparación de equipos electrónicos y ópticos</b>	Reparación y mantenimiento de equipos de medición, radiación y electromédicos, así como instrumentos ópticos de uso profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de equipos</li> <li>- Reparación de equipos</li> </ul>
<b>3314: Reparación de equipos eléctricos</b>	Reparación y mantenimiento de productos eléctricos, incluyendo transformadores, motores, generadores, relés, baterías y equipos de alumbrado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación de equipos eléctricos</li> </ul>
<b>3315: Reparación y mantenimiento naval</b>	Esta categoría incluye el mantenimiento y la reparación de embarcaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de embarcaciones</li> <li>- Reparación de embarcaciones</li> </ul>
<b>3316: Reparación y mantenimiento aeronáutico y espacial</b>	Mantenimiento y la reparación de aviones y vehículos espaciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de aviones y vehículos espaciales</li> <li>- Reparación de aviones y vehículos espaciales</li> </ul>
<b>3317: Reparación y mantenimiento de otro material de transporte</b>	Mantenimiento y reparación de medios de transporte, tales como locomotoras o vagones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación de transportes</li> </ul>
<b>3319: Reparación de otros equipos</b>	Incluye la reparación y mantenimiento de equipos no clasificados en otros grupos de esta división.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación de equipos</li> </ul>
<b>3320: Instalación de máquinas y equipos industriales</b>	Montaje especializado de maquinaria, abarcando tanto maquinaria industrial como equipos para el control de procesos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de máquinas industriales</li> <li>- Instalación de equipos industriales</li> </ul>
<b>3831: Separación y clasificación de materiales</b>	Esta categoría abarca el desmantelamiento de todo tipo de equipos, como automóviles, barcos, computadoras y televisores, con el fin de recuperar materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección y clasificación</li> <li>- Desmantelamiento de equipos</li> </ul>
<b>3832: Valorización de materiales ya clasificados</b>	Esta categoría abarca el procesamiento de residuos y chatarra, tanto metálicos como no metálicos, para transformarlos en materias primas secundarias, usualmente a través de procesos mecánicos o químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción de materiales</li> <li>- Procesamiento de residuos</li> <li>- Transformación de residuos</li> </ul>
<b>4222: Construcción de redes eléctricas y de telecomunicaciones</b>	Construcción de redes de distribución eléctrica y de telecomunicaciones, abarcando instalaciones urbanas, centrales eléctricas, y plantas solares y eólicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de redes eléctricas</li> <li>- Construcción de centrales eléctricas</li> </ul>
<b>4321: Instalaciones eléctricas</b>	Montaje de sistemas eléctricos en cualquier tipo de edificaciones y estructuras de ingeniería civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje de sistemas eléctricos</li> </ul>
<b>4322: Fontanería, instalaciones de sistemas de calefacción y aire acondicionado</b>	Montaje, mantenimiento y reparación de sistemas de fontanería, calefacción, aire acondicionado y ventilación, excluyendo calefacción eléctrica radiante y aire acondicionado no central.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje, instalación y reparación de fontanería</li> <li>- Montaje, instalación y reparación de sistemas de calefacción y aire acondicionado</li> </ul>
<b>4329: Otras instalaciones en obras de construcción</b>	Montaje de equipos que no pertenecen a los sistemas eléctricos, de fontanería, calefacción, aire acondicionado y maquinaria industrial en edificaciones y estructuras de ingeniería civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de escaleras mecánicas</li> <li>- Construcción de puertas automáticas</li> <li>- Construcción de pararrayos</li> </ul>

## Sector: Metal

CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>4332: Instalación de carpintería</b>	Instalación de puertas (no automatizadas), ventanas, cocinas o escaleras, entre otros.	- Instalación de carpintería
<b>4399: Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.</b>	Construcciones especializadas que necesitan habilidades y materiales específicos, tales como cimentación, impermeabilización, perforación de pozos o montaje de estructuras de acero, entre otros.	- Obras de cimentación - Impermeabilización - Perforación de pozos
<b>7120: Ensayos y análisis técnicos</b>	Esta categoría incluye la realización de ensayos físicos, químicos y analíticos de diversos materiales y productos.	- Realización de ensayos
<b>7712: Alquiler de camiones</b>	Alquiler de camiones, furgonetas y vehículos pesados (superiores a 3,5 toneladas), así como vehículos recreativos.	- Alquiler de camiones - Alquiler de vehículos pesados - Alquiler de furgonetas
<b>7729: Alquiler de otros efectos personales y artículos de uso doméstico</b>	Esto incluye el alquiler de diferentes artículos personales o del hogar para casas o negocios, como ropa, muebles, electrodomésticos, joyas, libros, aparatos electrónicos y herramientas.	- Alquiler y adquisición de artículos - Gestión de inventario
<b>7731: Alquiler de maquinaria y equipo de uso agrícola</b>	Alquiler de maquinaria y equipo para uso agropecuario y forestal sin personal operativo.	- Alquiler de maquinaria y equipo para uso agropecuario - Alquiler de maquinaria y equipo para uso forestal
<b>7733: Alquiler de maquinaria y equipo de oficina, incluidos ordenadores</b>	Alquiler de máquinas y equipos de oficina sin personal operativo, tales como computadoras, fotocopiadoras, máquinas de escribir y muebles de oficina.	- Alquiler de equipo de oficina sin operarios
<b>7734: Alquiler de medios de navegación</b>	Arrendamiento de embarcaciones sin tripulación, incluyendo barcos y buques comerciales.	- Alquiler de embarcaciones sin tripulación
<b>7735: Alquiler de medios de transporte aéreo</b>	Alquiler de medios de transporte aéreo sin tripulación, incluyendo aeronaves y globos aerostáticos. Excluye alquiler con tripulación y arrendamiento financiero.	- Alquiler de transporte aéreo sin tripulación
<b>7739: Alquiler de otra maquinaria, equipos y bienes tangibles n.c.o.p.</b>	Alquiler de maquinaria y equipos industriales sin personal operativo, abarcando motores, máquinas herramienta y vehículos terrestres sin conductor.	- Alquiler de maquinaria sin operarios - Alquiler de equipos sin operarios
<b>9511: Reparación de ordenadores y equipos periféricos</b>	Arreglo de dispositivos electrónicos, tales como ordenadores, equipos informáticos y periféricos.	- Reparación de dispositivos electrónicos
<b>9512: Reparación de equipos de comunicación</b>	Arreglo y conservación de equipos de comunicación, incluyendo teléfonos inalámbricos, móviles o módems, entre otros	- Reparación de equipos de comunicación - Mantenimiento de equipos de comunicación
<b>9521: Reparación de aparatos electrónicos de audio y vídeo de uso doméstico</b>	Arreglo y conservación de dispositivos electrónicos de consumo, como receptores de radio y televisión u otros dispositivos audiovisuales de uso doméstico.	- Reparación de aparatos electrónicos domésticos - Mantenimiento de aparatos electrónicos domésticos
<b>9522: Reparación de aparatos electrodomésticos y de equipos para el hogar y el jardín</b>	Arreglo y conservación de electrodomésticos como neveras, estufas, lavadoras, así como equipos de jardinería como cortadoras de césped.	- Reparación de electrodomésticos - Mantenimiento de electrodomésticos
<b>9524: Reparación de muebles y artículos de menaje</b>	Reacondicionamiento, arreglo y restauración de muebles y artículos domésticos, incluidos los muebles de oficina.	- Retapizado de muebles - Reparación de muebles - Restauración de muebles

Sector: Metal		
CNAE 4 dígitos	Descripción	Procesos productivos
<b>9525: Reparación de relojes y joyería</b>	Reparación de relojes y artículos de joyería. Incluye la grabación de metales.	- Reparación de relojes y joyas - Grabado de metal
<b>9529: Reparación de otros efectos personales y artículos de uso doméstico</b>	Incluye la reparación de bicicletas, prendas de vestir, artículos deportivos (excepto armas), material de acampada y libros, entre otros.	- Reparación de efectos personales - Reparación de bienes domésticos

Fuente: Análisis PwC basado en Fundae, INE, Organización Internacional del Trabajo y convenios colectivos sectoriales.

Notas: en azul [ ] se señalan las actividades relacionadas con la metalurgia y fabricación, en verde [ ] se señalan las actividades relacionadas con la construcción, fabricación, reparación y valorización, en rojo [ ] las actividades relacionadas a la venta, el alquiler y el análisis técnico y en amarillo [ ], las actividades relacionadas con la reparación.

No obstante, algunas de las actividades económicas que caracterizan al sector **no son exclusivas o unívocas**, sino que se comparten con otros ámbitos sectoriales. Así, como se detalla en la Tabla 2, el metal comparte algunas de sus actividades económicas con otros sectores, especialmente aquellas relacionadas con la fabricación de ciertos componentes, bienes o materiales que incluyen componentes metálicos, o aquellas relacionadas con el comercio mayorista o minorista.

Tabla 2. Detalle de los sectores con los que se comparten las actividades económicas

CNAE 4 dígitos	Sectores (CPS)
2410: Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones	Metal
2420: Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero	Metal
2431: Estirado en frío	Metal
2432: Laminación en frío	Metal
2433: Producción de perfiles en frío por conformación con plegado	Metal
2434: Trefilado en frío	Metal
2441: Producción de metales preciosos	Metal
2442: Producción de aluminio	Metal
2443: Producción de plomo, zinc y estaño	Metal
2444: Producción de cobre	Metal
2445: Producción de otros metales no férreos	Metal
2451: Fundición de hierro	Metal
2452: Fundición de acero	Metal
2453: Fundición de metales ligeros	Metal
2454: Fundición de otros metales no férreos	Metal
2512: Fabricación de carpintería metálica	Metal
2521: Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central	Metal
2529: Fabricación de otras cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal	Metal
2530: Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central	Metal
2540: Fabricación de armas y municiones	Metal
2550: Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos	Metal
2561: Tratamiento y revestimiento de metales	Metal

2562: Ingeniería mecánica por cuenta de terceros	Metal
2571: Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería	Metal
2572: Fabricación de cerraduras y herrajes	Metal
2573: Fabricación de herramientas	Metal
2591: Fabricación de bidones y toneles de hierro o acero	Metal
2592: Fabricación de envases y embalajes metálicos ligeros	Metal
2593: Fabricación de productos de alambre, cadenas y muelles	Metal
2594: Fabricación de pernos y productos de tornillería	Metal
2599: Fabricación de otros productos metálicos n.c.o.p.	Metal
	Sector del juguete
2611: Fabricación de componentes electrónicos	Metal
2612: Fabricación de circuitos impresos ensamblados	Metal
2620: Fabricación de ordenadores y equipos periféricos	Metal
2630: Fabricación de equipos de telecomunicaciones	Metal
2640: Fabricación de productos electrónicos de consumo	Metal
2651: Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación	Metal
2652: Fabricación de relojes	Metal
2660: Fabricación de equipos de radiación, electromédicos y electroterapéuticos	Metal
2670: Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico	Metal
	Industrias extractivas, industrias del vidrio, industrias de la cerámica y el comercio exclusivista de los mismos materiales
2711: Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	Metal
2712: Fabricación de aparatos de distribución y control eléctrico	Metal
2720: Fabricación de pilas y acumuladores eléctricos	Metal
2731: Fabricación de cables de fibra óptica	Metal
	Industrias extractivas, industrias del vidrio, industrias de la cerámica y el comercio exclusivista de los mismos materiales
2732: Fabricación de otros hilos y cables electrónicos y eléctricos	Metal
2733: Fabricación de dispositivos de cableado	Metal
	Industrias químicas
2740: Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación	Metal
2751: Fabricación de electrodomésticos	Metal
2752: Fabricación de aparatos domésticos no eléctricos	Metal
2790: Fabricación de otro material y equipo eléctrico	Metal
2811: Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores	Metal
2812: Fabricación de equipos de transmisión hidráulica y neumática	Metal
2813: Fabricación de otras bombas y compresores	Metal
2814: Fabricación de otra grifería y válvulas	Metal
2815: Fabricación de cojinetes, engranajes y órganos mecánicos de transmisión	Metal
2821: Fabricación de hornos y quemadores	Metal

2822: Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación	Metal
2823: Fabricación de máquinas y equipos de oficina, excepto equipos informáticos	Metal
2824: Fabricación de herramientas eléctricas manuales	Metal
2825: Fabricación de maquinaria de ventilación y refrigeración no doméstica	Metal
2829: Fabricación de otra maquinaria de uso general n.c.o.p.	Metal
2830: Fabricación de maquinaria agraria y forestal	Metal
2841: Fabricación de máquinas herramienta para trabajar el metal	Metal
2849: Fabricación de otras máquinas herramienta	Metal
2891: Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica	Metal
2892: Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción	Metal
2893: Fabricación de maquinaria para la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	Metal
2894: Fabricación de maquinaria para las industrias textil, de la confección y del cuero	Metal
2895: Fabricación de maquinaria para la industria del papel y del cartón	Metal
2896: Fabricación de maquinaria para la industria del plástico y el caucho	Metal
2899: Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.	Metal
2910: Fabricación de vehículos de motor	Metal
2920: Fabricación de carrocerías para vehículos de motor; fabricación de remolques y semirremolques	Metal
2931: Fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor	Metal
2932: Fabricación de otros componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor	Metal
3011: Construcción de barcos y estructuras flotantes	Metal
	Buceo profesional y medios heberbáricos
3012: Construcción de embarcaciones de recreo y deporte	Metal
3020: Fabricación de locomotoras y material ferroviario	Metal
3030: Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	Metal
3040: Fabricación de vehículos militares de combate	Metal
3091: Fabricación de motocicletas	Metal
3092: Fabricación de bicicletas y de vehículos para personas con discapacidad	Metal
	Sector del juguete
3099: Fabricación de otro material de transporte n.c.o.p.	Metal
3101: Fabricación de muebles de oficina y de establecimientos comerciales	Metal
	Madera
3102: Fabricación de muebles de cocina	Metal
	Madera
3103: Fabricación de colchones	Metal
3109: Fabricación de otros muebles	Metal
	Madera
3211: Fabricación de monedas	Metal
3212: Fabricación de artículos de joyería y artículos similares	Metal
3213: Fabricación de artículos de bisutería y artículos similares	Metal

3220: Fabricación de instrumentos musicales	Metal
	Madera
3230: Fabricación de artículos de deporte	Metal
	Madera
3250: Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos	Metal
	Industrias químicas
3299: Otras industrias manufactureras n.c.o.p.	Metal
	Madera
	Industrias químicas
3311: Reparación de productos metálicos	Metal
	Carpas y estructuras móviles
3312: Reparación de maquinaria	Metal
3313: Reparación de equipos electrónicos y ópticos	Metal
3314: Reparación de equipos eléctricos	Metal
3315: Reparación y mantenimiento naval	Metal
	Buceo profesional y medios hiperbáricos
3316: Reparación y mantenimiento aeronáutico y espacial	Metal
3317: Reparación y mantenimiento de otro material de transporte	Metal
	Contratas ferroviarias
3319: Reparación de otros equipos	Metal
	Madera
	Industria textil y de la confección
	Carpas y estructuras móviles
3320: Instalación de máquinas y equipos industriales	Metal
3831: Separación y clasificación de materiales	Metal
	Recuperación de residuos y materias primas secundarias
3832: Valorización de materiales ya clasificados	Metal
	Recuperación de residuos y materias primas secundarias
4222: Construcción de redes eléctricas y de telecomunicaciones	Metal
	Construcción
4321: Instalaciones eléctricas	Metal
	Construcción
4322: Fontanería, instalaciones de sistemas de calefacción y aire acondicionado	Metal
4329: Otras instalaciones en obras de construcción	Metal
	Construcción
4332: Instalación de carpintería	Metal
	Construcción
	Madera
4399: Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.	Metal
	Construcción
	Carpas y estructuras móviles
	Grúas móviles autopropulsadas
	Buceo profesional y medios hiperbáricos
7120: Ensayos y análisis técnicos	Metal

	Industrias de alimentación y bebidas
	Empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos
7712: Alquiler de camiones	Metal
7729: Alquiler de otros efectos personales y artículos de uso doméstico	Metal
	Comercio
	Carpas y estructuras móviles
7731: Alquiler de maquinaria y equipo de uso agrícola	Metal
7733: Alquiler de maquinaria y equipo de oficina, incluidos ordenadores	Metal
7734: Alquiler de medios de navegación	Metal
7735: Alquiler de medios de transporte aéreo	Metal
7739: Alquiler de otra maquinaria, equipos y bienes tangibles n.c.o.p.	Metal
	Carpas y estructuras móviles
9511: Reparación de ordenadores y equipos periféricos	Metal
9512: Reparación de equipos de comunicación	Metal
9521: Reparación de aparatos electrónicos de audio y vídeo de uso doméstico	Metal
9522: Reparación de aparatos electrodomésticos y de equipos para el hogar y el jardín	Metal
9524: Reparación de muebles y artículos de menaje	Metal
	Madera
9525: Reparación de relojes y joyería	Metal
9529: Reparación de otros efectos personales y artículos de uso doméstico	Metal
	Industria textil y de la confección

Fuente: Análisis PwC a partir de Fundae.

Notas: En amarillo   destacamos las actividades económicas exclusivas del sector, en gris   las actividades económicas compartidas con dos o más sectores. A la derecha se incluye el peso aproximado que los diferentes sectores tienen sobre las actividades compartidas.

En lo referente a la Tabla 2, la delimitación sectorial distingue entre dos tipos de actividades económicas:<sup>5</sup>

- i) **Actividades económicas exclusivas:** aquellas que pertenecen únicamente al sector del metal, como la fundición de hierro, la fabricación de herramientas, la reparación y mantenimiento aeronáutico y espacial, la fontanería, instalaciones de sistemas de calefacción y aire acondicionado o la reparación de relojes y joyería, entre otros.
- ii) **Actividades económicas compartidas:** aquellas que, aunque se comparten con otros sectores, constituyen también una parte importante de la actividad del sector del metal. Algunos ejemplos son la fabricación de cables de fibra óptica, la fabricación de instrumentos musicales o la reparación de muebles y artículos de menaje, entre otros.

Siguiendo con lo especificado en la Tabla 1, se ha hecho una agrupación de los CNAE según actividades relacionadas para simplificar la exposición de los datos obtenidos durante el análisis.

<sup>5</sup>La distinción entre actividades económicas exclusivas y compartidas es esencial para este estudio, ya que tiene importantes implicaciones en el acceso y uso de la información proveniente de fuentes secundarias o estadísticas. Puesto que la clasificación CNAE a 4 dígitos es la opción más desagregada de datos estadísticos sectoriales, se tendrá en cuenta la representatividad del sector dentro de cada código CNAE al que pertenece.

De esta manera, para este caso se ha creado un primer subsector que agrupa las actividades relacionadas con la **metalurgia y fabricación**, un segundo donde se representan las actividades relacionadas con la **construcción, fabricación, reparación y valorización**, el tercero que recoge las actividades relacionadas a la **venta, el alquiler y el análisis técnico** y un último que se compone de las actividades relacionadas con la **reparación**.

### 3. Dimensionamiento del sector y su evolución

Esta sección tiene por objeto describir la estructura económica y empresarial del sector del metal en España, así como su evolución reciente. Para ello, se examinan diversos aspectos empresariales y económicos del sector, tales como el número de empresas, su tipología, la situación y distribución geográfica de las mismas, así como las principales cifras relacionadas con el mercado laboral e indicadores económicos relevantes.

Con este objetivo, la estructura de esta sección queda dividida de la siguiente manera:

- En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de la estructura empresarial del sector. Así, se ha analizado la evolución del número de empresas, su antigüedad, y sus características jurídico-económicas principales.
- En segundo lugar, se ha realizado un análisis de las principales magnitudes económicas del sector, incluyendo la descripción de los resultados de explotación, el valor de la producción y Valor Añadido Bruto (VAB), así como su productividad laboral.
- En tercer lugar, de manera análoga a la caracterización económica mencionada en el punto anterior, se ha realizado una descripción del empleo que caracteriza el sector, indicando sus principales magnitudes relacionadas con la cifra de personas ocupadas y asalariadas, paro registrado y estructura de contrataciones; así como el perfil sociodemográfico de las personas que trabajan en el mismo. Asimismo, esta sección ofrece una relación detallada de las ocupaciones profesionales del sector.

### 3.1. Estructura empresarial del sector

#### *Caracterización del tejido empresarial del sector del metal*

En este apartado se describen las principales características de las empresas que componen el sector del metal para el último año con datos disponibles (2022)<sup>6</sup>. Concretamente, se analiza el tamaño de las empresas que componen el sector, su condición jurídica y distribución geográfica.

En España el sector del metal se compone actualmente de aproximadamente **107.069 empresas**, que representan casi el **3,1% de las empresas activas del país**. Así pues, la mayor parte de las empresas son de actividades de metalurgia y fabricación (38,8%), en menor medida, empresas con actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización (17,1%), actividades de venta, alquiler y análisis técnico (19,5%) y empresas con actividades de reparación (24,5%).

Para caracterizar el tejido empresarial del sector metal, se presenta en la Tabla 3 la distribución de empresas por **tamaño según el número de empleados**. Destaca la predominancia de las **microempresas** (menos de 10 empleados), que representan el 88,2% del total, y de las **pequeñas empresas** (entre 10 y 49 empleados), que representan el 9,7% del total. Esta característica del sector se ha mantenido estable a lo largo del tiempo. Le siguen las **medianas empresas y las grandes empresas** que representan un 1,7% y un 0,4%, respectivamente, del total del sector.

Al analizar por **subsectores**, en todos predominan las **microempresas**. En el caso de las empresas dedicadas a las actividades de reparación, este predominio es aún mayor, destacando aquellas de entre 0 y 2 empleados.

*Tabla 3. Número de empresas por tamaño de personas empleadas en el sector metal*

Tamaño empresa	De 0 a 2	De 3 a 9	De 10 a 49	De 50 a 99	De 100 a 199	De 200 a 249	Más de 250	TOTAL
Actividades de metalurgia y fabricación	21.639	10.501	7.736	803	447	90	320	41.536
Actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización	12.145	3.331	1.757	171	98	29	62	17.593
Actividades de venta, alquiler y análisis técnico	18.217	1.902	669	70	26	10	25	20.919
Actividades de reparación	24.610	1.424	200	17	10	1	10	26.272
<b>Total sector metal</b>	<b>76.611</b> (72,1%)	<b>17.158</b> (16,1%)	<b>10.362</b> (9,7%)	<b>1.061</b> (1%)	<b>581</b> (0,5%)	<b>130</b> (0,1%)	<b>417</b> (0,4%)	<b>106.320</b>

Fuente: Análisis PwC a partir de datos del DIRCE y la Estadística Estructural de Empresas.

Por **condición jurídica**, la Tabla 4 muestra que **la mayor parte de las empresas del sector de los metales (47,9%) están gestionadas por Sociedades de responsabilidad limitada**. Esta condición

<sup>6</sup> El año 2022 es el último año con información y datos disponibles para realizar los cálculos del número de empresas existentes según los CNAES vinculados al sector. Así, para el ejercicio de caracterización y análisis de la estructura empresarial del sector se ha tomado de referencia los datos obtenidos a partir de las Encuestas de Estructura de Empresas de los diferentes sectores. La aproximación realizada tiene como referencia el ámbito de actividad demarcado por las Comisiones Paritarias Sectoriales (CPS), por lo que los datos estadísticos de cada actividad económica se han ajustado para aproximar la realidad del ámbito estudiado. Por todo lo anterior, los resultados mostrados pueden mostrar ligeras divergencias sobre los resultados de otras fuentes estadísticas (Directorio Central de Empresas-DIRCE, Demografía Armonizada de Empresas-DAE, etc.) o informes sectoriales.

jurídica es predominante en los subsectores de las actividades de metalurgia y fabricación y de las de venta, alquiler y análisis técnico, representando el 58,2% y el 64,6% del total de cada subsector respectivamente. Le siguen aquellas sociedades con forma jurídica de **personas físicas**, con el 42,7% del total, siendo predominante en los subsectores de actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización y de actividades de reparación (representando el 48,3% y el 74,9% del total de las empresas de cada subsector). Las sociedades anónimas representan apenas un 4,2% y, además, aproximadamente el 5,2% de las empresas del sector tienen otras formas jurídicas que no son las habituales de la economía española.

Tabla 4. Número de empresas por condición jurídica en el sector metal

Condición jurídica	Personas físicas	Sociedades anónimas	Sociedades de responsabilidad limitada	Otras formas jurídicas	TOTAL
Actividades de metalurgia y fabricación	11.932	3.385	24.168	2.051	41.536
Actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización	8.495	494	7.863	741	17.593
Actividades de venta, alquiler y análisis técnico	5.269	514	13.471	1.665	20.919
Actividades de reparación	19.667	88	5.472	1.045	26.272
<b>Total sector metal</b>	<b>45.363</b> (42,7%)	<b>4.481</b> (4,2%)	<b>50.974</b> (47,9%)	<b>5.502</b> (5,2%)	<b>106.320</b>

Fuente: Análisis PwC a partir de datos del DIRCE y la Estadística Estructural de Empresas.

Por otro lado, es reseñable la **distribución geográfica** del sector del metal en España, concentrándose un gran volumen de empresas en zonas con mayor densidad de población. Además de la densidad poblacional, factores como la transición energética global y el avance de nuevas tecnologías también desempeñan un papel fundamental en la configuración del sector.

A continuación, en la Figura 2 se observan dos tipos de mapas. El primer mapa refleja el **número absoluto de empresas** del sector por provincia española. El segundo mapa muestra el **porcentaje que representa el número de empresas del sector** en relación con el número total de empresas que tiene la provincia.

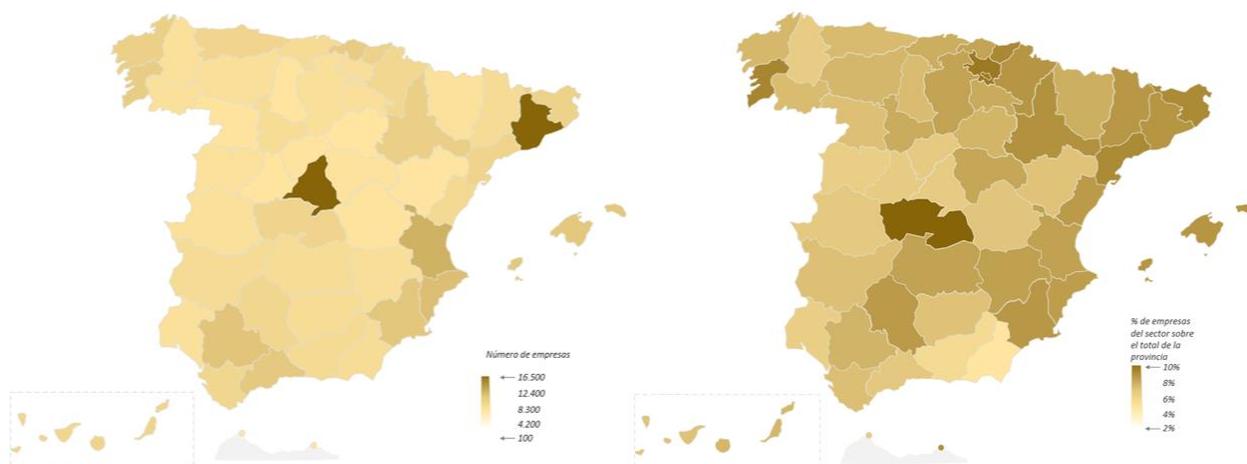
En **términos absolutos**, Madrid y Barcelona concentran el 14% de las empresas del sector del metal en España, destacándose como los principales núcleos industriales. Los subsectores predominantes en esta distribución son la metalurgia y fabricación; la venta, alquiler y análisis técnico; con una tendencia similar en la mayoría de las provincias. En menor proporción, se encuentran las empresas de construcción, fabricación, reparación y valorización.

En **términos relativos** al total de empresas por provincia, Toledo (9%) y Álava (8,2%) lideran la presencia del sector, seguidas por Pontevedra, Guipúzcoa y Tarragona, con cifras en torno al 7,5%. En contraste, Almería (3,9%) y Granada (4,4%) presentan una menor representación del sector debido a su diversidad empresarial

En general, las empresas de metal tienen una presencia significativa en las provincias costeras del Mediterráneo, como Barcelona, Valencia y Murcia, así como en el norte peninsular, incluyendo

Navarra, País Vasco y Zaragoza. En estas regiones, representan aproximadamente el 7% del tejido empresarial, reflejando su importancia en la economía local.

Figura 2. Mapa de la distribución geográfica de empresas del sector metal



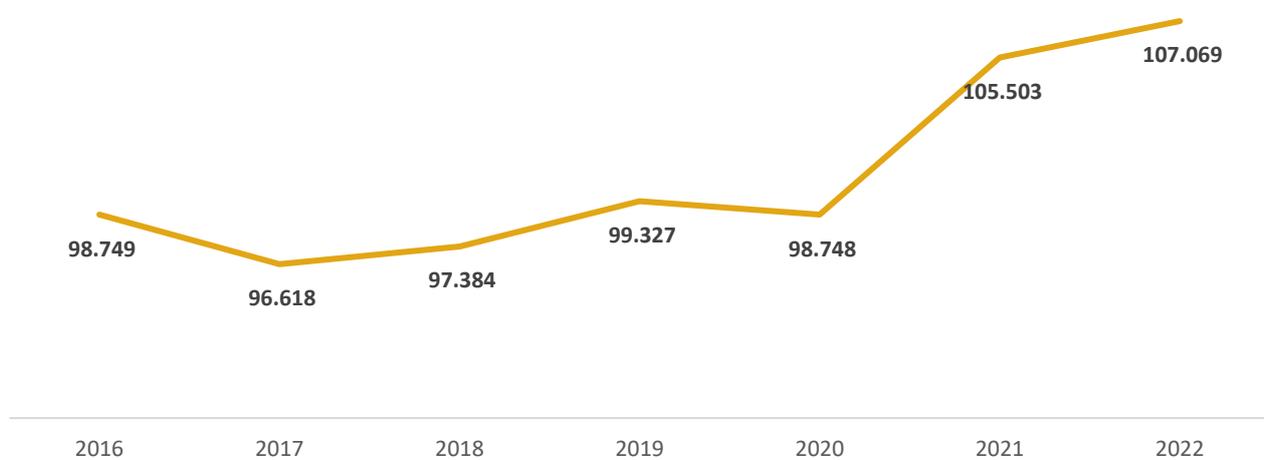
Fuente: Análisis PwC a partir de datos la Seguridad Social y la Estadística Estructural de Empresas.

### *Evolución y antigüedad del tejido empresarial del sector del metal*

La **evolución del número de empresas** en el sector del metal, presentada en la Figura 3, refleja un aumento del total de empresas activas en los últimos años, con un crecimiento **del 8,4% entre 2016 y 2022**, equivalente a un incremento de aproximadamente 8.300 empresas, pudiendo ser consecuencia la transición energética global y el avance de nuevas tecnologías<sup>7</sup>. Este crecimiento ha sido generalizado en todo el sector, con excepción de las actividades de metalurgia y fabricación, las cuales han sufrido una bajada del 2,8%. Durante la pandemia el sector experimento una ligera disminución del 0,6% de empresas que rápidamente recuperó hasta llegar en 2022 a la cifra de 107.069, la más alta del periodo.

<sup>7</sup> Fuente: Análisis del sector del metal: estrategias para un mercado volátil y en crecimiento. (Disponible en <https://www.solunion.es/blog/analisis-del-sector-metal-estrategias-para-un-mercado-volatil-y-en-crecimiento/>); Metals and mining: Do we live in a material world?. (Disponible en [https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade.com/en\\_gl/erd/publications/pdf/2024-07-23-metals-energy.pdf](https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade.com/en_gl/erd/publications/pdf/2024-07-23-metals-energy.pdf))

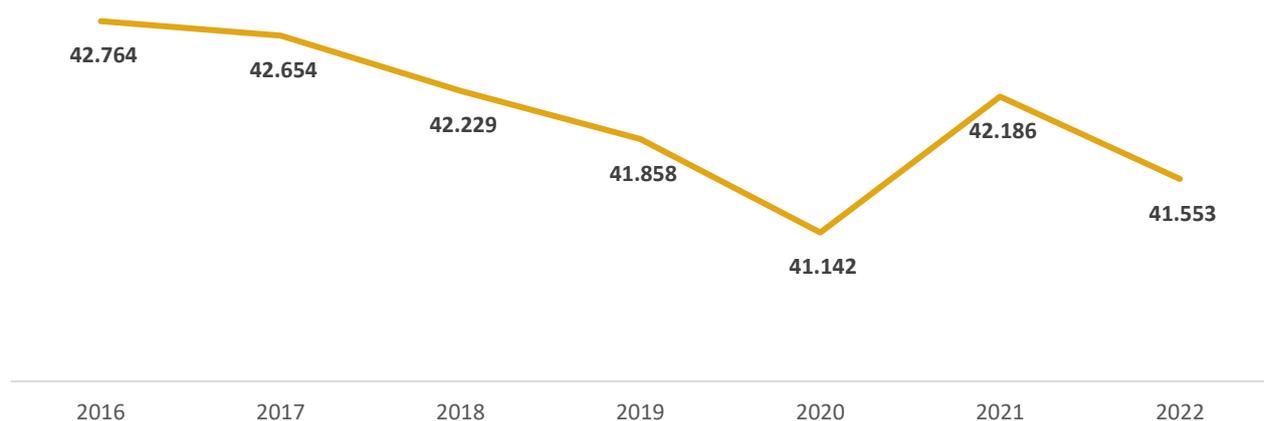
Figura 3. Evolución del número de empresas del sector metal



Fuente: Elaboración propia a partir de datos la Estadística Estructural de Empresas.

Al analizar los principales subsectores, se observa una tendencia de crecimiento en todos ellos, a excepción del de metalurgia y fabricación, tal y como se ha comentado previamente. Así pues, en las empresas con **actividades de metalurgia y fabricación**, como muestra la Figura 4, el número de empresas ha disminuido de forma constante cada año, exceptuando 2021, cuando se registró un breve repunte. Entre los años 2016 y 2022, este subsector experimentó un decrecimiento en el número de empresas de aproximadamente el 2,8%, siendo la disminución de empresas algo menor durante el último año (1,5%) en comparación con el resto de la serie.

Figura 4. Evolución del número de empresas del subsector de actividades de metalurgia y fabricación

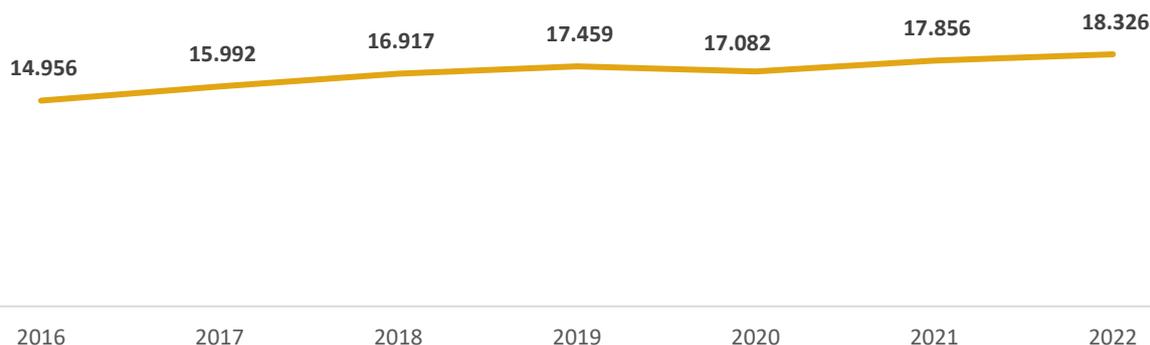


Fuente: Análisis PwC a partir de datos la Estadística Estructural de Empresas.

Por otro lado, en el subsector de **actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización**, representado en la Figura 5, el número total de empresas activas aumentó un 22,5% en el periodo total de los años estudiados, siguiendo una tendencia de crecimiento superior a la del sector del metal en su conjunto. Este subsector apenas sufrió el impacto de la COVID-19

presentando una disminución en el número de empresas del 2,2% en 2020 respecto al año anterior. En este sentido, en los últimos dos años, este aumento ha sido del 7,3% reflejando una gran recuperación de empresas dedicadas a este tipo de actividad.

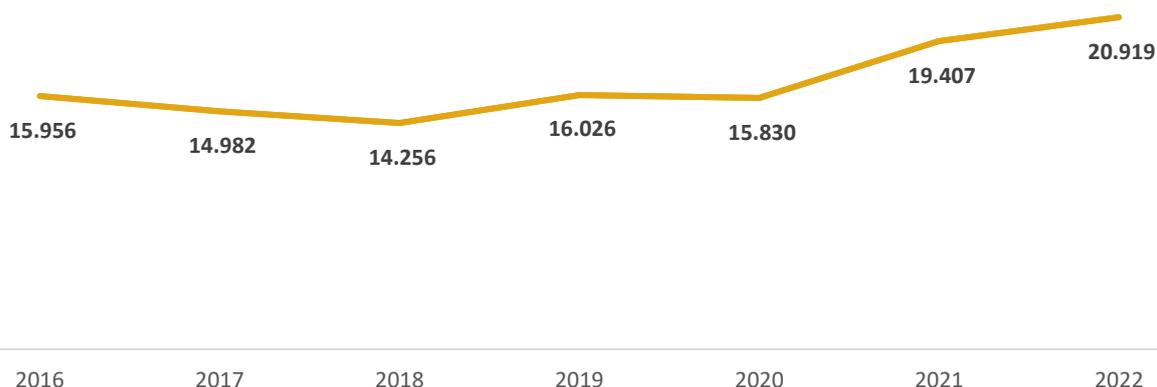
*Figura 5. Evolución del número de empresas del subsector de actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización*



Fuente: Análisis PwC a partir de datos la Estadística Estructural de Empresas.

Centrando la atención en el subsector de **actividades de venta, alquiler y análisis técnico** en la Figura 6, se observa que este ha tenido el mayor crecimiento de todos, llegando al 31,1%. Este subsector experimentó un menor impacto por la pandemia que los anteriores, disminuyendo únicamente un 1,2% y siendo muy destacable su crecimiento durante los dos años posteriores, con un 32,1% de incremento.

*Figura 6. Evolución del número de empresas del subsector de actividades de venta, alquiler y análisis técnico*

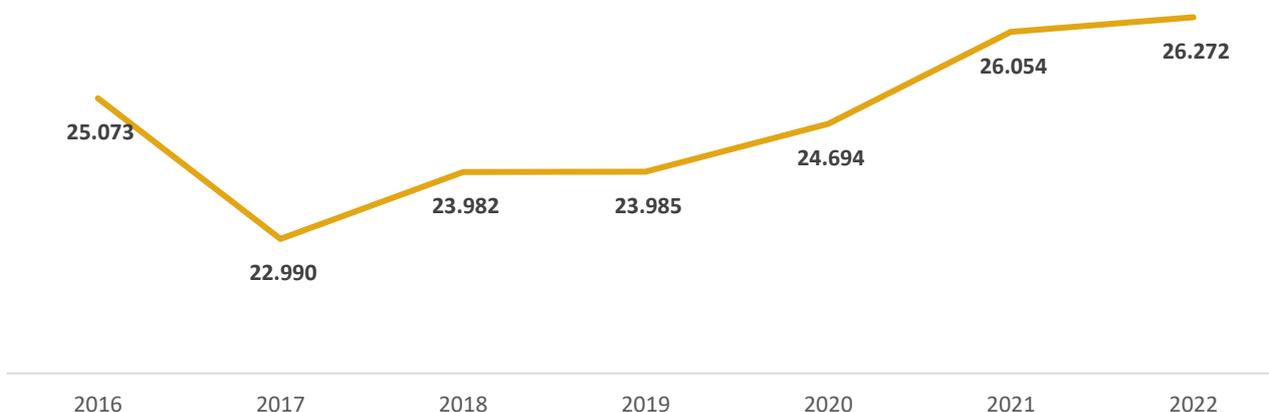


Fuente: Análisis PwC a partir de datos la Estadística Estructural de Empresas.

Por último, el subsector de **actividades de reparación** (Figura 7), ha tenido un crecimiento reducido para todo el periodo del 4,8%. Esto se debe fundamentalmente a un considerable descenso del número de empresas en el año 2017, con una caída del 8% en este año. Sin embargo,

en los años posteriores se ha dado un crecimiento constante y más robusto, dando como resultado un crecimiento del 14,3% para los años posteriores a 2017.

Figura 7. Evolución del número de empresas del subsector de actividades de reparación



Fuente: Análisis PwC a partir de datos la Estadística Estructural de Empresas.

A continuación, las empresas del sector existentes en al año 2023 se han agrupado en cuatro grupos en función de su **antigüedad**. El primer grupo incluye aquellas con más de 23 años, es decir, las creadas antes del año 2000. El segundo comprende a las empresas con entre 13 y 23 años de antigüedad, formadas antes de la crisis financiera de 2008 y durante sus primeros años de impacto. El tercero contiene aquellas con entre 3 y 13 años de antigüedad, las cuales se establecieron en el periodo de recuperación económica posterior a la crisis financiera de 2008 y hasta la llegada de la pandemia de la COVID-19. El último grupo engloba las empresas creadas desde el inicio de la pandemia hasta el último año con datos disponibles.

Estos grupos en función del subsector están representados en la Figura 8. En ella se observa que la mayoría de las empresas en el sector del metal tienen una antigüedad entre los **13 y 23 años**, representando el **39,7%** del total. Les siguen las empresas establecidas en el periodo de recuperación económica posterior a la crisis financiera de 2008 y hasta la llegada de la pandemia de la COVID-19 (**entre 3 y 13 años**), que constituyen **el 29,5%** del sector. Las empresas con **más de 23 años** representan un **19,7%** del total de las empresas del sector, y finalmente, las empresas creadas en los **últimos 3 años** solo representan el **11%** del total. En general, las empresas con más de 13 años representan el 59,5% del total de las empresas, demostrando que el sector cuenta con empresas consolidadas y experimentadas.

Al analizar los distintos subsectores, se observan distribuciones similares a las del conjunto del sector. Donde el subsector más joven sería las actividades de venta alquiler y análisis técnico, con más del 50% de sus empresas con menos de 13 años (en el total del sector esta cifra es de un 40,5%). Por otro lado, el subsector de la metalurgia y fabricación es el más maduro, con un 24,5% de sus empresas con más de 23 años.

Figura 8. Antigüedad de las empresas del sector metal



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de SABI y la Estadística Estructural de Empresas.

### 3.2. Caracterización económica del sector

Tras examinar la estructura empresarial del sector de los metales, se procede a una caracterización económica detallada basada en diversas magnitudes, tanto para evaluar los ingresos y la rentabilidad del sector, mediante la cifra de negocios, los gastos y el Excedente Bruto de Explotación (EBE), como para analizar su contribución a la economía a través de indicadores como el VAB y la productividad. Este enfoque permite alcanzar un entendimiento profundo de la configuración del sector, ofreciendo así una perspectiva integral de su relevancia dentro del conjunto de comercio y de su peso en la economía española.

#### *Evolución de la facturación y rentabilidad en el sector del metal*

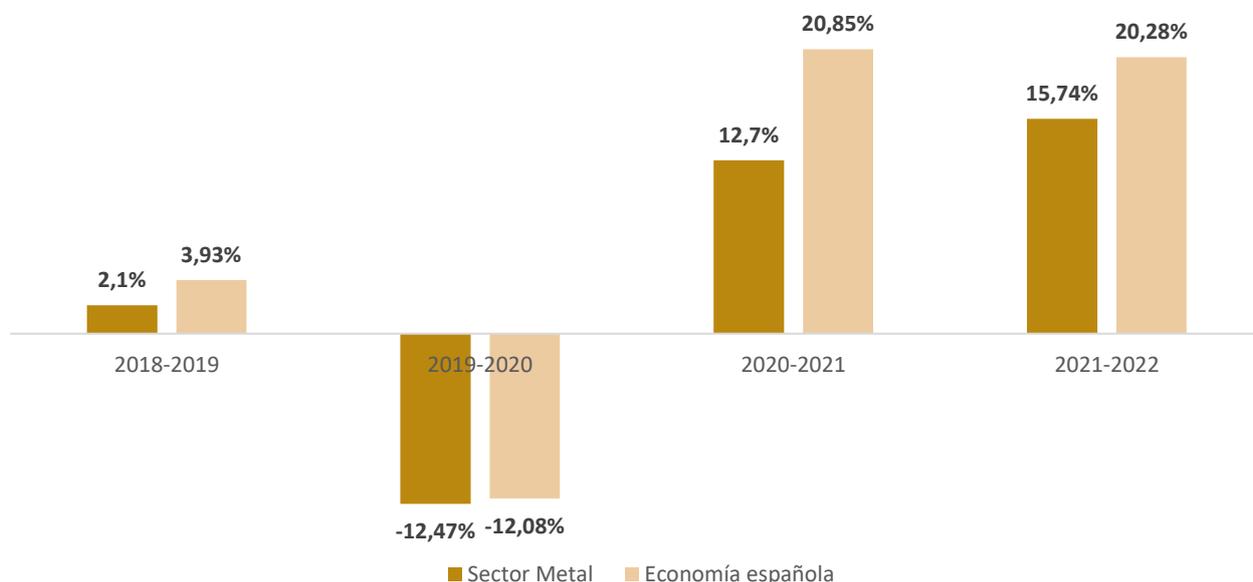
Las empresas de metales tienen un papel relevante en la economía española. En 2022, la **cifra de negocios** del sector alcanzó aproximadamente los **255.281 millones de euros**, lo que representa cerca del **9,8% de la economía nacional**.

El sector del metal ha experimentado una **tendencia general de crecimiento** en los últimos años, con un aumento del **16,6% entre 2018 y 2022**. En 2020, las restricciones a la actividad debido a la pandemia de la COVID-19 afectaron de forma significativa al sector, de hecho, su cifra de negocio se vio disminuida en un 12,5%, una variación similar a la experimentada por el conjunto nacional, que redujo su cifra de negocio en un 12,1%, tal como se observa en la Figura 9.

En 2021 el sector metal aumentó su facturación respecto a 2020, alcanzando los 42.260 millones de euros. En el último año estudiado el sector incrementó su cifra de negocio en un 9,4% respecto al año anterior. Aunque este incremento se encuentra por debajo del incremento experimentado

en el sector comercio (13,6%) y en la economía nacional (20,3%), presenta la menor diferencia respecto a ambos desde el año de la pandemia.

Figura 9. Comparativa evolución de la cifra de negocios



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la Estadística Estructural de Empresas.

En este contexto, en la Figura 10 se presentan los resultados detallados de la facturación del sector, incluyendo un desglose de las principales partidas de gasto asociadas.

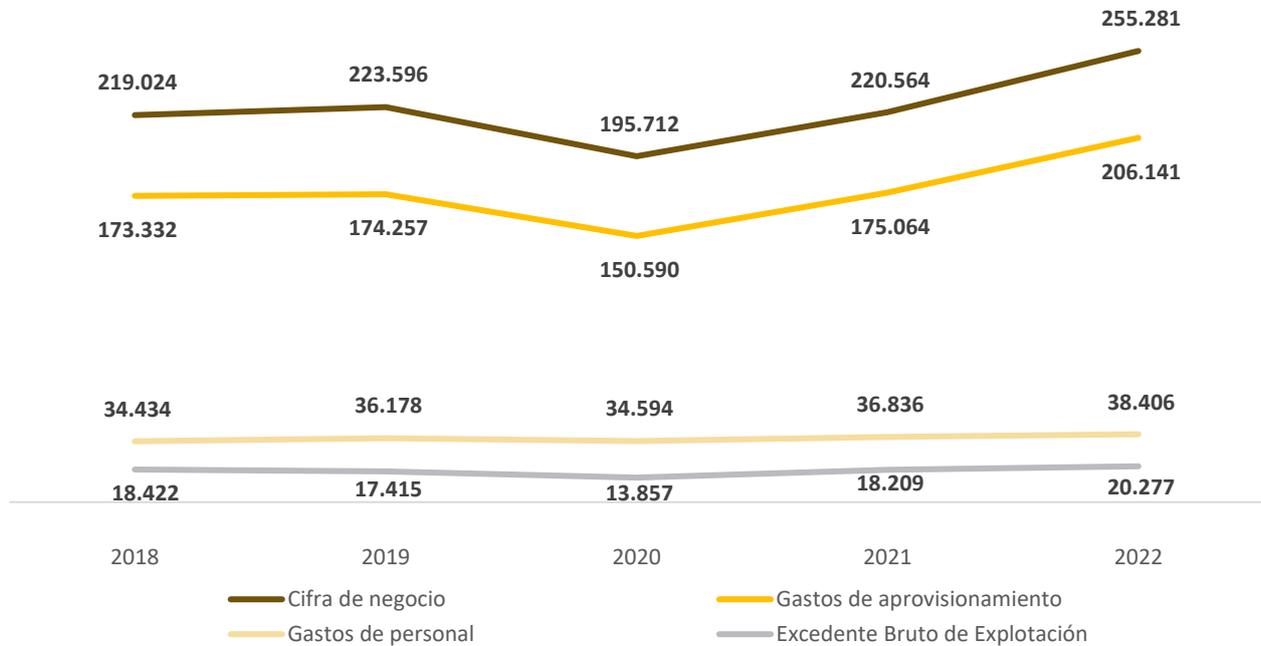
Los **gastos de aprovisionamiento**, que comprenden los insumos necesarios para el funcionamiento diario de las empresas de metales, ascendieron a aproximadamente 206.141 millones de euros en 2022, lo que representó el 80,75% de la cifra total de negocio. Su evolución ha seguido una trayectoria similar a la de la cifra de negocio, con un crecimiento sostenido hasta 2019, y una recuperación tras la pandemia, alcanzando los 206.141 millones de euros, lo que implica un aumento del 18,9% en comparación con 2018. Este comportamiento subraya el significativo peso de los aprovisionamientos dentro de la estructura de costes del sector.

Por otro lado, los **gastos de personal** constituyen otro componente clave dentro de los costes operativos. En 2022, estos gastos ascendieron a 38.406 millones de euros, presentando en este año la cifra más elevada del periodo. Al igual que los aprovisionamientos y la cifra de negocios, los gastos de personal experimentaron un pequeño bache durante el periodo de pandemia, aun así, alcanzaron un incremento del 11,5% entre 2018 y 2022. Estos gastos reflejan también la alta intensidad laboral del sector, que depende de una importante cantidad de empleados para cubrir servicios de reparación, fabricación, valorización y análisis técnico, entre otros.

Por lo que respecta al **EBE**, una magnitud que permite aproximar la capacidad de generación de **beneficios del sector**, en 2022 alcanzó aproximadamente 20.277 millones de euros, que, aunque supone un incremento respecto al año 2020 (46,3%) sufrió también una fuerte disminución del 24,8% en el periodo desde 2018 a 2020, aun así, sale con balance positivo y su crecimiento desde el 2018 hasta el 2022 resulta de 10,1%. La evolución positiva del EBE en los últimos dos años es

un indicador de la recuperación del sector del metal y de su resiliencia frente a crisis de gran magnitud.

Figura 10. Evolución de los resultados de explotación, gastos en aprovisionamiento y gastos de personal del sector metal (M€)



Fuente: Análisis PwC a partir de la Estadística Estructural de Empresas.

La **desagregación por grupos de actividad**, representada en la Tabla 5, revela una notable diferencia entre los subsectores de actividades de metalurgia y fabricación, construcción, fabricación, reparación y valorización, venta, alquiler y análisis técnico y actividades de reparación. La cifra de negocios total de las actividades de metalurgia y fabricación es bastante superior al del resto de subsectores, superando por casi de 7 veces al segundo subsector con la mayor cifra de negocios, actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización. Mientras, su EBE es 5,5 veces superior, lo que podría sugerir una menor eficiencia en la conversión de ingresos en beneficios operativos en el primer subsector, como consecuencia de un mayor porcentaje de gastos operativos en relación con la cifra de negocios de este subsector.

Por otro lado, al analizar la evolución del EBE entre 2018 y 2022, se observa que, mientras las actividades de metalurgia y fabricación ha experimentado un crecimiento de aproximadamente el 5,3%, el resto de subsectores han experimentado un crecimiento que va desde 20% al 30% en el mismo periodo. Esta diferencia revela un mayor dinamismo en la actividad de estos últimos subsectores en comparación con el de metalurgia y fabricación.

Tabla 5. Evolución de los resultados de explotación por los subsectores principales metales (M€)

Subsectores		2018	2019	2020	2021	2022
Actividades de metalurgia y fabricación	Cifra de negocios	184.452	185.183	161.555	183.424	213.474
	Gastos de aprovisionamiento	149.630	149.019	127.826	150.777	177.341
	Gastos de personal	26.096	27.298	25.924	27.981	28.811
	Excedente bruto de explotación	<b>14.310</b>	<b>12.765</b>	<b>10.169</b>	<b>13.609</b>	<b>15.072</b>
Actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización	Cifra de negocios	25.990	28.880	25.392	27.438	30.908
	Gastos de aprovisionamiento	18.866	19.823	17.718	18.790	22.427
	Gastos de personal	6.208	6.500	6.473	6.546	7.149
	Excedente bruto de explotación	<b>2.139</b>	<b>2.592</b>	<b>1.756</b>	<b>2.369</b>	<b>2.758</b>
Actividades de venta, alquiler y análisis técnico	Cifra de negocios	6.175	6.997	6.229	7.030	8.060
	Gastos de aprovisionamiento	3.441	3.974	3.544	3.866	4.612
	Gastos de personal	1.440	1.643	1.505	1.583	1.758
	Excedente bruto de explotación	<b>1.598</b>	<b>1.647</b>	<b>1.530</b>	<b>1.831</b>	<b>1.962</b>
Actividades de reparación	Cifra de negocios	2.407	2.535	2.536	2.671	2.839
	Gastos de aprovisionamiento	1.396	1.443	1.501	1.630	1.760
	Gastos de personal	691	737	692	726	687
	Excedente bruto de explotación	<b>376</b>	<b>412</b>	<b>402</b>	<b>399</b>	<b>485</b>

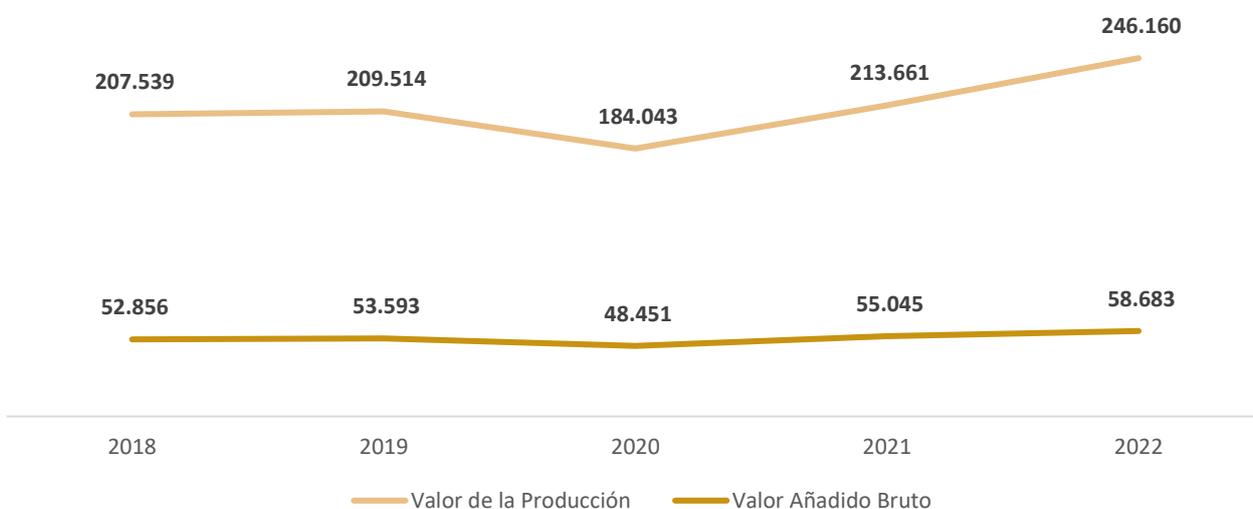
Fuente: Análisis PwC basado en datos de la Estadística Estructural de Empresas.

### Contribución del sector de los metales a la economía española

Para determinar la contribución del sector al total de la economía española, la Figura 11 muestra la evolución del Valor Añadido Bruto (VAB) durante el periodo comprendido entre 2018 y 2022.

El **VAB** del sector del metal en 2022 alcanzó aproximadamente **58.683 millones de euros**, lo que representa el **9% del VAB del total de la economía española**. En términos de evolución reciente, el sector ha mostrado una tendencia de crecimiento, incrementando su VAB de 52.856 millones de euros en 2018 a 58.683 millones en 2022, lo que supone un incremento del 11%.

Figura 11. Evolución del valor de la producción y el VAB del sector del metal (M€)



Fuente: Análisis PwC a partir de los datos de la Estadística Estructural de Empresas.

Al desagregar el **VAB por subsectores**, la Tabla 6 muestra que el subsector de las actividades de metalurgia y fabricación es el principal contribuyente, aportando en 2022 aproximadamente 43.883 millones de euros, lo que representó al **74,8% del VAB total** del sector en ese año. Esta estructura es similar a la observada en los años previos a la pandemia, donde, en promedio, la metalurgia y fabricación representaba en torno al **75% del total**. Por otro lado, la construcción, fabricación, reparación y valoración representa en torno al 17% del VAB total del sector, seguido de las actividades de venta, alquiler y análisis técnico en torno al 6% y, por último, las actividades de reparación han supuesto en torno al 2%. Cabe mencionar que, durante el impacto de la pandemia en 2020, estas proporciones se mantuvieron muy estables respecto al periodo total.

Tabla 6. Evolución del VAB por subsectores (M€)

Sector y subsectores	2018	2019	2020	2021	2022
Actividades de metalurgia y fabricación (VAB)	40.406 (76,4%)	40.063 (74,8%)	36.093 (74,5%)	41.590 (75,6%)	43.883 (74,8%)
Actividades de construcción, fabricación, reparación y valoración (VAB)	8.346 (15,8%)	9.092 (17,0%)	8.229 (17,0%)	8.915 (16,2%)	9.907 (16,9%)
Actividades de venta, alquiler y análisis técnico (VAB)	3.038 (5,7%)	3.290 (6,1%)	3.035 (6,3%)	3.414 (6,2%)	3.720 (6,3%)
Actividades de reparación (VAB)	1.066 (2,0%)	1.149 (2,1%)	1.094 (2,3%)	1.125 (2,0%)	1.173 (2,0%)

Fuente: Análisis PwC basado en datos de la Estadística Estructural de Empresas.

El análisis del VAB no solo permite evaluar la capacidad del sector del metal para generar valor económico, sino que también sienta la base para entender la productividad del sector. La productividad, medida a través del VAB por ocupado, proporciona una perspectiva sobre la

productividad individual de cada trabajador en términos de valor generado. Adicionalmente, la productividad también se puede medir relacionando el VAB con los gastos de personal (tanto los costes salariales como otros gastos asociados al empleo), lo que relaciona el valor generado y los costes laborales incurridos.

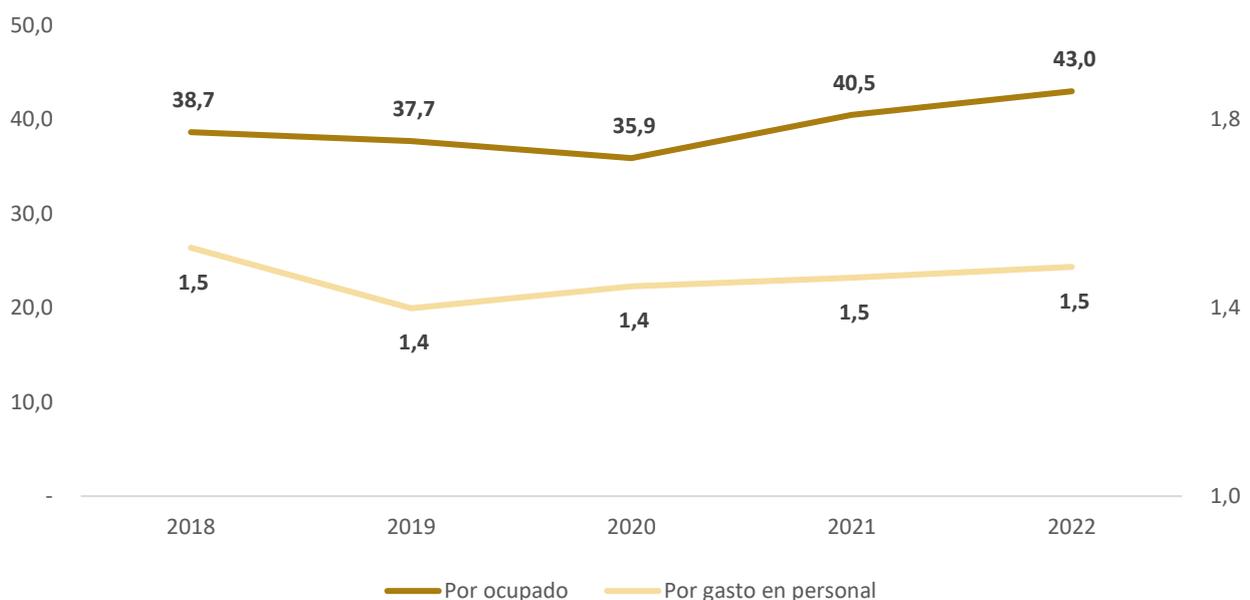
La **productividad por persona ocupada** en el sector de los metales en España alcanzó aproximadamente los 42.980 euros por empleado, cifra que se encuentra por debajo de la productividad promedio de la economía española, que se sitúa en torno a los 47.200 euros por ocupado.

En cuanto a la **productividad medida por gasto en personal**, el sector de los metales generó 1,5 euros de VAB por cada euro de gasto en personal, una cifra que también está por debajo de la productividad del conjunto de la economía española (1,7 euros) en 2022.

El análisis de la evolución del período entre 2018 y 2022, presentado en la Figura 12, muestra un crecimiento del 11,2% en el VAB por persona ocupada, quedándose algo por debajo del incremento de la economía en general (12,1%). Por otro lado, en el mismo período, el VAB por gasto en personal disminuyó un 2,7%, por debajo nuevamente del crecimiento del 2,3% registrado a nivel nacional.

Además, el análisis de la evolución de la productividad revela diferencias significativas según se mida en términos de VAB por persona ocupada o por gasto en personal. Así pues, durante el año de la pandemia, la productividad medida por gasto en personal experimentó un aumento del 3,3%, mientras que la productividad por persona ocupada sufrió una caída algo más pronunciada, del 4,8%. En el periodo posterior a la pandemia, la productividad por persona ocupada mostró una notable recuperación, con un crecimiento del 19,8% entre 2020 y 2022, y la productividad por gasto en personal también mejoró, aunque en menor medida con un 2,8% en este mismo periodo.

Figura 12. Productividad laboral del sector por ocupado (m€) y gasto en personal



Fuente: Análisis PwC a partir del Análisis PwC basado en datos de la Estadística Estructural de Empresas.

Por último, cabe mencionar que el sector del metal ha mostrado un notable dinamismo en sus exportaciones en los últimos años. Hasta la última fecha registrada en 2022, las exportaciones del sector han experimentado un crecimiento sostenido, reflejando un incremento del 11,2% en comparación con el año 2018, su tendencia de crecimiento se vio algo estancada durante la pandemia, ya que las exportaciones del sector se redujeron en un 11%. Este desempeño sigue siendo algo inferior al promedio de crecimiento de las exportaciones españolas en su conjunto, que se sitúa en un 35,9%. La evolución positiva del sector del metal se podría deber, en gran parte, a la fortaleza de la industria metalmeccánica, que mostró una gran capacidad de adaptación y competitividad tras la pandemia y la diversificación de mercados permitiendo así una mayor competitividad en el escenario internacional<sup>8 9</sup>.

### 3.3. Caracterización del empleo del sector

Como se observa en la Figura 13, en el año 2024<sup>10</sup>, el sector del metal contaba con 1.307.591 **personas afiliadas a la Seguridad Social**, representando el 6,23% de las personas afiliadas totales en España. De esta cifra, el 52,2% estuvo vinculado a las actividades de metalurgia y fabricación, el 14,2% correspondió al subsector de Actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización, el 30,1% a las actividades de venta, alquiler y análisis técnico y el 3,5% a actividades de reparación.

A lo largo de los años estudiados, el sector ha mantenido una proporción homogénea entre las personas afiliadas pertenecientes a un subsector u otro (aproximadamente el 54% de las personas afiliadas en cada año corresponden metalurgia y fabricación), y una tendencia de aumento sostenido, resultando en una variación porcentual del 13% entre 2016 y 2024. En concreto, en el último año estudiado, el sector registró un aumento significativo del 1,7%, por encima del crecimiento del 2,5% observado en el total de las personas afiliadas a nivel nacional.

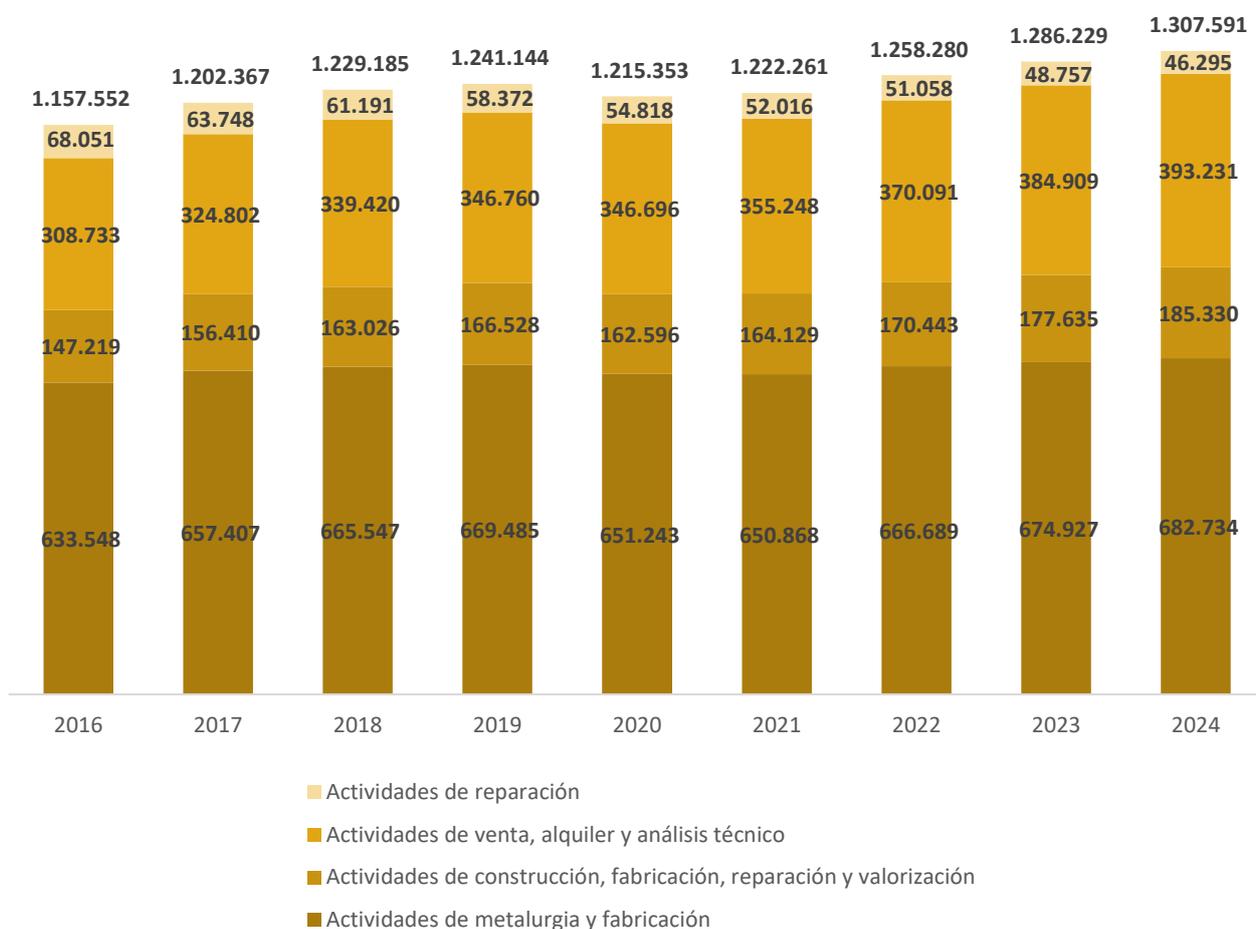
---

<sup>8</sup> Fuente: Las exportaciones de la industria metalmeccánica siguen en alza pese a la crisis. (Disponible en [https://aspromec.org/exportaciones\\_industria\\_metalmeccanica/](https://aspromec.org/exportaciones_industria_metalmeccanica/))

<sup>9</sup> Fuente: Ministerio de economía, comercio y empresa, DataComex. (Disponible en: <https://datacomex.comercio.es/>)

<sup>10</sup> Se utilizan los datos del último año disponible en el momento de redacción del informe.

Figura 13. Análisis del total de personas afiliadas sector del metal por subsectores



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la Seguridad Social.

Al realizar el análisis por subsectores, las actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización; y de venta alquiler y análisis técnico experimentaron el mayor incremento, con un 25,9% y un 27,4% respectivamente entre 2016 y 2024. Le siguen las actividades de metalurgia y fabricación, que presentan un crecimiento más contenido del 7,8% en el mismo periodo de tiempo. En contraste, el subsector de actividades de reparación disminuyó un 32%.

En los años posteriores a la pandemia de la COVID-19 no se distingue un comportamiento diferente en su evolución en comparación con el periodo comprendido entre 2016 y 2024, presentando tendencias muy similares. Específicamente, los subsectores de la construcción, fabricación, reparación y valorización; venta, alquiler y análisis técnico; y metalurgia y fabricación registraron una variación positiva del 14%, 13% y 4,8% en el periodo 2020-2024, respectivamente. Por otra parte, el subsector de reparación presentó una variación negativa del 15,5% para el mismo periodo.

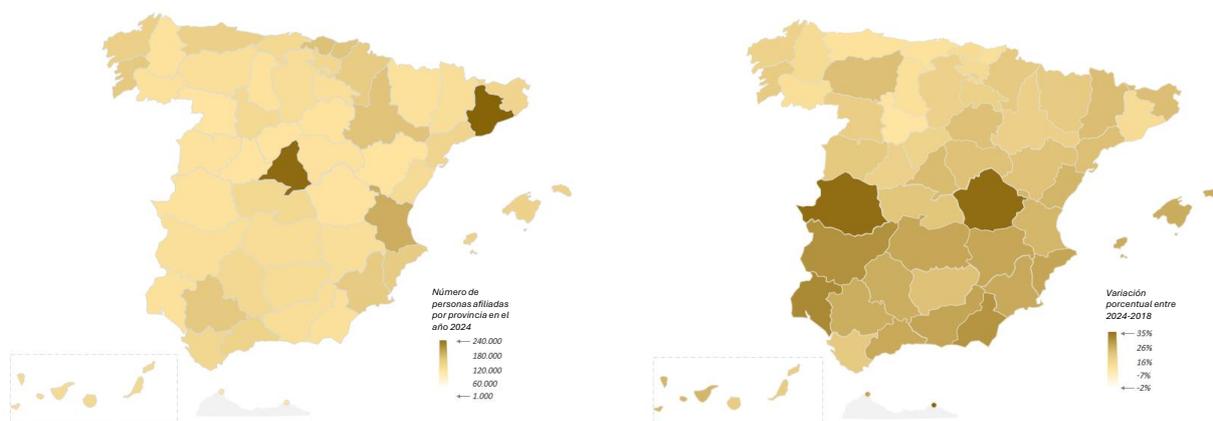
Del total de las personas afiliadas en el sector del metal, aproximadamente el 66,6% corresponde a **trabajadores y trabajadoras por cuenta ajena**. Este porcentaje es aún más elevado en las actividades de metalurgia y fabricación, representando el 94,1% de las personas afiliadas, y en las actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización, con un porcentaje del 86,5%,

lo que indica una estructura empresarial consolidada. En cuanto a las actividades de reparación, los asalariados constituyen el 46,6% del total, reflejando una distribución más equilibrada entre trabajadores y trabajadoras por cuenta ajena y autónomos. Por otro lado, el 11,7% que representa las actividades de venta, alquiler y análisis técnico pone de manifiesto una clara descompensación hacia el otro lado.

Al analizar la **distribución de las personas afiliadas por provincia** en el sector del metal, la Figura 14 presenta dos mapas distintos. El primer mapa, se muestra el número absoluto de las personas afiliadas por provincia en 2023. Las provincias de Barcelona, Madrid y, en menor medida, Valencia destacan por concentrar un mayor número de personas afiliadas en comparación con el resto del país, con un 14%, 13% y 6% respectivamente, reflejando su importancia en el empleo de este sector. En contraste, las dos ciudades autónomas (Ceuta y Melilla) y las provincias en el interior peninsular (como Zamora, Segovia y Ávila), tienden a contener una menor cantidad de personas afiliadas de este sector.

El segundo mapa representa la variación porcentual de personas afiliadas por provincia entre 2018 y 2024. Las provincias de Cuenca y Cáceres son las que han experimentado el mayor crecimiento de sus personas afiliadas, aumentando un 33% y 32% respectivamente. Por el contrario, provincias como Valladolid, Asturias o Cantabria exhiben una pérdida de personas afiliadas en el sector del metal del 2,1%, 1,2% y 1,1% respectivamente. Asimismo, comparando ambos mapas, aquellas provincias con un mayor número de personas afiliadas y con un sector del metal más maduro, presentan un mercado laboral del sector más estable, con crecimiento de las personas afiliadas más contenido.

Figura 14. Mapas de la distribución geográfica de las personas afiliadas al sector



Fuente: Análisis PwC a partir de datos la Seguridad Social.

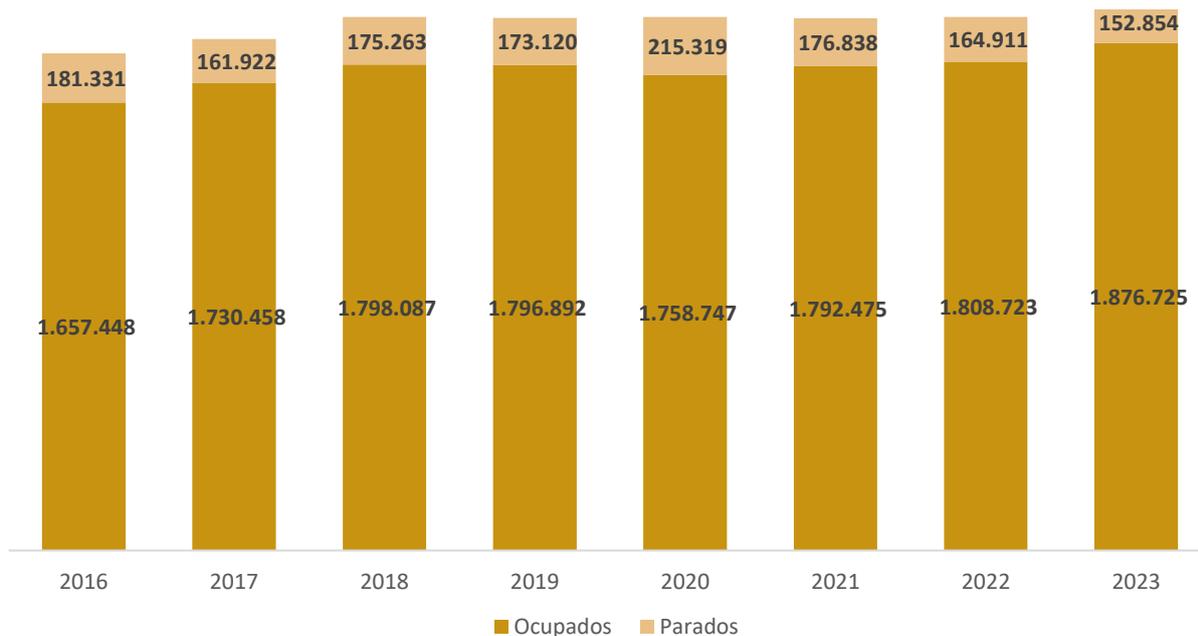
Por lo que respecta a la población activa, a cierre de 2023, la cifra de **personas activas** en las actividades económicas que conforman el sector del metal en España fue de 2.029.579, de los cuales el 92,5% se encontraban ocupadas y el 7,5% restante paradas. Para este mismo espacio temporal, las personas activas en el conjunto de la economía española<sup>11</sup> fueron alrededor de 24 millones (un 87% ocupadas). Las cifras anteriores indican una distribución de la población activa

<sup>11</sup> Considerando los sectores de servicio, comercio e industria.

similar en el sector del metal en comparación con el total de actividades económicas de la economía española.

La Figura 15 muestra un mercado laboral que ha crecido en términos de actividad a lo largo del período. En concreto, entre 2016 y 2023, el número de personas activas se incrementó en un 10,4%, con un incremento del 13,2% en la cifra de personas ocupadas y de un descenso del 15,7% en las personas paradas.

Figura 15. Evolución del total de personas activas en el sector del metal



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

Durante la pandemia de la COVID-19 el número de personas ocupadas del sector presentó una ligera disminución con respecto a la tendencia ascendente que venía ofreciendo, alcanzando 1.758.747 con una bajada del 2,1% respecto al año anterior. En cambio, las personas paradas incrementaron (en un 24,4%) alcanzando los 215.319. Aunque en los años posteriores a la pandemia la diferencia entre personas paradas y ocupadas aumentó, en el año 2022 se retomó la tendencia positiva con un crecimiento para las personas ocupadas del 3,8% para el periodo 2022-2023 y un decrecimiento del número de personas paradas del 7,3%, resultando así en la mayor diferencia entre ambos durante todo el periodo estudiado en proporción a las personas activas del sector.

Así, tal y como muestra la Tabla 7, en 2023, el número de personas ocupadas en el subsector de metalurgia y fabricación fue de 788.333, mientras que el número de personas paradas fue de 61.466, mostrando un decrecimiento en comparación con el año anterior (-1,3% y -11,4% respectivamente). Por otro lado, la construcción, fabricación, reparación y valorización presenta para 2023, una cifra de personas ocupadas es de 223.990, lo que representa un incremento respecto al año anterior del 14%, mientras que el número de personas paradas disminuyó un 11%, situándose en 17.072 personas paradas. El subsector de venta, alquiler y análisis técnico registra el mayor número de personas ocupadas, alcanzando un total de 824.298, lo que representa un aumento del 6,7 % respecto al año anterior. Asimismo, se observa una tendencia a la baja en el

número de personas desempleadas, con una reducción del 3,8 %, situándose en 70.252. Por último, el subsector de actividades de reparación presenta 40.105 personas ocupadas, creciendo un 0,6% en comparación al año previo, y un total de 4.064 personas paradas con una tendencia ascendente, ya que mostró un aumento del 24,4% respecto a 2022.

*Tabla 7. Evolución personas activas por subsector*

Actividad económica	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Actividades de metalurgia y fabricación</b>						
Personas ocupadas	788.098	779.288	759.461	811.235	798.995	788.333
Personas paradas	72.175	72.984	88.441	71.690	69.341	61.466
<b>Personas activas</b>	<b>860.273</b>	<b>852.272</b>	<b>847.902</b>	<b>882.925</b>	<b>868.336</b>	<b>849.799</b>
<b>Actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización</b>						
Personas ocupadas	198.833	204.755	207.207	184.508	197.047	223.990
Personas paradas	14.150	17.922	24.657	21.881	19.282	17.072
<b>Personas activas</b>	<b>212.983</b>	<b>222.677</b>	<b>231.864</b>	<b>206.389</b>	<b>216.329</b>	<b>241.062</b>
<b>Actividades de venta, alquiler y análisis técnico</b>						
Personas ocupadas	765.714	774.721	753.577	760.744	772.822	824.298
Personas paradas	82.886	77.360	98.264	78.133	73.020	70.252
<b>Personas activas</b>	<b>848.600</b>	<b>852.081</b>	<b>851.841</b>	<b>838.877</b>	<b>845.842</b>	<b>894.550</b>
<b>Actividades de reparación</b>						
Personas ocupadas	45.441	38.128	38.502	35.988	39.859	40.105
Personas paradas	6.052	4.854	3.958	5.133	3.268	4.064
<b>Personas activas</b>	<b>51.493</b>	<b>42.982</b>	<b>42.460</b>	<b>41.121</b>	<b>43.127</b>	<b>44.169</b>

Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

### *Perfil de las personas ocupadas en el sector*

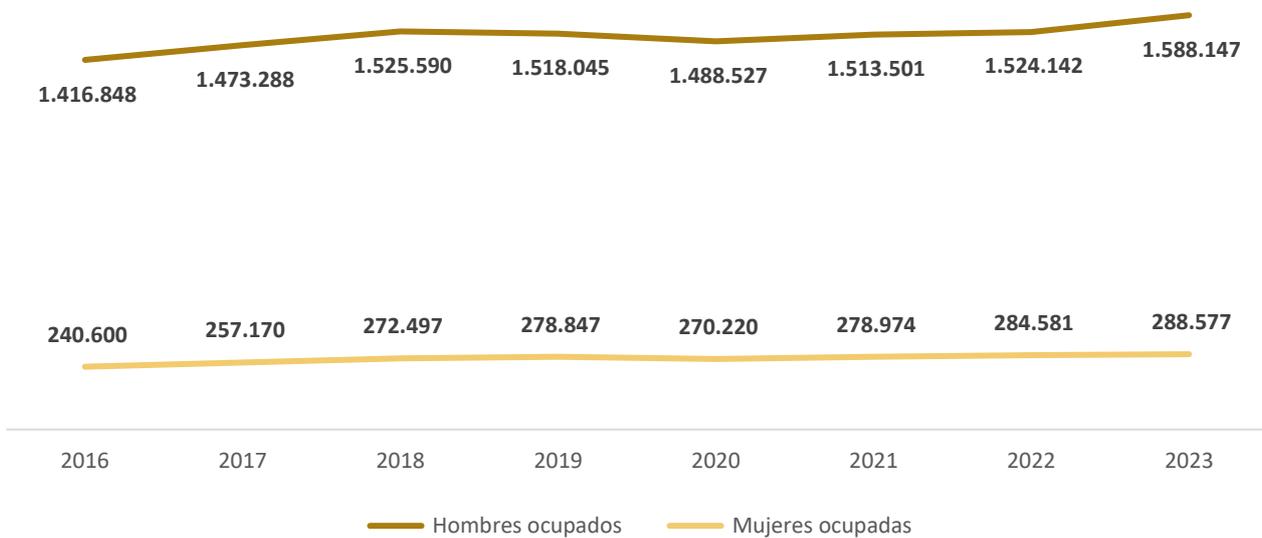
A continuación, se realiza una caracterización detallada de las personas ocupadas en el sector, desglosando y analizando los datos según distintas variables o características que permitan comprender mejor el perfil, la estructura y la composición de la fuerza laboral del sector.

En cuanto a la **distribución por género**, como puede observarse en la Figura 16 , la cifra de mujeres ocupadas en el sector es inferior a la de los hombres. A cierre de 2023, las mujeres solo suponían aproximadamente el 15,4% de las personas ocupadas del sector, frente al 49% del total de la economía. Asimismo, en lo que se refiere a la distribución por género y actividad económica, en todos los subsectores (actividades de metalurgia y fabricación; construcción, fabricación,

reparación y valorización; venta, alquiler y análisis técnico; y de reparación) se repite la proporción de género del total del sector.

Esta proporción se ha mantenido estable durante todos los años del espacio temporal estudiado sin excepción. El año 2016 presentó la diferencia más baja entre ambos géneros (1.176.248 mujeres menos que hombres) y el año 2023 la diferencia más alta (1.299.570 mujeres menos que hombres), lo que indica que no se está disminuyendo la discriminación social dentro de este sector. En el período comprendido entre 2021 y 2023, las mujeres han experimentado una variación positiva (3,4%) que aun así es algo inferior a la de los hombres que fue de 4,9%.

Figura 16. Evolución del empleo del sector por género



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

Además, al analizar la **distribución de la población activa por género** (Figura 17), se observa que, en 2023, los hombres ocupados representaban el 92,4% del total de hombres activos en el sector, mientras que el 7,6% se encontraba en situación de desempleo. Por su parte, entre las mujeres activas, la tasa de ocupación alcanzaba el 92,8%, frente al 7,2% de mujeres desempleadas. Estos datos reflejan diferencias en la proporción de personas ocupadas dentro de la población activa según el género. Sin embargo, esta brecha se ha ido reduciendo desde 2018, con una mejora de 1,4 puntos porcentuales en la ratio de ocupados sobre el total de activos entre 2018 y 2023.

Figura 17. Evolución de la distribución de las personas activas por género

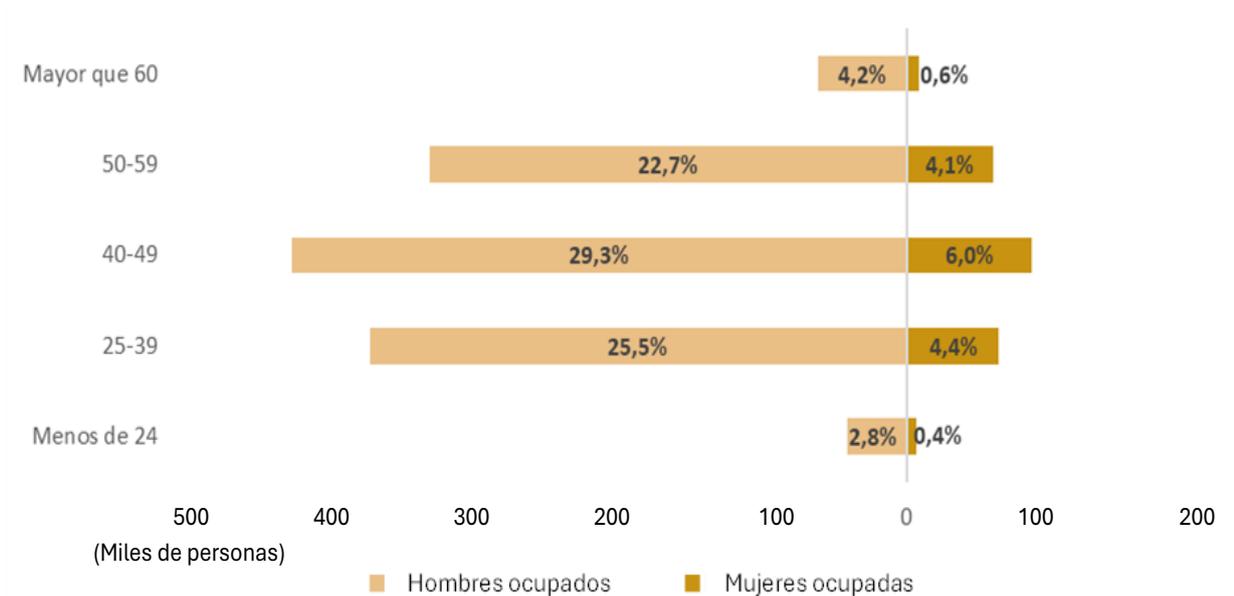
Distribución del empleo por género		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hombres	Ocupados	1.525.590 (91,2%)	1.518.045 (91,3%)	1.488.527 (89,4%)	1.513.501 (91,0%)	1.524.142 (91,6%)	1.588.147 (92,4%)
	Parados	147.139 (8,8%)	143.848 (8,7%)	177.032 (10,6%)	149.625 (9,0%)	139.944 (8,4%)	130.613 (7,6%)
	<b>Activos</b>	<b>1.672.728</b>	<b>1.661.893</b>	<b>1.665.559</b>	<b>1.663.126</b>	<b>1.664.086</b>	<b>1.718.760</b>
Mujeres	Ocupadas	272.497 (90,6%)	278.847 (90,5%)	270.220 (87,6%)	278.974 (91,1%)	284.581 (91,9%)	288.577 (92,8%)
	Paradas	28.125 (9,4%)	29.272 (9,5%)	38.288 (12,4%)	27.213 (8,9%)	24.976 (8,1%)	22.241 (7,2%)
	<b>Activas</b>	<b>300.622</b>	<b>308.118</b>	<b>308.508</b>	<b>306.187</b>	<b>309.547</b>	<b>310.818</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EPA

En relación con la **edad de las personas ocupadas**, a cierre de 2023 el grupo más numeroso fue el de **40 a 49 años**, concentrando el 35,2% de personas ocupadas en el sector seguido por el grupo de **25 a 39 años** y de **50-59 años** (con un 29,9% y un 26,8% del total de personas ocupadas, respectivamente). Los grupos de edad con menos representación son los **mayores de 60 años** y los **menores de 24** (con un 4,8% y un 3,2% respectivamente).

Asimismo, por tramo de edad y género, tal y como se muestra en la Figura 18, en todos los tramos los hombres ocupados superan en número a las mujeres. La diferencia más notoria entre hombres y mujeres se observa en las personas ocupadas de 40 a 49 años con más de 23 puntos porcentuales de distancia (337.135 menos mujeres que hombres), mientras, la diferencia más pequeña se observa en las personas ocupadas inferiores a 24 años, con una distancia de 2,4 puntos porcentuales (34.544 menos mujeres que hombres).

Figura 18. Número de personas ocupadas por género y edad<sup>12</sup>



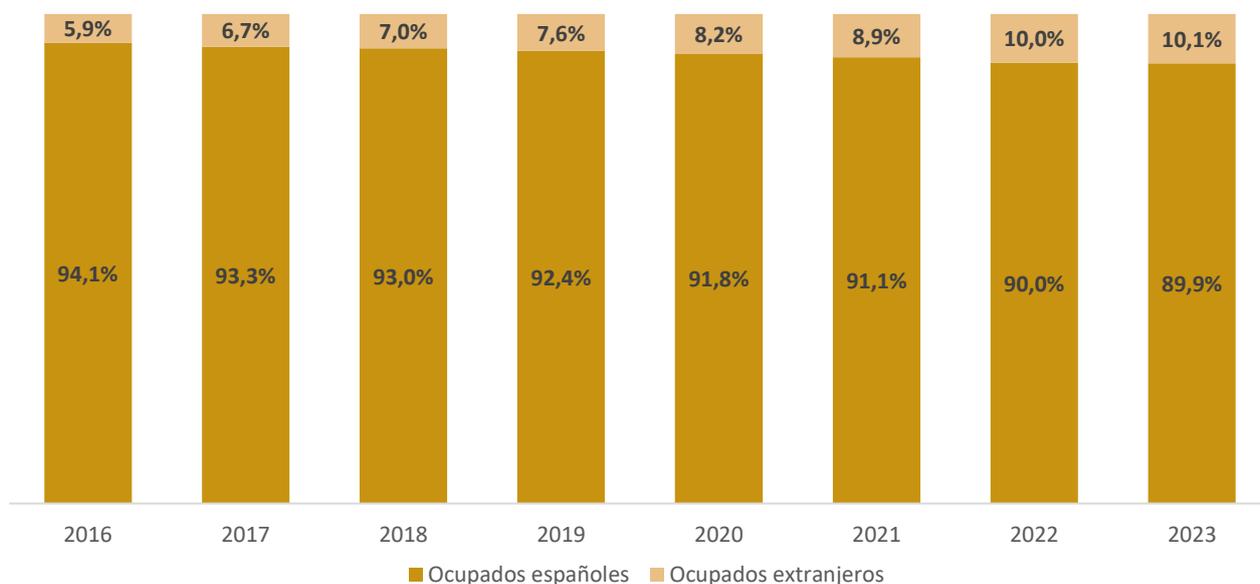
Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

Con relación a su **nacionalidad**, como se refleja en la Figura 19, en el sector del metal predominan las personas ocupadas de nacionalidad española (entre el 90% y 95% % del total de personas ocupadas del sector). No obstante, a lo largo de los años analizados, las personas ocupadas de nacionalidad extranjera han aumentado, pasando de suponer el 5,9% en 2016 al 10,1% en 2023. Como consecuencia, a pesar de la predominancia de las personas ocupadas de nacionalidad española en el sector en todo el periodo estudiando, estos han disminuido su peso relativo en 4,2 puntos porcentuales.

El análisis por subsector muestra que aquel que cuenta con mayor presencia de trabajadores y trabajadoras extranjeros es el de venta, alquiler y análisis técnico, donde estos representaron en 2023 el 5,7% del total personas ocupadas, en comparación con el sector de actividades de reparación que para el mismo año contaba con solo el 0,3% de trabajadores y trabajadoras extranjeros. Entre estos extremos, se hayan con una representación extranjera del 3,1% la metalurgia y la fabricación y con un 0,9% la construcción, fabricación, reparación y valorización. Por otra parte, el subsector de metalurgia y fabricación es el que cuenta con el mayor número de personas ocupadas españolas 729.664 (que representan el 38,9% del total de las personas ocupadas del sector).

<sup>12</sup> Los porcentajes reflejan la proporción del número de personas ocupadas en cada grupo de edad y género respecto al total de personas ocupadas del sector. El eje X representa el número absoluto de personas ocupadas del sector que cumplen con dichas características.

Figura 19. Número de personas ocupadas españolas y extranjeras

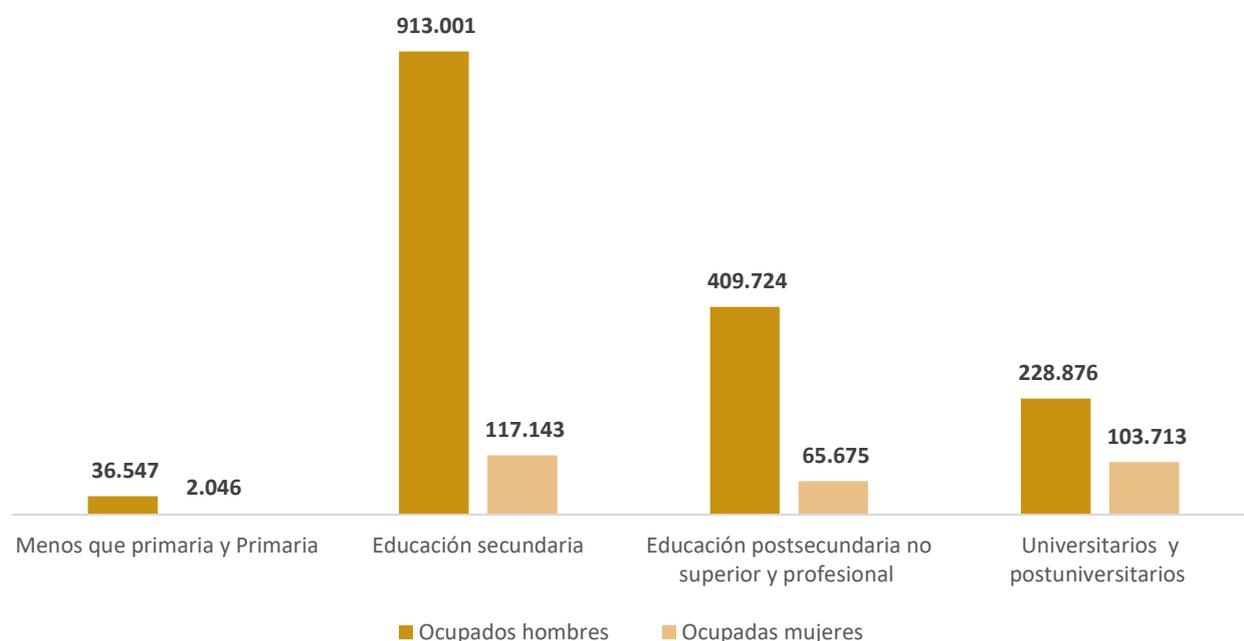


Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

El **nivel formativo** es una característica fundamental para entender el empleo en el sector del metal. La Figura 20 presenta un análisis detallado que desglosa el número de personas empleadas por género y nivel educativo, proporcionando una visión clara de esta segmentación.

En este se observa que la mayoría de las personas ocupadas poseen estudios de **educación secundaria** (el 54,9% del total), lo que refleja la prevalencia de puestos de baja cualificación en el sector. Se observa una predominancia de los hombres, representando el 88,6% dentro de este nivel de formación. El siguiente nivel de formación mayoritario es el de **educación postsecundaria no superior y profesional** (representando el 25,3% del total), que, al igual que en la educación secundaria, predominan los hombres (86,2%). El nivel de formación de **universitarios y posuniversitarios** solo representa el 17,7% del total y el nivel de formación de **menos que primaria y primaria** representa el 2,1%, con un predominio de los hombres (68,8% y 94,7% respectivamente). Cabe destacar que estos últimos dos niveles presentan la mayor y menor diferencia porcentual entre hombres y mujeres. En el nivel de menos que primaria y primaria, la diferencia entre ambos sexos es de 89 puntos porcentuales, mientras que en el nivel universitario y posuniversitario la diferencia es de 37 puntos porcentuales.

Figura 20. Número de personas ocupadas por nivel de formación y género

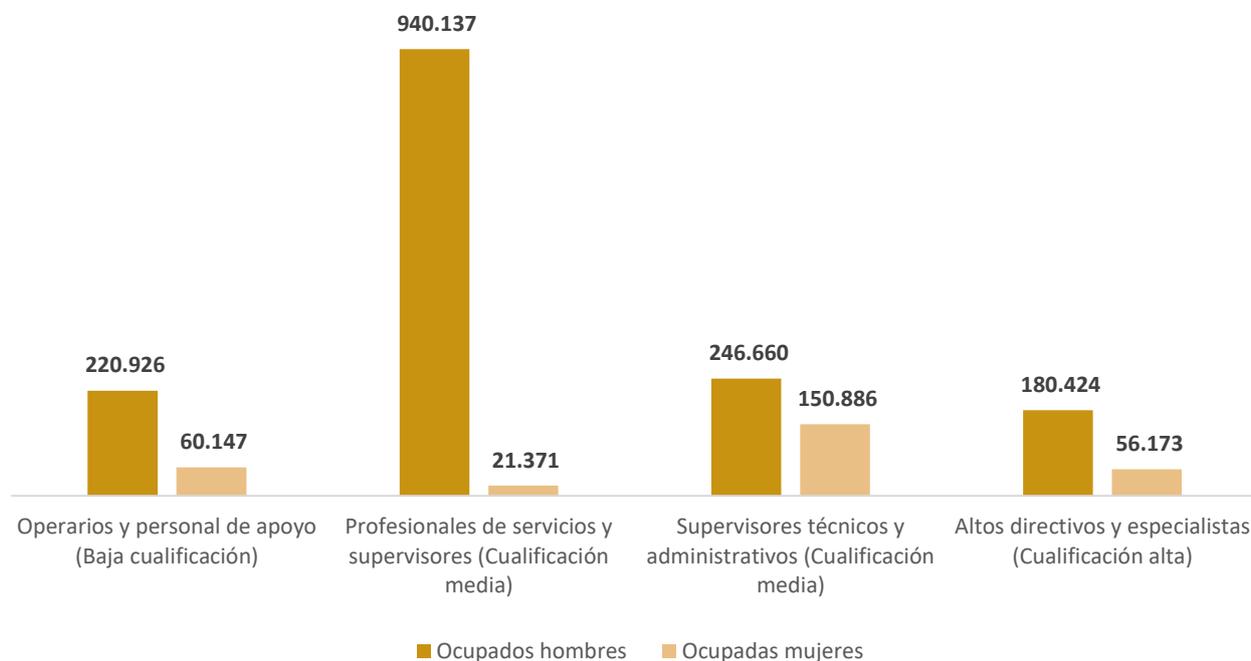


Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

Por otro lado, la Figura 21 presenta una panorámica general por **grupo ocupacional** dentro del sector del metal, donde se observan diferencias significativas por género. La mayoría de las personas ocupadas desempeñan puestos de cualificación media, específicamente en el ámbito de **profesionales de servicios y supervisores**, representando el 51,2 % del total. Dentro de este grupo ocupacional, la presencia masculina es mayoritaria, alcanzando el 97,8 %. Le siguen las otras ocupaciones de media cualificación, como los **supervisores técnicos y administrativos** (21,2%) en las que se denota una menor discriminación, aunque siguen predominando los hombres con un 62%.

Los **operarios y personal de apoyo** (cualificación baja) concentran el 15% del total de personas ocupadas del sector. Finalmente, **los altos directivos y especialistas** (cualificación alta) son la minoría en el sector, con el 12,6% de personas ocupadas en estos puestos de trabajo. En ambos, los hombres representan la mayoría de las personas ocupadas con un 78,6% y un 76,3% respectivamente.

Figura 21. Número de personas ocupadas por género y ocupación



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

En este contexto, la Tabla 8 se presenta la **situación profesional** en relación con el empleo principal en los distintos subsectores dentro del sector del metal.

Todos los subsectores presentan la misma estructura en la proporción de la situación profesional de sus trabajadores y trabajadoras, donde la mayoría de las personas ocupadas se concentran entre los **asalariados del sector privado** (el 83,2% del total de trabajadores y trabajadoras en el sector). Les siguen los **trabajadores y trabajadoras independientes o empresarios sin asalariados** y los **empresarios con asalariados**, con aproximadamente 185.100 (9,9%) y 111.400 (5,9%) personas ocupadas respectivamente. Finalmente, los que **ayudan en la empresa o negocio familiar** (0,1%), los **miembros de una cooperativa** (0,4%) y los **asalariados del sector público** (0,5%) no alcanzan ni el 1% de los trabajadores y trabajadoras totales del sector del metal.

El subsector de actividades de venta, alquiler y análisis técnico destaca por concentrar el mayor número de personas ocupadas, representando el 43,9 % del total. Junto con el subsector de metalurgia y fabricación, que agrupa al 42 % de las personas ocupadas, ambos evidencian una estructura más sólida en comparación con los subsectores de actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización, así como el de reparación.

Tabla 8. Situación profesional respecto al empleo principal

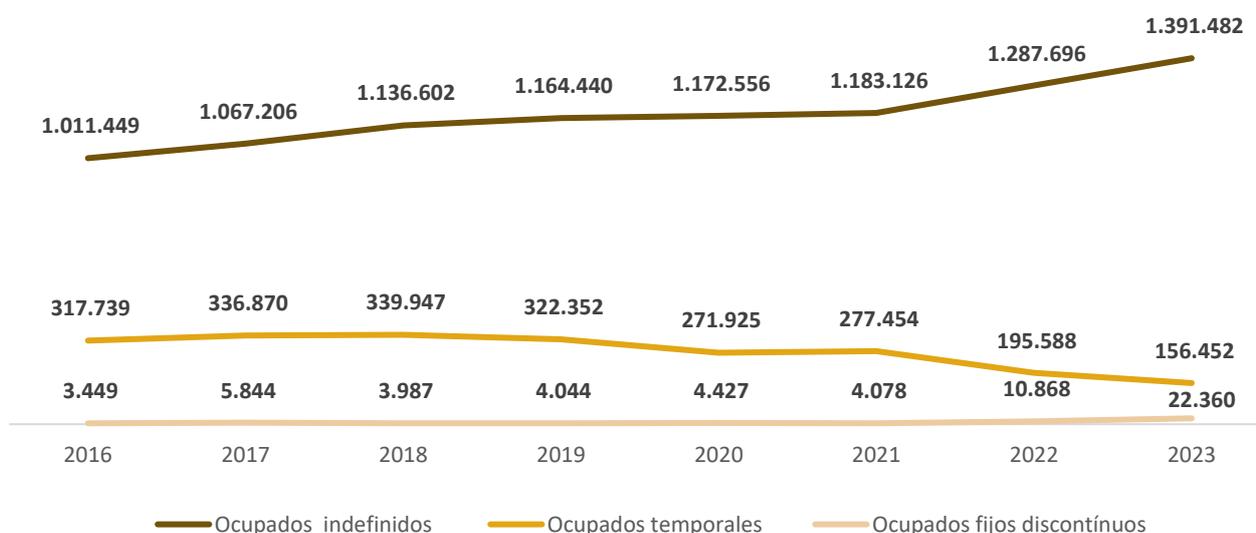
Situación profesional	Metalurgia y fabricación	Construcción, fabricación, reparación y valorización	Venta, alquiler y análisis técnico	Reparación
Empresario/a con asalariados/as	22.223 (1,2%)	6.868 (0,4%)	79.575 (4,2%)	2.773 (0,1%)
Trabajador/a independiente o empresario/a sin asalariados/as	17.989 (1,0%)	17.848 (1,0%)	133.511 (7,1%)	15.783 (0,8%)
Miembro de una cooperativa	6.616 (0,4%)	207 (0,0%)	248 (0,0%)	26 (0,0%)
Ayuda en la empresa o negocio familiar	570 (0,0%)	111 (0,0%)	1.810 (0,1%)	149 (0,0%)
Asalariado/a sector público	1.960 (0,1%)	3.438 (0,2%)	3.092 (0,2%)	-
Asalariado/a privado	738.975 (39,4%)	195.394 (10,4%)	606.062 (32,3%)	21.373 (1,1%)
Otra situación	-	125 (0,0%)	-	-
<b>Total personas ocupadas metal</b>	<b>788.333</b> (42,0%)	<b>223.990</b> (11,9%)	<b>824.298</b> (43,9%)	<b>40.105</b> (2,0%)

Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

### Calidad y estabilidad del empleo en el sector

Para aproximar el análisis de la calidad y estabilidad del empleo en el sector del metal, se analiza en primer lugar la distribución de las personas ocupadas según el **tipo de contrato**. En este sentido, la Figura 22 revela que los contratos indefinidos constituyen la modalidad de contratación predominante en el sector, representando el 88,6% del total de los contratos del sector en el año 2023.

Figura 22. Evolución del número de personas ocupadas por tipo de contrato



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

En términos de evolución, se ha observado un **crecimiento sostenido en la contratación indefinida**, acompañado de una disminución en la contratación temporal, especialmente entre 2021 y 2023. Esto refleja una tendencia del sector hacia una mayor estabilidad laboral, reduciendo la dependencia de contratos temporales ligados a la estacionalidad.

Así, al analizar la evolución de los principales tipos de contratos del sector por género (Tabla 9), se observa que, en 2023, la contratación indefinida alcanzó el 90,1% del total en el caso de los hombres y el 89,6% en el de las mujeres. Asimismo, la temporalidad ha experimentado un descenso más acusado entre los hombres que entre las mujeres, pasando del 23,3% en 2018 al 9,9% en 2023.

*Tabla 9. Evolución de los principales tipos de contratos por género*

Tipología de contrato		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hombres ocupados	Contratos indefinidos	954.748 (76,7%)	962.009 (77,6%)	974.937 (80,5%)	985.850 (80,9%)	1.072.085 (86,7%)	1.182.464 (90,1%)
	Contratos temporales	290.042 (23,3%)	278.051 (22,4%)	235.911 (19,5%)	233.396 (19,1%)	165.147 (13,3%)	129.619 (9,9%)
Mujeres ocupadas	Contratos indefinidos	197.169 (79,8%)	206.474 (82,3%)	202.046 (84,9%)	201.354 (82,0%)	226.479 (88,2%)	231.378 (89,6%)
	Contratos temporales	49.905 (20,2%)	44.301 (17,7%)	36.013 (15,1%)	44.058 (18,0%)	30.440 (11,8%)	26.833 (10,4%)

Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA

Además, tal y como se muestra en la Tabla 10, la prevalencia de los **contratos a jornada completa** en los hombres es del 97,9% y el 89,4% para las mujeres. Al desglosar estos datos por subsectores, se observa que el porcentaje de contratos a jornada completa es mayor en el subsector de venta, alquiler y análisis técnico para los hombres, alcanzando el 45 %, mientras que, en el caso de las mujeres, el subsector con mayor incidencia es el de metalurgia y fabricación, con un 49,3 %.

En cuanto a los contratos de **jornada parcial**, estos representan el 2,1% para los hombres y aproximadamente el 10,6% para las mujeres en el sector. Centrando la atención en los subsectores, se observa que el sector de actividades de reparación presenta las menores cifras de parcialidad, donde solo 0,5% de las mujeres ocupadas y el 0,2% de los hombres ocupados poseen esta modalidad de jornada.

Tabla 10. Tipo de jornada por género

Tipo de jornada	Hombres ocupados		Mujeres ocupadas	
	Completa	Parcial	Completa	Parcial
Actividades de metalurgia y fabricación	39,5%	0,6%	49,3%	3,2%
Actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización	11,6%	0,2%	11,0%	1,5%
Actividades de venta, alquiler y análisis técnico	45,0%	1,1%	26,8%	5,3%
Actividades de reparación	1,8%	0,2%	2,4%	0,5%
<b>Total Sector metal</b>	<b>97,9%</b>	<b>2,1%</b>	<b>89,4%</b>	<b>10,6%</b>

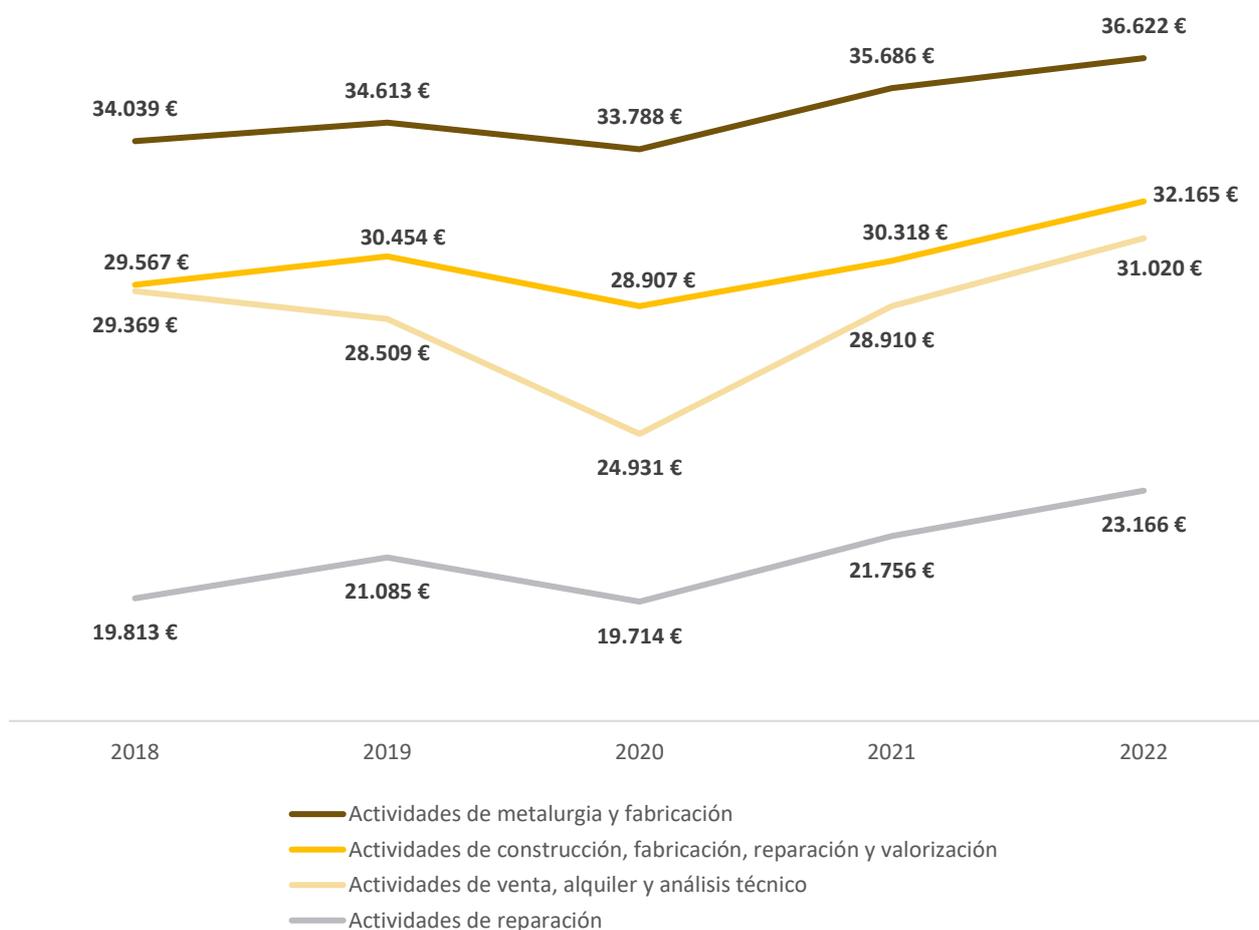
Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA.

Finalmente, realizando un análisis del empleo en el sector del metal en términos salariales, el **salario medio bruto** anual por persona en 2022 fue de 34.928 euros, lo que supone un incremento del 13,37% en comparación con los 30.679 euros registrados en 2016.

Al desglosar los datos por subsector (Figura 23), se observa que la metalurgia y fabricación presentaron salarios superiores (36.622 euros) a los del resto de subsectores. Le sigue la construcción, fabricación, reparación y valorización, siendo de 32.165€ anuales. Mientras, la venta, alquiler y análisis técnico alcanzó 31.020€ anuales y, por último, el subsector de reparación, se posicionó como el subsector con el menor salario medio, siendo de 23.166€ anuales.

Entre 2016 y 2022, el subsector que experimentó el mayor crecimiento en el salario anual bruto fue el de actividades de reparación, con un aumento del 31,5%. Por su parte, el resto de los subsectores registraron incrementos de entre el 12% y el 20% en el mismo período. Cabe destacar el subsector de venta, alquiler y análisis técnico, siendo el más afectado por la pandemia, con una disminución del 12,6% en el salario anual bruto durante el período 2019-2020.

Figura 23. Evolución del salario anual bruto por subsector



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la Estadística Estructural de Empresas.

Al analizar **las diferencias salariales por género** en el sector, a partir de los datos recogidos en la Tabla 11, se constata que, aunque la brecha salarial de género se ha reducido en los últimos años, persisten desigualdades significativas en determinadas actividades económicas. En este sentido, la actividad con mayor brecha salarial fue la fabricación de equipo y material eléctrico, donde los hombres percibieron un salario medio un 19,9% superior al de las mujeres, seguida por la fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, con una diferencia del 19,3% a favor de los hombres.

Por otro lado, también en 2022, destaca el caso de la fabricación de maquinaria y equipo por ser la única actividad relevante dentro del sector en la que el salario femenino supera al masculino, donde las mujeres obtuvieron un salario medio un 1,2% superior al de los hombres. Este dato supone un cambio notable respecto a 2018, cuando los hombres ganaban, de media, un 9,8% más que las mujeres en dicha actividad.

Asimismo, la mayoría de las actividades económicas analizadas a través de los CNAE a dos dígitos también han experimentado reducciones en las brechas salariales de género entre 2018 y 2022, con la excepción de la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques, donde la diferencia salarial se ha incrementado. En este contexto, esta tabla evidencia una falta de paridad salarial clara y persistente en el sector.

Tabla 11. Diferencias salariales por género en el sector del metal<sup>13</sup>

Diferencias salariales por género	2018			2022		
	Hombres	Mujeres	Diferencia	Hombres	Mujeres	Diferencia
<b>24:</b> Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	34.370 €	31.113 €	<b>10,5%</b>	36.914 €	34.347 €	<b>7,5%</b>
<b>25:</b> Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	34.818 €	29.200 €	<b>19,2%</b>	37.197 €	32.946 €	<b>12,9%</b>
<b>26:</b> Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	36.325 €	29.107 €	<b>24,8%</b>	38.680 €	32.422 €	<b>19,3%</b>
<b>27:</b> Fabricación de material y equipo eléctrico	36.002 €	28.022 €	<b>28,5%</b>	38.287 €	31.926 €	<b>19,9%</b>
<b>28:</b> Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	34.557 €	31.460 €	<b>9,8%</b>	36.559 €	37.012 €	<b>1,2%</b>
<b>29:</b> Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	35.167 €	29.601 €	<b>18,8%</b>	38.013 €	31.788 €	<b>19,6%</b>

Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la Encuesta de Estructura Salarial y la Estadística Estructural de Empresas

### Relación de las ocupaciones del sector

Uno de los objetivos centrales del estudio es analizar la evolución y las tendencias que impactarán en las ocupaciones en el sector del metal. En esta sección se presenta una tabla descriptiva con las principales ocupaciones del sector, identificando aquellas más afines y con mayor número de personas empleadas dentro del ámbito sectorial.

En la Tabla 12 se presentan todas las ocupaciones vinculadas al metal, clasificadas de acuerdo con la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) a 4 dígitos. El sector del metal abarca una **amplia diversidad de perfiles profesionales**, que van desde ocupaciones de alta cualificación (identificadas por el primer dígito 1 y 2), hasta aquellas de cualificación media (primer dígito 3 y 4) y baja (primer dígito 7, 8 y 9). Esta clasificación refleja la complejidad del sector y su necesidad de contar con una combinación equilibrada de habilidades y competencias para su adecuado funcionamiento.

El sector del metal se caracteriza por una notable **cantidad de ocupaciones de carácter sectorial**, que incluyen diversos técnicos, montadores, instaladores y operadores. Ello no solo es un reflejo

de la amplia gama de actividades económicas que componen el sector, sino que también pone de manifiesto la necesidad de especialización en múltiples procesos productivos.

*Tabla 12. Relación de ocupaciones del sector del metal*

Sector (CPS): Metal		
CNO 4 dígitos	Ocupación	Sectorial o transversal
1120	Directores generales y presidentes ejecutivos	Transversal
1211	Directores financieros	Transversal
1212	Directores de recursos humanos	Transversal
1219	Directores de políticas y planificación y de otros departamentos administrativos no clasificados bajo otros epígrafes	Transversal
1221	Directores comerciales y de ventas	Transversal
1222	Directores de publicidad y relaciones públicas	Transversal
1223	Directores de investigación y desarrollo	Transversal
1313	Directores de industrias manufactureras	Transversal
1315	Directores de empresas de abastecimiento, transporte, distribución y afines	Transversal
1321	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)	Transversal
1431	Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor	Transversal
1432	Directores y gerentes de empresas de comercio al por menor	Transversal
2411	Físicos y astrónomos	Transversal
2415	Matemáticos y actuarios	Transversal
2416	Estadísticos	Transversal
2431	Ingenieros industriales y de producción	Transversal
2432	Ingenieros en construcción y obra civil	Transversal
2433	Ingenieros mecánicos	Transversal
2434	Ingenieros aeronáuticos	Transversal
2436	Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines	Transversal
2441	Ingenieros en electricidad	Transversal
2442	Ingenieros electrónicos	Transversal
2443	Ingenieros en telecomunicaciones	Transversal
2461	Ingenieros técnicos industriales y de producción	Transversal
2463	Ingenieros técnicos mecánicos	Transversal
2464	Ingenieros técnicos aeronáuticos	Transversal
2466	Ingenieros técnicos de minas, metalúrgicos y afines	Transversal
2471	Ingenieros técnicos en electricidad	Transversal
2472	Ingenieros técnicos en electrónica	Transversal
2473	Ingenieros técnicos en telecomunicaciones	Transversal
2482	Diseñadores de productos y de prendas	Transversal
2611	Especialistas en contabilidad	Transversal
2612	Asesores financieros y en inversiones	Transversal
2640	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	Transversal
2711	Analistas de sistemas	Transversal
2712	Analistas y diseñadores de software	Transversal
2713	Analistas, programadores y diseñadores Web y multimedia	Transversal
2719	Analistas y diseñadores de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes	Transversal
2810	Economistas	Transversal
3110	Delineantes y dibujantes técnicos	Transversal
3121	Técnicos en ciencias físicas y químicas	Transversal
3123	Técnicos en electricidad	Transversal
3124	Técnicos en electrónica (excepto electromedicina)	<b>Sectorial</b>
3125	Técnicos en electrónica, especialidad en electromedicina	<b>Sectorial</b>
3126	Técnicos en mecánica	<b>Sectorial</b>
3128	Técnicos en metalurgia y minas	<b>Sectorial</b>

## Sector (CPS): Metal

CNO 4 dígitos	Ocupación	Sectorial o transversal
3129	Otros técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	Sectorial
3131	Técnicos en instalaciones de producción de energía	Transversal
3132	Técnicos en instalaciones de tratamiento de residuos, de aguas y otros operadores en plantas similares	Transversal
3135	Técnicos en control de procesos de producción de metales	Sectorial
3139	Técnicos en control de procesos no clasificados bajo otros epígrafes	Transversal
3151	Jefes y oficiales de máquinas	Transversal
3160	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	Sectorial
3209	Supervisores de otras industrias manufactureras	Transversal
3316	Técnicos en prótesis dentales	Transversal
3403	Tenedores de libros	Transversal
3404	Profesionales de apoyo en servicios estadísticos, matemáticos y afines	Transversal
3510	Agentes y representantes comerciales	Transversal
3611	Supervisores de secretaría	Transversal
3733	Técnicos en galerías de arte, museos y bibliotecas	Transversal
3739	Otros técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales y artísticas	Transversal
3811	Técnicos en operaciones de sistemas informáticos	Transversal
3833	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones	Transversal
4111	Empleados de contabilidad	Transversal
4122	Empleados de oficina de servicios de apoyo a la producción	Transversal
4423	Telefonistas	Transversal
4500	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	Transversal
7111	Encofradores y operarios de puesta en obra de hormigón	Transversal
7131	Carpinteros (excepto ebanistas)	Sectorial
7132	Instaladores de cerramientos y carpinteros metálicos (excepto montadores de estructuras metálicas)	Sectorial
7221	Fontaneros	Sectorial
7222	Montadores-instaladores de gas en edificios	Sectorial
7223	Instaladores de conductos en obra pública	Sectorial
7250	Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	Sectorial
7291	Montadores de cubiertas	Sectorial
7292	Instaladores de material aislante térmico y de insonorización	Sectorial
7293	Cristaleros	Sectorial
7294	Montadores-instaladores de placas de energía solar	Sectorial
7311	Moldeadores y macheros	Sectorial
7312	Soldadores y oxicortadores	Sectorial
7313	Chapistas y caldereros	Sectorial
7314	Montadores de estructuras metálicas	Sectorial
7315	Montadores de estructuras cableadas y empalmadores de cables	Sectorial
7321	Herreros y forjadores	Sectorial
7322	Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánico-ajustadores, modelistas, matriceros y afines	Sectorial
7323	Ajustadores y operadores de máquinas-herramienta	Sectorial
7324	Pulidores de metales y afiladores de herramientas	Sectorial
7401	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor	Sectorial
7402	Mecánicos y ajustadores de motores de avión	Sectorial
7403	Mecánicos y ajustadores de maquinaria agrícola e industrial	Sectorial
7404	Mecánicos y ajustadores de maquinaria naval y ferroviaria	Sectorial
7405	Reparadores de bicicletas y afines	Sectorial
7510	Electricistas de la construcción y afines	Sectorial
7521	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos	Sectorial
7522	Instaladores y reparadores de líneas eléctricas	Sectorial
7531	Mecánicos y reparadores de equipos electrónicos	Sectorial
7532	Instaladores y reparadores en electromedicina	Sectorial
7533	Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones	Sectorial
7611	Relojeros y mecánicos de instrumentos de precisión	Sectorial

## Sector (CPS): Metal

CNO 4 dígitos	Ocupación	Sectorial o transversal
7612	Lutieres y similares; afinadores de instrumentos musicales	Sectorial
7613	Joyereros, orfebres y plateros	Sectorial
7616	Rotulistas, grabadores de vidrio, pintores decorativos de artículos diversos	Sectorial
7619	Artisanos no clasificados bajo otros epígrafes	Sectorial
7812	Ajustadores y operadores de máquinas para trabajar la madera	Transversal
7835	Tapiceros, colchoneros y afines	Transversal
7891	Buceadores	Transversal
7899	Oficiales, operarios y artesanos de otros oficios no clasificados bajo otros epígrafes	Transversal
8112	Operadores en instalaciones para la preparación de minerales y rocas	Transversal
8114	Operadores de maquinaria para fabricar productos derivados de minerales no metálicos	Transversal
8121	Operadores en instalaciones para la obtención y transformación de metales	Sectorial
8122	Operadores de máquinas pulidoras, galvanizadoras y recubridoras de metales	Sectorial
8131	Operadores en plantas industriales químicas	Transversal
8132	Operadores de máquinas para fabricar productos farmacéuticos, cosméticos y afines	Transversal
8141	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho y derivados de resinas naturales	Transversal
8142	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico	Transversal
8143	Operadores de máquinas para fabricar productos de papel y cartón	Transversal
8144	Operadores de serrerías, de máquinas de fabricación de tableros y de instalaciones afines para el tratamiento de la madera y el corcho	Transversal
8145	Operadores en instalaciones para la preparación de pasta de papel y fabricación de papel	Transversal
8151	Operadores de máquinas para preparar fibras, hilar y devanar	Transversal
8152	Operadores de telares y otras máquinas tejedoras	Transversal
8153	Operadores de máquinas de coser y bordar	Transversal
8154	Operadores de máquinas de blanquear, teñir, estampar y acabar textiles	Transversal
8155	Operadores de máquinas para tratar pieles y cuero	Transversal
8156	Operadores de máquinas para la fabricación del calzado, marroquinería y guantería de piel	Transversal
8159	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles no clasificados bajo otros epígrafes	Transversal
8160	Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	Transversal
8170	Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	Transversal
8191	Operadores de hornos e instalaciones de vidriería y cerámica	Sectorial
8192	Operadores de calderas y máquinas de vapor	Sectorial
8193	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado	Transversal
8199	Operadores de instalaciones y maquinaria fijas no clasificados bajo otros epígrafes	Sectorial
8201	Ensambladores de maquinaria mecánica	Sectorial
8202	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos	Sectorial
8209	Montadores y ensambladores no clasificados en otros epígrafes	Sectorial
8321	Operadores de maquinaria agrícola móvil	Transversal
8322	Operadores de maquinaria forestal móvil	Transversal
8331	Operadores de maquinaria de movimientos de tierras y equipos similares	Transversal
8332	Operadores de grúas, montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales	Transversal
8333	Operadores de carretillas elevadoras	Transversal
9210	Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	Transversal
9441	Recogedores de residuos	Transversal
9442	Clasificadores de desechos, operarios de punto limpio y recogedores de chatarra	Transversal
9700	Peones de las industrias manufactureras	Transversal
9811	Peones del transporte de mercancías y descargadores	Transversal

Fuente: Análisis PwC basado en Fundae, INE y convenios colectivos sectoriales.

La Figura 24 presenta un desglose detallado de las ocupaciones con mayor peso en el sector del metal. Un rasgo distintivo del sector del metal es su **distribución equilibrada del empleo entre diversas ocupaciones**, sin que se identifique un único grupo ocupacional que concentre una gran cantidad de trabajadores y trabajadoras. En lugar de ello, el empleo se reparte entre múltiples

ocupaciones, cada una con funciones específicas y complementarias. Esta dispersión del empleo refleja la amplia variedad de actividades productivas que engloba el sector, desde la fabricación y el ensamblaje hasta la instalación y el mantenimiento.

Los principales grupos ocupacionales son, en conjunto, los mecánicos y ajustadores de maquinaria; moldeadores, chapistas y montadores de estructuras metálicas; electricistas de construcción y montadores; y ensambladores en fábricas, los cuales representan aproximadamente el 33% del empleo total en el sector, subrayando la importancia de estas ocupaciones en la cadena de valor del metal.

Específicamente, los mecánicos y ajustadores de maquinaria son responsables de la instalación, mantenimiento y reparación de maquinaria industrial. Su labor incluye el ajuste de sistemas mecánicos para garantizar un funcionamiento óptimo, siendo crucial para la eficiencia operativa de las fábricas y talleres del sector. Los moldeadores desempeñan un papel esencial en la fabricación de piezas metálicas, creando moldes a partir de materiales como arena, cera o metal. Por su parte, los chapistas trabajan con láminas de metal para fabricar una variedad de estructuras y productos, mientras que los montadores son responsables de ensamblar y erigir grandes estructuras metálicas, como edificios y puentes. Por último, montadores y ensambladores en fábricas trabajan en las líneas de producción, ensamblando componentes y piezas para crear productos completos, siguiendo planos y especificaciones técnicas.

Además de estas, otras muchas ocupaciones concentran también una proporción notable de trabajadores y trabajadoras. Por ejemplo, los herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas (un 4,38% del empleo total del sector), los instaladores y reparadores de equipos eléctricos (un 2,19%), o los operadores de instalaciones para el tratamiento del metal y los ingenieros (un 3,38% y 2,70% respectivamente).

Figura 24. Principales ocupaciones del sector del metal según peso en las personas ocupadas y transversalidad al sector



Fuente: Análisis PwC basado en Fundae e INE.

Notas: Se muestran las 25 ocupaciones con mayor número de personas ocupadas en el sector del metal siguiendo la CNO a 3 dígitos. Se muestra el peso de la ocupación sobre el total de personas ocupadas del sector.

## 4. Análisis de tendencias socioeconómicas del sector

El análisis de tendencias y evoluciones socioeconómicas y tecnológicas del sector es esencial para comprender los factores que impactan en su competitividad y transformación. De este modo, se identifican las principales dinámicas económicas, sociales, político/normativas y tecnológicas que influyen en el sector, analizando sus posibles implicaciones. Así, este subapartado está estructurado en dos líneas de análisis. Por un lado, se identifican factores y tendencias globales que, si bien no corresponden a tendencias y factores específicos del sector, tienen el potencial de afectar su desarrollo y competitividad futura. Por otro lado, se analizan factores y tendencias socioeconómicas y normativas propias y específicas del sector, y que pueden actuar como palancas de transformación productiva y laboral.

### 4.1. Factores de cambio y tendencias que afectan la competitividad del sector

En la actualidad, el sector del metal está experimentando una serie de cambios y transformaciones profundas, impulsadas por una combinación de factores económicos y sociales. Las implicaciones de estos cambios son amplias y variadas, pudiendo suponer importantes oportunidades que aprovechar -o riesgos que mitigar- para promover la competitividad del sector.

En este sentido, la Figura 25 presenta los dos tipos de tendencias que impactan de manera significativa en el ámbito del sector del metal: **megatendencias globales** y **tendencias sectoriales**.

Las megatendencias globales<sup>14</sup> representan disrupciones a nivel tecnológico, social y ambiental que están transformando profundamente nuestro entorno y marcando el rumbo del futuro a largo plazo, con impactos significativos y difíciles de evitar en todos los sectores de la economía, incluido el sector del metal. Estas disrupciones incluyen factores como la digitalización y la tecnología, que actúan como motores de innovación y eficiencia; la sostenibilidad, que impulsa la transición hacia modelos productivos y de negocio más responsables y respetuosos con el medio ambiente; y los cambios sociales, que afectan tanto las dinámicas laborales y procesos productivos como los patrones de consumo, al igual que la influencia del reto demográfico.

Paralelamente, en el ámbito sectorial, las principales tendencias identificadas están relacionadas con factores de mercado que dinamizan los procesos operativos del sector como la innovación en técnicas y creación de materiales y la necesidad de responder a aspectos normativos cada vez más complejos y exigentes, elementos esenciales para garantizar la competitividad y el desarrollo en un escenario laboral en continua evolución. Así, estos factores, tanto globales como específicos del sector, configuran un panorama dinámico que exige una visión estratégica y una capacidad de adaptación constante.

---

<sup>14</sup> Fuente: Documento PwC Megatrends. (Disponible en <https://www.pwc.com/gx/en/issues/megatrends.html>)

Figura 25. Principales tendencias que impactan el sector



Fuente: Análisis PwC basado en diferentes documentos sectoriales y análisis cuantitativo

#### 4.1.1. Megatendencias globales y su impacto en el sector

### Disrupción tecnológica y digitalización

La industria del metal está experimentando una transformación significativa impulsada por la incorporación de tecnologías innovadoras. Este cambio está redefiniendo las prácticas tradicionales y estableciendo nuevos estándares de eficiencia y calidad. En un entorno donde la competitividad es crucial, comprender cómo estas innovaciones impactan en los procesos y las estructuras empresariales se ha vuelto esencial para todas las empresas del sector.

La incorporación de la **Inteligencia Artificial (IA)** en la industria de la fundición está revolucionando cómo se diseñan y fabrican los componentes metálicos. La IA permite ajustar en tiempo real parámetros críticos del proceso de fundición, como la temperatura y el flujo del material, optimizando así la eficiencia y reduciendo el desperdicio de materiales costosos al prever y manejar la solidificación de los metales. Esto es especialmente beneficioso en sectores como el aeroespacial y automotriz, donde la precisión y la calidad son fundamentales para garantizar la seguridad y el rendimiento de los productos finales. Además, también mejora la producción de aleaciones especiales, asegurando su durabilidad y resistencia en aplicaciones críticas, lo que resulta esencial para las industrias que dependen de materiales de alto rendimiento. Cabe destacar, que, gracias a su implementación, es posible llevar a cabo la fabricación en función de la demanda en tiempo real, fomentando así un método *Just In Time*,

contribuyendo a desarrollar procesos más sostenibles al reducir el consumo energético y optimizar el uso de recursos<sup>15</sup>.

En este contexto, aunque el proceso de digitalización puede ofrecer importantes beneficios en términos de productividad, también presenta desafíos significativos. Estos incluyen la necesidad de actualizar infraestructuras, invertir en tecnología y capacitar al personal en habilidades digitales avanzadas. Estos desafíos pueden afectar de manera diferente en las distintas actividades del sector del metal, ya que el tamaño de las empresas influye en sus necesidades y capacidades para adoptar y aprovechar las nuevas innovaciones tecnológicas. En particular, las pequeñas y medianas empresas del sector pueden enfrentar obstáculos adicionales en la adopción de tecnología debido a la falta de recursos humanos y capacidad económica. Por lo tanto, se puede encontrar evidencia empírica que demuestra esta dualidad o discrepancia en la velocidad con la que se avanza hacia modelos de negocio que implementen y aprovechen las nuevas tecnologías.

Como ejemplo de esta dualidad, la Figura 26 muestra el porcentaje aproximado<sup>16</sup> de adopción de tecnologías de IA en el sector metal. En particular, la adopción de la IA en el sector del metal muestra una **clara relación entre el tamaño de las empresas y su capacidad para implementar la inteligencia artificial en sus actividades**.

Concretamente, las grandes empresas, con más de 250 personas empleadas, lideran significativamente la adopción de tecnologías de IA, alcanzando un 41,9% en el sector del metal; posicionándose ligeramente por debajo del porcentaje promedio del uso de IA en el total del sector industrial (42,8%). Por su parte, las empresas de tamaño mediano, entre 50 y 249 personas empleadas, tienen una adopción del 17,2% en el sector del metal, lo que las coloca en una posición de superioridad en comparación con las empresas que cuentan con un número entre 10 y 49 personas empleadas. Asimismo, este segmento presenta una implementación de la IA levemente superior al promedio del total del sector industrial para empresas medianas (17,04%). Las empresas pequeñas, con entre 10 y 49 personas empleadas, presentan una menor adopción de tecnologías de IA, con un 4,01% en el sector del metal, por debajo del promedio del sector industrial (5,8%).

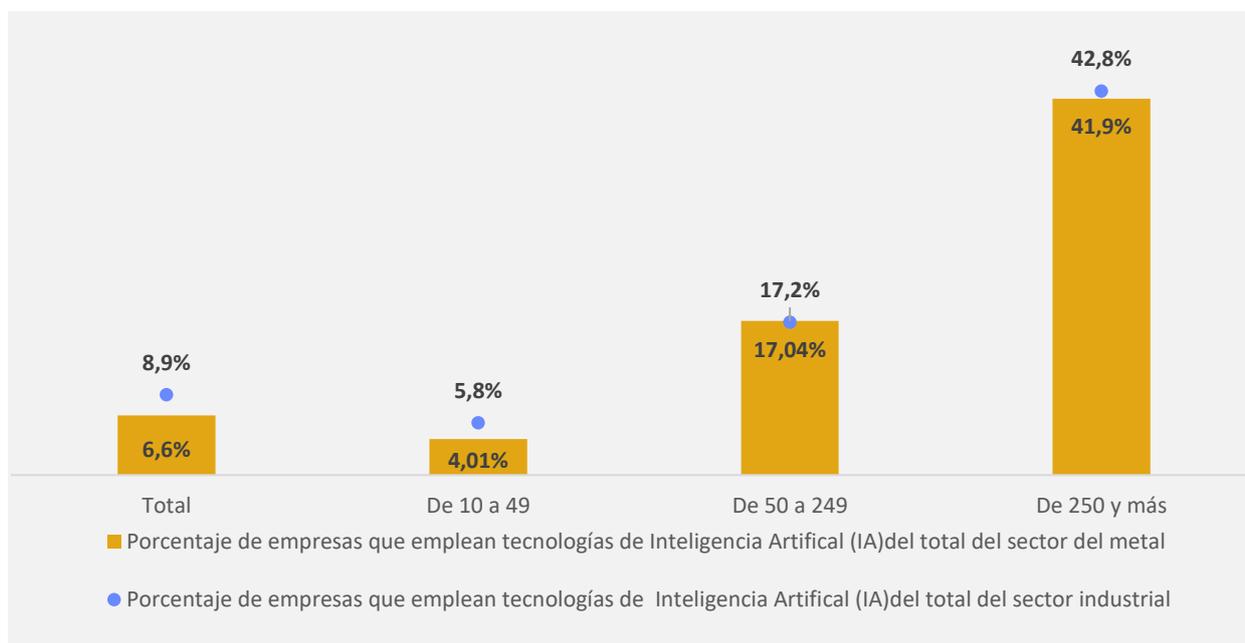
En general, la aproximación al total de empresas que emplean tecnologías de IA en el sector del metal es del 6,6%, señalando una posición de inferioridad frente al 8,9% del promedio del total del sector industrial. De esta forma, se puede apreciar la necesidad del sector del metal de incrementar la incorporación de tecnologías de inteligencia artificial para poder situarse al nivel del resto del sector industrial, especialmente en las empresas de menor tamaño.

---

<sup>15</sup> Fuente: La Inteligencia Artificial en la Industria Metalúrgica. (Disponible en <https://aislamientosyrefractarios.com/la-inteligencia-artificial-en-la-industria-metalurgica/>)

<sup>16</sup> Se trata de un porcentaje aproximado, ya que los datos recopilados del Instituto Nacional de Estadística incluyen, los CNAES 24 y 25 correspondientes a la metalurgia y fabricación de productos metálicos, actividades correspondientes al subsector de actividades de metalurgia y fabricación.

Figura 26. Uso aproximado de nuevas tecnologías de IA en el sector del metal por tamaño de empresa



Fuente: Análisis PwC a partir de la Encuesta de uso TIC por empresas. Primer trimestre 2023. INE

Un ejemplo de incorporación de tecnologías innovadoras es la **impresión directa en metal**, también conocida como sinterización directa de metal por láser, siendo un avance importante en la fabricación aditiva, transformando de manera fundamental los procesos de producción de componentes metálicos. Esta tecnología es ideal para crear componentes complejos que son difíciles de producir con métodos tradicionales, resultando muy útil en industrias como la aeroespacial, donde la precisión y la capacidad de producir piezas personalizadas y de alta calidad sin necesidad de herramientas adicionales son imprescindibles<sup>17</sup>. En los últimos años, este método ha generado mucho interés y se prevé que la mayoría de los ingresos anuales de los próximos años, en relación con impresión en metales, provendrán de la demanda de materiales.

La pandemia también ha resaltado nuevas oportunidades para la manufactura distribuida, al demostrar la importancia de contar con cadenas de suministro ágiles y adaptables. Sin embargo, algunos sectores, como el aeroespacial, podrían tardar más en recuperarse debido a la reducción de la demanda y la necesidad de reestructurar sus operaciones para enfrentar los nuevos desafíos del mercado<sup>18</sup>

La incorporación de **robots colaborativos** en la industria del metal representa un avance crucial. Estos *cobots* son capaces de trabajar junto a los humanos, mejorando la eficiencia de los procesos de producción y la calidad del producto final. Se destacan por su versatilidad en tareas como montaje, soldadura y supervisión de maquinaria, lo que permite reducir tiempos de proceso y desperdicio de materiales. Además, su implementación facilita la automatización y

<sup>17</sup> Fuente: ¿Cómo funciona la impresión 3D en metal?. (Disponible en <https://es.3dsystems.com/how-does-metal-3d-printing-work>)

<sup>18</sup> Fuente: Fabricación aditiva de metales 2022-2032: tecnología y perspectivas del mercado. (Disponible en <https://www.idtechx.com/es/research-report/metal-additive-manufacturing-2022-2032-technology-and-market-outlook/861>)

homogenización de la producción, incrementando la competitividad y adaptabilidad de las empresas. Los *cobots* no solo optimizan la producción, sino que también promueven el desarrollo de nuevas habilidades y minimizan riesgos asociados con la manipulación de materiales y maquinaria<sup>19</sup>.

Por otro lado, los **gemelos digitales** constituyen un avance significativo en las operaciones de la industria metalúrgica. Un gemelo digital es una réplica virtual de alta precisión de un objeto o proceso, generada a partir de datos recopilados mediante sensores del Internet de las Cosas (IoT). Esta tecnología permite a los ingenieros supervisar y realizar ajustes virtuales para anticipar cambios antes de implementarlos en el sistema físico, optimizando la gestión de la calidad y se facilita el mantenimiento predictivo<sup>20</sup>. Por ejemplo, en la siderurgia, los gemelos digitales pueden realizar seguimiento a maquinaria en ambientes de alta temperatura, mejorando el uso de hornos y disminuyendo el desgaste de componentes esenciales.

Esto no solo anticipa errores y reduce costes de mantenimiento, sino que también mejora la seguridad en el trabajo al delegar estas tareas a los gemelos digitales en el lugar de los trabajadores y las trabajadoras<sup>21</sup>. Estas ventajas han llevado empresas nacionales a implementar esta tecnología en sus plantas para poder explotar las ventajas operativas y de seguridad que esta ofrece<sup>22</sup>. A nivel global, el mercado de los gemelos digitales se estimó en 2024 en 19,09 mil millones de dólares, con un crecimiento esperado hasta los 91,92 mil millones de dólares en 2029<sup>23</sup>.

Por último, la tecnología *Blockchain* podría transformar la industria de metales y minería al ofrecer una mayor transparencia en la cadena de suministro del sector, tradicionalmente opaca y compleja. Esta tecnología permite un seguimiento preciso de los minerales desde su extracción hasta la entrega final, asegurando a las empresas del sector del metal un abastecimiento ético y sostenible al verificar la autenticidad y el origen de los materiales. Esta capacidad de simplificar y asegurar las transacciones es crucial en un contexto global donde la responsabilidad social y la sostenibilidad son cada vez más valoradas, aunque solo el 10% de las empresas en España lo ha implementado en sus actividades, pudiendo ser el motivo el alto número de empresas en el país que no comprenden como el uso del *Blockchain* puede influir positivamente en su actividad<sup>24</sup>.

Finalmente, tal y como se ha mencionado con anterioridad, existe una brecha en la implantación de innovaciones entre las empresas en función de su tamaño, donde en las de mayor tamaño están más presentes este tipo de innovaciones, siendo consecuencia de las dificultades económicas y de la disposición de mayores recursos económicos. Como se observa en la Figura

---

<sup>19</sup> Fuente: Aplicaciones de la robótica en la industria del metal y mecanizado. (Disponible en <https://www.universal-robots.com/es/blog/aplicaciones-de-la-robotica-en-la-industria-metal/>)

<sup>20</sup> Fuente: Gemelos digitales, aplicaciones en la industria. (Disponible en <https://www.metalmecanica.com/es/noticias/8-aplicaciones-de-gemelos-digitales>)

<sup>21</sup> Fuente: ¿Qué son los gemelos digitales?. (Disponible en <https://immersia.eu/que-son-los-gemelos-digitales/#:~:text=Siderurgia%3A%20En%20este%20caso%20los,la%20seguridad%20en%20el%20trabajo>)

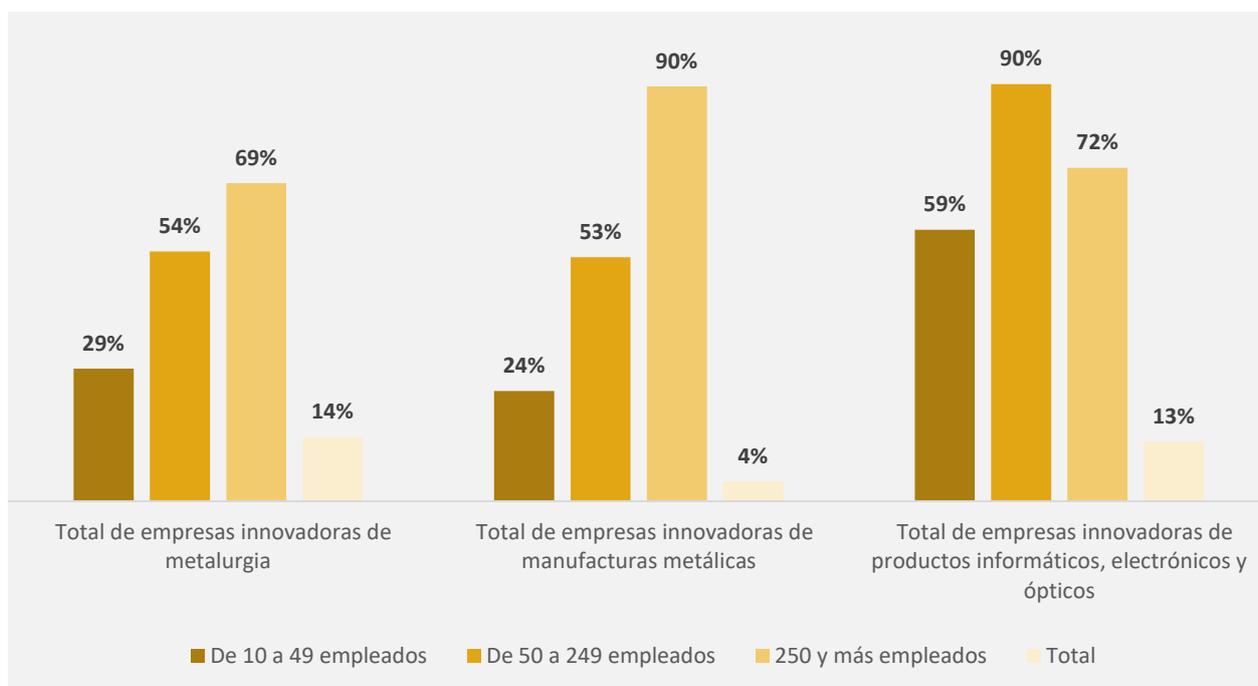
<sup>22</sup> Por ejemplo, véase: <https://www.spri.eus/es/teics-comunicacion/sidenor-da-un-paso-mas-en-digitalizacion-sector-acero/>

<sup>23</sup> Fuente: Análisis de participación y tamaño del mercado de gemelos digitales tendencias y pronósticos de crecimiento. (Disponible en <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/digital-twin-market>)

<sup>24</sup> Fuentes: Blockchain en metales y minería: una nueva era de transparencia y eficiencia. (Disponible en <https://www.marketresearchintellect.com/es/blog/blockchain-in-metals-and-mining-a-new-era-of-transparency-and-efficiency/>); Estado del arte del Blockchain en la empresa española. (Disponible en [https://ametic.es/sites/default/files/informe\\_el\\_estado\\_del\\_arte\\_de\\_blockchain\\_en\\_la\\_empresa\\_espanola.pdf](https://ametic.es/sites/default/files/informe_el_estado_del_arte_de_blockchain_en_la_empresa_espanola.pdf))

27<sup>25</sup>, el porcentaje de empresas innovadoras de más de 250 personas empleadas supera al resto de clasificaciones de empresas en todas las actividades analizadas, a excepción de las empresas innovadoras de productos informáticos, electrónicos y ópticos, donde destaca la superioridad en innovación de las empresas que cuentan con entre 50 y 249 personas empleadas.

Figura 27. Porcentaje de empresas innovadoras por subsectores según su tamaño (innovación en producto o proceso de negocio. Innovación en el periodo 2020-2022)



Fuente: Análisis PwC a partir de Análisis PwC a partir de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas y DIRCE.

En conclusión, la incorporación de tecnologías innovadoras en la industria del metal está redefiniendo la competitividad empresarial al permitir que las compañías mejoren su eficiencia, precisión y capacidad de producción. La inteligencia artificial y los robots colaborativos están optimizando procesos críticos, mientras que la impresión 3D de metales y los gemelos digitales ofrecen nuevas posibilidades para el diseño y mantenimiento de componentes complejos.

Estas tecnologías no solo pueden aumentar la calidad del producto final, sino que también pueden fortalecer la posición de las empresas en mercados exigentes. Sin embargo, su adopción es desigual en función del tamaño de la empresa, con las grandes empresas avanzando con más rapidez debido a sus mayores recursos, mientras que las pequeñas y medianas empresas enfrentan obstáculos significativos que podrían afectar su competitividad a largo plazo.

En cuanto al impacto en el empleo, la digitalización y automatización están transformando la naturaleza del trabajo en la industria del metal. Si bien la implementación de tecnologías como los *cobots* y la inteligencia artificial puede reducir la necesidad de mano de obra en tareas repetitivas y peligrosas, también crearía nuevas oportunidades laborales que requieren habilidades técnicas avanzadas. Esto subraya la importancia de programas de capacitación y

<sup>25</sup> El análisis se ha realizado en base al número de empresas innovadoras correspondientes a los CNAES 24,25 y 26.

actualización para el personal, permitiéndoles adaptarse a los cambios tecnológicos y asegurando que las empresas cuenten con trabajadores y trabajadoras calificados para operar y mantener estas tecnologías. En última instancia, aunque los empleos tradicionales podrían verse reducidos, la demanda de personal con nuevas competencias tecnológicas podría compensar este efecto, promoviendo un entorno laboral más seguro y eficiente.

## Sostenibilidad medioambiental

La industria del metal se encuentra ante el desafío de reducir su huella de carbono, con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como una preocupación central. Para abordar este problema, se están investigando y aplicando nuevas tecnologías y estrategias sostenibles, con el objetivo de intentar minimizar el impacto de las actividades de la industria de vital importancia por su interrelación con variedad de sectores.

El sector enfrenta desafíos sustanciales debido a su elevada contribución a las emisiones de CO<sub>2</sub>, originadas principalmente por procesos de alta demanda energética. En la Unión Europea, la industria del acero y el hierro, como componente fundamental del sector del metal, es responsable de un porcentaje significativo de las emisiones anuales. Esta situación resalta la necesidad de adoptar estrategias eficaces de descarbonización para mitigar su impacto ambiental. La dependencia del carbón en la producción de materiales metálicos aumenta la huella de carbono del sector, posicionándolo como uno de los mayores consumidores industriales de carbón, un recurso que es un importante emisor de gases de efecto invernadero<sup>26</sup>.

Concretamente, tal y como muestran las Figura 28 y Figura 29, entre 2014 y 2023, se observa una **tendencia general de reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero** en ciertas actividades del sector.

Dentro del **subsector de actividades de metalurgia y fabricación**<sup>27</sup>, las actividades de **metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones** disminuyeron sus emisiones un 33,3%, pasando de 12.154 a 8.104 miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente de 2014 a 2023. Este descenso refleja la implementación de tecnologías y procesos más limpios, alineados con las metas de descarbonización. A pesar de este descenso de las emisiones, continúa representando la mayor parte de las emisiones de GEI en comparación con el resto de las actividades del subsector.

A este grupo de actividades, le sigue, aunque en menor medida, la fabricación de maquinaria y equipo y la fabricación de productos metálicos, que experimentaron un descenso de las emisiones del 30,8% y del 1,5% respectivamente. Finalmente, encontramos la fabricación de material y material eléctrico y la fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, que experimentaron un descenso del 60% y del 54,1% de las emisiones.

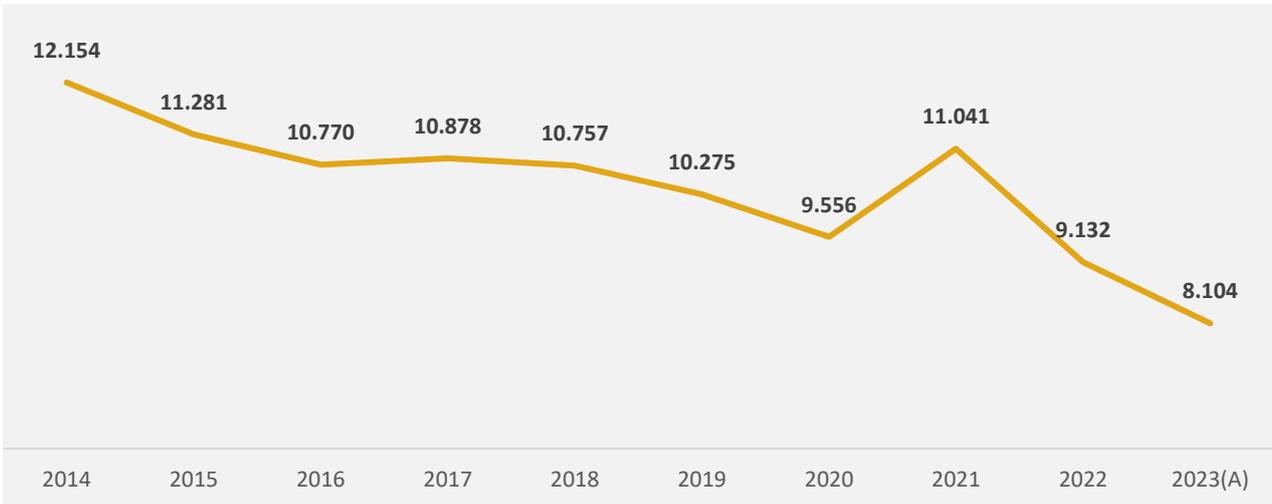
A nivel global, la economía en su conjunto redujo sus emisiones en un 16,06%, desde 264.399 a 221.944 miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Así pues, estos hallazgos resaltan la importancia

<sup>26</sup> Fuente: Eficiencia energética en la producción de hierro y acero. (Disponible en [https://www.energyefficiencymovement.com/wp-content/uploads/2022/05/ABB\\_EE\\_WhitePaper\\_Metals\\_250422\\_es\\_HR.pdf](https://www.energyefficiencymovement.com/wp-content/uploads/2022/05/ABB_EE_WhitePaper_Metals_250422_es_HR.pdf))

<sup>27</sup> Para realizar el análisis del subsector “Actividades de metalurgia y fabricación”, se consideran los CNAES: 24, 25, 26, 27 y 28.

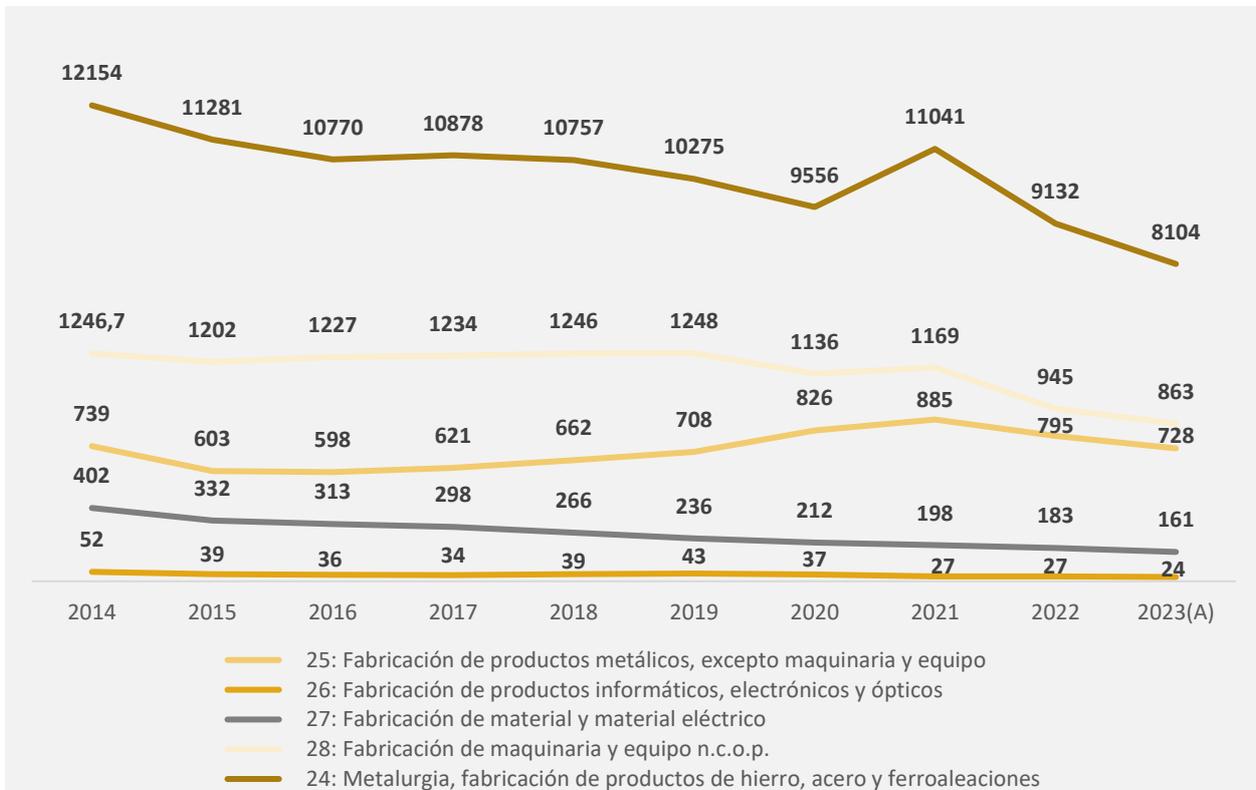
de implementar enfoques diferenciados y estrategias específicas para cada actividad con el fin de cumplir con las metas climáticas tanto a nivel nacional como global.

Figura 28. Evolución de los gases de efecto invernadero (miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) en la metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones (CNAE-24)



Fuente: Análisis PwC a partir la Cuenta de Emisiones a la Atmósfera. INE

Figura 29. Evolución de los gases de efecto invernadero (miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) en el subsector de actividades de metalurgia y fabricación (CNAES 24,25, 26,27, 28)



Fuente: Análisis PwC a partir la Cuenta de Emisiones a la Atmósfera. INE

Para abordar estos desafíos de manera efectiva, varias tecnologías emergentes están ganando atención como soluciones potenciales. Una de las más prometedoras es la **Reducción Directa de Hierro (DRI)** utilizando hidrógeno renovable en lugar de carbón como agente reductor, un proceso que podría transformar la industria. Además de la DRI, la **captura y almacenamiento de carbono (CCUS)** se presenta como una solución viable, ya que permite capturar CO<sub>2</sub> antes de que sea liberado a la atmósfera<sup>28</sup>. No obstante, esta tecnología enfrenta desafíos sustanciales relacionados principalmente con los altos costes de implementación y las complejidades asociadas con la eficiencia energética, lo que requiere más combustible para producir la misma cantidad de energía y reduce la eficiencia general de las operaciones industriales<sup>29</sup>.

El acero es ampliamente utilizado en la vida cotidiana de la población, presente en los cimientos de edificios, vehículos y muchas otras aplicaciones que son esenciales para la sociedad moderna. Con el fin de mejorar la sostenibilidad a lo largo de su ciclo de vida, la industria siderúrgica está explorando la producción del **acero verde**, fabricado sin necesidad de combustibles fósiles. Este acero se produce principalmente mediante el uso de **hidrógeno verde** como agente reductor en lugar del carbón, lo que podría reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas con la producción siderúrgica en torno al 90%<sup>30</sup>. En España, ya existen planes de creación de plantas de acero verde<sup>31</sup>, lo que demuestra la implicación de la industria española por alcanzar la sostenibilidad y alinear su actividad con los objetivos medioambientales establecidos a nivel europeo.

La **economía circular** en el sector del metal se basa en principios que han sido parte integral de la industria desde sus inicios. Estos principios incluyen la optimización del diseño de los productos para extender su durabilidad, la disminución del uso de recursos y la reutilización de los elementos para maximizar su funcionalidad. Además, se promueve la actualización de objetos antiguos para evitar que queden obsoletos, la reparación de productos defectuosos para evitar su descarte, y el reciclaje y recuperación de materiales como parte esencial de la fabricación de nuevos artículos<sup>32</sup>.

En lo que se refiere a **residuos generados** por el sector, de acuerdo con la Figura 30, entre 2014 y 2022, la generación de residuos en el sector industrial en su conjunto sufrió una disminución del 61,9%, pasando de 38,7 millones a 14,7 millones de toneladas, reflejando avances importantes en eficiencia operativa, optimización de procesos y adopción de estrategias de economía circular. Sin embargo, en el sector del metal (CNAE 24 y 25), los residuos aumentaron levemente un 1,6%, alcanzando 4,9 millones de toneladas en 2022 frente a 4,8 millones en 2014. Esta diferencia entre el sector del metal y el total industrial pone de manifiesto las adversidades que enfrenta el metal, donde el aumento de la producción<sup>33</sup>, la complejidad de los procesos y la

---

<sup>28</sup> Fuente: Capturar el CO<sub>2</sub> para reutilizarlo en la industria o almacenarlo bajo tierra. (Disponible en <https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/capturar-el-co2-para-reutilizarlo-en-la-industria-o-almacenarlo-bajo-tierra>)

<sup>29</sup> Fuente: Captura y Secuestro de Carbono (CCS) una inyección arriesgada. (Disponible en [https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio\\_climatico/captura-y-secuestro-de-carbono-2.pdf](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/captura-y-secuestro-de-carbono-2.pdf))

<sup>30</sup> Fuente: Acero verde, el material que el mundo necesita para seguir creciendo. (Disponible en <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/acero-verde-el-material-que-el-mundo-necesita-para-seguir-creciendo/>)

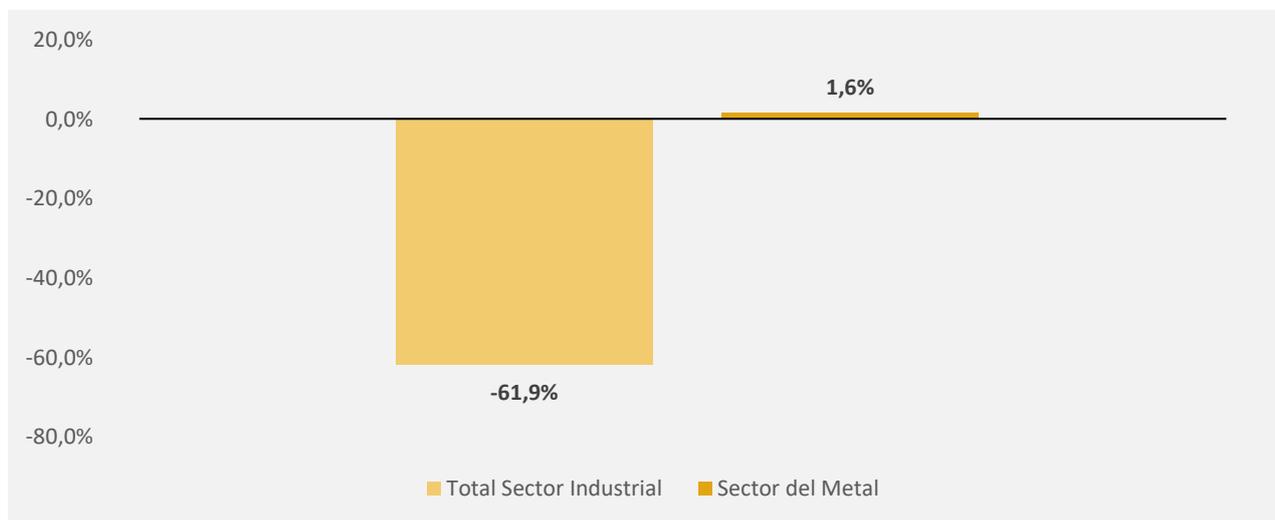
<sup>31</sup> Fuente: Luz verde a la planta de Hydnium Steel, la primera acería verde de España. (Disponible en <https://www.investinspain.org/content/icex-invest/es/noticias-main/2024/hydnium.html>)

<sup>32</sup> Fuente: Economía Circular, el modelo del Metal. (Disponible en <https://www.recuperacion.org/economia-circular-el-modelo-del-metal/>)

<sup>33</sup> Fuente: Metal en cifras. (Disponible en <https://confemetal.es/uploads/galerias/con50/2023-03-mcifras.pdf>)

naturaleza de los materiales utilizados podrían haber contribuido al incremento de residuos observado.

Figura 30. Variación porcentual de la cantidad de residuos generados entre 2014 y 2022 (unidades: toneladas). Total del sector industrial y sector del metal (CNAE: 24,25)



Fuente: Análisis PwC a partir la Estadística sobre Generación de Residuos. INE.

Por otro lado, el propio avance del cambio climático también plantea desafíos significativos sobre el funcionamiento de la industria del metal, debido a su impacto sobre la **disponibilidad de materias primas esenciales** para la producción del sector. La producción de metales como el hierro y el zinc podría enfrentar riesgos significativos debido a sequías y estrés térmico en las principales zonas de producción, incluyendo regiones clave como China, Brasil y Australia. Se prevé que para 2050, más del 60% de la producción mundial de hierro y bauxita podría enfrentar riesgos de estrés térmico, incluso en un escenario de bajas emisiones, lo que podría afectar la disponibilidad y el coste de estas materias primas. El estrés térmico y las sequías también afectan a la productividad laboral y la disponibilidad de agua, que es esencial para procesos como la extracción y el procesamiento de minerales<sup>34</sup>.

En este contexto, la **economía circular** juega un papel clave ya que permite maximizar el aprovechamiento de los recursos y minimizar el consumo energético y la generación de residuos. Este enfoque promueve el reciclaje y la recuperación de materiales, transformando el concepto de residuo en una etapa más del ciclo de vida de los productos<sup>35</sup>. El metal, especialmente el acero y el aluminio, puede ser reciclado infinitamente sin perder sus propiedades, lo que lo convierte en un material especialmente relevante para la economía circular. En España, la tasa de reciclaje de acero y aluminio es alta, alcanzando un 86,5%, lo demuestra el creciente compromiso de los españoles con el consumo responsable<sup>36</sup>.

<sup>34</sup> Fuente: Preparing for climate risks to key commodities: What businesses should know. (Disponible en [https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/climate-risks-key-commodities.html?utm\\_campaign=sbpwc&utm\\_medium=site&utm\\_source=hpedit](https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/climate-risks-key-commodities.html?utm_campaign=sbpwc&utm_medium=site&utm_source=hpedit))

<sup>35</sup> Fuente: Economía Circular, el modelo del Metal. (Disponible en <https://www.recuperacion.org/economia-circular-el-modelo-del-metal/>)

<sup>36</sup> Fuente: Metal y economía circular: la fusión necesaria para un futuro sostenible: Por Rafael Sanz (AME). (Disponible en <https://efeverde.com/metal-y-economia-circular-la-fusion-necesaria-para-un-futuro-sostenible-por-rafael-sanz-ame/>)

Además de las tecnologías mencionadas, el **galio** ha surgido como un elemento prometedor en la lucha contra el cambio climático debido a su capacidad para capturar y convertir CO<sub>2</sub> de manera eficiente. El galio es un elemento químico con propiedades especiales y con aplicaciones tecnológicas avanzadas, como semiconductores y sistemas de refrigeración para la fabricación de baterías o en la fabricación de aviones. La introducción de este elemento permitiría una eficiencia del 92% en la conversión de CO<sub>2</sub><sup>37</sup>, ofreciendo un proceso innovador y rentable para capturar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En conclusión, la industria del metal enfrenta el desafío de reducir su huella de carbono mediante la adopción de tecnologías y estrategias sostenibles. La implementación de la Reducción Directa de Hierro con hidrógeno renovable, la captura y almacenamiento de carbono, y la economía circular son esenciales para minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub> y mejorar la eficiencia operativa. Aunque estas tecnologías requieren inversiones iniciales significativas, ofrecen beneficios a largo plazo, como la reducción de costes operativos y una mayor resiliencia empresarial. Además, la industria también debe adaptarse a los riesgos climáticos que afectan la disponibilidad de materias primas y la productividad laboral.

En cuanto al empleo, la transición hacia una industria del metal más sostenible crea nuevas oportunidades laborales en áreas como la ingeniería ambiental y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, también puede desplazar roles tradicionales, lo que subraya la importancia de programas de capacitación y reciclaje profesional. Estos programas son esenciales para preparar a los trabajadores y trabajadoras para los cambios tecnológicos y asegurar que las empresas cuenten con una fuerza laboral calificada y adaptable a las nuevas demandas del sector.

## Cambios sociales y reto demográfico

Las transformaciones sociales y políticas globales están redefiniendo el panorama del sector de la industria del metal en España. Desde una mayor conciencia sobre la igualdad de género y la menor discriminación social hasta los retos demográficos asociados con el envejecimiento y la diversificación cultural, las empresas enfrentan nuevas oportunidades y desafíos. Adaptarse a estas dinámicas sociales no solo es una necesidad ética, sino también una estrategia competitiva en un mercado con un consumidor que valora cada vez más la representación, la accesibilidad y la sensibilidad a las diferencias culturales.

Así pues, en lo referente a la **brecha de género** en la estructura laboral del sector, cabe destacar las siguientes consideraciones. El sector refleja una significativa brecha de género, con las mujeres representando solo el 15,4% del total de personas ocupadas a cierre de 2023. Sin embargo, a pesar de esta inferioridad, la presencia de las mujeres en el sector ha aumentado un 5,9% entre 2018 y 2023, mientras que la presencia masculina incrementó solo un 4,1% en dicho periodo. La presencia de mujeres se concentra principalmente en las actividades de reparación, donde representan el 20,9% de las personas ocupadas, seguido de cerca por las actividades de metalurgia y fabricación, donde representan un 19,2%. En las actividades de construcción,

---

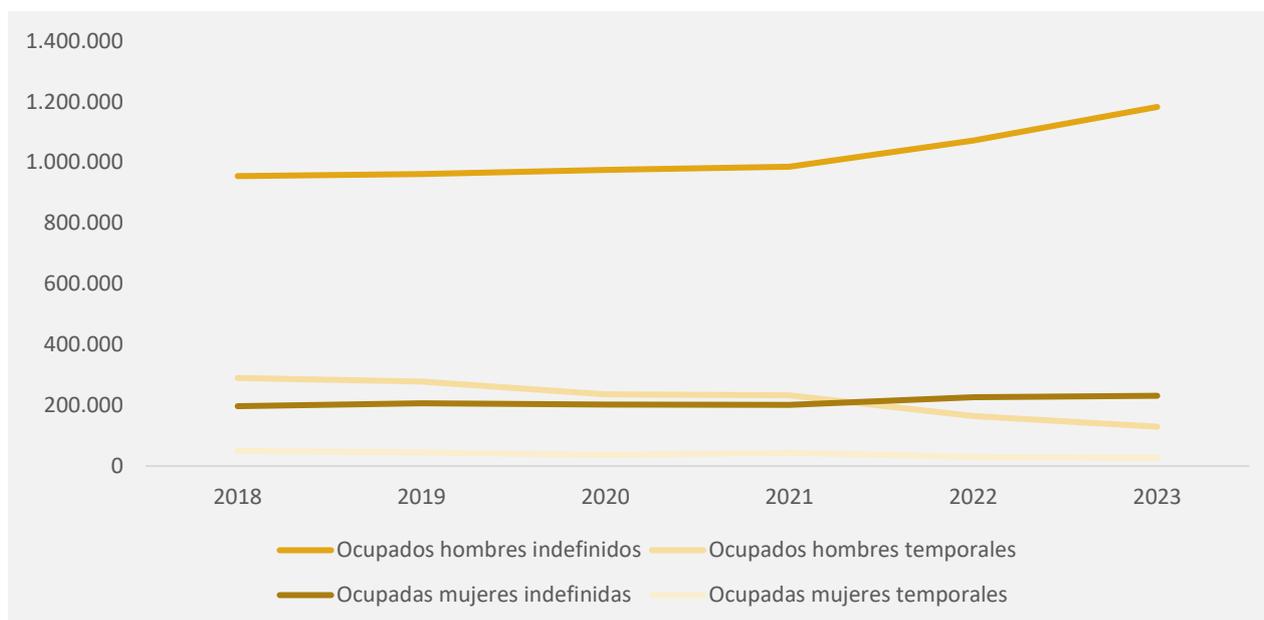
<sup>37</sup> Fuente: Las propiedades del galio, el metal que permite captar CO<sub>2</sub> a bajo coste. (Disponible en [https://www.abc.es/motor/motoreco/abci-propiedades-galio-metal-permite-captar-bajo-coste-202110180024\\_noticia.html](https://www.abc.es/motor/motoreco/abci-propiedades-galio-metal-permite-captar-bajo-coste-202110180024_noticia.html))

fabricación, reparación y valorización y las actividades de venta, alquiler y análisis técnico suponen un 16,1% y 11,2% del total de personas ocupadas respectivamente.

Así, estas cifras ponen de manifiesto las barreras estructurales que enfrentan las mujeres en las actividades del sector, especialmente, en roles de supervisión y operarios. Además, la distribución por género muestra desigualdades significativas según el **grupo ocupacional**. En los roles de supervisión y servicios, los hombres representan en 97,8%, seguidos por los roles de operarios y personal de apoyo de baja cualificación, con un 78,6% de presencia masculina. Los roles de los altos directivos y especialistas y los de supervisión y administrativos de cualificación media presentan un 76,3% y 62% de presencia masculina respectivamente. De este modo, se evidencia la **predominancia de los hombres en todos los puestos del sector**.

Además, si se analiza la tipología de los contratos de las personas ocupadas por género, en la Figura 31 se puede observar que la incorporación de las mujeres en el sector se produce en su mayoría a través de la contratación indefinida promoviendo una mayor estabilidad laboral. En el caso de las mujeres, la temporalidad se ha mantenido bastante constante a lo largo del periodo estudiado, destacando un descenso del 39,1% entre 2021 y 2023, coincidiendo esta tendencia con un incremento del 15% de las ocupadas indefinidas, fomentando así la ocupación indefinida femenina del sector, que en periodo de 2018 a 2023, ha experimentado un crecimiento del 17,4%.

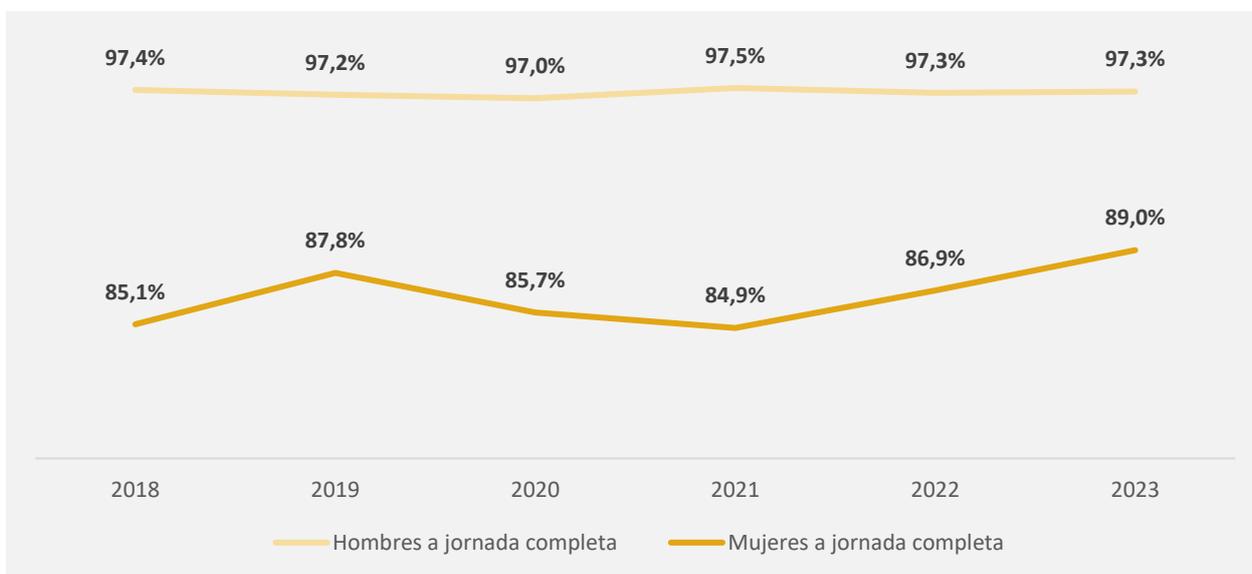
Figura 31. Evolución de la tipología de contratos por género



Fuente: Análisis PwC basado en datos de la EPA

En este sentido, el hecho de que el 89% de las mujeres en la industria del metal trabajen a tiempo completo (como se observa en la Figura 32) podría ser beneficioso tanto para el sector como para las trabajadoras, fomentando la productividad de las actividades económicas al aprovechar plenamente el talento femenino, promoviendo innovación y diversidad en un entorno competitivo. De igual modo, esto refuerza la sostenibilidad laboral al disminuir la precariedad y posicionar al sector como un empleador atractivo y comprometido con la igualdad.

Figura 32. Evolución de la tipología de contratos por género



Fuente: Análisis PwC basado en datos de la EPA

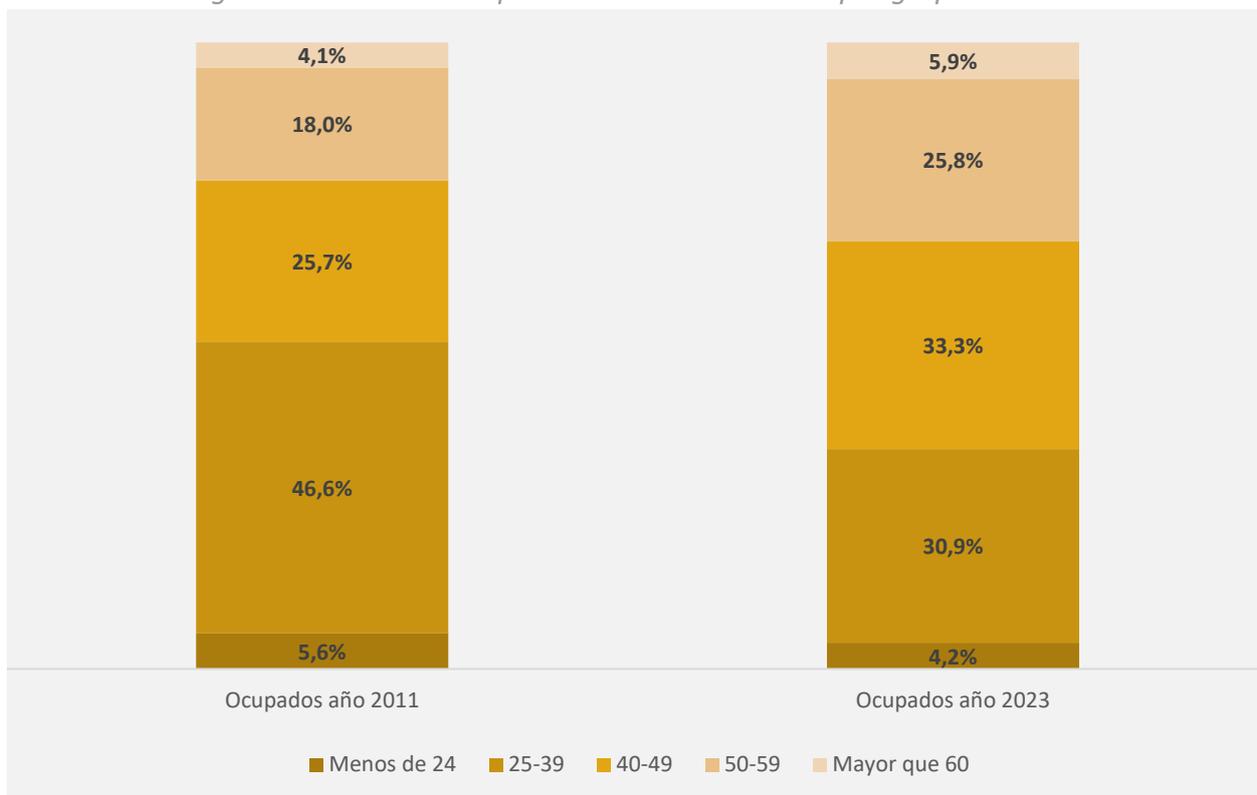
Asimismo, la alta proporción de contratos indefinidos, que en 2023 alcanzó el 90,1% entre los hombres y el 89,6% entre las mujeres, representa un pilar clave para garantizar la estabilidad laboral en el sector del metal. Este modelo no solo favorece la retención del talento, reduciendo la rotación de personal y los costes asociados a la selección y formación, sino que también crea un entorno idóneo para el desarrollo continuo de competencias técnicas especializadas, esenciales para enfrentar los retos de la digitalización y la sostenibilidad que demanda el sector.

Además, el 97,3 % de los contratos en hombres y el 89% en mujeres son a jornada completa, incidiendo directamente en la capacidad operativa del sector. Esto garantiza un alto grado de dedicación laboral, lo que favorece la adaptación de las empresas a las tendencias que afectan a la industria como la digitalización o la sostenibilidad, y se traduce en un incremento de la productividad y la competitividad tanto en mercados locales como internacionales.

Desde una perspectiva estratégica, esta estabilidad laboral permite que la industria del metal pueda posicionarse como un **empleador altamente atractivo para profesionales jóvenes y cualificados**, especialmente en un contexto donde la seguridad contractual y las oportunidades de desarrollo profesional son factores determinantes en la elección de carrera. Al consolidar su imagen como un sector comprometido con el empleo de calidad, no solo fortalece su capacidad de atraer el mejor talento disponible, sino que también genera confianza en sus trabajadores y trabajadoras actuales, promoviendo una mayor implicación y lealtad hacia las empresas.

Por otro lado, en un contexto de **reto demográfico y envejecimiento de la población**, se puede observar en la Figura 33 un **envejecimiento de los trabajadores y las trabajadoras**, disminuyendo de una forma notoria las personas ocupadas entre 25 y 39 años, pasando de representar el 46,6% en 2011 al 30,9% en 2023. Siguiendo esta tendencia, los trabajadores y trabajadoras de entre 40 y 59 años han presentado un incremento en el periodo estudiado. Esto evidencia la necesidad del sector de fomentar la **atracción y retención de los jóvenes**, al mismo tiempo de apostar por la formación como forma de reciclaje para los trabajadores y trabajadoras más veteranos.

Figura 33. Personas ocupadas del sector de metal por grupos de edad



Fuente: Análisis PwC a partir de datos de la EPA

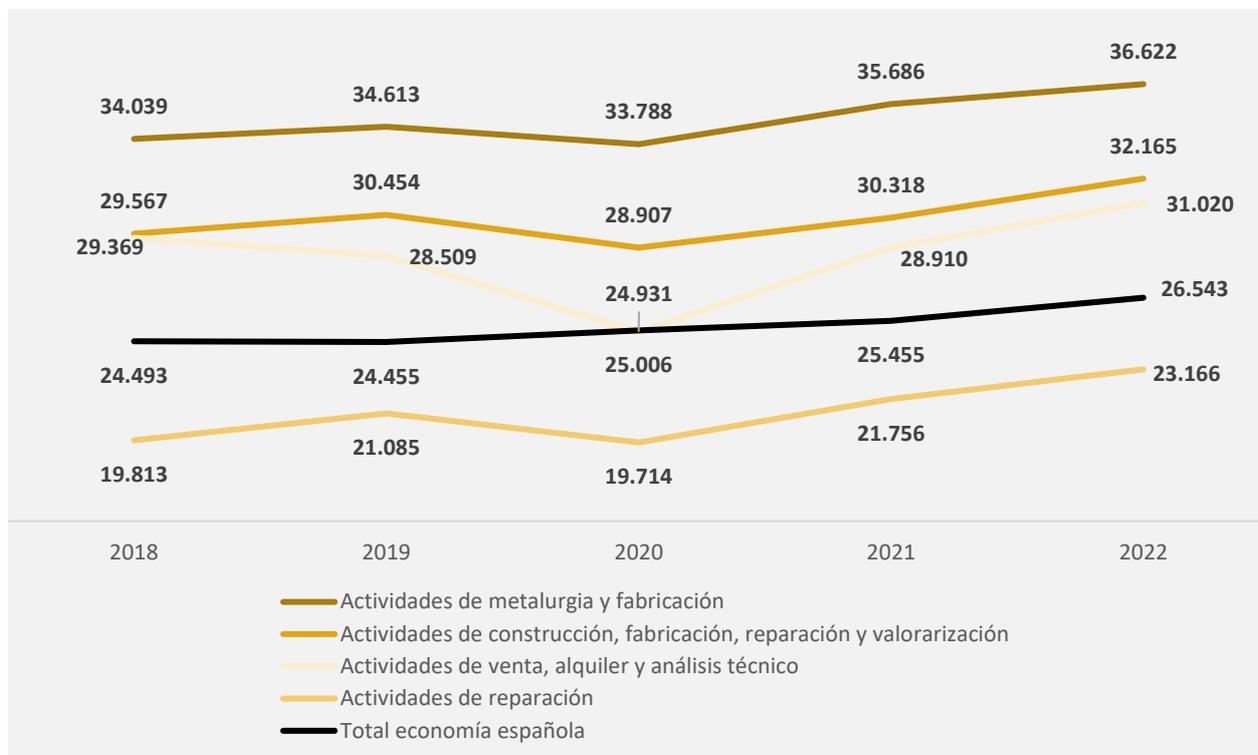
En este sentido, los salarios representan un factor clave para la atracción de talento joven y retención del talento establecido en el sector del metal. En 2022, el salario medio del sector se situó en 38.600 euros anuales, superando al promedio del sector industrial en 5.190 euros y al de la economía española en 12.060 euros (Figura 34).

Asimismo, al desglosar el salario medio de los diferentes subsectores de la industria del metal, se evidencian diferencias salariales significativas. En el caso de las personas ocupadas del subsector de actividades de metalurgia y fabricación, el salario medio anual alcanzó aproximadamente 36.622 euros, mientras que, en las actividades de construcción, fabricación, reparación y valorización, el promedio fue de 32.165 euros y el de actividades de venta, alquiler y análisis técnico fue de 31.020 euros. Sin embargo, el subsector de las actividades de reparación presentó un salario medio inferior (24.493 euros), presentándose incluso por debajo del salario medio del total de la economía, que se situó en 26.543 euros.

En este sentido, este nivel salarial posiciona a los **subsectores de metalurgia y fabricación, actividades de construcción, fabricación, reparación y valoraciones junto a las actividades de venta, alquiler y análisis técnico como líderes** en un mercado laboral cada vez más globalizado, permitiéndoles atraer profesionales altamente cualificados y experimentados. Además, los salarios competitivos desempeñan un papel crucial en la retención del talento, fomentando la satisfacción y percepción de valor entre los empleados, lo que a su vez reduce la rotación y fortalece su fidelidad. Así, este enfoque permite a las empresas del sector adaptarse con mayor eficacia al cambio demográfico global, marcado por una pirámide poblacional invertida,

superando a otros sectores industriales que enfrentan dificultades para garantizar un relevo generacional adecuado mediante la atracción y retención de talento.

Figura 34. Comparación evolución de los salarios



Fuente: Análisis PwC basado en datos de la EPA

Los cambios sociales, además de influir en el empleo, afectan directamente a la demanda de productos metalúrgicos. En particular, las **preferencias de movilidad de los españoles**, como el hecho de que el 67 % prefiere desplazarse al trabajo en su propio vehículo, junto con un mayor **incentivo para renovar el parque automovilístico** por vehículos más modernos y con mayor eficiencia energética, ha impulsado un aumento en la demanda de vehículos. Esta tendencia ha llevado a un crecimiento y renovación del parque automovilístico en España, una dinámica que se espera siga en aumento y que podría impactar directamente la actividad del sector metalúrgico, dada su estrecha relación con la fabricación de motores, carrocerías y otros componentes<sup>38</sup>.

Por otro lado, el **aumento de la necesidad de vivienda nueva** en España, derivado del aumento de la demanda de compra de vivienda en los últimos años<sup>39</sup>, podría repercutir en la demanda de productos metalúrgicos relacionados con la construcción, como la fabricación de dispositivos de cableado, grifería y generadores y transformadores eléctricos.

Como conclusión, la productividad de las empresas del sector del metal en España está fuertemente influenciada por la estructura laboral y la menor discriminación de género. La alta

<sup>38</sup> Fuente: Arval Mobility Observatory 2024. (Disponible en [https://arval.snx.es/general/images/web/pdf/AMO\\_ARVAL%202024.pdf](https://arval.snx.es/general/images/web/pdf/AMO_ARVAL%202024.pdf))

<sup>39</sup> Fuente: Compraventa de viviendas según régimen y estado. (Disponible en <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=6150>)

proporción de contratos indefinidos para ambos géneros no solo puede proporcionar estabilidad laboral, sino que también fomentaría un entorno de trabajo comprometido y dedicado, lo que se traduce en una mejora en la productividad. Sin embargo, la brecha de género, especialmente en roles de supervisión y operativos, indica un área de mejora potencial. Al promover una menor discriminación y diversidad de género, las empresas pueden beneficiarse de una gama más amplia de perspectivas y habilidades, lo que podría impulsar aún más la eficiencia operativa.

En cuanto al empleo, el envejecimiento de la fuerza laboral presenta un desafío significativo. Con una disminución en el número de personas empleadas jóvenes y un aumento en el grupo de trabajadores y trabajadoras de mayor edad, el sector necesita urgentemente implementar estrategias para atraer y retener talento joven. Los competitivos salarios ofrecen una ventaja en este sentido, pero deben complementarse con programas de formación en el trabajo y oportunidades de desarrollo profesional para asegurar que el sector no solo se mantenga relevante, sino que también prospere en un mercado laboral globalizado. Adaptarse a las tendencias de demanda será crucial para garantizar, tanto la sostenibilidad del empleo, como el crecimiento de la industria a largo plazo.

## Mensajes clave

Las **megatendencias** globales actuales están transformando de manera significativa los procesos productivos y las dinámicas laborales del sector del metal:

- **Disrupción tecnológica y digitalización:** Gracias a las tecnologías innovadoras como la inteligencia artificial, robots colaborativos, impresión 3D y gemelos digitales, el sector del metal puede aumentar la calidad y eficiencia de sus procesos operativos, logrando posicionarse así en un mercado cada vez más competitivo a nivel internacional. Sin embargo, esto supone un obstáculo para las pequeñas empresas debido a sus recursos limitados. En cuanto al empleo, la digitalización transforma la forma de operar en el sector, reduciendo tareas repetitivas y peligrosas, pero creando empleos que requieren habilidades técnicas avanzadas. La formación es clave para adaptarse a estos cambios.
- **Sostenibilidad medioambiental:** La descarbonización y tecnologías limpias en la industria del metal tienen implicaciones ambientales y económicas. Empresas sostenibles pueden aumentar productividad y eficiencia mediante el uso de tecnologías como la Reducción Directa de Hierro con hidrógeno y captura de carbono requieren inversión inicial, pero reducen costes operativos. La economía circular mejora la gestión de recursos y reduce dependencia de materias primas vírgenes. En empleo, la transición crea oportunidades en áreas como ingeniería ambiental, pero puede desplazar roles tradicionales. La capacitación es esencial y las políticas de transición justa son importantes para compartir beneficios equitativamente.
- **Cambios sociales y reto demográfico:** La productividad en el sector del metal en España está influenciada por la estructura laboral y la menor discriminación de género. Los contratos indefinidos para ambos géneros proporcionan estabilidad y un entorno de trabajo comprometido, mejorando la productividad. Existe una brecha de género en roles de supervisión y operativos, representando un área de mejora. Promover la diversidad de género aporta perspectivas y habilidades variadas, mejorando la eficiencia operativa. El envejecimiento de la fuerza laboral supone un desafío, con menos personas empleadas jóvenes y más mayores. Se necesitan estrategias para atraer y retener talento joven, combinando salarios competitivos con formación en el trabajo y desarrollo profesional. Adaptarse a las tendencias de demanda es crucial para la sostenibilidad del empleo y el crecimiento del sector.

### 4.1.2. Tendencias sectoriales y su impacto en la competitividad del sector

## Contexto geopolítico

Las dinámicas geopolíticas actuales están impactando significativamente al sector del metal, especialmente en dos aspectos clave. Por un lado, el acceso a insumos esenciales se ha visto afectado por la evolución de los precios en los mercados internacionales. Por otro, las restricciones y cambios en los flujos comerciales globales están influyendo tanto en el sector del metal como en aquellos demandantes de sus productos, como el automovilístico. Analizar estas tendencias es clave para comprender los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector en un entorno global en transformación.

El acceso a insumos esenciales para el sector del metal ha estado influenciado por distintos eventos geopolíticos clave, lo que ha provocado un notable encarecimiento en los últimos años. Primero, a raíz de la pandemia del COVID-19 y el fin de las medidas restrictivas, la economía global experimentó un significativo tensionamiento en la logística global, debido a la incapacidad de la oferta de adaptarse con agilidad al aumento repentino de la demanda. Este fenómeno, unido a la escasez de materiales y recursos clave para la producción, provocó una espiral inflacionaria que afectó a la mayoría de los bienes de consumo, como alimentos y productos electrónicos, así como a los energéticos y las materias primas esenciales para la producción de bienes.

A este escenario se le sumó, en febrero de 2022, la invasión de Ucrania por parte de Rusia. Este evento geopolítico clave provocó un aumento repentino y drástico de los precios de productos energéticos y del petróleo, debido a la interrupción de las exportaciones y a las sanciones económicas que restringieron en el suministro ruso de productos energéticos. Este incremento de los precios energéticos no solo afectó al mercado de la energía, sino que se extendió rápidamente a aquellos sectores con un uso intensivo energético, como es el caso del sector del metal.

Si bien desde 2023 hasta la actualidad se ha observado una desaceleración en el aumento de los precios, debido a la resolución de los principales problemas de logística global y a parte del suministro de productos energéticos, este efecto no ha sido suficiente para revertir la tendencia iniciada en 2020. Como resultado, los niveles de precios se han mantenido significativamente superiores desde entonces.

Concretamente, tal y como se observa en la Figura 35, desde el año 2020 los precios de la producción, transporte y distribución de energía eléctrica y de refinamiento de petróleo han aumentado un 79% y 42% respectivamente. Mientras, los precios productos relevantes para el sector del metal, como la producción de metales preciosos y de otros metales no férricos (que incluye la producción de aluminio, cobre, plomo, zinc, etc.) y la fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones se han incrementado en un 46% y 36% respectivamente.

Figura 35. Evolución de determinados precios industriales 2020-2025 (Índice 100=2020 M01)



Fuente: Análisis PwC basado en datos del INE

La demanda de productos del sector metalúrgico está estrechamente vinculada a aquellas políticas comerciales que restrinjan o limiten el comercio de los productos del sector. En este sentido, tras el cambio de la administración estadounidense en enero de 2025, se ha anunciado una política comercial más restrictiva, caracterizada por la imposición de aranceles a una amplia gama de productos.

Concretamente, en marzo de 2025 se impusieron aranceles del 25% al acero y el aluminio que entren al mercado estadounidense, lo que podría conllevar una reducción del 10,4% en las exportaciones españolas de estos materiales<sup>40</sup>. Asimismo, en febrero de 2025 se comunicó la aplicación de aranceles a diversos productos provenientes de la UE, incluyendo aquellos del sector automovilístico. Esta medida podría afectar negativamente la demanda del sector del metal, dado que una menor demanda estadounidense de vehículos fabricados en la UE impactaría negativamente en el consumo de insumos metálicos por parte de la industria del automóvil europea.

En conclusión, el sector del metal enfrenta desafíos significativos debido a factores geopolíticos y comerciales, como el aumento de los precios de los insumos necesarios para la producción y las nuevas restricciones comerciales. Estos cambios afectan tanto la producción como la demanda, especialmente en mercados clave, lo que podría reducir las exportaciones al afectar a industrias

<sup>40</sup> Fuente: Cámara de comercio de España. (Disponible en <https://www.camara.es/aranceles-aluminio-acero-podrian-reducir-104-exportaciones-espanolas>)

dependientes, como la automovilística. Adaptarse a estas condiciones será crucial para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades en un entorno global en transformación.

## Innovación en técnicas y creación de materiales

La industria del metal está atravesando una transformación revolucionaria con la adopción de la Industria 4.0, que integra tecnologías digitales avanzadas y el desarrollo de nuevos materiales más resistentes y versátiles. Esta sinergia no solo está impulsando innovaciones en rendimiento y eficiencia, sino que también está afectando profundamente los procesos productivos del sector. La implementación de estas tecnologías está permitiendo la creación de materiales más sostenibles, mejorando significativamente la sostenibilidad de la producción.

En este contexto, el **desarrollo de nuevas aleaciones utilizando el galio**, mencionado anteriormente, representa un avance significativo en la capacidad de innovación de la industria de los materiales, permitiendo la creación de aleaciones que antes eran difíciles de producir, además de permitir reducir el consumo energético y disminuir la huella de carbono asociada con la producción de metales, gracias a sus propiedades. Esto permite alinearse así con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia energética cada vez más valorados por la industria<sup>41</sup>.

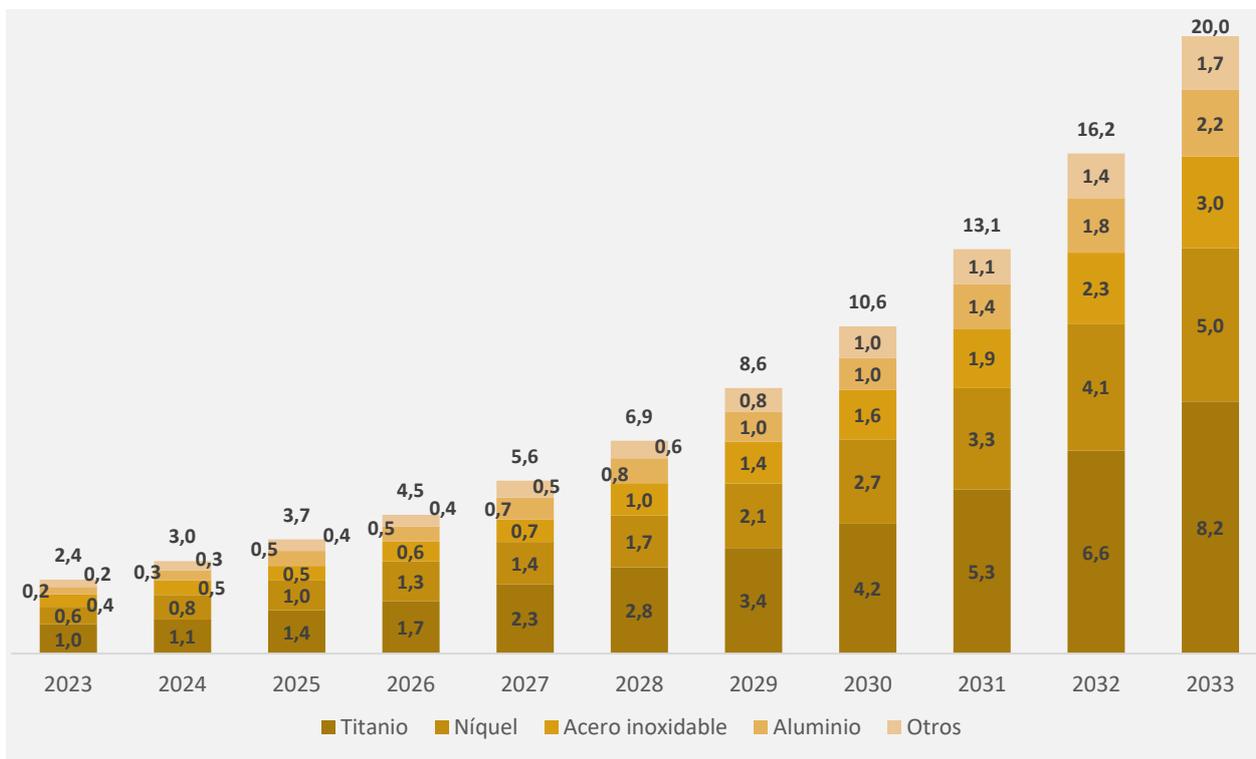
Por otra parte, la **incorporación de ciertos metales en la creación de piezas mediante impresión 3D**<sup>42</sup>, método introducido anteriormente, supone una oportunidad para crear piezas orientadas a actividades muy exigentes como puede ser la automoción. Estos materiales permiten fabricar componentes ligeros y resistentes (como álabes de turbinas y piezas estructurales), siendo también de utilidad en el campo de la medicina para producir implantes personalizados y herramientas quirúrgicas adaptadas a las necesidades del paciente<sup>43</sup>. Dada la gran utilidad de este método, puede observarse en la Figura 36, que el mercado global de impresión 3D de metales espera un crecimiento bastante significativo en la próxima década, lo que resulta beneficioso para el sector del metal en España que ya se ha sumado a esta tendencia.

<sup>41</sup> Fuente: Galio liberando el poder del galio en la tecnología GaAs. (Disponible en <https://fastercapital.com/es/contenido/Galio--Liberando-el-poder-del-galio-en-la-tecnologia-GaAs.html#Beneficios-ambientales-del-galio-en-la-tecnologia-GaAs>)

<sup>42</sup> Fuente: Startups en la impresión 3D: empresas españolas que innovan con fabricación aditiva. (Disponible en <https://www.3dnatives.com/es/startups-en-la-impresion-3d-140620182/>)

<sup>43</sup> Fuente: Comprensión de la fusión por haz de electrones (EBM) en la impresión 3D de metal. (Disponible en <https://blog.goldsupplier.com/es/electron-beam-melting-definition/>)

Figura 36. Mercado global de impresión 3D de metales 2023 – 2033 (billones USD)



Fuente: Market.us

Otro ejemplo es la creación de **materiales con una notable resistencia mecánica y a la corrosión**. Se trata de materiales que, pese a ser menos pesados que los tradicionales mantienen su resistencia intacta, y aumentan el tiempo de durabilidad. En concreto, destacan los aceros dúplex, los cuales representan un avance significativo al combinar estructuras ferríticas y austeníticas. Por un lado, la combinación de ambas estructuras permite usar menos material para obtener la misma resistencia, y además extiende la vida útil de los productos, reduciendo así la necesidad de reemplazos frecuentes y el impacto ambiental asociado a la fabricación de este tipo de productos<sup>44</sup>. Por otro lado, las innovaciones en materiales resistentes a la corrosión han demostrado ser esenciales en la lucha por la sostenibilidad dentro de la industria. El desarrollo de nuevas aleaciones ha mejorado significativamente la durabilidad de los materiales en ambientes agresivos, lo que disminuye los costes y la frecuencia de mantenimiento. Al alargar la vida útil de los componentes y reducir el deterioro, se minimiza la extracción y procesamiento de nuevos recursos, lo cual es beneficioso para el medio ambiente<sup>45</sup>.

Sin embargo, y a pesar de todas estas innovaciones, la industria del metal en España enfrenta **desafíos significativos debido a su dependencia de materias primas importadas**, especialmente en materiales como el aluminio o el litio. Esto resulta en un desequilibrio entre la oferta y la demanda de recursos minerales, que eleva el riesgo de rupturas en las cadenas de suministro de

<sup>44</sup> Fuente: Materiales innovadores: Aceros inoxidables dúplex y soluciones avanzadas contra la corrosión. (disponible en <https://inspenet.com/articulo/materiales-innovadores-aceros-duplex/>)

<sup>45</sup> Fuente: Innovaciones en materiales resistentes a la corrosión. (Disponible en <https://troydualam.com/es/innovations-in-corrosion-resistant-materials/>)

algunas materias primas. Y es que, debido a la elevada concentración geográfica de algunas materias primas, el contexto geopolítico de esas áreas influye de forma determinante en el sector. Por lo que resulta necesario que el sector reduzca su dependencia de estas regiones para que siga siendo productivo a pesar de los problemas de suministro o transporte que puedan darse<sup>46</sup>.

Como conclusión, la adopción de la Industria 4.0 en el sector del metal está impulsando la competitividad de las empresas al integrar tecnologías avanzadas y desarrollar nuevos materiales como las aleaciones con galio. Esto mejora la sostenibilidad de los procesos productivos del sector, reduce el consumo energético y permite la creación de productos más eficientes, apoyando la expansión de las empresas dedicadas a las actividades relacionadas con el metal hacia sectores como el aeroespacial y la medicina.

En cuanto al empleo, el uso de tecnologías como la impresión 3D puede fomentar la demanda de trabajadores y trabajadoras con habilidades especializadas en nuevas técnicas de producción implementando estas técnicas avanzadas. Sin embargo, la dependencia de materias primas importadas podría generar incertidumbre en la estabilidad laboral, pudiendo reducir la plantilla del sector debido a posibles interrupciones en la cadena de suministro. Esto destaca la necesidad de fortalecer las cadenas de suministro locales y buscar alternativas sostenibles para asegurar la continuidad operativa.

---

### **Influencia normativa creciente**

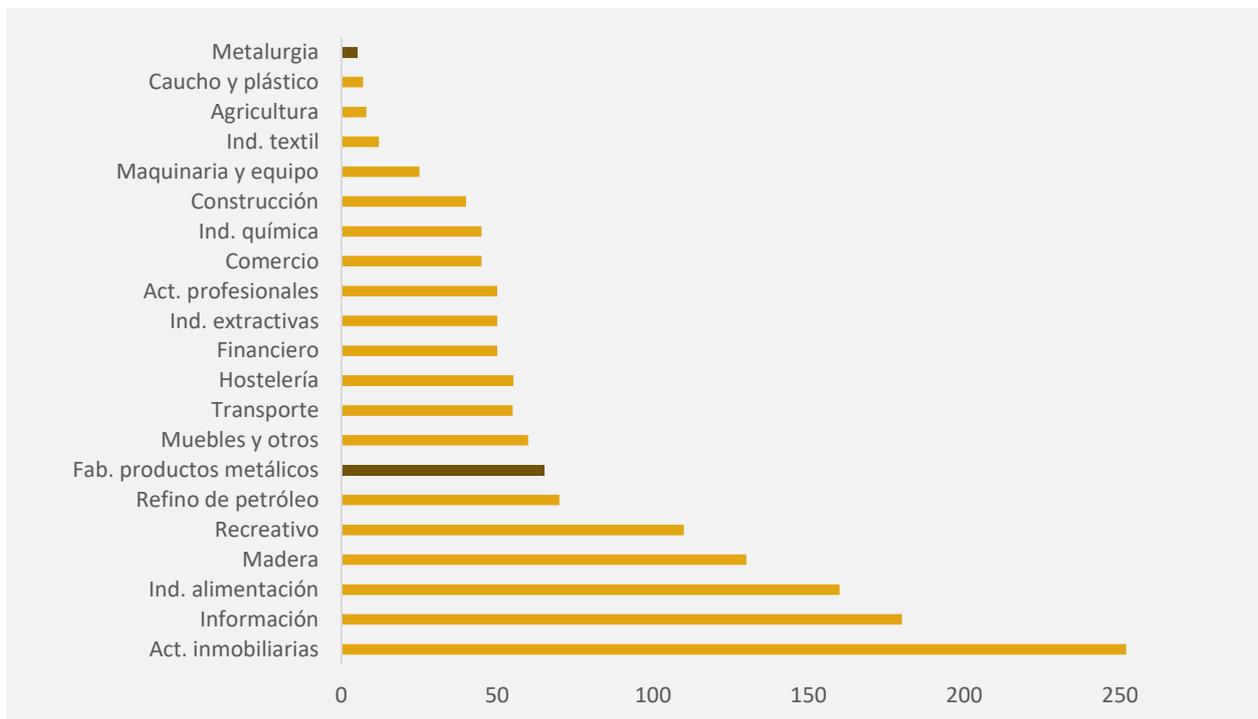
---

El sector del metal en España está sujeto a distinto tipo de normas y regulaciones. Concretamente, el tejido empresarial del sector se ve influenciado por normativa europea general, de forma análoga a otros sectores económicos, y por legislación nacional (Figura 37) que tiene efectos en su configuración, su desarrollo y su operativa. En particular, en este marco normativo, dos ejes de acción normativa son especialmente relevantes: regulación enfocada en la sostenibilidad medioambiental del sector y cuerpo normativo en materia de digitalización.

---

<sup>46</sup> Fuente: Materiales y materias primas críticas en la transición energética. (Disponible en [https://oficinac.es/sites/default/files/informes/2024\\_10\\_29\\_Materias%20cr%C3%ADticas%20en%20la%20transici%C3%B3n%20energ%C3%A9tica.pdf](https://oficinac.es/sites/default/files/informes/2024_10_29_Materias%20cr%C3%ADticas%20en%20la%20transici%C3%B3n%20energ%C3%A9tica.pdf))

Figura 37. Crecimiento normativo aproximado (%) entre la media del periodo 1995-2000 y la media del periodo 2001-2020, por sectores



Fuente: Banco de España<sup>47</sup>

Por un lado, en materia de **sostenibilidad**, las **normativas europeas** relacionadas con la transición ecológica y sostenible sirven de impulso e incentivo regulatorio para el desarrollo de legislación nacional relacionada con este ámbito de actuación. Concretamente, el **Pacto Verde Europeo**<sup>48</sup> impulsa la transición hacia una economía sostenible con el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en 2050. Asimismo, la **estrategia industrial del Green Deal** de la Unión Europea (UE) ha introducido una serie de legislaciones clave que impactan directamente en la industria del metal<sup>49</sup>: la Ley de Industria de Cero Emisiones Netas (Net Zero Industry Act), la Ley de Materias Primas Críticas (Critical Raw Materials Act) y la reforma del mercado eléctrico europeo.

La **Ley de Industria de Cero Emisiones Netas** tiene como objetivo aumentar la capacidad de fabricación de tecnologías limpias en la UE, promoviendo la descarbonización y la competitividad industrial. Para la industria del metal, esto implica una transición hacia procesos más sostenibles y una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero. La implementación de tecnologías avanzadas y la adopción de prácticas más ecológicas son esenciales para cumplir con los objetivos establecidos. Sin embargo, esta transición requiere de inversiones sustanciales en investigación y desarrollo en materia de sostenibilidad, así como en la modernización de instalaciones, lo que representa un desafío financiero y operativo para las empresas del sector, especialmente para aquellas de menor tamaño.

<sup>47</sup> Juan S. Mora-Sanguinetti e Isabel Soler. La regulación sectorial en España. Resultados cuantitativos. Banco de España 2022. Documento de trabajo N° 2202.

<sup>48</sup> Fuente: Pacto Verde Europeo. (Disponible en <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>)

<sup>49</sup> Fuente: Confemetal. (Disponible en: <https://confemetal.es/uploads/galerias/con5543/2022-01-boletin-union-europea-abril-2022.pdf>)

Asimismo, la **Ley de Materias Primas Críticas**<sup>50</sup> (Critical Raw Materials Act) busca asegurar un suministro fiable y sostenible de materias primas críticas, esenciales para diversas industrias, incluida las actividades relacionadas con el metal. La dependencia de la importación de estas materias y su alza en el precio representan un reto relevante para el sector<sup>51</sup>. En este sentido, la mencionada ley establece medidas para diversificar las fuentes de suministro y fomentar la producción interna en la UE. Para la industria del metal, esto podría traducirse en una mayor estabilidad en el acceso a materiales esenciales, reduciendo la vulnerabilidad a interrupciones en la cadena de suministro. No obstante, la implementación efectiva de estas medidas dependerá de la colaboración entre gobiernos, empresas y otras partes interesadas para desarrollar capacidades de extracción y procesamiento dentro de Europa.

La reforma del mercado eléctrico europeo, a través de la **Directiva UE/2024/1711** y la Regulación **UE/2024/1747**, busca rediseñar el sistema eléctrico europeo para reducir la volatilidad de precios y fomentar la estabilidad a largo plazo. Este cambio tiene como objetivo desvincular parcialmente los precios de la electricidad del gas natural, incentivando el uso de energías renovables y mejorando la previsibilidad de costes para consumidores industriales y domésticos. Además, la reforma introduce contratos de diferencias (CfD) para proyectos renovables y establece mecanismos de protección contra precios excesivamente altos en mercados spot<sup>52</sup>.

Para las actividades económicas de la industria del metal, altamente dependiente de la electricidad (sector electrointensivo<sup>53</sup>) como insumo esencial, el impacto de esta reforma puede tener una doble lectura. Por un lado, la estabilización de precios a través de los CfD y una mayor penetración de renovables podrían reducir la exposición a picos de precios energéticos, favoreciendo la planificación financiera y la competitividad. Sin embargo, persiste un desafío importante: el gas, aunque menos relevante, sigue influyendo en los precios marginales en ciertas condiciones del mercado. Esto significa que, en momentos de alta demanda o escasez de renovables, los precios de la electricidad podrían seguir siendo elevados, afectando los costes de producción y reduciendo la competitividad de la industria europea frente a regiones con acceso a energía más barata y estable<sup>54</sup>.

A nivel nacional, la **Ley de Cambio Climático y Transición Energética**<sup>55</sup> incide directamente en la competitividad del sector al estimular en todas las actividades económicas nacionales prácticas sostenibles. Su objetivo es alinear las actividades económicas con los de descarbonización y sostenibilidad del país. Debido a esto, el sector deberá mejorar su eficiencia energética, disminuir sus emisiones, innovar en tecnologías limpias y realizar sus actividades en función de prácticas de economía circular. Además, la **Ley de Residuos y Suelos Contaminados**<sup>56</sup> regula la gestión de residuos y promueve la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, lo que implica que el

---

<sup>50</sup> Fuente: Unión Europea. (Disponible en <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/03/18/strategic-autonomy-council-gives-its-final-approval-on-the-critical-raw-materials-act/>)

<sup>51</sup> Fuente: Confemetal. (Disponible en: <https://confemetal.es/blogmetal/blogmetal-la-carestia-de-materias-primas-una-amenaza-mas-para-la-industria/gmx-niv100-con4628.htm>)

<sup>52</sup> Fuente: Unión Europea. (Disponible en [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/electricity-market-design\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/electricity-market-design_en))

<sup>53</sup> Fuente: CaixaBank Research. (Disponible en <https://www.caixabankresearch.com/es/analisis-sectorial/industria/encarecimiento-energia-y-su-impacto-industria-manufacturera-sectores>)

<sup>54</sup> Fuente: Aege. (Disponible en: <https://www.aege.es/quienes-somos/el-sector-electrointensivo-en-espana/>)

<sup>55</sup> Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

<sup>56</sup> Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

sector del metal debe realizar una gestión eficiente de los residuos metálicos y el fomento del reciclaje, contribuyendo así a la economía circular.

Con respecto a la **innovación y digitalización del sector**, a **nivel comunitario** existen diversas normas que impulsan el uso de tecnologías o la inversión en I+D en el sector del metal. En concreto, la **Estrategia Digital de la UE**<sup>57</sup> promueve la adopción de tecnologías digitales avanzadas en la industria, incluyendo la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas, los cuales son fundamentales para la transición hacia la Industria 4.0. Otro ejemplo es la **Plataforma de Especialización Inteligente para la Modernización Industrial (S3P-Industry)**<sup>58</sup>, iniciativa que promueve la colaboración entre regiones de la Unión para apoyar la modernización industrial a través de la especialización inteligente, facilitando el intercambio de conocimientos en nuevas tecnologías y procesos de producción eficientes en el sector del metal. También destaca el **Fondo de Innovación de la UE**<sup>59</sup> el cual financia proyectos de tecnologías bajas en carbono en sectores industriales, ofreciendo a las empresas del sector apoyo para el desarrollo y la implementación de tecnologías que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero. Este fondo tiene como objetivo contribuir a mejorar la sostenibilidad en los procesos productivos y fomenta la creación de empleo en el desarrollo y la operación de nuevas tecnologías.

En España, el **Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia**<sup>60</sup> es el encargado de canalizar los fondos de la Unión Europea para apoyar proyectos que promuevan la digitalización de la industria y el uso de tecnologías avanzadas. En línea con la Estrategia Digital de la UE y el **Fondos Estructurales y de Inversión Europeos**<sup>61</sup>, es el responsable de financiar proyectos regionales que promuevan la especialización inteligente y la modernización industrial. Además, la **Estrategia Nacional de Industria Conectada 4.0**<sup>62</sup> tiene como objetivo transformar el sector industrial español mediante la adopción de tecnologías digitales avanzadas. Centrándose en ayudar a las empresas, como las del sector del metal, a integrar soluciones de Industria 4.0, mejorando su competitividad y eficiencia.

En conclusión, el marco regulatorio tan completo y en constante evolución del sector hace que las empresas deban adaptar sus prácticas para cumplir con las normativas sobre sostenibilidad, digitalización y seguridad laboral, lo que puede aumentar los costes operativos y de producción. Sin embargo, estas regulaciones también pueden abrir nuevas oportunidades de mercado al satisfacer la creciente demanda de productos sostenibles y tecnológicamente avanzados. Las compañías que logran integrar estas normativas de manera eficaz pueden obtener una ventaja competitiva, accediendo a mercados más exigentes y diferenciándose a través de la calidad y la innovación.

---

<sup>57</sup> Fuente: Transformación digital: la estrategia de la UE. (Disponible en <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20210414STO02010/transformacion-digital-la-estrategia-de-la-ue>)

<sup>58</sup> Fuente: Especialización inteligente. (Disponible en <https://www.redpoliticasi.es/es/ambitos/especializacion-inteligente/S3%20platform>)

<sup>59</sup> Fuente: Fondo de Innovación. (Disponible en [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund\\_en?prefLang=es&etrans=es](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund_en?prefLang=es&etrans=es))

<sup>60</sup> Fuente: Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia. (Disponible en [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Gobierno de España](https://www.gob.es/estrategias-informes/estrategia-nacional-IC40/Paginas/descripcion-estrategia-IC40.aspx))

<sup>61</sup> Fuente: Fondos Estructurales y de Inversión Europeos 2014-2020. (Disponible en [https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/funding-management-mode/2014-2020-european-structural-and-investment-funds\\_es](https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/funding-management-mode/2014-2020-european-structural-and-investment-funds_es))

<sup>62</sup> Fuente: Estrategia Nacional IC 4.0. (Disponible en <https://www.industriaconectada40.gob.es/estrategias-informes/estrategia-nacional-IC40/Paginas/descripcion-estrategia-IC40.aspx>)

En cuanto al empleo, el impacto de estas regulaciones es multifacético. Por un lado, el cumplimiento de normativas más estrictas puede generar una necesidad de personal especializado en áreas como la industria 4.0, la creación de nuevos materiales y la sostenibilidad. Traduciéndose en la creación de nuevos puestos de trabajo y en la necesidad de formación para el empleo para los trabajadores y trabajadoras actuales. Por otro lado, las empresas que no logren adaptarse a tiempo pueden enfrentar desafíos económicos que podrían afectar la estabilidad laboral.

### **Mensajes clave**

Las **tendencias sectoriales** actuales están transformando de manera significativa los procesos productivos y las dinámicas laborales del sector del metal:

- **Contexto Geopolítico:** sector del metal enfrenta desafíos significativos debido a factores geopolíticos y comerciales, como el aumento de los precios de los insumos necesarios para la producción y las nuevas restricciones comerciales. Estos cambios afectan tanto la producción como la demanda, especialmente en mercados clave. Adaptarse a estas condiciones será crucial para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades en un entorno global en transformación.
- **Innovación en técnicas y creación de materiales:** La adopción de tecnologías está transformando la producción y exportación en el sector del metal. Estas innovaciones están permitiendo el desarrollo de aleaciones más resistentes y sostenibles, optimizando el uso de recursos y reduciendo el consumo energético. Esto mejora la calidad de los productos finales y satisface la creciente demanda de los mercados por productos más eficientes y sostenibles.

En cuanto al empleo, estas tecnologías están creando nuevas oportunidades en áreas como la investigación, el desarrollo de materiales y la tecnología de fabricación avanzada. Sin embargo, también pueden disminuir la demanda de mano de obra en tareas de producción tradicionales. Para poder enfrentar este cambio, las empresas necesitan formar y adaptar su fuerza laboral asegurando que los trabajadores y trabajadoras actuales y futuros puedan aprovechar las oportunidades emergentes en un entorno cada vez más digitalizado y tecnológicamente avanzado.

- **Influencia normativa creciente:** La influencia normativa, a nivel europeo y nacional, en el sector del metal ha incrementado en los últimos años. Las empresas deben adaptarse a normativas sobre sostenibilidad y digitalización; lo que puede aumentar los costes operativos para las empresas más pequeñas del sector. No obstante, estas regulaciones también abren nuevas oportunidades de mercado al satisfacer la demanda de productos sostenibles y mejorar la reputación de las compañías.

## 4.2. Identificación de las ocupaciones más afectadas por las tendencias detectadas y su impacto sobre ellas

Las secciones anteriores han identificado una batería de tendencias de diferente índole que afectan a los procesos productivos y al empleo del sector del metal. En este sentido, en base a la relación de ocupaciones analizada previamente<sup>63</sup> en este informe, resulta necesario identificar **qué ocupaciones se verán afectadas** en mayor medida por estas tendencias y factores de cambio y qué tipo de **transformaciones competenciales** se podrían esperar como resultado de su desarrollo.

Así, para la realización de este ejercicio, se han seleccionado aquellas tendencias que tienen un impacto más significativo y directo en las ocupaciones del sector: ***ocupaciones afectadas por la disrupción digital y las innovaciones tecnológicas, ocupaciones afectadas por tendencias de sostenibilidad ambiental y ocupaciones afectadas por tendencias sociales.***



### ***Ocupaciones afectadas por la disrupción digital y las innovaciones tecnológicas***

La digitalización y las innovaciones tecnológicas están redibujando las estructuras laborales del sector del metal. Este fenómeno afecta profundamente tanto las formas de interacción entre las empresas y los consumidores como los procesos productivos internos, lo que tiene un impacto directo en una amplia gama de ocupaciones. Así, este apartado analiza las transformaciones tecnológicas y cómo estas redefinen los roles tradicionales de *técnicos en electrónica, técnicos en mecánica, técnicos en metalurgia y minas y técnicos en control de procesos de producción de metales.*

En primer lugar, los **técnicos en electrónica** están viendo una evolución sustancial en su rol debido a la incorporación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y los robots colaborativos en la industria del metal. Esta transformación tecnológica no solo altera las herramientas con las que trabajan, sino también la naturaleza de sus responsabilidades. Actualmente, su participación es crucial en el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas electrónicos avanzados que optimizan los procesos de producción. Esto exige el desarrollo de habilidades en el manejo de sofisticados *softwares* de automatización y en la integración de sistemas de control en tiempo real. Además de operar estas nuevas tecnologías, los técnicos en electrónica pueden desempeñar un papel clave en la mejora de la productividad y la seguridad en el entorno industrial. Esto no solo requiere una actualización constante de sus competencias, sino también un cambio en su enfoque laboral, evolucionando de tareas operativas a funciones más estratégicas dentro de la industria.

---

<sup>63</sup> La relación de ocupaciones analizada previamente sirve como base para esta identificación, aunque no es exhaustiva. Las ocupaciones y funciones profesionales presentadas aquí podrían no estar incluidas en la lista anterior, ya que corresponden a roles y tareas que están cobrando mayor relevancia como resultado del desarrollo de las tendencias analizadas.

Paralelamente, los **técnicos en mecánica** están experimentando una transformación significativa con la adopción de tecnologías como la impresión 3D de metales y los gemelos digitales. Estas herramientas avanzadas están revolucionando la fabricación y mantenimiento de componentes mecánicos. La impresión 3D permite la fabricación de piezas complejas que antes eran imposibles de realizar con métodos convencionales, mientras que los gemelos digitales facilitan la simulación de procesos en entornos virtuales. Para adaptarse a estas innovaciones, los técnicos en mecánica necesitan adquirir conocimientos avanzados en modelado 3D y habilidades para interpretar simulaciones digitales con precisión. Esta evolución en sus roles requiere una formación en el trabajo y un enfoque en el aprendizaje de nuevas tecnologías para optimizar el diseño y mantenimiento de equipos mecánicos, asegurando que las empresas puedan seguir siendo competitivas en un mercado en rápida evolución.

Además, los roles de los **técnicos en metalurgia y minas** están siendo redefinidos por la introducción de tecnologías como *Blockchain* y la inteligencia artificial, las cuales están transformando la transparencia y la eficiencia de la cadena de suministro de minerales. Estas innovaciones demandan que los técnicos sean expertos en el manejo de plataformas digitales y tengan la capacidad de adaptarse a sistemas avanzados de control de calidad. Además, deben ser capaces de interpretar y utilizar datos generados por estas tecnologías para asegurar que las prácticas de minería sean sostenibles y éticas. Trabajar en un entorno donde la tecnología está en constante evolución requiere que estos técnicos participen en formación en el trabajo, lo que les permitiría mantenerse al día con los últimos desarrollos y contribuir eficazmente a un sector que busca mejorar la sostenibilidad y la responsabilidad social.

Finalmente, en un contexto de rápida innovación, los **técnicos en control de procesos de producción de metales** desempeñan un papel fundamental en la implementación de tecnologías automatizadas que están revolucionando los procesos industriales mediante el uso. Estos profesionales necesitan ser capaces de ajustar parámetros en tiempo real utilizando inteligencia artificial, lo cual es esencial para mejorar la eficiencia y optimizar los recursos en la producción. Estos técnicos deben garantizar que los procesos sean no solo robustos y eficientes, sino también escalables, de modo que puedan adaptarse a futuras innovaciones. La capacidad para gestionar sistemas de control avanzados está resultando fundamental para apoyar la evolución tecnológica continua del sector, permitiendo a las empresas alcanzar nuevos estándares de calidad y responder rápidamente a las demandas del mercado.

**Transformación competencial esperada:** La transformación competencial esperada en el sector de la industria del metal incluye un aumento significativo en la demanda de habilidades tecnológicas avanzadas, como el manejo de *software* de automatización, la integración de sistemas de control en tiempo real y el uso de tecnologías innovadoras como la impresión 3D de metales y los gemelos digitales. Además, se requerirá el desarrollo de competencias en plataformas digitales y sistemas de control de calidad, especialmente con la introducción de *Blockchain* e inteligencia artificial para asegurar prácticas sostenibles. Estas capacidades serán clave para optimizar la eficiencia de los procesos industriales, mejorar la calidad del producto y adaptarse a las crecientes demandas del mercado. La formación en el trabajo y la capacitación específica serán esenciales para enfrentar estos retos y asegurar la competitividad en un entorno industrial en constante evolución.



## Ocupaciones afectadas por las tendencias de sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad ambiental se ha convertido en un pilar estratégico para del metal, influyendo de manera directa en las prácticas operativas y en las ocupaciones relacionadas. Este cambio no solo responde a la necesidad de mitigar los impactos ambientales negativos, sino que también busca satisfacer las expectativas de una demanda cada vez más consciente de los retos ecológicos. A continuación, se detalla cómo estas tendencias afectan las ocupaciones de *técnicos de ciencias físicas, químicas, medioambientales y de ingeniería, operadores en instalaciones para la obtención y transformación de metales, máquinas pulidoras, galvanizadoras y recubridoras de metales, técnicos en metalurgia y minas, montadores de estructuras metálicas y herreros y forjadores.*

Dada la naturaleza de su profesión, es fundamental considerar el papel de los **técnicos de ciencias físicas, químicas, medioambientales y de ingeniería**, ya que la transición hacia una industria del metal más sostenible ofrece a estos profesionales una plataforma única para aplicar sus conocimientos y habilidades en el desarrollo de tecnologías innovadoras. Estos profesionales son esenciales para impulsar la investigación y la optimización de procesos como la Reducción Directa de Hierro con hidrógeno y la captura y almacenamiento de carbono. Para ello, deben adquirir un conocimiento profundo de estas prácticas y contar con la capacidad de implementarlas en el sector del metal. Ante la rápida evolución del sector, la formación en el trabajo en tecnologías limpias y sostenibilidad no solo es beneficiosa, sino imprescindible para que estos expertos mantengan su relevancia y contribuyan de manera significativa a la reducción de la huella de carbono.

En esta línea, considerando el contexto de la transición hacia procesos más sostenibles, los **operadores en instalaciones para la obtención y transformación de metales** son fundamentales. Con la implementación de tecnologías como DRI y CCUS, deben ser capaces ajustar sus habilidades para operar y mantener equipos que no solo reduzcan emisiones, sino que también mejoren la eficiencia energética. La capacitación continua es esencial para garantizar que las instalaciones funcionen de manera óptima y respetuosa con el medio ambiente. Su rol en la operación diaria de las instalaciones será un componente clave para alcanzar las metas de sostenibilidad del sector.

Por otro lado, la sostenibilidad en las operaciones de los operadores de **máquinas pulidoras, galvanizadoras y recubridoras de metales** implica un enfoque riguroso en la reducción de desperdicios y la optimización del uso de materiales. Estos operadores deben estar capacitados en técnicas que minimicen el impacto ambiental, como limitar el uso de productos químicos tóxicos y adoptar prácticas de reciclaje eficaces. La formación en tecnologías de recubrimiento más limpias y sostenibles es vital para reducir la huella de carbono de sus procesos. Al implementar estas prácticas, contribuyen significativamente a las estrategias de economía circular dentro de la industria.

Los **técnicos en metalurgia y minas**, además de ser afectados por la digitalización, también son fundamentales en la transición hacia el acero verde, una innovación clave para la sostenibilidad en el sector metalúrgico. Su responsabilidad se centra en liderar la investigación y el desarrollo de procesos que reduzcan significativamente las emisiones de carbono asociadas con la producción de acero, como el uso de hidrógeno verde en lugar de carbón en la Reducción Directa



de Hierro. Además, deben optimizar el uso de recursos mediante prácticas de reciclaje y eficiencia energética, esenciales para la economía circular. Dado el creciente impacto de los desafíos climáticos en la disponibilidad de materias primas, será crucial que estos técnicos estén capacitados en tecnologías sostenibles y enfoques innovadores para la producción de acero. La formación en el trabajo en estos campos les permitirá impulsar la industria hacia un futuro más sostenible y resiliente, asegurando que el acero verde se convierta en una realidad dominante y contribuya al objetivo global de reducir la huella de carbono.

Por otra parte, los **montadores de estructuras metálicas** desempeñan un papel crucial en la implementación de prácticas sostenibles dentro de la industria del metal, especialmente en el contexto de la economía circular. Su trabajo implica la utilización de componentes metálicos que, cada vez más, son producidos a partir de materiales reciclados. Al ensamblar estructuras con un enfoque en la reutilización y el reciclaje, estos profesionales pueden contribuir a la reducción de residuos y al aprovechamiento óptimo de las materias primas. La capacidad de desmontar y reutilizar estructuras metálicas al final de su vida útil es un aspecto vital de la economía circular, asegurando que los materiales se mantengan en uso por más tiempo y reduciendo la demanda de recursos vírgenes. La formación en el trabajo en técnicas de montaje sostenible y en la identificación de materiales reciclables es esencial para que estos montadores maximicen su impacto positivo en la sostenibilidad del sector.

Asimismo, los **herrereros y forjadores** son fundamentales en el ciclo de vida de los productos metálicos, ya que transforman las materias primas en componentes acabados. En un contexto de economía circular, su habilidad para trabajar con metales reciclados está resultando crucial para minimizar el desperdicio y reducir la dependencia de materias primas vírgenes. Estos profesionales deben estar capacitados en técnicas modernas que permitan la reutilización de metales sin comprometer la calidad del producto final. Al integrar prácticas sostenibles en su proceso de trabajo, contribuyen a la reducción de residuos y apoyan la disponibilidad a largo plazo de materias primas esenciales. La innovación en técnicas de forjado que optimicen el uso de materiales reciclados y minimicen el desperdicio es vital para avanzar hacia un modelo más circular y sostenible en la industria del metal. La formación en el trabajo en estas áreas permitirá a los herreros y forjadores desempeñar un papel más activo en la transición hacia prácticas industriales más ecológicas.

**Transformación competencial esperada:** En términos generales, la transición hacia la sostenibilidad en la industria del metal está generando una creciente necesidad de formación especializada en áreas como la Reducción Directa de Hierro, captura y almacenamiento de carbono, eficiencia energética y economía circular. Esta transformación exige que los profesionales no solo fortalezcan sus habilidades técnicas, sino que también desarrollen una visión estratégica comprometida con la innovación y la sostenibilidad. La formación en el trabajo en estas áreas será crucial para preparar a los empleados para enfrentar los desafíos actuales y futuros asociados con la reducción de la huella de carbono y la gestión responsable de recursos en el sector metalúrgico.



## Ocupaciones afectadas por tendencias sociales

Las tendencias sociales están transformando profundamente las dinámicas laborales en el sector del metal, impactando tanto en los roles tradicionales como en las competencias requeridas. Así, este apartado analiza cómo estas transformaciones afectan a las ocupaciones de *directores de recursos humanos, montadores-instaladores de placas de energía solar, mecánicos y ajustadores de vehículos de motor, instaladores de cerramientos y carpinteros metálicos, montadores e instaladores de gas en edificios, y mecánicos e instaladores de refrigeración y climatización.*

En primer lugar, el rol de los **directores de recursos humanos** en la industria del metal se está transformando significativamente debido a las dinámicas laborales emergentes. Estos profesionales ya no solo gestionan el talento, sino que también juegan un papel crucial en la implementación de estrategias para cerrar la brecha de género y abordar el envejecimiento de la fuerza laboral. Esto requiere desarrollar políticas inclusivas y programas de formación en el trabajo que atraigan y retengan a jóvenes talentos, al mismo tiempo que promueven la diversidad de género en roles de supervisión y operativos. Los directores de recursos humanos deben estar equipados con habilidades avanzadas en gestión del cambio y diversidad, permitiéndoles crear un entorno laboral inclusivo y adaptado a las tendencias de digitalización y sostenibilidad. Además, deben ser proactivos en la identificación de necesidades de capacitación y desarrollo, asegurándose de que el personal esté preparado para los desafíos tecnológicos del futuro.

Por otro lado, siguiendo la línea del envejecimiento de la fuerza laboral, podemos mencionar el papel de los **montadores-instaladores de placas de energía solar** en la industria del metal, que están adquiriendo una nueva relevancia debido al creciente interés por las soluciones sostenibles. Esta evolución va más allá de la mera instalación técnica, ya que ahora se espera que estos profesionales también asesoren a los clientes sobre eficiencia energética y el impacto ambiental de sus proyectos. En este contexto, los trabajadores y trabajadoras veteranos enfrentan el desafío de actualizarse en nuevas tecnologías solares y mejorar sus habilidades de comunicación para educar a los consumidores sobre los beneficios de las energías renovables. Simultáneamente, los jóvenes talentos, familiarizados con estas tecnologías emergentes, pueden aportar conocimientos frescos y una predisposición hacia la innovación, facilitando su adaptación a los rápidos avances tecnológicos. Por lo tanto, aquellos trabajadores y trabajadoras más veteranos verán necesaria la adquisición de conocimientos sobre energía solar para poder mantenerse actualizados.

Los **mecánicos y ajustadores de vehículos de motor** están experimentando una transformación significativa en sus roles, influenciada por cambios sociales que afectan tanto el empleo como la demanda de productos metalúrgicos. En España, la creciente preferencia por el uso de vehículos personales ha impulsado el crecimiento en la fabricación de automóviles y, consecuentemente, la actividad del sector metalúrgico, crucial en la producción de motores, carrocerías y otros componentes esenciales. Este contexto exige que los profesionales del sector se adapten a las tecnologías avanzadas de los vehículos modernos, especialmente los eléctricos e híbridos, que están ganando terreno en el mercado. Mientras que los mecánicos con experiencia tradicional deben actualizar sus habilidades para incluir el diagnóstico y reparación de componentes eléctricos y electrónicos, los jóvenes talentos aportan conocimientos frescos y una predisposición hacia la adaptación tecnológica. La colaboración intergeneracional es esencial para garantizar que



los talleres de reparación ofrezcan servicios de alta calidad, manteniendo los vehículos en óptimas condiciones y alineándose con las tendencias de sostenibilidad y eficiencia energética, asegurando así que el sector automotriz continúe respondiendo a las preferencias de movilidad de los españoles y a las demandas de un mercado en rápida evolución.

Por último, la evolución de la compra de viviendas tiene un impacto significativo en varios oficios relacionados con la construcción, el mantenimiento y la reforma de edificios, en especial considerando el aumento de compra de vivienda nueva. En este sentido, este auge representa una mayor demanda para los servicios de los **instaladores de cerramientos y carpinteros metálicos**, ya que son esenciales para la fabricación e instalación de puertas, ventanas y otros elementos estructurales necesarios en nuevas viviendas. Asimismo, los **montadores e instaladores de gas en edificios** han visto un incremento en la necesidad de sus habilidades, dado que las nuevas construcciones requieren la instalación de sistemas de gas seguros y eficientes. Por otro lado, los **mecánicos e instaladores de refrigeración y climatización** también experimentan un auge en la demanda, ya que el confort térmico se ha convertido en una prioridad para los nuevos propietarios de viviendas, impulsando la instalación de sistemas de climatización modernos y energéticamente eficientes. Este contexto exige que los profesionales de estos oficios se desarrollen habilidades de adaptación a las nuevas exigencias del mercado y se mantengan al tanto de las últimas novedades y técnicas. La capacidad para incorporar nuevas tecnologías y métodos de trabajo resulta crucial para asegurar que sus habilidades sigan siendo relevantes y competitivas en un entorno en constante evolución. Además, el conocimiento actualizado sobre normativas y estándares de eficiencia energética y sostenibilidad se volverá indispensable para cumplir con las expectativas de los consumidores y regulaciones del sector.

**Transformación competencial esperada:** Las tendencias sociales actuales están transformando las competencias en la industria del metal y sectores relacionados, requiriendo un cambio significativo en las habilidades tradicionales. Resulta crucial centrarse en la gestión del cambio, diversidad para fomentar entornos laborales que reduzcan la brecha de género y aborden el envejecimiento de la fuerza laboral, alineándose con la digitalización y sostenibilidad. Por otro lado, las habilidades en asesoramiento energético, comunicación y dominio de tecnologías avanzadas, como las relacionadas con energías renovables y vehículos eléctricos, se están convirtiendo en esenciales. Además, adaptarse a las demandas de eficiencia energética y sostenibilidad será clave en el sector de la construcción. Asimismo, la formación en el trabajo es fundamental para integrar nuevas tendencias y anticiparse a cambios normativos, asegurando la relevancia y competitividad en un entorno dinámico.

#### 4.3. Previsión de evolución del sector en los próximos años con relación a los procesos productivos y el empleo

El sector del metal en España es un pilar fundamental de la economía nacional. Con más de 107.000 empresas y un millón de empleados, su impacto en términos de empleo y contribución al PIB es significativo. Este sector, que tradicionalmente ha sido un motor de crecimiento industrial, enfrenta ahora un entorno de cambios rápidos y disruptivos que podrían redefinir su estructura y operación en los próximos años. La globalización y la competencia internacional han intensificado la presión sobre las empresas para que innoven y se adapten a las nuevas realidades

del mercado. Especialmente, la transformación digital y los imperativos de sostenibilidad están emergiendo como fuerzas impulsoras clave que obligarán al sector a reinventarse, no solo para mantener su competitividad, sino también para cumplir con las expectativas y normativas sociales y ambientales cada vez más exigentes.

La **digitalización** se perfilará como un pilar esencial para transformar profundamente los procesos productivos dentro del sector del metal. Las grandes empresas, que suelen contar con mayores recursos y capacidades de inversión, estarían en una posición privilegiada para adoptar tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas y la impresión 3D. Estas tecnologías no solo prometen optimizar los procesos de fabricación y montaje, aumentando la precisión y reduciendo los tiempos de producción, sino que también pueden ofrecer la oportunidad de mejorar la calidad del producto final. La integración de sistemas automatizados permitirá un seguimiento en tiempo real de las operaciones, lo que minimizará los errores humanos y mejorará la eficiencia general. No obstante, el desafío radica en que la mayoría de las empresas del sector son microempresas, que podrían enfrentar barreras significativas para adoptar estas tecnologías debido a limitaciones presupuestarias y de personal. La falta de capital para invertir en tecnología y la carencia de personal capacitado pueden poner en riesgo su competitividad a largo plazo. Por tanto, será crucial que estas empresas tengan acceso a programas de apoyo gubernamental, subvenciones para la digitalización y establezcan asociaciones estratégicas con empresas tecnológicas para facilitar la transición hacia un modelo de negocio más digital.

En términos de empleo, la digitalización y la automatización pueden redefinir las habilidades requeridas en el sector del metal. Se anticipa una creciente demanda de trabajadores y trabajadoras con competencias técnicas avanzadas, especialmente en áreas como la programación, la robótica y el análisis de datos. Estas habilidades serán esenciales para operar y mantener la nueva maquinaria automatizada y para interpretar los datos generados por los sistemas IoT. Las instituciones educativas y los centros de formación profesional verán necesario que adapten sus formaciones para incluir módulos sobre estas nuevas tecnologías y sobre sostenibilidad, preparando a la próxima generación de trabajadores y trabajadoras para los retos del futuro. Además, a medida que ciertos roles tradicionales sean automatizados, podrían crearse nuevos puestos que requerirán habilidades más especializadas, subrayando la importancia de la formación en el trabajo y el reentrenamiento de la fuerza laboral actual. Este cambio en las demandas de habilidades no solo afectaría a los empleados individuales, sino que también tendría implicaciones para las políticas de recursos humanos y las estrategias de capacitación de las empresas, que deberán evolucionar para atraer y retener el talento necesario en un mercado laboral cada vez más competitivo.

La **sostenibilidad ambiental** está destinada a desempeñar un papel central en la evolución del sector del metal y revolucionar sus procesos productivos. En respuesta a la creciente presión de los consumidores, los reguladores y la sociedad en general, las empresas del sector están empezando a implementar prácticas más sostenibles y podría incrementarse en los próximos años, apostando así por la reducción de la huella de carbono y la adopción de modelos de economía circular. Estos esfuerzos no solo mejorarán la reputación del sector, sino que también pueden abrir nuevas oportunidades de mercado al alinearse con las expectativas de los consumidores y las regulaciones ambientales más estrictas que se están imponiendo a nivel global. La implementación de estrategias de sostenibilidad también influirá en la creación de

nuevas oportunidades laborales, ya que habrá una creciente demanda de profesionales especializados en sostenibilidad y gestión ambiental. Estos roles serán cruciales para diseñar e implementar estrategias ecológicas dentro de las empresas, asegurando que las prácticas del sector estén alineadas con los objetivos de sostenibilidad a largo plazo. Además, las futuras innovaciones en este ámbito podrían fomentar el desarrollo de nuevos productos y procesos, como el uso de materiales reciclables o la mejora de la eficiencia energética, que contribuirían a reducir el impacto ambiental de la industria.

Finalmente, el sector del metal estará sujeto a un **marco normativo** cada vez más desarrollado en el ámbito de la sostenibilidad y digitalización. La legislación europea y nacional está promoviendo la reducción de emisiones y la eficiencia energética, lo que podría aumentar los costes operativos a corto plazo, pero también ofrecer incentivos y oportunidades a largo plazo para aquellas empresas que logren adaptarse con éxito. Estas regulaciones no solo afectarán a las operaciones diarias de las empresas, sino que también podrían influir en sus decisiones estratégicas de inversión e innovación.

La implementación de un marco normativo más estricto en cuanto a sostenibilidad y digitalización en el sector del metal en España podría generar una Finalmente, el sector del metal estará sujeto a un **marco normativo** cada vez más estricto en cuanto a sostenibilidad y digitalización. La legislación europea y nacional está promoviendo la reducción de emisiones y la eficiencia energética, lo que podría aumentar los costes operativos a corto plazo, pero también ofrecer incentivos y oportunidades a largo plazo para aquellas empresas que logren adaptarse con éxito. Estas regulaciones no solo afectarán a las operaciones diarias de las empresas, sino que también podrían influir en sus decisiones estratégicas de inversión e innovación.

reasignación de roles laborales, con la posible automatización de tareas repetitivas que reducirán la demanda de ciertos puestos tradicionales. Sin embargo, esta transformación también abrirá nuevas oportunidades de empleo, especialmente en áreas relacionadas con la gestión ambiental, auditoría energética y cumplimiento normativo. La creciente necesidad de habilidades técnicas avanzadas impulsará la formación en el trabajo y el reentrenamiento de la fuerza laboral, además de motivar a las empresas a colaborar con instituciones educativas para preparar adecuadamente a los futuros empleados. Este entorno normativo también podría incentivar la innovación y el emprendimiento, fomentando el surgimiento de *startups* y empresas tecnológicas que desarrollen soluciones innovadoras en sostenibilidad y eficiencia operativa, fortaleciendo así la posición del sector y atrayendo talento especializado.

Además, en relación con los procesos productivos, **el envejecimiento de la fuerza laboral y la brecha de género** representan desafíos significativos para el sector del metal en España. A medida que una parte considerable de la fuerza laboral se acerca a la jubilación, las empresas enfrentarán la pérdida de experiencia y habilidades acumuladas, lo que podría afectar la eficiencia y la continuidad de los procesos productivos. Para mitigar este impacto, será esencial implementar programas de transferencia de conocimientos y fomentar el *mentoring* entre empleados jóvenes y veteranos.

Por otro lado, abordar la brecha de género se convertirá en una prioridad estratégica, ya que atraer y retener a más mujeres en el sector podría ser una fuente importante de talento para satisfacer las futuras demandas laborales. Esto requerirá no solo políticas inclusivas y de igualdad de oportunidades, sino también esfuerzos proactivos para crear un entorno laboral que sea

atractivo y accesible para las mujeres, incluyendo iniciativas de formación y desarrollo profesional específicas que promuevan la participación femenina en roles técnicos y de liderazgo. Al abordar estos desafíos demográficos y de género, el sector del metal podrá construir una fuerza laboral más diversa y resiliente, capaz de adaptarse a las exigencias de los procesos productivos modernos.

En conclusión, el sector del metal en España se enfrenta a desafíos y oportunidades significativas en un contexto de transformación digital y sostenibilidad. Para mantener la competitividad y cumplir con las crecientes expectativas regulatorias y sociales, las empresas deberán adoptar tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles. Sin embargo, esta transformación podría presentar desafíos particulares para las microempresas, que necesitarán apoyo gubernamental y alianzas estratégicas para superar barreras económicas y de capacitación. Al mismo tiempo, la digitalización y la sostenibilidad redefinirán las habilidades laborales requeridas, impulsando una demanda creciente de competencias técnicas avanzadas y fomentando la formación en el trabajo. Además, el sector debe abordar el envejecimiento de la fuerza laboral y la brecha de género para asegurar la transferencia de conocimientos y atraer talento diverso. En conjunto, estos esfuerzos permitirían al sector del metal adaptarse a un entorno cambiante y prosperar, consolidándose como un modelo de innovación y sostenibilidad en la economía nacional.

## 5. Conclusiones: diagnóstico de la situación actual del sector ante los retos y tendencias

A continuación, se presenta un diagnóstico que concreta la posición del sector del metal en base a los análisis realizados previamente en este informe. En particular, el siguiente diagnóstico pone el foco en las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que presenta el sector del metal fruto de las tendencias identificadas y de su evolución económico laboral reciente.

### Debilidades

El sector del metal en España se enfrenta a diversas debilidades que afectan su dinámica y competitividad en un mercado en constante transformación.

En primer lugar, la estructura empresarial del sector del metal en España está notablemente dominada por **microempresas**. Esta predominancia de pequeñas unidades de negocio puede conllevar a una serie de limitaciones. En primer lugar, las microempresas a menudo cuentan con recursos financieros y humanos más restringidos, lo que puede dificultar su capacidad para realizar inversiones significativas en innovación y tecnología. Esto, a su vez, puede afectar su competitividad frente a empresas más grandes, especialmente en el ámbito internacional, donde las economías de escala y la capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado son cruciales para el éxito.

Al mismo tiempo, el sector del metal en España presenta una significativa **brecha de género**, con solo el 15,4% de los empleados siendo mujeres. Esta desigualdad de género no solo representa un desafío en términos de equidad y políticas inclusivas, sino que también puede limitar la diversidad de perspectivas y habilidades dentro del sector. La diversidad de género es crucial para fomentar la innovación, ya que diferentes perspectivas pueden llevar a soluciones más creativas y efectivas. La baja participación femenina podría, por tanto, afectar la capacidad del sector para adaptarse a nuevas tendencias y responder a los desafíos del mercado de manera efectiva.

Además, el sector presenta una **alta dependencia de subsectores clave**, ya que está fuertemente influenciada por las actividades de metalurgia y fabricación, que son las principales contribuyentes al VAB del sector. Esta dependencia de subsectores específicos puede hacer que el sector sea particularmente vulnerable a las fluctuaciones en la demanda de estos productos. Por ejemplo, cualquier disminución en la demanda de metales o productos manufacturados podría tener un impacto desproporcionado en la estabilidad económica del sector en su conjunto, dada su concentración en estas áreas de actividad.

Por otra parte, la **alta concentración de empresas** del sector del metal en áreas específicas como Madrid, Barcelona y Valencia podría limitar el potencial de desarrollo del sector en otras regiones del país. Esta distribución geográfica desigual puede llevar a desequilibrios económicos y de empleo, dejando a ciertas áreas con menos oportunidades de crecimiento y colaboración. Además, la concentración en unas pocas regiones podría limitar la capacidad del sector para expandirse y colaborar en zonas menos desarrolladas, impidiendo un desarrollo más equitativo a nivel nacional.

## Amenazas

El sector del metal enfrenta varias amenazas que afectan a su actividad. Una de ellas es el **reto en la adopción de nuevas tecnologías**, ya que la digitalización y las innovaciones tecnológicas son esenciales para la modernización y competitividad del sector del metal. Sin embargo, la integración de estas tecnologías requiere nuevas habilidades técnicas que muchas empresas, especialmente las microempresas, pueden tener dificultades para desarrollar. La falta de acceso a formación especializada y recursos para contratar talento capacitado puede obstaculizar la capacidad del sector para implementar tecnologías avanzadas como la automatización, el IoT y la IA. Esta situación amenaza con dejar al sector rezagado en un entorno global cada vez más digitalizado y competitivo.

Además, la **influencia para adoptar prácticas más sostenibles y tecnologías limpias** está aumentando, impulsada por regulaciones gubernamentales más estrictas y la creciente conciencia ambiental de los consumidores. Sin embargo, la implementación de estas prácticas puede ser costosa, especialmente para las microempresas que operan con márgenes de beneficio limitados. La incapacidad para abordar estos costes puede resultar en sanciones regulatorias, pérdida de clientes que priorizan la sostenibilidad, y una disminución de la competitividad frente a empresas que han logrado integrar prácticas sostenibles de manera efectiva. Esta amenaza es especialmente crítica en un contexto donde la sostenibilidad se está convirtiendo en un diferenciador clave en el mercado.

Asimismo, el **cambio climático** representa una amenaza significativa para el sector del metal, no solo por su contribución al fenómeno, sino también por sus efectos adversos en la disponibilidad de materias primas esenciales como el hierro y el zinc. Las condiciones climáticas extremas, como sequías y estrés térmico, pueden impactar negativamente la producción en regiones clave como de importantes proveedores de estos materiales. Esta situación podría afectar la disponibilidad y el coste de las materias primas, incrementando los costes operativos y reduciendo los márgenes de beneficio para las empresas del sector. Además, el estrés térmico y las sequías no solo impactan la extracción de minerales, sino que también afectan la productividad laboral y la disponibilidad de agua, que es crucial para los procesos de extracción y procesamiento. Estos desafíos climáticos requieren que el sector del metal desarrolle estrategias de adaptación y gestión de riesgos para mitigar los efectos del cambio climático en su cadena de suministro y operaciones.

Finalmente, el **entorno geopolítico** representa una amenaza significativa para el sector del metal, penalizando la competitividad del sector. Por un lado, el aumento de los precios de materias primas y de productos energéticos debido a eventos geopolíticos, afecta negativamente la disponibilidad de los insumos necesarios para la producción del sector. Además, las nuevas políticas comerciales restrictivas y la imposición de aranceles a diversos productos, incluidos los metálicos, limitan las oportunidades de exportación, pudiendo reducir la demanda de productos del sector. Adaptarse a estas condiciones será crucial para poder hacer frente a este entorno global en transformación.

## Fortalezas

El sector presenta varias fortalezas, siendo una de las más destacadas su **diversificación**. El sector del metal en España está altamente diversificado, abarcando una amplia gama de actividades que incluyen la fabricación, transformación y montaje de productos metálicos. Esta diversidad permite al sector atender a múltiples industrias clave, como la manufactura, la construcción, la automoción y la maquinaria industrial. Al tener una presencia en varios segmentos industriales, el sector del metal no solo reduce su dependencia de un único mercado, sino que también aumenta su resiliencia frente a las fluctuaciones económicas que pueden afectar a un subsector específico. Por ejemplo, si un segmento experimenta una desaceleración, otros pueden compensar esa pérdida, proporcionando una base económica estable y más predecible para las empresas dentro del sector. Esta capacidad de adaptación a diferentes necesidades del mercado es una fortaleza que permite al sector del metal contribuir de manera significativa a la economía nacional y resistir mejor las crisis económicas.

En esta línea, la destacada **contribución económica** del sector al país destaca como una importante fortaleza. El sector del metal desempeña un papel crucial en la economía nacional, contribuyendo con una cifra de negocios que alcanzó aproximadamente 255.281 millones de euros en 2022. Esto equivale al 9,8% del total de la economía española, lo que subraya su importancia como motor económico. Esta contribución no solo refleja el volumen de producción y ventas del sector, sino también su capacidad para generar valor añadido en la economía española. La fortaleza económica del sector del metal se traduce en ingresos fiscales significativos para el gobierno y en un efecto multiplicador que beneficia a otras industrias relacionadas, como el transporte y la logística.

Además, con más de 1,8 millones de **personas ocupadas** en 2023, el sector del metal es uno de los principales generadores de empleo en España. Esta capacidad para proporcionar puestos de trabajo estables es una fortaleza clave que apoya el desarrollo económico y social del país. Además, el empleo en el sector del metal abarca una amplia gama de habilidades y niveles de experiencia, desde trabajadores y trabajadoras técnicos altamente capacitados hasta peones industriales, lo que contribuye a una fuerza laboral diversificada y dinámica. La generación de empleo en el sector también tiene un impacto positivo en las comunidades locales, ya que fomenta el desarrollo económico regional y mejora el bienestar social al ofrecer oportunidades de empleo estables y bien remuneradas. Esta fortaleza también ayuda a retener el talento nacional y a fomentar el desarrollo de habilidades especializadas que son esenciales para el crecimiento y la innovación a largo plazo del sector.

## Oportunidades

Entre las oportunidades que puede aprovechar el sector, se encuentran las **innovaciones técnicas y creación de nuevos materiales**. La industria del metal tiene la oportunidad de beneficiarse de las continuas innovaciones técnicas que están revolucionando la creación y utilización de nuevos materiales. Estos avances permiten desarrollar metales con propiedades mejoradas, como mayor resistencia, ligereza y durabilidad, que son esenciales para satisfacer las necesidades de sectores avanzados como la aeroespacial, la automoción y la electrónica. Por ejemplo, la investigación en aleaciones de alta resistencia y materiales compuestos puede dar lugar a productos más eficientes y con menor impacto ambiental. Estas innovaciones no solo abren nuevos mercados y

aplicaciones, sino que también permiten a las empresas del sector del metal ofrecer soluciones personalizadas y de alto valor añadido, mejorando así su competitividad y posicionamiento en la cadena de valor global. Además, la creación de nuevos materiales puede contribuir a la reducción del consumo de recursos naturales y a la mejora de la sostenibilidad del sector, respondiendo a las crecientes demandas de los consumidores y las regulaciones ambientales.

Asimismo, el sector puede aprovechar el **desarrollo del acero verde**. El desarrollo del acero verde, producido mediante procesos más sostenibles y con una menor huella de carbono, representa una oportunidad significativa para que el sector del metal se alinee con las tendencias globales hacia la sostenibilidad y la economía circular. El acero verde puede ser cada vez más demandado por industrias y consumidores que priorizan la sostenibilidad, lo que ofrece a las empresas del sector la oportunidad de diferenciarse en el mercado al ofrecer productos más ecológicos. Invertir en la producción de acero verde no solo puede mejorar la reputación corporativa y el cumplimiento de las normativas ambientales, sino que también puede abrir nuevas vías de negocio en sectores comprometidos con la sostenibilidad, como la construcción sostenible y las energías renovables. Además, el acero verde puede ayudar a las empresas a reducir sus costes a largo plazo al minimizar el consumo de energía y recursos, y al acceder a incentivos y financiamientos destinados a proyectos sostenibles.

Por otro lado, la posibilidad de **incorporación de cobots**, en las operaciones del sector del metal es una oportunidad para aumentar la agilidad, eficiencia y seguridad en los procesos de producción. A diferencia de los robots industriales tradicionales, los *cobots* están diseñados para trabajar en estrecha colaboración con los empleados humanos, asumiendo tareas repetitivas, monótonas o peligrosas. Esto mejora la seguridad laboral, reduce el riesgo de lesiones y libera a los trabajadores y trabajadoras para que se concentren en actividades más complejas y de mayor valor añadido. La flexibilidad de los *cobots* permite una rápida adaptación de la producción a las necesidades cambiantes del mercado, optimizando el tiempo de respuesta y la personalización de los productos. Además, la implementación de *cobots* puede mejorar la moral y la satisfacción de los empleados al reducir la carga de trabajo físico y permitirles enfocarse en tareas que requieren habilidades más avanzadas.

Finalmente, la tecnología **Blockchain** ofrece oportunidades significativas para el sector del metal al mejorar la trazabilidad, la transparencia y la seguridad en la cadena de suministro. Al implementar sistemas basados en *Blockchain*, las empresas pueden asegurar la autenticidad y el origen de sus materias primas, lo que es crucial para cumplir con las regulaciones y las expectativas de los consumidores sobre la sostenibilidad y la ética de los productos. Esta tecnología permite registrar de manera segura y auditable cada paso de la cadena de suministro, desde la extracción de materias primas hasta la entrega final al cliente. Además, el *Blockchain* puede optimizar la gestión de inventarios y los procesos logísticos, reduciendo costes y mejorando la eficiencia operativa. La capacidad de proporcionar un historial completo y verificable de los productos aumenta la confianza de los clientes y puede diferenciar a las empresas en un mercado competitivo.

Tabla 13. Análisis DAFO

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta dependencia de microempresas con recursos limitados, que reduce la capacidad para realizar inversiones significativas en innovación y tecnología en el sector.</li> <li>Considerable brecha de género, afectando negativamente a la capacidad del sector para adaptarse a nuevas tendencias y responder a los desafíos del mercado de manera efectiva.</li> <li>Alta concentración geográfica de empresas en determinados territorios del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformación digital acelerada que podría marginar a quienes no logren adaptarse rápidamente.</li> <li>Capacidad de implementación de prácticas sostenibles.</li> <li>Efecto del cambio climático en la disponibilidad de materias primas claves.</li> <li>Volatilidad geopolítica que generan un aumento de los costes y las restricciones comerciales, amenazando la competitividad del sector del metal.</li> </ul>
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gran diversificación de subsectores y actividades que permite adaptarse rápidamente a las fluctuaciones del mercado.</li> <li>Gran relevancia económica en España, lo que lleva al sector a ser una gran fuente de creación empleo.</li> <li>Amplia diversidad de ocupaciones y perfiles profesionales, permitiendo tener una fuerza laboral diversificada y dinámica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovaciones técnicas e innovación de materiales que podrían impulsar la competitividad del sector.</li> <li>Desarrollo productos que podrían mejorar la sostenibilidad del sector, como con el desarrollo del acero verde.</li> <li>Potencial para la optimización de los recursos gracias a la incorporación de robots colaborativos en el proceso de producción.</li> <li>Fomento de la trazabilidad y transparencia de las materias primas y productos del sector gracias a la incorporación del <i>Blockchain</i></li> </ul>

Fuente: Análisis PwC

## 6. Referencias

### Referencias bibliográficas

- 3D Native. (2024). *Startups en la impresión 3D: empresas españolas que innovan con fabricación aditiva*. Disponible en: <https://www.3dnatives.com/es/startups-en-la-impresion-3d-140620182/>.
- 3D Systems. (s.f.). *¿Cómo funciona la impresión 3D en metal?*. (Disponible en <https://es.3dsystems.com/how-does-metal-3d-printing-work>)
- ABB. (2022). *Eficiencia energética en la producción de hierro y acero*. Disponible en: [https://www.energyefficiencymovement.com/wp-content/uploads/2022/05/ABB\\_EE\\_WhitePaper\\_Metals\\_250422\\_es\\_HR.pdf](https://www.energyefficiencymovement.com/wp-content/uploads/2022/05/ABB_EE_WhitePaper_Metals_250422_es_HR.pdf).
- ABC. (2021). *Las propiedades del galio, el metal que permite captar CO2 a bajo coste*. Disponible en: [https://www.abc.es/motor/motoreco/abci-propiedades-galio-metal-permite-captar-bajo-coste-202110180024\\_noticia.html](https://www.abc.es/motor/motoreco/abci-propiedades-galio-metal-permite-captar-bajo-coste-202110180024_noticia.html).
- Allianz Research. (2024). *Metals and mining: Do Allianz Trade we live in a material world?*. Disponible en: [https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade\\_com/en\\_gl/erd/publications/pdf/2024-07-23-metals-energy.pdf](https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade_com/en_gl/erd/publications/pdf/2024-07-23-metals-energy.pdf).
- Ametic. (s.f.). *Estado del arte del Blockchain en la empresa española*. Disponible en: [https://ametic.es/sites/default/files/informe\\_el\\_estado\\_del\\_arte\\_de\\_blockchain\\_en\\_la\\_empresa\\_espanola.pdf](https://ametic.es/sites/default/files/informe_el_estado_del_arte_de_blockchain_en_la_empresa_espanola.pdf).
- Aislamientos y Refractarios. (s.f.). *La Inteligencia Artificial en la Industria Metalúrgica*. Disponible en: <https://aislamientosyrefractarios.com/la-inteligencia-artificial-en-la-industria-metalurgica/>.
- Alusystem. (2024). *El vidrio en la arquitectura*. Disponible en: <https://alusystem.com/el-vidrio-en-la-arquitectura/>.
- Arval. (2024). *Arval Mobility Observatory 2024*. Disponible en: <https://www.arval.es/mobilityobservatory>.
- Aspromec. (2021). *Las exportaciones de la industria metalmeccánica siguen en alza pese a la crisis*. Disponible en: [https://aspromec.org/exportaciones\\_industria\\_metalmeccanica/](https://aspromec.org/exportaciones_industria_metalmeccanica/).
- BBVA. (2024). *Acero verde, el material que el mundo necesita para seguir creciendo*. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/acero-verde-el-material-que-el-mundo-necesita-para-seguir-creciendo/>.
- Clean Air Task Force. (2024). *Transforming the European Steel Sector to Net Zero*. Disponible en: <https://cdn.catf.us/wp-content/uploads/2024/03/18172449/transforming-european-steel-sector-net-zero.pdf>
- Comisión Europea. (s.f.). *Fondo de Innovación*. Disponible en: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund\\_en?prefLang=es&etrans=es](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund_en?prefLang=es&etrans=es).

- Comisión Europea. (s.f.). *Fondos Estructurales y de Inversión Europeos 2014-2020*. Disponible en: [https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/funding-management-mode/2014-2020-european-structural-and-investment-funds\\_es](https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/funding-management-mode/2014-2020-european-structural-and-investment-funds_es).
- Comisión Europea. (s.f.). *Ley Europea de Materias Primas Fundamentales*. Disponible en: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_es).
- Confemetal. (2023). *Metal en cifras*. Disponible en: <https://confemetal.es/uploads/galerias/con50/2023-03-mcifras.pdf>.
- Consejo Europeo. (s.f.). *Pacto Verde Europeo*. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/es/policias/green-deal/>.
- CSIC. (2022). *Capturar el CO2 para reutilizarlo en la industria o almacenarlo bajo tierra*. Disponible en <https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/capturar-el-co2-para-reutilizarlo-en-la-industria-o-almacenarlo-bajo-tierra>.
- Directiva 2002/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2002, por la que se establece un marco general relativo a la información y a la consulta de los trabajadores en la Comunidad Europea - Declaración conjunta del Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión relativa a la representación de los trabajadores.
- Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE).
- Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
- El Confidencial. (2023). *Descubren un método "increíble" para crear aleaciones imposibles hasta ahora*. Disponible en: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2023-07-02/nuevo-metodo-aleaciones-frio-cientificos-desconcertados\\_3683686/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2023-07-02/nuevo-metodo-aleaciones-frio-cientificos-desconcertados_3683686/).
- El Español. (2023). *El revolucionario vidrio español que jubilará a las placas solares: se instala en fachadas y tejados*. Disponible en: [https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20230329/revolucionario-espanol-jubilara-solares-instala-fachadas-tejados/750675282\\_0.html?utm\\_cmp\\_rs=linksinline](https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20230329/revolucionario-espanol-jubilara-solares-instala-fachadas-tejados/750675282_0.html?utm_cmp_rs=linksinline).
- EFE Verde. (2024). *Metal y economía circular: la fusión necesaria para un futuro sostenible: Por Rafael Sanz (AME)*. Disponible en: <https://efeverde.com/metal-y-economia-circular-la-fusion-necesaria-para-un-futuro-sostenible-por-rafael-sanz-ame/>.
- Faster Capital. (2024). *Galio liberando el poder del galio en la tecnología GaAs*. Disponible en: <https://fastercapital.com/es/contenido/Galio--Liberando-el-poder-del-galio-en-la-tecnologia-GaAs.html#Beneficios-ambientales-del-galio-en-la-tecnolog-a-GaAs>.
- FER. (2019). *Economía Circular, el modelo del Metal*. Disponible en <https://www.recuperacion.org/economia-circular-el-modelo-del-metal/>.

- Geologia Web. (2021). *Los 8 usos del galio más importantes y sus beneficios*. Disponible en: <https://geologiaweb.com/elementos-quimicos/usos-del-galio/>.
- Gobierno de España. (s.f.). *Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia*. Disponible en: [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Gobierno de España](#).
- Gold Supplier. (2024). *Comprensión de la fusión por haz de electrones (EBM) en la impresión 3D de metal*. Disponible en: <https://blog.goldsupplier.com/es/electron-beam-melting-definition/>.
- Greenpeace. (s.f.). *Captura y Secuestro de Carbono (CCS) una inyección arriesgada*. Disponible en: [https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio\\_climatico/captura-y-secuestro-de-carbono-2.pdf](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/captura-y-secuestro-de-carbono-2.pdf).
- Grupo Spri. (2020). *Sidenor da un paso más en la digitalización del sector del acero*. Disponible en: <https://www.spri.eus/es/teics-comunicacion/sidenor-da-un-paso-mas-en-digitalizacion-sector-acero/>.
- IDTechEX. (2022). *Fabricación aditiva de metales 2022-2032: tecnología y perspectivas del mercado*. Disponible en <https://www.idtechex.com/es/research-report/metal-additive-manufacturing-2022-2032-technology-and-market-outlook/861>.
- ICEX. (2024). *Luz verde a la planta de Hydnum Steel, la primera acería verde de España*. Disponible en <https://www.investinspain.org/content/icex-invest/es/noticias-main/2024/hydnum.html>.
- Industria Conectada 4.0. (s.f.). *Estrategia Nacional IC 4.0*. Disponible en: <https://www.industriaconectada40.gob.es/estrategias-informes/estrategia-nacional-IC40/Paginas/descripcion-estrategia-IC40.aspx>.
- Inmersia. (2024). *¿Qué son los gemelos digitales?*. Disponible en: <https://immersia.eu/que-son-los-gemelos-digitales/#:~:text=Siderurgia%3A%20En%20este%20caso%20los,la%20seguridad%20en%20el%20trabajo>.
- Inspenet. (2025). *Materiales innovadores: Aceros inoxidables dúplex y soluciones avanzadas contra la corrosión*. Disponible en: <https://inspenet.com/articulo/materiales-innovadores-aceros-duplex/>.
- Instituto de Cerámica y Vidrio. (2025). *Cuál es el compromiso de la industria del vidrio con la sostenibilidad*. Disponible en: <https://www.icv.csic.es/cual-es-el-compromiso-de-la-industria-del-vidrio-con-la-sostenibilidad/>.
- Interempresas. (2023). *Glassolutions lanza en España las barandillas fotovoltaicas Conecta Solar*. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Vidrio-plano/Articulos/494398-Glassolutions-lanza-en-Espana-las-barandillas-fotovoltaicas-Conecta-Solar.html>.
- La Veneciana de Saint-Gobain. (s.f.). *Vidrio Plano de la vidriera al muro cortina*. Disponible en: <https://proarquitectura.es/pdf/pm1503.pdf>
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Market.us. (2023). *Global 3D Printing Metal Market By Form, 2023-2033*. Disponible en: <https://market.us/report/3d-printing-metal-market/>.
- Market Research. (s.f.). *Blockchain en metales y minería: una nueva era de transparencia y eficiencia*. Disponible en: <https://www.marketresearchintellect.com/es/blog/blockchain-in-metals-and-mining-a-new-era-of-transparency-and-efficiency/>.
- Metal Mecánica. (2024). *Gemelos digitales, aplicaciones en la industria*. Disponible en <https://www.metalmecanica.com/es/noticias/8-aplicaciones-de-gemelos-digitales>.
- Mineraly. (s.f.). Galio. Disponible en: <https://mineraly.es/mineralogia/elementos-quimicos/gallium-ga>.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020). *Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts\\_es\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/lts/lts_es_es.pdf).
- Mordor Intelligence. (s.f.). *Análisis de participación y tamaño del mercado de gemelos digitales tendencias y pronósticos de crecimiento*. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/digital-twin-market>.
- Oficina de Ciencia y Tecnología del Congreso de los Diputados (Oficina C). (2024). *Informe C. Materiales y materias primas críticas en la transición energética*. Disponible en: [https://oficinac.es/sites/default/files/informes/2024\\_10\\_29\\_Materias%20cr%C3%ADticas%20en%20la%20transici%C3%B3n%20energ%C3%A9tica.pdf](https://oficinac.es/sites/default/files/informes/2024_10_29_Materias%20cr%C3%ADticas%20en%20la%20transici%C3%B3n%20energ%C3%A9tica.pdf).
- Parlamento Europeo. (s.f.). *Transformación digital: la estrategia de la UE*. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20210414STO02010/transformacion-digital-la-estrategia-de-la-ue>.
- Pv magazine. (2024). *Una ventana solar patentada gana el premio a la Mejor invención protegida en España*. Disponible en: <https://www.pv-magazine.es/2024/06/17/una-ventana-solar-patentada-gana-el-premio-a-la-mejor-invencion-prottegida-en-espana/>.
- PwC. (2024). *Preparing for climate risks to key commodities: What businesses should know*. Disponible en: [https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/climate-risks-key-commodities.html?utm\\_campaign=sbpwc&utm\\_medium=site&utm\\_source=hpedit](https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/climate-risks-key-commodities.html?utm_campaign=sbpwc&utm_medium=site&utm_source=hpedit).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- RedIDI. (s.f.). *Especialización inteligente*. Disponible en: <https://www.redpoliticaside.es/es/ambitos/especializacion-inteligente/S3%20platform>.
- Reglamento (CE) n o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006 , relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y

preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n o 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n o 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

- Reglamento (UE) 2017/821 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2017, por el que se establecen obligaciones en materia de diligencia debida en la cadena de suministro por lo que respecta a los importadores de la Unión de estaño, tantalio y wolframio, sus minerales y oro originarios de zonas de conflicto o de alto riesgo.
- Solunion. (2024). *Análisis del sector metal: estrategias para un mercado volátil y en crecimiento*. Disponible en: <https://www.solunion.es/blog/analisis-del-sector-metal-estrategias-para-un-mercado-volatil-y-en-crecimiento/>.
- Troy Dualam. (2024). *Innovaciones en materiales resistentes a la corrosión*. Disponible en: <https://troydualam.com/es/innovations-in-corrosion-resistant-materials/>.
- Universal Robots. (2019). *Aplicaciones de la robótica en la industria del metal y mecanizado*. Disponible en: <https://www.universal-robots.com/es/blog/aplicaciones-de-la-robotica-en-la-industria-metal/>.

### **Referencias de fuentes de información secundaria**

- Instituto Nacional de Estadística. *INEbase*. INE, [www.ine.es](http://www.ine.es).
  - Instituto Nacional de Estadística (INE). *Estadística Estructural de Empresas del Sector Industrial*. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica\\_P&cid=1254735576550](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576550)
  - Instituto Nacional de Estadística (INE). *Directorio Central de Empresas (DIRCE)*. Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=51&dh=1>
  - Instituto Nacional de Estadística (INE). *Encuesta de uso TIC por empresas. Primer trimestre 2023*. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica\\_C&cid=1254736176743&menu=ultiDatos&idp=1254735576799](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176743&menu=ultiDatos&idp=1254735576799)
  - Instituto Nacional de Estadística (INE). *Encuesta sobre innovación en las empresas 2022 y Estadística Estructural de Empresas*. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176755&menu=ultiDatos&idp=1254735576669](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176755&menu=ultiDatos&idp=1254735576669)
  - Instituto Nacional de Estadística (INE). *Cuenta de Emisiones a la Atmósfera*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=50184&L=0>

- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Generación de residuos en el sector servicios y construcción*. Disponible en:  
<https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=33004&L=0>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Encuesta de Población Activa (EPA)*. Gobierno de España. Disponible en:  
[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica\\_P&cid=1254735976595](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735976595).
- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Estadística de Transmisiones de Derechos de la Propiedad*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=6150>.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). *Índice de Precios Industriales*. Disponible en:  
[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736147699&idp=1254735576715](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736147699&idp=1254735576715)
- Tesorería General de la Seguridad Social. *Afiliación de trabajadores*. Disponible en:  
<https://www.seg-social.es>
- Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE). *Datos sobre el mercado de trabajo y contratación*. Disponible en: <https://www.sepe.es>
- Informa D&B. *SABI – Sistema de Análisis de Balances Ibéricos*. Disponible en:  
<https://sabi.bvdinfo.com>
- Eurostat. *Structural Business Statistics*. Disponible en:  
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/=Structural\\_business\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/=Structural_business_statistics)

Este documento contiene exclusivamente información de carácter general. 2025 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., no promueve mediante este documento prestar servicios o asesoramiento profesional alguno. Por lo tanto, la información contenida en el mismo no podrá considerarse, ni integrar asesoramiento profesional, ni será utilizada como base para tomar decisiones o adoptar medidas que puedan afectar en cualquier ámbito. Antes de tomar cualquier decisión o adoptar medidas relacionadas con el alcance o la información contenida en el mismo, se deberá contar con un asesoramiento profesional cualificado y personalizado a su situación y ámbito de interés. Ninguna entidad de la red de firmas de PwC acepta ni asume obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, con base en la información contenida en este documento, o con respecto a cualquier decisión fundada en la misma.

© 2025 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. Todos los derechos reservados. PwC se refiere a la firma miembro española y, en ocasiones, puede referirse a la red de PwC. Cada firma miembro es una entidad legal separada e independiente. Consulta [www.pwc.com/structure](http://www.pwc.com/structure) para obtener más detalles.