

# Estudio Sectorial de Fabricación y Mantenimiento de Ferrocarriles



**IRCUAL**  
Instituto Regional de las Cualificaciones  
de la Comunidad de Madrid



UNIÓN EUROPEA  
FONDO SOCIAL EUROPEO  
*El Fondo Social Europeo invierte en tu futuro*



Servicio Regional de Empleo  
CONSEJERÍA DE EMPLEO, MUJER  
E INMIGRACIÓN

**Comunidad de Madrid**

Estudio sectorial comprensivo de los sectores de  
fabricación de vehículos e industria auxiliar,  
mantenimiento de vehículos de transporte: automóvil y  
camión, ferrocarril y avión y fabricación, instalación y  
reparación de equipos y componentes electrónicos

# ÍNDICE

<b>I.- PRESENTACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1 INTRODUCCIÓN OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	8
1.1. OBJETIVOS.....	10
1.2. METODOLOGÍA.....	13
1.3. ANÁLISIS.....	18
 <b>II.- ACTIVIDAD PRODUCTIVA.....</b>	 <b>22</b>
2 CONTEXTO GENERAL DE LA ECONOMÍA Y LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES....	23
2.1. Contexto Internacional: características socioeconómicas .....	24
2.2. Contexto Europeo: marco y características socioeconómicas .....	35
2.3. Contexto Nacional: análisis detallado socioeconómico y estructural .....	39
2.3.1. Marco normativo básico del sector.....	39
2.3.2. Principales datos macroeconómicos.....	41
2.3.3. Modelos y estructuras organizativas tipo .....	70
2.3.4. Sistemas de gestión y certificados de la actividad .....	79
2.4. Comunidad de Madrid.....	91
2.4.1. Contexto económico de la Comunidad de Madrid .....	91
2.4.2. Principales datos macroeconómicos de las empresas del sector en la Comunidad de Madrid .....	100
2.5. Relación con otros sectores y/o actividades económicas .....	106
2.6. Resumen.....	108
3 CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL.....	110
3.1. Análisis Funcional de la actividad productiva: procesos de trabajo .....	122
3.2. Flujos de entrada y salida.....	133
3.2.1. El origen de la producción: como se produce: flujos de entrada .....	133
3.2.2. Destino de la producción: como se produce: flujos de entrada .....	136
3.3. Tecnología (I+D+i), nuevas herramientas y equipos, incorporaciones y soluciones tecnológicas.....	138
3.4. Factores críticos de la productividad .....	142
3.5. Cambios en los procesos productivos .....	143
3.6. Tendencias y condicionantes en la evolución del sector factores críticos de productividad .....	145
4 CONCLUSIONES.....	150
4.1 Principales resultados del estudio del contexto .....	150
4.2 Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades .....	165

<b>III. RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>169</b>
5 SITUACIÓN DEL EMPLEO EN EL SECTOR DE ACTIVIDAD .....	170
5.1. Características del empleo .....	171
5.2. Nivel de cualificación de los trabajadores y relación con la gestión de recursos humanos .....	195
5.3. Necesidades y demandas empresariales en cuanto al mercado de trabajo .....	199
5.4. Resumen .....	200
6 CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL .....	203
6.1 Ocupaciones y puestos de trabajo. Configuración detallada: C.N.O., SISPE, Convenios, otras clasificaciones .....	204
6.2 Requerimientos de acceso a la actividad productiva .....	219
6.3 Configuración de perfiles profesionales: perfiles, ocupaciones y puestos de trabajo.....	221
6.4 Evolución del empleo: principales transformaciones, empleos en crecimiento, en regresión, yacimientos de empleo... ..	253
6.5 Resumen .....	262
7 CONCLUSIONES .....	264
7.1. Principales resultados del estudio sobre los Recursos Humanos .....	264
7.2. Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades .....	271
<b>IV.- EL SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES.....</b>	<b>273</b>
8 EL CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES.....	276
8.1. Familias Formativas y Cualificaciones Profesionales en vigor asociadas a la actividad productiva .....	277
8.2. Evolución y prospectiva del empleo y su incidencia en las cualificaciones .....	282
8.3. Cualificaciones y Competencias Profesionales.....	284
8.4. Cualificaciones en otros países de la UE .....	286
8.5. Propuestas de revisión, adaptación y mejora del catálogo .....	298
8.6. Resumen .....	312
9. LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	313
9.1. Formación Profesional del Sistema Educativo. Títulos ofertados en el sector .....	314
9.1.1 Formación Profesional del Sistema Educativo, en la Comunidad de Madrid .....	318
9.1.2 Red de Centros de Formación Profesional y su distribución geográfica en la Comunidad de Madrid.....	323
9.2 Formación Profesional para el empleo. Certificados de profesionalidad ligados a la actividad.....	330

9.3 Relación entre la Formación Profesional del sistema educativo y la Formación Profesional para el empleo .....	336
9.4 La acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal.....	343
9.5 La Formación para el empleo: preferentemente ocupados y preferentemente desocupados .....	345
9.6 Otras formaciones no ligadas a titulaciones oficiales.....	353
9.7 Equivalencia y reconocimiento en la UE e internacional .....	354
9.8 Resumen .....	355
10 CONCLUSIONES.....	359
 <b>V.- PROSPECTIVA DE LA OFERTA FORMATIVA DE LA COMUNIDAD DE MADRID .....</b>	<b>361</b>
11 PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID.....	362
11.1 Necesidades de formación actuales .....	363
11.2 Adaptación de las formaciones a las demandas del mundo laboral .....	369
11.3 Reorientación de la oferta formativa a corto/medio/largo plazo de la familia profesional, el empleo y la formación en la Comunidad de Madrid .....	374
11.4 Propuesta de Itinerarios Formativos .....	378
11.5 Propuesta de nuevos programas formativos de Formación para el Empleo .....	402
11.6 Resumen .....	408
12 CONCLUSIONES .....	409
12.1 Principales resultados del estudio sobre la oferta formativa.....	409
12.2 Propuestas para la mejora de la oferta formativa de Formación Profesional de la Comunidad de Madrid .....	410
 <b>VI.- CONTEXTO NORMATIVO.....</b>	<b>412</b>
13 LEGISLACIÓN EN VIGOR .....	413
13.1 Normativa europea: directivas, decisiones, recomendaciones .....	413
13.2 Normativa estatal.....	415
13.3 Normativa autonómica y local .....	415
13.4 Legislación relacionada con la Formación .....	416

<b>VII.- PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>418</b>
 <b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>439</b>
ANEXO I: FUENTES .....	440
ANEXO II: CUALIFICACIONES PROFESIONALES.....	441
ANEXO III: TÍTULOS DE FORMACIÓN .....	465
ANEXO IV: CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD .....	473

# I.- PRESENTACIÓN

## 1 Introducción: Objetivos y Metodología

[ÍNDICE](#)

# 1 INTRODUCCIÓN OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En este documento se presentan los resultados obtenidos del estudio **sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y equipos y componentes electrónicos** de la Comunidad de Madrid, que ha consistido en un **análisis de la situación actual y una prospectiva del sector**, tanto del tejido empresarial y de sus actividades productivas, como de los perfiles profesionales presentes y futuros.

La información plasmada en el informe ha sido obtenida a partir de una compleja labor de recogida de información primaria y secundaria, y del riguroso análisis de la misma llevado a cabo por parte de la empresa adjudicataria del estudio, Media Factory empresa de Investigación Sociológica y de Mercados.

Media Factory agradece la colaboración de las personas expertas que han participado, con sus valiosas aportaciones, en las distintas fases del estudio, en especial en el desarrollo de las técnicas cualitativas, entrevistas en profundidad y grupo de discusión, así como la enriquecedora contribución de Jose Luís París Lobo, que ejerció las funciones de Dirección Técnica por parte del Instituto Regional de las Cualificaciones (IRCUAL) de la Comunidad de Madrid.

Teniendo en cuenta las inversiones en infraestructuras ferroviarias previstas en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) prevista por el Estado en materia de transportes e infraestructuras para el tren de alta Velocidad y de líneas convencionales y los distintos proyectos que en materia ferroviaria a nivel urbano se proyectan y se están desarrollando en distintas ciudades, hace del sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y sus componentes electrónicos un sector en auge y un yacimiento de empleo.

España en el año 2012 será el país del mundo con más kilómetros de Alta Velocidad en operación, por encima de países como Japón o Francia. El carácter diferenciador de España en esta materia no viene marcado únicamente por la existencia de estas cifras, sino también por la propia existencia de un plan perfectamente establecido y en marcha, el denominado PEIT, que establece las inversiones que en materia de transportes tendrá lugar hasta el año 2020. Esto, sitúa a la industria de sector nacional y también de la Comunidad de Madrid en un punto de partida que sin duda se debe aprovechar.

Las **buenas perspectivas de crecimiento del sector**, de cara al futuro en la Comunidad de Madrid, se considera importante dar respuesta a la **necesidad de cualificar a profesionales** que puedan afrontar las tareas relativas al proceso productivo.

Por lo tanto, desde la propia Administración es necesario promover la **formación** que facilite la cualificación de profesionales según las necesidades del proceso productivo de material ferroviario, permitiendo el propio crecimiento de las actividades referidas. Esta formación debe estar adecuada al Sistema Nacional de las Cualificaciones Profesionales.

El estudio tiene como punto de partida:

- La necesidad **de contextualizar y analizar el sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles**, ante la situación actual del mercado de trabajo.
- La **necesidad de definir los procesos productivos** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, con el objeto de situar y describir las **ocupaciones** relacionadas con cada fase de la producción.
- El interés de analizar **el mercado de trabajo del sector**, cuantificándolo y describiendo el perfil de las personas ocupadas y de las desempleadas, las características del empleo, y las condiciones de trabajo.
- La necesidad de proponer **itinerarios formativos** y así aumentar las posibles oportunidades de empleo en el sector.

- La importancia de profundizar en **la relación el Catálogo de Cualificaciones Profesionales y la estructura productiva y ocupacional** de las actividades analizadas.
- **El valor de conocer las necesidades formativas existentes** en el sector, tanto aquellas derivadas de los cambios productivos y tecnológicos, como aquellas otras que faciliten la movilidad profesional de las personas.
- La relevancia de **informar y orientar a los usuarios de la oferta formativa** y sobre las oportunidades de empleo, formación, evaluación, reconocimiento y acreditación de las competencias profesionales en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones.
- La importancia de **detectar y proponer al Instituto Nacional de las Cualificaciones Profesionales \_INCUAL\_ elementos de cambio y mejora** para que lo consideren en aras a propiciar la empleabilidad, mejorando la adecuación al mercado laboral y la formación profesional.
- El estudio y la posibilidad de **incorporar** áreas de **innovación, investigación y nuevas tecnologías**.
- La necesidad de facilitar la **toma de decisiones de mejora del Sistema de Cualificaciones** de la Comunidad de Madrid, y el aumento de la empleabilidad de la población activa.

Con el objeto de alcanzar los fines planteados se ha partido del **análisis del sector** de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, delimitando su ubicación en la estructura económica nacional, describiendo su estructura empresarial y económica, los modelos de gestión empresarial y laboral, analizando la evolución del empleo. A partir de este análisis se ha obtenido un **conocimiento profundo del sector**, se han detectado las actividades en declive, así como los huecos generadores de empleo, y se ha descrito el perfil del empleo.

Por ello, el resultado ha sido la **localización de huecos productivos generadores de empleo**, y la **descripción de itinerarios formativos**, ligados al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, cuyo objeto es facilitar el trasvase profesional desde las actividades de fabricación y mantenimiento estables o en declive a aquellas otras, dentro o fuera del sector, en crecimiento.

En segundo lugar, se ha realizado un análisis ocupacional, describiendo el **mapa de ocupaciones** del sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles. Este análisis ha sido fundamental para poner en relación el sistema productivo con el Sistema Nacional de las Cualificaciones.

A continuación se analiza el **Sistema Nacional de las Cualificaciones**, y en concreto las familias profesionales de interés para el sector, proponiendo mejoras que adecuen el Catálogo Nacional de las Cualificaciones a la realidad productiva, ocupacional y laboral de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles.

Finalmente se ha **profundizado en la formación**, analizando la oferta formativa existente, la demanda de formación, y las necesidades formativas. Ante la realidad del sector, se ha puesto especial énfasis en definir itinerarios formativos que permitan el transvase de trabajadores a este sector desde aquellos otros que puedan emprender sendas de crecimiento.

## 1.1. OBJETIVOS

En **objetivo general** del presente estudio es el de dar a conocer la **situación actual del sector y de su prospectiva**, tanto del tejido empresarial y de sus actividades productivas, como de los perfiles profesionales presentes y futuros, con la finalidad de localizar huecos productivos generadores de empleo y establecer itinerarios formativos, ligados preferentemente al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Para ello se plantean distintos **objetivos** específicos, los cuales se enumeran a continuación:

- **Contextualizar y estudiar el sector de la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos** así como su relación con otras actividades económicas, y en concreto:
  - Analizando la importancia de la economía de la Comunidad de Madrid, en general, y de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles en particular, en el conjunto del sector en España y en el ámbito internacional más cercano.
  - Ubicando el sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles en el contexto económico, analizado su peso en términos productivos y de empleo.
  - Describiendo la configuración empresarial del sector, tanto en el ámbito nacional como en la Comunidad de Madrid, analizando la tipología de las empresas, así como su estructura organizativa y los principales indicadores de actividad.
- **Definir los procesos productivos de la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.**
  - Analizando la relación entre fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y otros sectores económicos vinculados.
  - Describiendo las fases del proceso productivo, situando las ocupaciones asociadas a cada una de ellas.
  - Detallando las funciones y contenidos de las distintas actividades productivas englobadas en el sector, así como los modelos y estructuras organizativas de las empresas.
- Analizar el **empleo del sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos**, describiendo y explicando:
  - La evolución del empleo en el sector, tanto a corto como a largo plazo.
  - El perfil de los trabajadores de la actividad, tanto desde el punto de vista de las características sociodemográficas, como su nivel formativo y de cualificación.
  - Las características del empleo del sector, así como las condiciones de trabajo existente: temporalidad, tipologías contractuales, jornadas medias, salarios, etc.
- Analizar y definir **los perfiles profesionales** presentes actuales, así como aquellos otras que se prevé que cobren importancia en el futuro:
  - Elaborando el mapa ocupacional del sector, incluyendo las ocupaciones que guarden una estrecha relación con él.
  - Describiendo las ocupaciones existentes dentro del sector, indicando las funciones, las competencias clave, los conocimientos asociados, los recursos productivos relacionados, los productos obtenidos y los materiales utilizados.
  - Relacionando el mapa ocupacional del sector con los procesos productivos descritos.

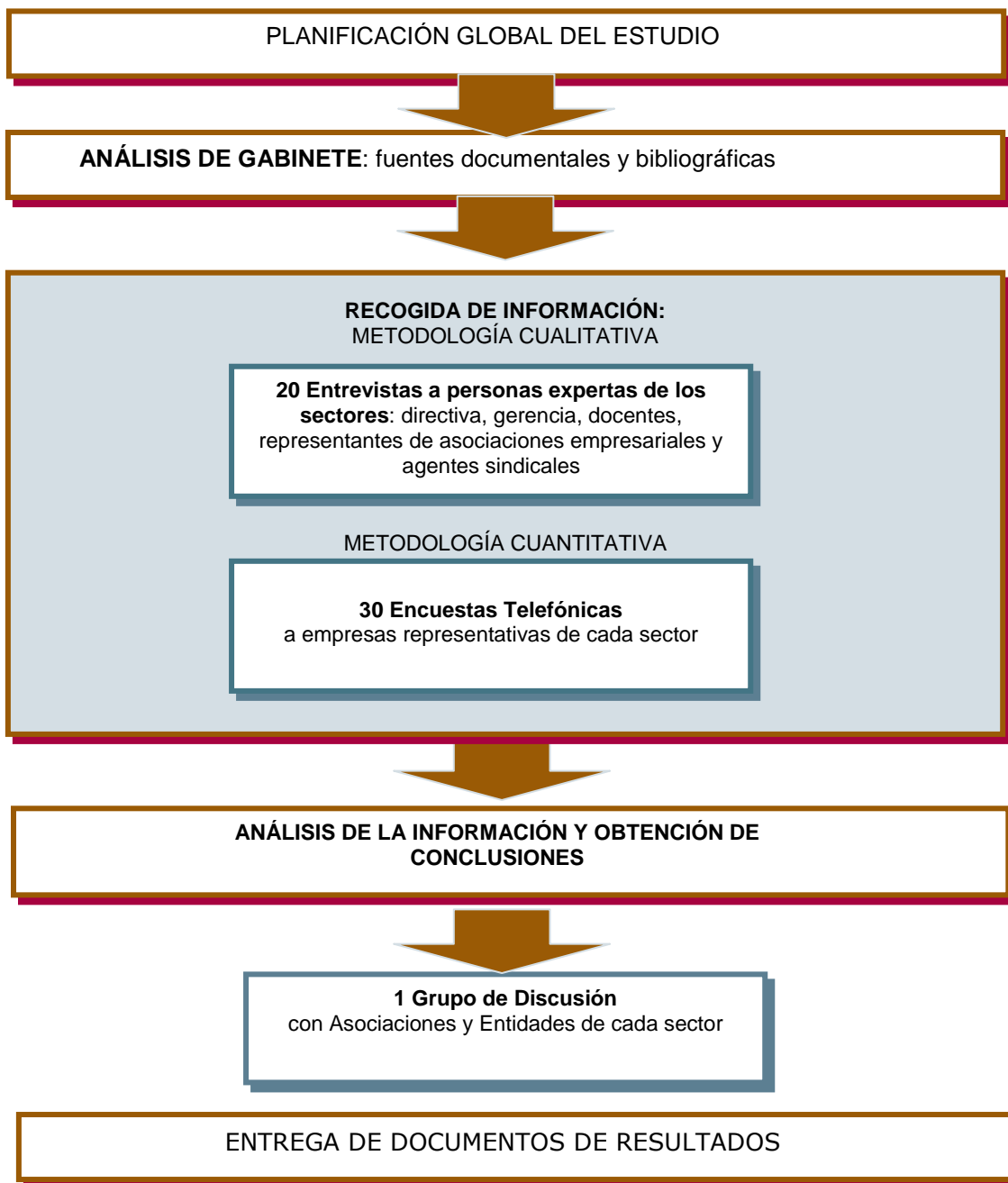
- **Realizar una prospectiva** del sector a medio y largo plazo, analizando las actividades que crecerán en términos productivos y de empleo, y detectando aquellas otras cuyo peso en el tejido económico será estable o decreciente.
  - **Analizando las actividades que se prevé pierdan peso** en el tejido productivo.
  - Detectando las **actividades en auge**, o aquellas generadoras de empleo estable.
- Analizar el **Catálogo de Cualificaciones Profesionales** proponiendo mejoras al mismo en caso de ser necesario.
  - Describiendo las familias profesionales de interés para el sector de fabricación y mantenimiento.
  - Analizando los cambios en el Catálogo Nacional de Cualificaciones provocados por la evolución del empleo y las ocupaciones.
  - Proponiendo mejoras al Catálogo Nacional de las Cualificaciones relacionados con el sector de fabricación y mantenimiento de trenes.
  - Proponiendo modificaciones en el contenido de las cualificaciones con el objeto de adaptarlas a la realidad actual del sector, a los cambios en los procesos productivos y a las innovaciones tecnológicas.
- Conocer la **formación ofertada**, tanto de Formación Profesional del Sistema Educativo como de Formación Profesional para el Empleo.
  - Describiendo la oferta formativa de Formación Profesional del Sistema educativo de interés para el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes, tanto la vinculada al Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales, como la no relacionada.
  - Describiendo la oferta formativa de Formación para el Empleo de interés para el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes.
  - Analizando los Certificados de profesionalidad relacionados con las Familias Profesionales objeto de estudio.
  - Analizando la prioridad para el sector de fabricación y mantenimiento de trenes de los certificados de profesional sin elaborar, aprobar y/o publicar.
  - Proporcionando criterios a los distintos agentes implicados para la toma de decisiones sobre: la configuración e impartición de la oferta formativa (volumen y distribución de la oferta).
- **Informar y orientar a los usuarios de la oferta formativa** (empresas, profesionales y empleados del sector de fabricación y mantenimiento de trenes, y a los ciudadanos en general) sobre las oportunidades, de empleo, formación evaluación, reconocimiento y acreditación de las Competencias profesionales en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones.
- **Analizar las necesidades formativas existentes en el sector de fabricación y mantenimiento de trenes.**
  - Conociendo las **necesidades de capacitación presentes y futuras** así como su estructuración.

- Analizar los **perfiles profesionales de las personas que trabajan en la fabricación y mantenimiento de trenes** para establecer una adaptación curricular a otras actividades profesionales generadoras de empleo actual y/o potencial en la Comunidad de Madrid.
  - Analizando los itinerarios formativos que sería necesario implementar con el objeto de facilitar la movilidad profesional intersectorial.
  - Proponiendo programas formativos con el objeto de facilitar la movilidad profesional.

[Volver a Bloque I: Volver a Objetivos y Metodología](#)

## 1.2. METODOLOGÍA

El esquema metodológico de la investigación que se ha desarrollado, es el que se recoge a continuación:



Seguidamente se presentan las fichas técnicas con la metodología correspondiente a la fase experimental de la investigación llevada a cabo, que se compone de fase cualitativa inicial, cuantitativa y cualitativa final.

#### ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

- **Técnica de investigación:** entrevista en profundidad.
- **Número de entrevistas realizadas:** 20 entrevistas en profundidad.
- **Ámbito de investigación:** Comunidad de Madrid (preferentemente).
- **Unidad informante:** se han tenido en cuenta tres tipos de perfiles
  - Expertos/as en formación.
  - Representantes sindicales.
  - Representantes de asociaciones empresariales.
  - Responsables de Recursos Humanos/Formación de empresas representativas del sector.
- **Fecha de realización del trabajo de campo:** entre el 14 de diciembre de 2009 y el 9 de febrero de 2010.
- **Recogida de información:** a través de un guión semiestructurado.
- **Lugar de realización de la entrevista:** lugares de trabajo de las personas entrevistadas.
- **Duración:** entre 60 y 90 minutos.

A continuación se relacionan los perfiles de las entrevistas realizadas:

	Entidad/Empresa	Cargo	Perfil		Entidad/Empresa	Cargo	Perfil <sup>(1)</sup>
1	CETREN	Director General, Directora de Formación y Gerente	Federaciones / Asociaciones Empresariales	11	ANSALDO STS ESPAÑA S.A. (Grupo Ansaldo STS)	Responsable de RRHH	Mantenimiento
2	UGT - Metal, Construcción y Afines	Responsable	Organizaciones sindicales	12	BOMBARDIER EUROPEAN HOLDINGS, S.L.U. - BETREN	Director de RRHH	Mantenimiento
3	UGT - Ferrocarril	Responsable sindical	Organizaciones sindicales	13	CONTINENTAL RAIL, S.A.	Director de seguridad y formación	Mantenimiento
4	ALSTOM	Director de RRHH	Fabricación	14	Electrén, S.A.	Responsable RRHH	Mantenimiento
5	Cobra Ferrocarriles	Director de proyectos	Fabricación	15	English Welsh & Scottish Railway Int. Ltd., sucursal en España – EWS	Directora financiera	Mantenimiento
6	Centro Europeo De Formación Ferroviario	Director	Formación continua	16	IRVIA	Jefe RRHH	Mantenimiento
7	Líneas y Cables, S.A.	Técnico de prevención y formación	Fabricación	17	Petrucchi, S.A.	Jefe de administración	Mantenimiento
8	Merak. Sistemas Integrados de Climatización, S.A.	Director corporativo de RRHH	Fabricación	18	RENFE INTEGRIA	Responsable de formación y desarrollo	Mantenimiento
9	SIEMENS	Director de negocio	Fabricación	19	THALES Transport, Signalling & Security Solutions, SAU	Responsable de formación	Mantenimiento
10	TAFESA	Responsable de RRHH	Fabricación	20	Metro Madrid	Responsable de formación	Administración pública

### ENCUESTAS TELEFÓNICAS

- **Tipo de encuesta:** encuesta telefónica (CATI).
- **Ámbito de la investigación:** Nacional.
- **Unidades objeto de análisis:** empresas del sector.
- **Persona de contacto:** responsables de formación, selección o RRHH. en la empresa, así como gerentes (en función de la estructura de la empresa).
- **Fecha de realización del trabajo de campo:** entre el 14 de diciembre de 2009 al 13 de enero de 2010.
- **Recogida de información:** cuestionario estructurado, con preguntas abiertas y cerradas.
- **Tamaño de la muestra:** 30 encuestas.

	Entidad / Empresa		Entidad / Empresa
1	BREVINI ESPAÑA S.A.	16	TRANE AIRE ACONDICIONADO S.L.
2	ELECTRONIC PRODUCT INTERNATIONAL REPRESENTATIVE S.A.	17	REDALSA S.A.
3	SUMINISTROS Y SERVICIOS UNIFICADOS DE CARROCERÍA S.L.	18	EMUN S.A.
4	KOSTAL ELÉCTRICA S.A.	19	ARIX TELECOM SERVICIOS S.A.
5	TRONICS 2000 S.L.	20	INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS S.L.
6	INSYTE S.A.	21	TALLERES ELECTROMECAÑICOS L PINAZO S.A.
7	MAIDELOR S.L.	22	SAINSEL SISTEMAS NAVALES S.A.
8	DERTEL S.A.	23	TECME TÉCNICAS Y MONTAJES ELÉCTRICOS S.L.
9	ELECTROKABEL S.A.L.	24	ELECNOR, S.A
10	SANELEC ELECTRICIDAD S.L.	25	EURO CARGO RAIL, S.A.
11	FRESH INTERACTIVE TECHNOLOGIES S.A.	26	ALBATROS
12	DIASA ENERGY S.A.	27	RAILTECH
13	RESISTENCIAS TOPE S.A.	28	ARTEIXO TELECOM, S.A.
14	ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS S.A.	29	GMV SISTEMAS, S.A.
15	KOSTAL ELÉCTRICA S.A.	30	MAFEX ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES EXPORTADORES DE MATERIAL, EQUIPOS Y SERVICIOS FERROVIARIOS

## GRUPO DE EXPERTOS

- **Técnica de investigación:** grupo de personas expertas.
- **Número de reuniones:** 1 reunión o grupo.
- **Ámbito de investigación:** Madrid.
- **Unidad informante:** expertos/as representados por personas pertenecientes a centros de formación ocupacional, responsables de RRHH o gerentes de empresas, asociaciones empresariales, organizaciones sindicales y otros expertos en el sector.
- **Número de componentes:** 7 personas.
- **Fecha de realización del trabajo de campo:** 16 de febrero de 2010.
- **Recogida de información:** previa a la celebración del grupo se envió a los participantes un documento resumen para su estudio y análisis.  
Dicho documento recogía las conclusiones extraídas de la investigación.
- **Lugar de realización del grupo:** Madrid.
- **Duración:** 120 minutos.

A continuación se relacionan los perfiles de los participantes en el grupo experto:

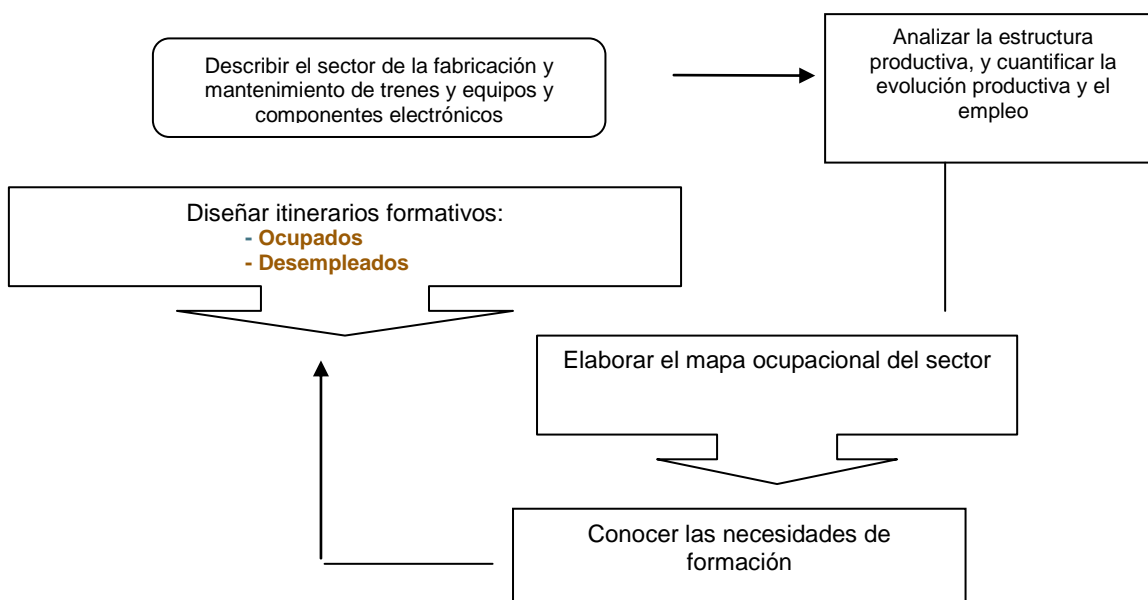
	Entidad/Empresa	Cargo	Perfil
1	CETREN	GERENTE	Federaciones / Asociaciones Empresariales
2	CETREN	DIRECTOR TÉCNICO DE MATERIAL MÓVIL	
3	UGT	RESPONSABLE SINDICAL	Organizaciones Sindicales
4	ALSTOM	RESPONSABLE DE ACCIÓN Y DESARROLLO	Fabricación
5	RENFE INTEGRIA	RESPONSABLE DE FORMACIÓN Y DESARROLLO	Mantenimiento
6	MERAK	DIRECTOR CORPORATIVO DE RRHH	Fabricación
7	BETRÉN	DIRECTOR DE RRHH	Mantenimiento
8	CENTRO EUROPEO DE FORMACIÓN FERROVIARIA	DIRECTOR	Formación continua
9	RENFE	TÉCNICO DE CALIDAD	Mantenimiento

[Volver a Bloque I: Volver a Objetivos y Metodología](#)

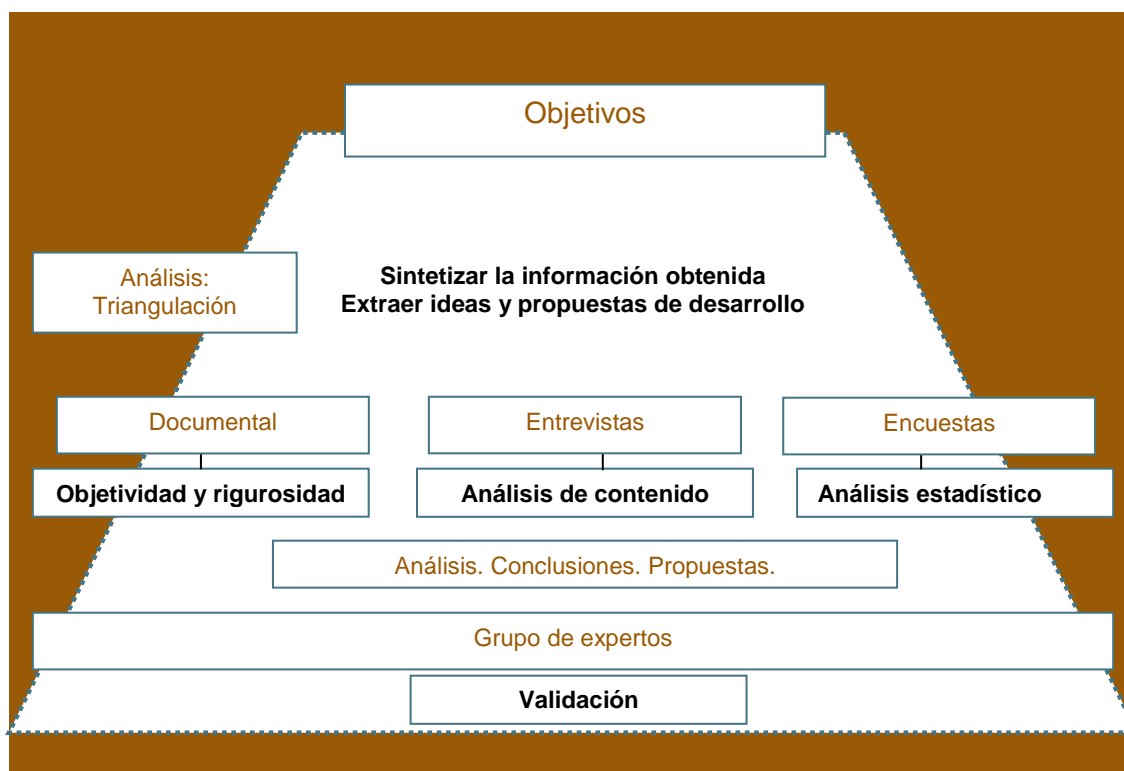
### 1.3. ANÁLISIS

#### Planteamiento inicial

Tal y como se ha planteado anteriormente, el objetivo del estudio consistía en el análisis de la situación actual y una prospectiva del sector, **tanto del tejido empresarial y de sus actividades productivas, como de los perfiles profesionales presentes y futuros.**



Para lograr el objetivo planteado inicialmente, el esquema general de análisis ha sido el siguiente:



Las fases fueron las siguientes:

- Fase de diseño y planificación de la investigación y análisis documental  
A partir de un análisis documental se planteó el marco la investigación. Este primer paso permitió definir los instrumentos de recogida de información a utilizar en las siguientes fases.
- Fase de recogida de información y datos  
En primer lugar, a partir de las entrevistas en profundidad con expertos claves se realizó un análisis del sector: descripción, detección de necesidades de formación.  
  
Mediante un cuestionario, las empresas (Directores de Recursos Humanos o Gerentes) señalaron la formación necesaria. A la vez, previeron ciertas líneas de evolución de su sector.
- Fase analítica  
Finalmente, un conjunto de expertos permitió explicar y validar las conclusiones obtenidas.

### Fase documental

El trabajo documental se ha basado en la **situación y descripción** de las características del sector de fabricación y mantenimiento de trenes y equipos y componentes electrónicos, tanto en el ámbito nacional como en la Comunidad de Madrid. A partir de la información recogida en esta primera fase se pudo realizar una primera descripción de la economía, definir los conceptos más importantes, analizar la actividad de la fabricación y mantenimiento de trenes y equipos y componentes electrónicos, y elaborar un primer esbozo del mapa ocupacional. También se obtuvo información suficiente para poder plantear la fase experimental.

### Encuestas

La explotación y el análisis estadístico se ha realizado con el programa SPSS a partir del protocolo de explotación.

Una vez realizada la tabulación básica, o recuento de frecuencias de todas y cada una de las variables (hole count), para tener una información general de las mismas, se ha medido la calidad de los datos.

Tras analizar detenidamente los distintos listados de frecuencias, se ha procedido al diseño del protocolo de explotación de los datos o plan de tablas estadísticas y gráficos a obtener. Para elaborar las tablas estadísticas y gráficos de frecuencias se ha utilizado protocolo de explotación, una copia de los cuestionarios, el listado de códigos y el fichero de datos.

Técnicas de análisis empleadas:

Se ha aplicado a la información recopilada, las siguientes técnicas estadísticas y de análisis que han permitido ajustar los contenidos a los objetivos de información especificados. Dichas técnicas estadísticas aseguran la fiabilidad y validez estadística de los resultados e incluyen **técnicas estadísticas descriptivas** consistentes en una distribución de frecuencias de todas las variables del cuestionario (números absolutos y relativos; tablas de contingencia).

## Entrevistas y grupo

A continuación se describe el proceso de análisis de la información cualitativa, obtenida a través de entrevistas en profundidad con expertos y representantes del sector de la fabricación y mantenimiento de trenes y equipos y componentes electrónicos.

El análisis de los datos obtenidos con la realización de las entrevistas se ha ejecutado de dos formas:

- En primer lugar, con la recopilación de los materiales producidos para el proceso de la investigación.
- En segundo lugar, con una recuperación del planteamiento general que originó el proceso de la investigación.

Se ha tratado, por tanto, de releer la información generada por la investigación desde el punto de vista de los objetivos del estudio, realizando una clarificación, descripción, e interpretación de los diversos hallazgos.

Las fases seguidas en el análisis de datos cualitativos han sido las siguientes:

### ■ Transcripciones de las entrevistas

Las transcripciones se han realizado siguiendo una metodología interpretativa de los datos conocidos como “parrillas de análisis”, donde se va obteniendo una información valiosa a la vez que se realizan las transcripciones.

Es un proceso esencial para la realización de análisis de datos. Las transcripciones no son literales, pero el técnico que lleva a cabo la entrevista toma el máximo número de notas durante la reunión y profundiza al máximo en la sesión de pre-análisis.

Al realizar las transcripciones se ha tenido en cuenta recoger todas las expresiones, debido a que el tono y la inflexión de los comentarios pueden ser interpretados de diversas formas cuando se lee una transcripción.

### ■ Sesión de preanálisis

Se refiere a aquellas notas que se toman de manera inmediata a la finalización de la entrevista.

Esta sesión ha tenido como objetivo realizar un análisis preliminar a partir de las observaciones que el entrevistador y el equipo de investigación ha realizado de manera inmediata a la finalización de la reunión.

### ■ Sesión de análisis

Una vez que se dispuso de todas las parrillas de análisis y se realizó una revisión completa de la información recopilada, se ha iniciado el análisis global.

En este análisis o interpretación de resultados, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- La información recopilada en el momento de localizar a los entrevistados.
- El grado en el que los participantes se mostraban dispuestos a participar desde el inicio de la entrevista.
- Las ideas básicas que estructuran la entrevista y/o grupo.
- La comunicación no verbal, que se obtiene a partir de las notas del preanálisis.
- La consistencia interna de las intervenciones de los participantes.
- El grado de imprecisión de las respuestas de los participantes.
- La calidad de las respuestas de los participantes, es decir, los participantes eran capaces de ofrecer ejemplos o elaborar más sus respuestas cuando así les era solicitado.

## Delimitación del sector

El sector ferroviario se engloba dentro de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 en el Grupo **30.2 de construcción de locomotoras y material ferroviario** y el **33.1 de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo**. De modo transversal al estudio se incluye la actividad del **26.1 de componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados**.

Los productos que generan estas actividades son:

- Locomotoras, ténderes y material ferroviario.
- Locomotoras que funcionan con una fuente exterior de energía eléctrica.
- Locomotoras diesel eléctricas.
- Otras locomotoras y locotractores; ténderes.
- Vagones y furgonetas de ferrocarriles o tranvías autopulsados, excepto vehículos de mantenimiento o servicios.
- Locomotoras Otro material ferroviario.
- Vehículos de mantenimiento o servicios de ferrocarriles o tranvías.
- Vagones de pasajeros de ferrocarriles o tranvías excepto los autopulsados, furgonetas de equipajes y otros.
- Vagones para el transporte de mercancías sobre carriles, excepto autopulsados.
- Componentes de locomotoras o material rodante de ferrocarril o tranvía; materiales fijos y accesorios.
- Servicios de reacondicionamiento y equipamiento (acabado) de locomotoras y material rodante de ferrocarril.
- Operaciones de subcontratación que forman parte de la fabricación de locomotoras y material ferroviario.
- Servicios de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos.
- Servicios de reparación y mantenimiento de otro tipo de material de transporte.
- Servicios de reparación y mantenimiento de locomotoras y material ferroviario.
- Servicios de reparación y mantenimiento de otro tipo de material de transporte n.c.o.p.

[Volver a Bloque I: Volver a Objetivos y Metodología](#)

## **II.- ACTIVIDAD PRODUCTIVA**

- 2. Contexto General de la Economía y las Actividades Empresariales**
- 3. Configuración Ocupacional**
- 4. Conclusiones**

[ÍNDICE](#)

## 2 CONTEXTO GENERAL DE LA ECONOMÍA Y LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En el presente capítulo se describe la **realidad económica** en la que se desarrolla el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes.

En una economía globalizada, en la que los cambios se suceden muy rápido, es necesario conocer el ámbito del sector. Para ello en primer lugar se dibuja el escenario global, es decir, el entorno en el que actúa la actividad de la fabricación y mantenimiento de trenes: internacional, europeo, nacional y regional.

En segundo lugar se describe la **estructura económica nacional y regional**, es decir, las características del tejido económico-empresarial.

A continuación se describe el sector de la **fabricación y mantenimiento de trenes**, sus características, en el ámbito nacional: producción, tipología de las empresas, estructuras organizativas y empleo.

Finalmente, se hace un **análisis de las relaciones intersectoriales**, es decir, se describe la malla de relaciones entre el sector de estudio y el resto de sectores económicos.

2 CONTEXTO GENERAL DE LA ECONOMÍA Y LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES ....	23
2.1. Contexto Internacional: características socioeconómicas .....	24
2.2. Contexto Europeo: marco y características socioeconómicas .....	35
2.3. Contexto Nacional: análisis detallado socioeconómico y estructural .....	39
2.3.1. Marco normativo básico del sector .....	39
2.3.2. Principales datos macroeconómicos .....	41
2.3.3. Modelos y estructuras organizativas tipo .....	70
2.3.4. Sistemas de gestión y certificados de la actividad .....	79
2.4. Comunidad de Madrid .....	91
2.4.1. Contexto económico de la Comunidad de Madrid .....	91
2.4.2. Principales datos macroeconómicos de las empresas del sector en la Comunidad de Madrid .....	100
2.5. Relación con otros sectores y/o actividades económicas .....	106
2.6. Resumen .....	108

## 2.1. Contexto Internacional: características socioeconómicas

Actualmente, la economía mundial se caracteriza por atravesar un periodo de recesión, el cual comenzó a mediados de 2008. Durante el último semestre de 2008 y el primero de 2009 la economía mundial vivió uno de los **mayores periodos recesivos** de las últimas décadas.

Como se observa en la siguiente tabla, en 2008 la economía mundial creció tan solo el 2,1%, mientras que **la estimación** en 2009 era de una **disminución** del 2,9%. Las previsiones para el 2010, aunque de recuperación, no son todo lo halagüeñas que se desearía.

Las razones de la crisis en la que la economía mundial se ve inmersa se encuentran en la contracción del crédito, así como en la desconfianza de los agentes económicos, lo que ha provocado un descenso considerable en el consumo, y por lo tanto en la producción.

**Evolución de las principales variables macroeconómicas**

Zona geográfica	Crecimiento del PIB			Inflación			Balanza Cuenta Corriente (%PIB)		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
EE.UU.	1,1	-2,9	1,1	3,8	-0,9	1,9	-4,5	-4,0	-4,5
Japón	-0,7	-7,2	0,7	1,4	-1,2	0,3	3,0	2,8	3,0
Zona Euro	0,7	-4,2	0,6	3,3	0,6	1,6	-0,7	-1,2	-1,3
Alemania	1,0	-6,0	0,9	2,8	0,7	2,0	6,6	3,6	3,4
Francia	0,7	-2,5	0,7	3,2	0,5	1,9	-3,8	-4,3	-4,6
Italia	-1,0	-5,0	0,3	3,5	1,1	2,1	-3,0	-2,6	-2,7
Reino Unido	0,7	-3,8	0,8	3,6	2,2	2,4	-1,5	-2,8	-2,8
Europa Emergente	4,0	-5,3	0,8	10,1	8,1	6,7	-1,8	-3,7	-2,9
Latinoamérica	3,9	-2,8	1,6	7,6	6,4	5,6	-0,6	-2,5	-2,6
Argentina	6,0	-2,0	1,0	10,0	7,2	8,0	0,8	-1,5	-2,0
Brasil	5,1	-1,0	2,5	6,0	4,5	4,0	-0,6	-2,4	-2,8
México	1,4	-7,0	0,5	5,0	4,0	3,7	-1,5	-2,5	-2,5
Chile	3,5	0,2	3,0	8,6	3,5	3,0	-2,6	-4,8	-4,5
Asia (sin Japón)	6,5	2,6	5,5	6,2	0,8	2,4	5,7	4,0	2,9
Economías Desarrolladas	0,7	-3,9	0,8	3,2	-0,1	1,6	-1,8	-2,0	-2,2
Países Emergentes	5,4	-0,4	3,1	8,1	4,1	3,5	4,0	0,8	0,9
Mundo	2,1	-2,9	1,5	4,7	1,1	2,2	—	—	—

(1) Media anual (en %) (2) Incluye Rusia y Turquía. (\*) Fuente: Previsiones del Servicio de Estudios de Caja Madrid.

Los indicadores de actividad han registrado, durante el segundo semestre de 2009, valores menos negativos, generando expectativas de crecimiento para 2010. Los agentes económicos han incrementado su confianza en los mercados, mientras el crédito, gracias a las políticas seguidas por los principales países, ha tendido a ser menos restrictivo. A la vez, el deterioro de la economía se ha moderado. En estas previsiones ligeramente optimistas coinciden distintas entidades y organismos internacionales. Por lo tanto, durante los últimos meses existen **síntomas de recuperación económica**, que crean expectativas de estabilización y de crecimiento para el año 2010.

## La situación económica en EE.UU.

La realidad estadounidense, tras meses de importante retracción, ha experimentado durante el último semestre de 2009 síntomas de estabilización, tras una fuerte caída en los indicadores de producción. La previsión es de **crecimiento del 1,1%** para el 2010, seguida de una caída en 2009 del -2,9%.

### Principales datos macroeconómicos de EE.UU.

EE.UU.	2009					2008	Últimos 5 años		
	abr-09	mar-09	feb-09	1T-09	4T-09	Media	Máx.	Mín.	Media
ACTIVIDAD									
ISM <sup>1</sup> Servicios	45,2	44,1	40,2	42,8	38,9	47,4	65,0	33,3	55,7
ISM Industria	40,1	36,3	35,8	35,9	36,1	45,5	60,5	32,9	51,4
Confianza consumidores	40,8	26,9	25,3	29,9	40,7	57,9	111,9	25,3	89,6
Ventas al por menor (%) a./a.	-10,1	-9,6	-8,0	-8,9	-8,0	-0,7	8,8	-10,6	3,3
PRECIOS									
IPC (%) a./a.	-0,7	-0,4	0,2	0,0	1,6	3,8	5,6	-0,7	3,1
Subyacente (%) a./a.	1,9	1,8	1,8	1,7	2,0	2,3	2,9	1,7	2,2
Precios producción (%) a./a.	-3,5	-3,6	-1,6	-2,2	1,4	6,4	9,8	-3,6	4,1
EMPLEO									
Tasa de paro (%)	8,9	8,5	8,1	8,1	6,9	5,8	8,9	4,4	5,3
Creación neta empleo (miles personas)	-539	-699	-681	-694	-426	-47	380	-741	35
Demanda subsidios de paro	635	657	656	625	515	422	658	294	360

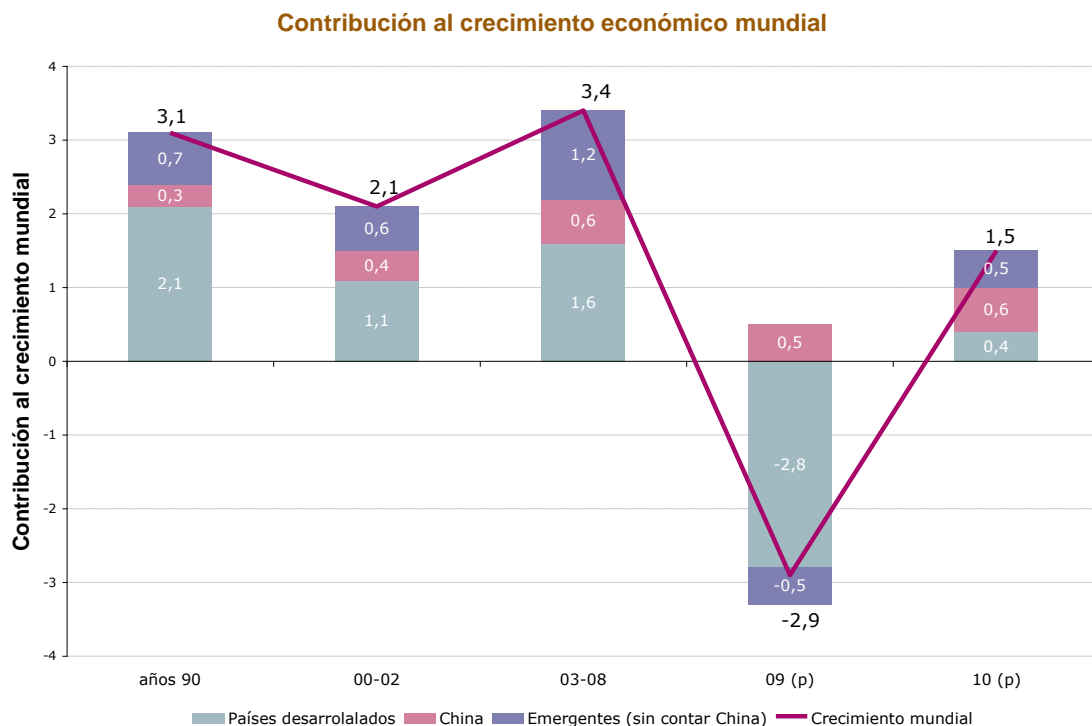
Fuente: Servicio de Estudios de Caja Madrid a partir de datos de Thomson Financial.

<sup>1</sup> ISM: Índice del Instituto de Gestión de la Oferta (ISM): el indicador tiene en cuenta cinco factores: los nuevos pedidos, la producción, la entrega, las reservas y los contratos. Una lectura por encima del 50% muestra el desarrollo de la producción y de toda la economía. El nivel 45%-50% muestra un estancamiento en el ámbito de la producción industrial manteniéndose el dinamismo económico. El valor del indicador por debajo del 40% muestra un estancamiento tanto en la industria como en toda la economía.

## La situación económica en las economías emergentes

Debido al escenario de crisis global, los países emergentes están sufriendo importantes retrocesos en sus indicadores económicos. Las razones hay que buscarlas en dos motivos principales:

- La **disminución del comercio internacional**, que ha provocado una **caída** de las exportaciones de estos países, especialmente de los más pequeños.
- El **descenso en la inversión directa** en estos países por parte de las economías más avanzadas.



Fuente: Servicio de estudios de Caja Madrid

Resumiendo, en el estado actual de las economías emergentes se advierte que la aplicación de políticas fiscales y monetarias expansivas sostiene la demanda interna de Asia, lo que puede contribuir a tener una menor dependencia del comercio exterior.

América Latina contribuirá al crecimiento mundial debido, principalmente, a su política activa en la atenuación de las políticas monetarias y a la subida del precio de las materias primas.

## El sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarril a nivel internacional

En 2007 el mercado mundial del ferrocarril alcanza los 103.300 millones de euros anuales de facturación de los que 71.800 corresponden a la parte de fabricación industrial incluyendo trenes e instalaciones fijas, según cifras de Unife, con una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento. En todo el mundo el mayor crecimiento se muestra en los ámbitos del transporte urbano y metropolitano, al que se suma el transporte de mercancías.

Europa, dentro del mercado mundial, es la zona geográfica más importante y registra un valor de producción industrial ferroviaria de 30.156 millones de euros, el 42% del total. Europa Occidental, representada casi al completo por la Unión Europea suma 26.000 millones de euros en productos fabricados anualmente para el ferrocarril. Sumando infraestructura y vehículos, Europa Occidental mantiene un mercado ferroviario de 37.400 millones de euros anuales donde España **aporta 6.700 millones de euros anuales, es decir el 18 por ciento del entorno inmediato, y el 6,5 por ciento del mercado mundial.**

Tras el trabajo de documentación realizado a través de memorias, artículos y otros documentos, se llega a la conclusión de que en Estados Unidos, la población opta por los transportes ferroviarios en mayor medida. Según la American Public Transport Association (APTA), los tranvías y metros ligeros registraron un 10% más de usuarios en el primer trimestre del año (2008), mientras que los viajeros de cercanías aumentaron un 5,7% y los de metros y trenes elevados, un 4,4%.

En EE.UU. y Canadá, la creciente demanda de servicios ferroviarios se topa con una oferta insuficiente en varios sentidos. Por ejemplo, la flota de Amtrak cuenta con unidades que superan los 30 años de antigüedad y solo el 42% de sus trenes llega puntual.

Un consorcio español, formado por RENFE, TALGO y la ingeniería y constructora Isolux Corsán, opta a adjudicarse el proyecto: 1.400 kilómetros de nueva vía para unir San Francisco, Sacramento, Los Ángeles y San Diego.

El director general de Isolux Corsán, Álvaro Rengifo, es optimista respecto a la materialización del proyecto y a las posibilidades de que las empresas españolas lo construyan. **“Las autoridades californianas aprecian nuestra experiencia en alta velocidad. Tenemos un mejor modelo competitivo que Francia o Alemania, a lo que se añade un tren muy bueno y más barato que la media”.**

La contribución de nuestro país a este mercado resulta insignificante en términos de exportación de material fijo -sólo un 1,13% de las importaciones en 2007 vinieron desde España- y rodante, donde ocupa el décimo puesto entre los países proveedores.

Sin embargo, en los últimos 15 años se han conseguido logros importantes en campos como la fabricación y mantenimiento de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información.

Desde mediados de los noventa los trenes de TALGO dan servicio al Pacific Northwest Corridor, entre Seattle y Portland, donde tiene comprometido el mantenimiento de estas unidades hasta 2020.

El metro de Washington DC y los metros ligeros de Pittsburgh (Pensilvania) y Sacramento (California) han confiado en CAF para transportar a sus pasajeros. La compañía vasca cuenta con tres plantas de ensamblaje y mantenimiento cercanas a cada una de estas ciudades.

Estos modelos de transporte urbano -metro, tranvía, cercanías- son los que mayores réditos pueden proporcionar a corto plazo. De hecho, la ciudad tejana de Houston aumentará en cinco líneas más su sistema de metro ligero, Denver (Colorado) va a invertir unos 4.900 millones de euros para crear una red de tranvías y trenes de cercanías, Los Ángeles sigue expandiendo su servicio de suburbano...

Otro proyecto interesante es del nuevo túnel bajo el río Hudson que unirá Nueva Jersey con Manhattan. Los trenes fabricados por Kawasaki circularán por él con material de la española Albatros, que ya ha instalado cerca de 18.000 equipos en los metros de Nueva York, Washington y Chicago entre convertidores, cargadores de batería, cajas negras y sistemas de información y comunicaciones.

No es de extrañar que en la primavera de 2009 el secretario de Transportes de Estados Unidos Ray LaHood, invitado por el Ministerio de Fomento, haya conocido los servicios españoles de Alta Velocidad.

Obama, durante el anuncio de un amplio proyecto para desarrollar hasta once corredores de alta velocidad inspirados en el ejemplo de España, Francia, China o Japón resaltó la acogida que tuvo en España el tren de alta velocidad, como un hecho positivo:

*“Un tren de alta velocidad entre Madrid y Sevilla ha tenido tanto éxito que hay más gente que viaja entre ambas ciudades por ferrocarril que en coches y aviones juntos”. En un país donde el tren se dedica casi exclusivamente al transporte de mercancías, cuyos ciudadanos basan sus conexiones en el transporte aéreo, los coches y los autobuses, ha sorprendido la capacidad que tuvo el AVE para cambiar las costumbres de movilidad de los españoles”.*

Vía Libre, La Revista del Ferrocarril (27/05/2009)

Otro artículo de importancia en este apartado publicado por la Revista “Vía Libre”, la Revista del Ferrocarril, trata sobre la publicación de un estudio económico, en el que se indica que el sector del ferrocarril es uno de los sectores que se verán menos afectados por la recesión económica:

*(16/09/2009) Norton Rose presentó su informe titulado “El Camino hacia el Futuro del Transporte”, durante un acto celebrado el pasado 10 de septiembre en Londres. De las 961 personas encuestadas entre el 17 de junio y el 3 de julio de 2009, 654 procedían del sector ferroviario, y alrededor de 150, de los sectores de la aviación y la navegación.*

*El informe señala que existe consenso a lo largo y ancho del sector industrial en cuanto a que el ferrocarril es el modo más aislado de la recesión económica, con un 79 por ciento de los encuestados procedentes del sector de la aviación y un 77 por ciento de la navegación que se inclinan por esta teoría. En ello están de acuerdo el 87 por ciento de los encuestados procedentes del mundo ferroviario.*

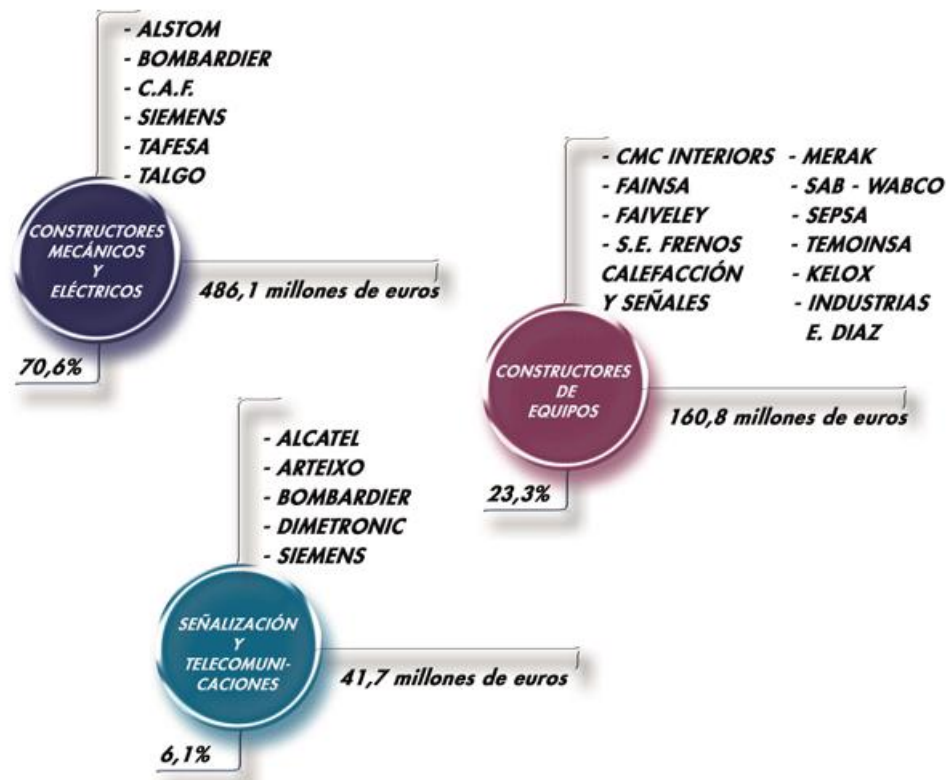
*El informe subraya la importancia de la inversión en infraestructuras como motor de la recuperación, acerca de lo cual los tres sectores consideran que constituye el capítulo de inversión más útil de cuantos realizan los gobiernos. El sector ferroviario encuestado considera la inversión pública en infraestructuras como una prioridad más urgente que los otros dos sectores.*

*En lo que a tráfico se refiere, el 83 por ciento de los encuestados procedentes del sector ferroviario consideran que al menos se producirá un 10 por ciento de reducción en los tráfico de viajeros en 2009 frente al año anterior. Un 51 por ciento de ellos afirmó que el sector de las mercancías se vería menos afectado por la recesión.*

Para contextualizar el sector, se exponen a continuación los datos a nivel internacional, más significativos aportados por CEMAFE, la Asociación Nacional de Constructores Españoles de Material Rodante. Datos sobre contratación de material rodante, facturación, empresas exportadoras y clientes internacionales.

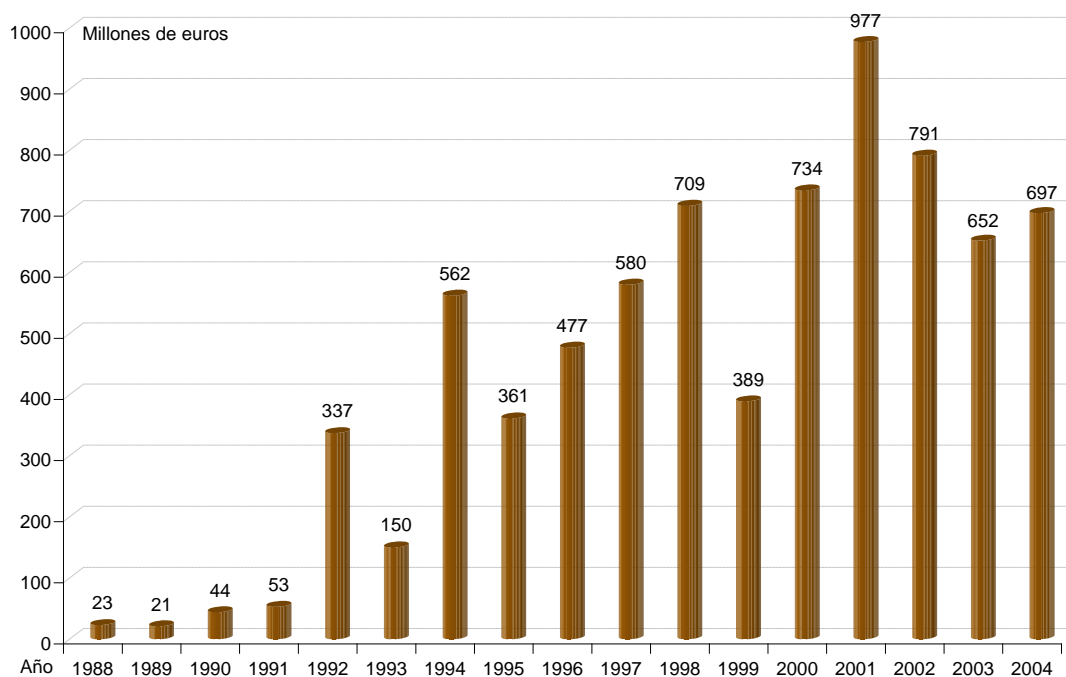
Las empresas que conforman la asociación son: THALES Rail Signalling Solutions, S.L.U., SIEMENS (Señalización), REVENGA INGENIEROS, S.A., ENYSE, ENA Tecnología, DIMETRONIC SIGNALS, BOMBARDIER EUROPEAN INVESTMENT, S.L.U., ARTEIXO TELECOM.

Las empresas españolas constructoras de material rodante ferroviario, sus equipos y sistemas de señalización han exportado durante los años 2001 al 2004 una media anual de 688,6 millones de euros.



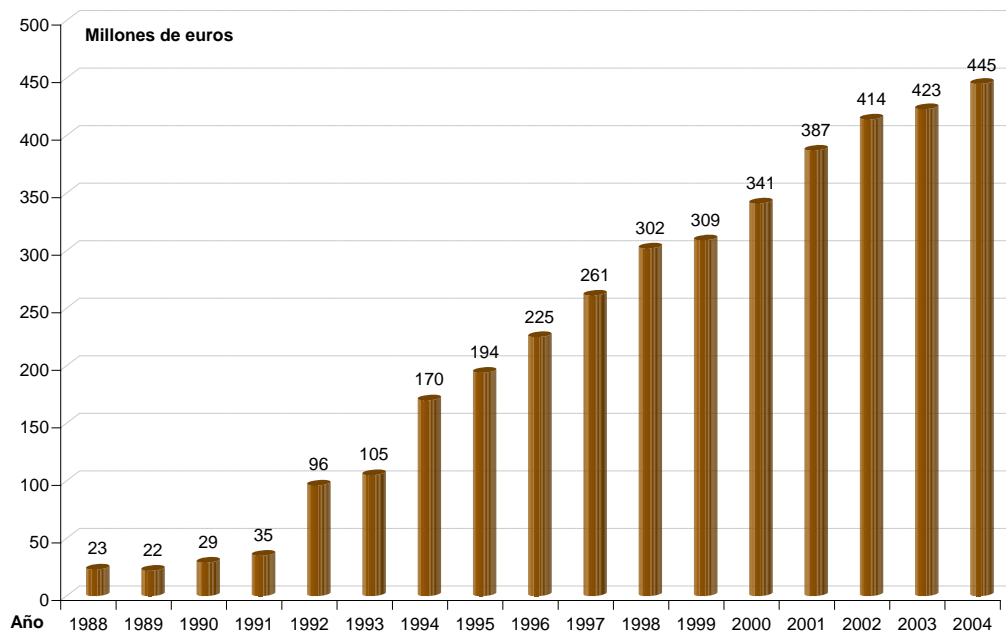
Los gráficos siguientes recogen las cifras de exportación total de las empresas españolas, que suponen como valor medio relativo el 86,2% de obra nueva, el 7,6% de suministros y repuestos y el 6,2% de reparación y/o mantenimiento. El primero de los gráficos se corresponde a los valores de la evolución de la contratación de material rodante, desde 1988 a 2004 (en millones de euros) y el segundo a la evolución de la contratación media anual acumulada, también de 1988 a 2004, en millones de euros.

### Evolución de la contratación extranjera de material rodante



Fuente: CEMAFE

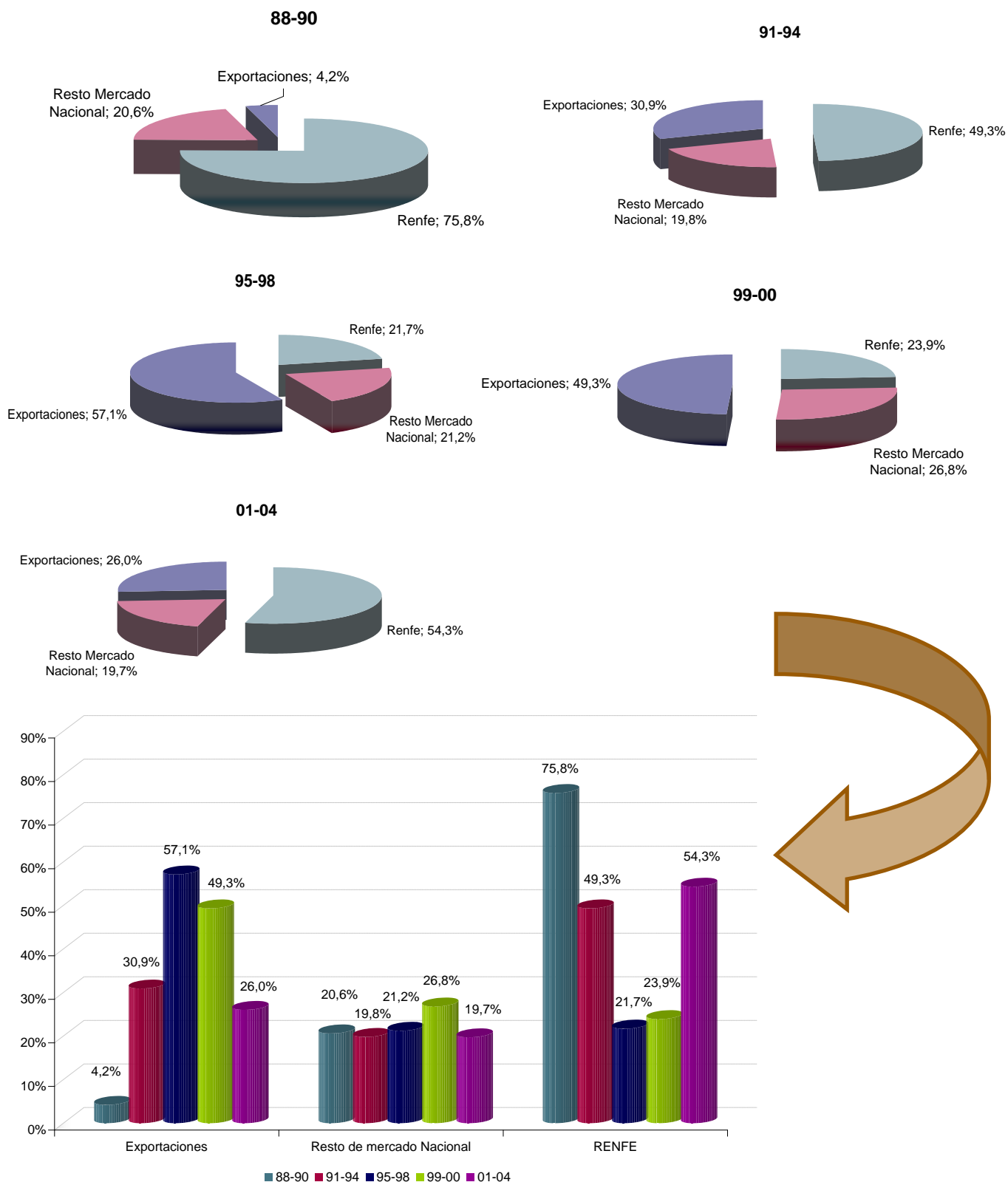
### Evolución de la contratación media anual extranjera acumulada de material rodante



Fuente: CEMAFE

La evolución creciente en la exportación ha supuesto una variación importante en la contratación relativa de los distintos operadores. En efecto:

### Valores medios anuales

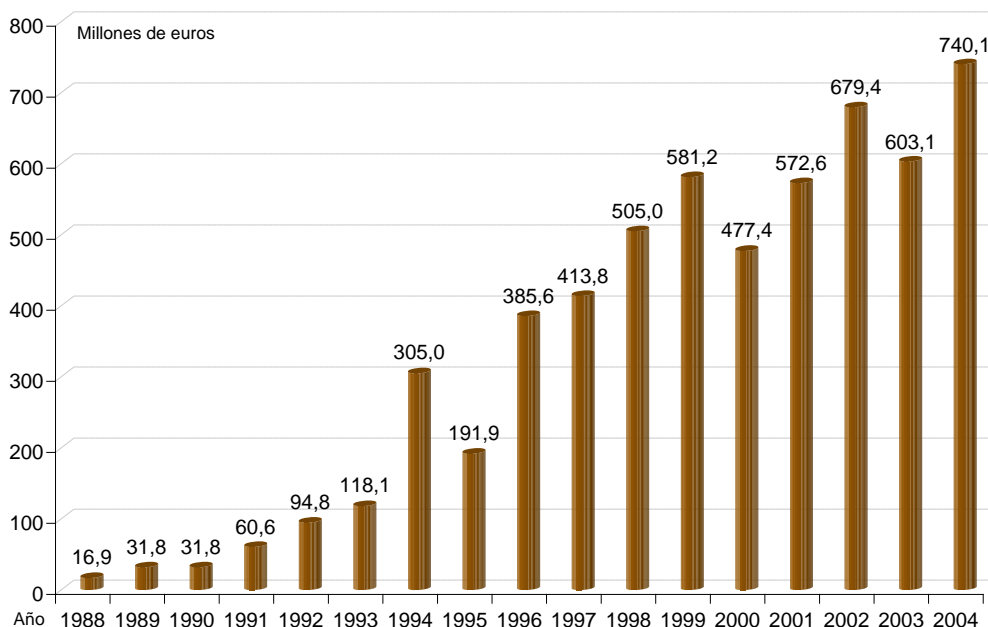


Fuente: CEMAFE

Normalmente la facturación, como consecuencia de la contratación, presenta la misma evolución creciente aunque más atemperada, debido a que los largos periodos de la construcción del material hace que en la contratación se establezcan hitos de facturación en función de la terminación de distintas fases de fabricación.

El gráfico siguiente recoge las cifras de facturación y su evolución:

**Evolución de la facturación de las empresas de material rodante asociadas a CEMAFE**  
(Millones de euros)

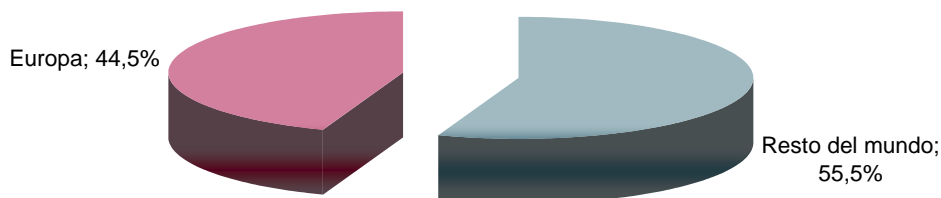


Fuente: CEMAFE

Es de interés exponer la participación de las empresas españolas en el concierto mundial de manera tal que, si tenemos en cuenta lo expuesto en cuanto a demanda potencial de material rodante y añadimos las instalaciones de señalización, puede estimarse que la demanda mundial potencial para ambos sectores resultaría ser de 50.000 millones de Euros, de tal forma que:

- La facturación internacional de las Empresas de CEMAFE en el año 2004 fue de 798,6 millones de euros en obra nueva, que representa:
  - El 3,6% de la demanda potencial europea, excluida la nacional.
  - El 1,6% de la demanda potencial mundial, excluida la nacional.

**Demanda potencial anual Internacional (de las empresas asociadas a CEMAFE)**



Fuente: CEMAFE

Los clientes de CEMAFE a nivel Internacional, a los que les han suministrado material ferroviario por los constructores de vehículos y sistemas de señalización en los últimos años es la que seguidamente se relaciona:

## EUROPA

- ALEMANIA: Trenes Talgo - Motores Eléctricos - Equipos Señalización
- BÉLGICA: Trenes Diesel Regionales
- FINLANDIA: Trenes Eléctricos - Equipos Señalización
- FRANCIA: Equipos Eléctricos - Componentes - Equipos para Eurotúnel
- GRECIA: Equipos Eléctricos - Componentes
- IRLANDA: Trenes Diesel Regionales
- ITALIA: Metros - Asientos
- PORTUGAL: Trenes Eléctricos - Motores Eléctricos - Equipos Electromecánicos y Electrónicos de Señalización - Enclavamientos Eléctricos y Electrónicos - Control Tráfico Centralizado
- REINO UNIDO/LONDRES: Trenes Eléctricos Aeropuerto - Metros - Equipos para Eurotúnel
- SUECIA: Trenes Aeropuerto - Equipos Eléctricos
- ESLOVAQUIA: Asientos
- HUNGRÍA: Coches Pasajeros - Red Intercity 220 km/h.
- KAZAKHISTAN: Coches Talgo
- POLONIA: Metros
- REPÚBLICA CHECA: Equipos
- RUMANÍA: Equipos Electromecánicos y Electrónicos Señalización - Enclavamientos Eléctricos y Electrónicos - Control Tráfico Centralizado - Sistemas A.T.P. y A.T.D.
- RUSIA: Equipos y Componentes - Rehabilitaciones
- TURQUÍA: Componentes
- SUIZA: Locomotoras Maniobras

## AMÉRICA

- ARGENTINA: Trenes Articulados - Equipos Electromecánicos Señalización - Mantenimiento
- BRASIL: Trenes Eléctricos - Equipos Electromecánicos y Electrónicos Señalización
- CANADÁ: Equipos Eléctricos - Equipos de Señalización
- CHILE: Asientos
- COLOMBIA: Motores Eléctricos
- EE.UU.: Metro Washington y Sacramento - Talgos - Motores Eléctricos - Equipos
- ECUADOR: Trolebuses
- MÉXICO: Metros - Rehabilitaciones - Mantenimiento

## ÁFRICA

- ARGELIA: Locomotoras Eléctricas
- EGIPTO: Rehabilitación de Coches
- MARRUECOS: Componentes Vagones Tolva
- MAURITANIA: Vagones
- TÚNEZ: Componentes Eléctricos

## **ASIA / OCEANÍA**

- CHINA: Motores Eléctricos
- COREA: Motores Eléctricos - Equipos y Componentes
- FILIPINAS: Equipos Electromecánicos Señalización - Enclavamientos Eléctricos y Electrónicos - Control de Tráfico Centralizado - Sistemas ATP y TAO
- HONG-KONG: Trenes Eléctricos - Metros
- INDIA: Motores Eléctricos
- ISRAEL: Locomotoras Diesel Línea - Coches Pasajeros
- JAPÓN: Motores Eléctricos
- MALASIA: Equipos Electromecánicos Señalización
- SINGAPUR: Equipos Electromecánicos Señalización
- TAIWAN: Equipos - Motores Eléctricos
- AUSTRALIA: Equipos Electromecánicos Señalización

[Volver a Bloque II: Volver a Actividad Productiva](#)

## 2.2. Contexto Europeo: marco y características socioeconómicas

Al contrario que ocurrió en EE.UU., en el continente europeo la crisis se agravó aun más en el primer trimestre de 2009 (con un retroceso del -2,5% del PIB<sup>2</sup>). Esta crisis se debe principalmente:

- Al **retroceso en la demanda externa**.
- Al descenso en la inversión fija (menos créditos, menos demanda, más pesimismo empresarial) y al proceso de **ajustes de inventarios**.

Alemania, junto a Francia, ha sido la primera potencia europea en salir de la crisis; no obstante, aunque se advierten los primeros signos de estabilidad económica, es demasiado pronto para hablar de cambio de tendencia, debido a una serie de factores:

- Existe un **deterioro del mercado laboral**, que continua debilitando la demanda interna y presenta características diferentes en función del país del que se trate. En España la destrucción del empleo es muy superior al resto de potencias europeas. El observatorio económico financiero de Caja Madrid prevé que a mediados de 2010 la destrucción del empleo alcanzará su máximo.
- **Endurecimiento de las condiciones de financiación y caída de la demanda solvente**, lo que provoca una contracción del crédito.
- **La caída de las exportaciones a países emergentes**, especialmente a las economías de la Europa Oriental.
- **La debilidad de la demanda interna**.

La recuperación económica se prevé compleja, de tal manera que no se conseguirán los niveles de producción anteriores a la crisis hasta pasados, al menos, tres años.

La **Europa emergente, continuará en retroceso** debido a su sistema financiero y bancario, con una participación mayoritaria de capital extranjero. Destacaron negativamente durante el primer trimestre de 2009 las repúblicas bálticas: Estonia -6,5% del PIB, Letonia -11,2% del PIB, Lituania -9,5% del PIB y Eslovaquia -11,2% del PIB.

---

<sup>2</sup> PIB: Producto Interior Bruto.

En las siguientes tablas se recogen las principales variables económicas de la industria europea. Se observa que la industria manufacturera española presenta las mayores tasas brutas de explotación en 2006, tanto respecto a la UE27, como frente a Alemania y Francia.

**Tasa bruta de explotación (excedente bruto de explotación/facturación) por países, secciones CNAE y periodo. En porcentaje**

	D Industria manufacturera	
	2000	2006
UE 27	-	9,4
UE 25	9,9	-
Alemania	6,9	7,5
España	10,5	10,6
Francia	7,2	6,0

Fuente: Eurostat

Respecto al volumen de negocio, la industria manufacturera española representa la tercera parte de las cifras alemanas, y poco más de la mitad de las francesas. Respecto al conjunto del volumen de negocio de la UE27, España supone el 7,8%, un porcentaje mayor de lo que representan las industrias extractivas y la energía.

**Cifra de negocio por países, secciones CNAE y periodo.**  
(en miles de euros)

	D Industria manufacturera	
	2000	2006
UE 27	-	6.816.111,6
UE 25	5.661.941,2	-
Alemania	1.425.116,1	1.767.561
España	388.833,7	528.507,7
Francia	910.126,3	950.035,9
<b>%España/UE27</b>	<b>-</b>	<b>7,8%</b>

Fuente: Eurostat

La industria manufacturera española da empleo al 7,5% del total de ocupados manufactureros de la UE27, porcentaje muy superior al del resto de ramas industriales.

**Personas ocupadas por países, secciones CNAE y periodo**

	C Industrias extractivas		D Industria manufacturera		E Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	
	2000	2006	2000	2006	2000	2006
UE 27 <sup>(1)</sup>	-	733.200	-	34.412.800	-	1.598.100
UE 25 <sup>(1)</sup>	707.400	-	34.435.100	-	1.573.800	-
Alemania	128.712	87.594	7.551.269	7.108.858	294.831	276.226
España	40.933	38.635	2.594.832	2.589.588	63.490	69.653
Francia	42.289	33.021	4.026.591	3.657.504	201.660	195.113
<b>%España/UE27</b>	-	<b>5,3%</b>	-	<b>7,5%</b>	-	<b>4,4%</b>

Fuente: Eurostat

Respecto al **valor añadido bruto** por empleado, la industria manufacturera española presenta índices ligeramente superiores a los del conjunto de la UE de los 27, pero muy por debajo de los alemanes y los franceses. Respecto al resto de ramas industriales, la industria manufacturera presenta valores inferiores, especialmente si se compara con las ramas energéticas.

No obstante, entre el año 2000 y el 2006 el valor añadido bruto por empleado se ha incrementado en España considerablemente, al pasar de 38.700 euros por empleado a los 51.100 registrados en 2006.

**Valor añadido bruto por persona empleada por países, secciones CNAE y periodo**  
(en miles de Euros)

	C Industrias extractivas		D Industria manufacturera		E Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	
	2000	2006	2000	2006	2000	2006
UE 27	-	120,8	-	49,7	-	127,4
UE 25	102	-	44,6	-	95,1	-
Alemania	66,8	73,9	53,7	64,6	117	160,1
España	42	64,7	38,7	51,1	171,3	217,2
Francia	59,3	139,7	52,2	58,9	102,7	132,1

Fuente: Eurostat

## El sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarril a nivel europeo

La Comisión de la Unión Europea, ante la necesidad de afrontar fundamentalmente el problema económico y la paulatina pérdida de tráfico del sector ferroviario en Europa, principalmente en mercancías, presentó en 1990 la comunicación, sin carácter legislativo, titulada “Política Ferroviaria Comunitaria”. Este documento ha servido de base para diseñar el actual sistema ferroviario común, y que se ha concretado, entre otros aspectos, en la separación económica, jurídica o empresarial de las áreas de infraestructura de las operaciones, y en el desarrollo de procesos de liberalización y apertura al mercado caracterizados por la incorporación de nuevos operadores. Estos cambios han tenido su reflejo en las transformaciones, que desde el punto de vista organizativo, se han producido en todas las empresas ferroviarias de carácter público.

Las propuestas de esta comunicación han sido desarrolladas en varias directivas, ya con carácter legislativo, que se agrupan en los denominados “Paquetes Ferroviarios”, y que han sido ampliadas por otras normas y proposiciones, además de por el Libro Blanco de 2001. La incorporación y adaptación de esta legislación comunitaria a la nacional compete exclusivamente a cada Estado. Estas Directivas se han ido incorporando a la legislación de los diferentes países comunitarios a un ritmo muy desigual, no respetándose en algunos casos las fechas de transposición previstas, e incluso cuando se ha producido, su aplicación no ha sido total.

A pesar de ello, esta legislación ha permitido un replanteamiento de las estructuras organizativas de las empresas nacionales ferroviarias, obligándolas a procesos de separación institucional de la infraestructura y la explotación, que posteriormente han sido aprovechados para llevar a cabo una importante reestructuración organizativa interna, e incluso para cambios en la propiedad, como el ocurrido en el Reino Unido de Gran Bretaña. Sin embargo, aún queda bastante por avanzar en muchos países en cuanto a los procesos de liberalización.

Como consecuencia de lo anterior, el contexto europeo es similar al español, el ferrocarril considerado de interés público ha pertenecido tradicionalmente su explotación y control al ámbito estatal, la tendencia actual es hacia la liberalización, abriendo este campo a las empresas privadas.

*“Desde siempre el ferrocarril ha estado bajo el control de los estados, tanto por un componente de seguridad interna como de servicio público, pero desde la Unión Europea y siguiendo la tendencia de todos los sectores se va a la liberalización del sector, que aquí se está haciendo ahora y poco a poco, en otros países se ha hecho antes”.*

(Empresa)

Respecto a las empresas fabricantes del sector, son pocas y operan a nivel mundial, debido a que es un sector de alta tecnología y que necesita una inversión cuantiosa para introducirse en él.

*“Hay muy pocas empresas que fabriquen y las que hay lo hacen a nivel mundial, puedes ver trenes de Alstom o Bombardier o de Siemens por todo el mundo, porque no hay más fabricantes que los que hay y todo el mundo los compra a ellos, desde Europa hasta Asia”.*

(Empresa)

Al ser un mercado global la tecnología es europea en muchos casos, pero la fabricación en algunos casos se realiza en países asiático al ser más competitivos los precios.

*“Nosotros hacemos la investigación y los prototipos aquí, pero la fabricación la hacemos en dos plantas que tenemos en China, al ser una multinacional nos es más rentable la producción en otro país”.*

(Empresa)

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

## 2.3. Contexto Nacional: análisis detallado socioeconómico y estructural

### 2.3.1. Marco normativo básico del sector

Con el fin de aproximarse a la configuración del sector productivo de la fabricación, mantenimiento e industria auxiliar de trenes, es necesario tener en cuenta el marco normativo relacionado con dicho sector.

Los principales agentes intervinientes en el sector ferroviario, se encuentran definidos por diversas normativas, expuestas a continuación:

- El Ministerio de Fomento es el departamento encargado de la administración del conjunto del sector ferroviario. Según la Ley 39/2003 de 17 de diciembre, del Sector Ferroviario.
- La actual RENFE fue creada por la Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, como entidad pública empresarial. Los estatutos de RENFE se establecieron en el RD 2396/2004 de 30 de diciembre de 2004. Su actividad comenzó el 1 de enero de 2005.

RENFE fue creada por segregación de las unidades de negocio prestadoras de servicio ferroviario y otras actividades comerciales de la anterior empresa ferroviaria vertical.

RENFE continuará recibiendo del Estado compensaciones por obligaciones de servicio público para la prestación de servicio de viajeros regionales y de cercanías. Las unidades de viajeros de larga distancia y de alta velocidad se gestionan en régimen comercial, de igual forma que la unidad de cargas, única que va a estar sometida a competencia de otros operadores, a partir de 2006.

- A 1 de enero de 2006, el Ministerio de Fomento ha otorgado dos licencias de nueva empresa ferroviaria (Comsa Rail y Continental Rail) y una licencia de candidato a la adjudicación de capacidad (Transfesa). Todas estas nuevas empresas ferroviarias ejercen su actividad en el transporte ferroviario de mercancías. Además, de estas licencias a nuevas empresas, le ha sido otorgada a RENFE la nueva licencia que le habilita para el transporte de viajeros y mercancías en la red ferroviaria estatal.
- Otra normativa básica del sector es la siguiente:
  - **Ley 39/2003 de 17 de noviembre**, del Sector Ferroviario.
  - **Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
  - Orden FOM/897/2005 de 7 de abril, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria.
  - **Orden FOM/898/2005/ de 8 de abril**, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
  - **Orden FOM/233/2006 de 31 de enero**, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.
  - **Real Decreto 355/2006 de 29 de marzo**, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
  - **Real Decreto 354/2006 de 29 de marzo**, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
  - **Orden FOM/2520/2006 de 27 de julio**, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.
  - **Ley 39/2003 de 17 de noviembre**, del Sector Ferroviario.

- **Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- **Orden FOM/897/2005 de 7 de abril**, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria.
- **Orden FOM/898/2005/ de 8 de abril**, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- **Orden FOM/233/2006 de 31 de enero**, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.
- **Real Decreto 355/2006 de 29 de marzo**, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- **Real Decreto 354/2006 de 29 de marzo**, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
- **Orden FOM/2520/2006 de 27 de julio**, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.
- **Ley 39/2003 de 17 de noviembre**, del Sector Ferroviario.
- **Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- **Orden FOM/897/2005 de 7 de abril**, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria
- **Orden FOM/898/2005/ de 8 de abril**, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- **Orden FOM/233/2006 de 31 de enero**, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.
- **Real Decreto 355/2006 de 29 de marzo**, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- **Real Decreto 354/2006 de 29 de marzo**, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
- **Orden FOM/2520/2006 de 27 de julio**, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.

De forma más general en el sector,

- Señalar la Resolución del 3 de marzo de 2009, de la Dirección General del Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y la ampliación del mismo, así como...
- El convenio específico de colaboración entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Asociación Nacional de Fabricantes de bienes de equipo, las organizaciones sindicales Comisiones Obreras y Unión General de Trabajadores y la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología para la creación de un observatorio industrial del sector de fabricantes de bienes de equipo.

## 2.3.2. Principales datos macroeconómicos

La realidad actual de la economía española puede definirse como una **tendencia contractiva** de todos los indicadores de actividad: inversión, producción, empleo y el gasto. Además, a esto hay que sumarle la crisis comercial mundial, el deterioro de la confianza, así como la restricción del crédito y el ajuste del gasto interno tanto de familias como de empresas.

La recesión más profunda se encuentra en el primer trimestre del 2009, con un retroceso del PIB, tanto en términos trimestrales (-1,9%) como interanuales (-3%). Por otro lado, desciende el consumo de los hogares (-4,1% interanual), las rentas salariales, derivadas del deterioro del empleo, la inversión, así como la restricción de la financiación. Así mismo, la destrucción del empleo, que afecta a todos los sectores, aunque especialmente a la construcción, es una de las más elevadas de los países que conforman la Unión Europea.

Respecto a la demanda nacional, la bajada del consumo se refleja en el descenso de las ventas minoristas, y, especialmente, en la caída de la fabricación de bienes duraderos, como es el caso de los automóviles. No obstante, el menor gasto permite aumentar el ahorro de las familias, que ha crecido hasta un máximo histórico del 16,1% de la renta bruta disponible.

Actualmente aún es demasiado pronto para hablar de recuperación; durante el año 2009 ha seguido decreciendo el PIB trimestralmente, y en la segunda mitad de 2010 se prevé el crecimiento positivo de dicho indicador, aunque el 2010 en conjunto será recesivo.

### Principales datos macroeconómicos de España

	2009					2008	Últimos 5 años		
	abr-09	mar-09	feb-09	1T-09	4T-09	Media	Máx	Mín.	Media
<b>ACTIVIDAD</b>									
Confianza industrial	-35,0	-36,0	-40,0	-36,6	-32,5	-17,9	3,1	-40,0	-8,4
Confianza consumidores	-	-39,0	-43,0	-44,9	-44,6	-33,5	-8,7	-47,7	-18,3
<b>PRECIOS</b>									
IPC (%) a./a.	-0,8	-0,2	-0,1	0,5	2,5	4,1	5,3	-0,8	3,2
IPC Subyacente (%) a./a. <sup>3</sup>	-	1,3	1,3	1,6	2,7	3,2	3,5	1,3	2,8
Precios producción (%) a./a.	-	-3,4	-2,5	-1,4	3,1	6,5	10,2	-3,4	4,5
<b>EMPLEO</b>									
Tasa de paro (%)	55,9	55,9	56,7	51,4	42,5	24,6	56,7	-4,3	7,7
Afiliados a la S/S		-6,8	-6,5	-5,9	-3,4	-0,5	5,7	-6,8	2,2
Demanda subsidios de paro	635	657	656	625	515	422	658	294	360

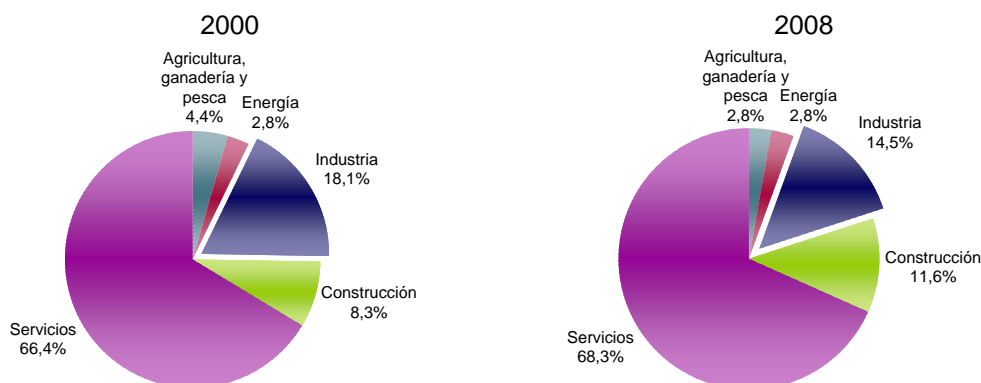
Fuente: Servicio de Estudios de Caja Madrid a partir de datos de Thomson Financial.  
Fuente: CE, INE, ANFAC, OFICEMEN, Eurostat, Mº Trabajo y Dpto. Aduanas.

<sup>3</sup> Sin energía y alimentos frescos.

## La configuración actual de la economía española

La economía española, como ha ocurrido en la mayoría de las sociedades occidentales, ha seguido un **proceso tercerización**: en el 2000 el sector servicios representaba el 66,4% mientras que ocho años más tarde alcanzaba el 68,3% del Producto Interior Bruto (PIB) nacional. En cambio, durante el mismo periodo, la industria perdió 3,6% puntos porcentuales de peso sobre el conjunto de la actividad económica, aunque sigue siendo el segundo sector en importancia, contribuyendo con el 14,5% de la producción. La construcción, que en el año 2000 apenas contribuía con el 8,3% del PIB, en 2008 alcanzó el 11,6%.

### Distribución del P.I.B. por sectores económicos



Fuente: Valor añadido bruto a precios corrientes y empleo. Contabilidad Nacional de España. INE. 2000- 2008.

Dentro de la economía española, si se realiza un estudio pormenorizado de las distintas ramas de actividad, como se recoge en la tabla que sigue, se observa que el **sector de las inmobiliarias y servicios empresariales** es el que tiene **mayor peso en la producción total**. En cambio, es el comercio el que presenta un mayor porcentaje de los locales y de empleo.

Respecto al tamaño medio de las empresas, en general las **actividades industriales son las que emplean un mayor número de trabajadores** por centro de trabajo, siendo fabricación de elementos de transporte la que cuenta con locales con un mayor número de empleados (51,2), mientras que el transporte y las comunicaciones, la intermediación financiera, el comercio y la reparación, y las inmobiliarias y servicios empresariales son las actividades donde el tamaño medio de los locales es menor.

La economía española se ha caracterizado durante el último lustro por el importante peso de la construcción y de las actividades relacionadas, como el sector inmobiliario junto al comercio y la reparación

**Distribución del Valor Añadido Bruto (V.A.B.), Empresas y Empleo por sectores económicos**

	V.A.B.	% de locales	Empleo
Agricultura, ganadería y pesca	2,6%	-	4,7%
Energía	2,7%	0,3%	0,7%
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	2,1%	1,0%	2,2%
Industria textil y de la confección;	0,6%	0,9%	1,3%
Industria de la madera y el corcho	0,3%	0,5%	0,6%
Industria del papel; edición y artes gráficas	1,3%	0,8%	1,2%
Industria química	1,4%	0,2%	0,8%
Industria del caucho y materias plásticas	0,6%	0,2%	0,6%
Otros productos minerales no metálicos	1,2%	0,4%	1,1%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	2,6%	1,4%	2,4%
Maquinaria y equipo mecánico	1,1%	0,6%	1,1%
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0,9%	0,2%	0,9%
Fabricación de material de transporte	1,5%	0,2%	1,5%
Industrias manufactureras diversas	0,7%	0,8%	1,2%
Construcción	11,4%	13,3%	12,3%
Comercio y reparación	10,7%	27,8%	14,6%
Hostelería	7,2%	8,6%	6,9%
Transporte y comunicaciones	6,7%	7,2%	5,6%
Intermediación financiera	5,4%	3,0%	1,9%
Inmobiliarias y servicios empresariales	17,6%	21,0%	9,2%
Administración pública	6,2%	-	6,6%
Educación	4,8%	1,9%	5,1%
Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	5,9%	3,8%	6,3%
Otros servicios y actividades sociales; servicios personales	3,8%	5,8%	4,7%
Hogares que emplean personal doméstico	0,8%	-	6,5%
<b>Valor añadido bruto total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Valor añadido bruto a precios corrientes y empleo. Contabilidad Nacional de España. 2008.  
Empresas: Directorio Central de Empresas. Instituto Nacional de Estadística. INE. 2009.

En el tejido económico español destacan la construcción y los servicios, tanto en términos de producción como de empleo.

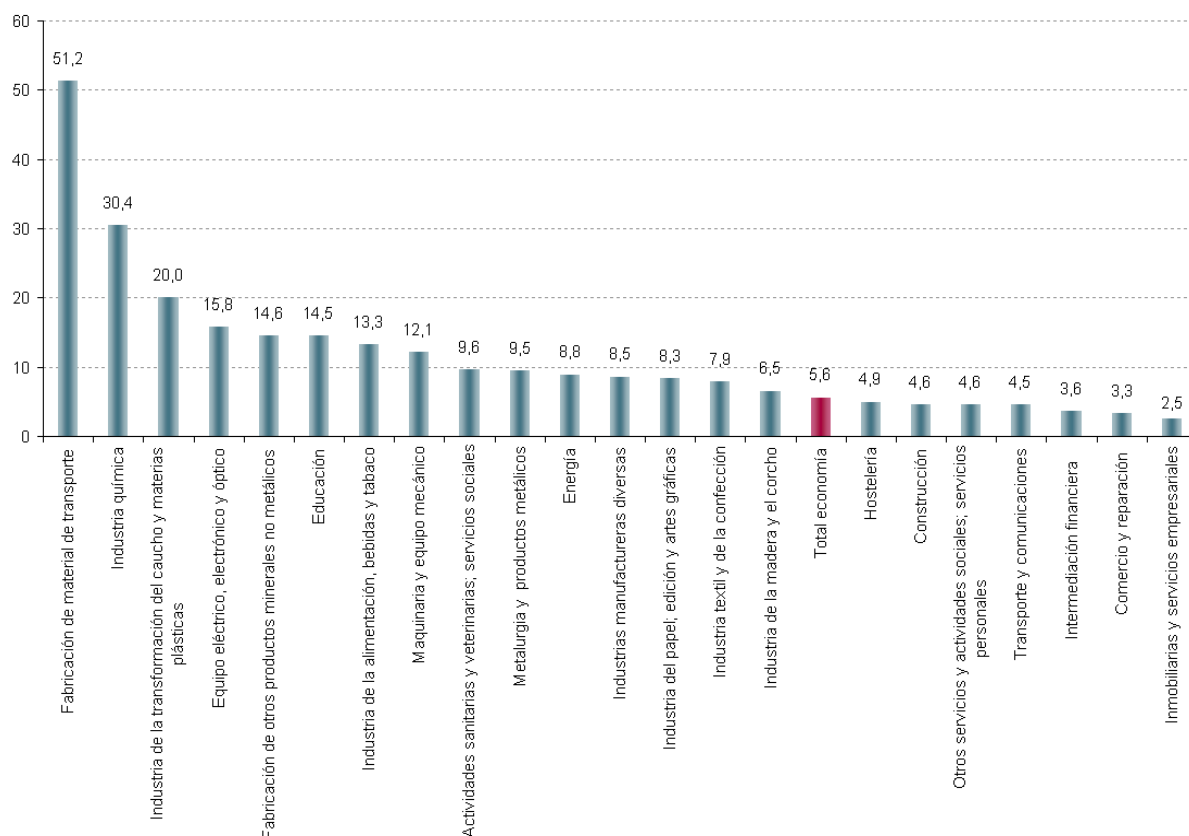
**La industria representa el 14,5% del PIB nacional y el 16,0% del empleo, siendo, hasta ahora, la tendencia descendente.** La importancia de la industria, en términos de empleo y producción, disminuirá ligeramente en los próximos años, aunque esa caída porcentual será compensada, en parte, por la disminución del peso de la construcción.

**Algunas de las razones que explican la pérdida de importancia de la industria son las siguientes:**

- **La reducida** competitividad y productividad **de la industria española**
- La fuerte **competencia** de **países emergentes**
- **Proceso** de terciarización, **con el consiguiente mayor peso del sector servicios.**

La estructura empresarial de España en cuanto al tamaño medio de las empresas españolas, es de 5,6 empleados/as. En general las **actividades industriales son las que emplean un mayor número de trabajadores** por centro de trabajo, siendo la actividad de fabricación de elementos de transporte la que cuenta con locales con un mayor número de empleados (51,2), mientras que el transporte y las comunicaciones, la intermediación financiera, el comercio y la reparación, y las inmobiliarias y servicios empresariales son las actividades donde el tamaño medio de los locales es menor.

**Tamaño medio por sectores económicos**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de empleo de la Contabilidad Nacional de España, 2008 y de locales del Directorio Central de Empresas. Año 2009. Instituto Nacional de Estadística.

En cuanto al empleo, actualizando los datos a noviembre de 2009, en la siguiente tabla se señala el número y porcentaje de trabajadores asalariados en España, según datos de la Seguridad Social. Dentro de los subsectores que contempla Régimen Seguridad Social se encuentran las industrias manufactureras donde se incluyen las actividades del sector objeto de estudio, además de otras. Por tanto, los datos deben considerarse como una tendencia común a otras industrias y no como datos específicos del sector que nos ocupa. Realizada esta aclaración, se puede observar en la tabla siguiente cómo la industria manufacturera ocupa 1.902.720 personas, que suponen el 14,1% de los afiliados a la Seguridad Social por cuenta ajena a nivel nacional.

**Distribución de afiliados a la Seguridad Social por cuenta ajena por subsectores**

ESPAÑA		
Subsector económico	Nº de empleados	Distribución porcentual
Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	61.945	0,5%
Ind. Extractivas	25.466	0,2%
<b>Ind. Manufacturera</b>	<b>1.902.720</b>	<b>14,1%</b>
Suministros de Energía	38.276	0,3%
Suministros de agua y residuos	134.027	1,0%
Construcción	1.265.689	9,3%
Comercio. Reparación de Vehículos	2.271.383	16,8%
Transportes. Almacenaje.	640.980	4,7%
Hostelería	964.680	7,1%
Información. Comunicación.	371.560	2,7%
Actividades Financieras y Seguros	389.002	2,9%
Actividades Inmobiliarias	64.017	0,5%
Actividades Profesionales Científicos y Técnicos	648.399	4,8%
Actividades Administrativas. Servicios Auxiliares	1.092.499	8,1%
Administración Pública, Defensa y Seguridad Social	1.094.754	8,1%
Educación	675.188	5,0%
Actividades Sanitarias y Servicios Sociales	1.332.766	9,8%
Actividades Artísticas, Recreo y Entretenimiento	190.453	1,4%
Otros Servicios	333.122	2,5%
Hogares. Doméstico	42.838	0,3%
Organizaciones Extraterritoriales	2.166	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>13.541.932</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración. Seguridad Social. Tercer trimestre de 2009.

Profundizando en las características de las distintas ramas de actividad, en función de los datos presentados en las anteriores tablas, la economía española se caracteriza por la existencia de las siguientes tipologías empresariales:

- La existencia de una **industria automotriz**, que acoge empresas de gran tamaño, en la mayoría de los casos grandes multinacionales, que es la responsable de gran parte de la producción y el empleo industrial. La industria química, y en menor medida la transformadora de caucho y materias plásticas, tienen características similares a la de fabricación de elementos de transporte, en cuanto a que teniendo una representación muy pequeña en términos del número de empresas sobre el total del sector secundario, éstas son de un elevado tamaño medio y generan un porcentaje importante de la producción y el empleo industrial.

Una característica importante de estos sectores es que están localizados en determinadas áreas o focos industriales, atrayendo a numerosas empresas proveedoras, y siendo, por tanto, responsables y motores del desarrollo económico de estas zonas.

- **La industria alimentaria, la metalurgia y elaboración de productos metálicos** contribuyen de manera importante a la producción y al empleo de la industria nacional, y están integrados por empresas de tamaño medio o pequeño, incluso de carácter familiar. Al contrario de los sectores recogidos anteriormente, las empresas de estos sectores están repartidas homogéneamente por toda la geografía nacional.
- El resto de sectores industriales, tienen una participación menor en la producción y el empleo industrial, estando conformados por empresas de diversos tamaños, aunque en gran medida de carácter medio o pequeño.
- El sector servicios, que supone más de dos tercios del valor añadido nacional (69,1%), cuenta con el 79,1% de los locales, y el 67,4% del empleo. En general, excepto en educación, agrupa pequeñas empresas (microempresas y autónomos).
- **La construcción, que gozaba en 2008 de un peso muy importante en la economía, tanto a nivel de empleo, 12,3%, como de aportación al VAB, 12,2%. Actualmente, en 2009, este peso ha disminuido considerablemente.**

### **La configuración actual del sector ferroviario, en España**

Finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante mejor, aunque no se puede escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria, ya que una parte la situación en el país hace que las inversiones previstas no vayan a ser en el futuro tan importantes.

Por otro lado, también se percibe a nivel internacional una ralentización a la hora de promover y poner en marcha proyectos de distinta índole dentro del sector. Todo ello hace que la presencia en mercados internacionales sea cada vez más complicada para las empresas nacionales de Fabricación y exportación de material, equipos y servicios ferroviarios

En términos generales el ferrocarril español presenta un panorama contradictorio: tiene una red poco densa, escasamente mallada, con una reducida dotación de vía doble y una baja densidad de tráfico. Este hecho hace que no se mantenga la cuota de mercado frente a la carretera, especialmente en mercancías. Por este motivo se está realizando un enorme esfuerzo inversor por parte del Estado para potenciar este sector, que hace que la industria ferroviaria española pase por uno de sus mejores momentos.

La apuesta por este medio de transporte en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) con unas inversiones elevadas, la cartera de pedidos de las empresas del sector, los acuerdos de Renfe-Operadora con los constructores de material rodante y los planes de infraestructura de las comunidades autónomas son síntomas del cambio que experimentará en unos años el mapa ferroviario nacional.

De los importes de inversión previstos por el Estado en materia de transportes e infraestructuras a través de los Presupuestos Generales del Estado, el 50,2%, 9.674 millones de euros, fueron destinados al ferrocarril, es decir, un 18% más que en 2008. De esta inversión realizada en ferrocarril, el 58% fue destinado a Alta Velocidad y 42% a líneas convencionales. Esto favorece una línea de fuertes inversiones en ferrocarril de los últimos tiempos, sin entrar a citar los distintos proyectos que también en materia ferroviaria, pero a nivel urbano, se proyectan y se están desarrollando en distintas ciudades del país.

Junto al Plan Estratégico Infraestructura del Transporte del gobierno central, existen planes de infraestructuras regionales marcados por las necesidades concretas de la zona. Los más importantes son los de Cataluña, Madrid, Valencia, el País Vasco y Andalucía.

**A ello se suma el impulso decisivo que la Comisión Europea ha dado al ferrocarril con el objetivo de conseguir una red plenamente inter operable entre todos los países miembros, elaborando distintas Directivas y Reglamentos, que han repercutido en los diferentes estados miembros.**

A modo de ejemplo, España es a día de hoy el segundo país de Europa en términos de kilómetros de Alta Velocidad en operación. De los 5.770 kilómetros de Alta Velocidad en operación a día de hoy en Europa, o los 10.206 a nivel mundial, 1.579 kilómetros se operan en España. A esta cifra hay que sumarle los 2.510 kilómetros en construcción y 1.411 en fase de planificación.

Todo ello hará que España sea en el año 2012 el país del mundo con más kilómetros de Alta Velocidad en operación, por encima de países como Japón o Francia. El carácter diferenciador de España en esta materia no viene marcado únicamente por la existencia de estas cifras, sino también por la propia existencia de un plan perfectamente establecido y en marcha.

Todo esto hace que multitud de países se fijen en España a la hora de planificar y poner en marcha distintos proyectos ferroviarios, y esto, sitúe a la industria de sector nacional en un punto de partida que sin duda debería aprovechar.

A través de las entrevistas realizadas a profesionales del sector, se manifiesta de forma constante que en los últimos años, el sector de ferrocarriles ha cambiado notablemente, pasando de ser un sector cerrado a abrirse generando empresas mixtas de mantenimiento entre las empresas constructoras de trenes y RENFE.

*“RENFE ha sido desde su constitución como un Ministerio, no era un Ministerio pero funcionaba igual, trabajaba las infraestructuras y la explotación de los servicios, tanto de pasajeros como de mercancías, y hacían el mantenimiento con personal propio, y esto ha sido así hasta hace relativamente poco, hasta los años 80, era muy cerrado ella misma tenía su escuela de formación preparaba a su gente, hacía sus cursos, tenía una escuela de aprendices en donde entraba la gente que luego trabajaba allí. En los años 80 esto empieza a cambiar porque empieza el “outsourcing” sobre todo en la parte de material, en vez de seguir cogiendo gente para mantenimiento de los talleres de la casa, que por otra parte se quedan obsoletos, entonces se contrata fuera a otros talleres e incluso se les facilita trabajadores, y así nacen junto con las compañías constructoras de trenes las siete famosas que hay, empiezan a montar sociedades mixtas, y salen concursos de compras de tren que incluyen el mantenimiento por 14 años, a partir de esta fecha se volverá a salir a concurso”.*

(Asociación)

La liberalización del mercado ferroviario que se está llevando a cabo de acuerdo con la normativa europea, genera un nuevo escenario en el que participan diferentes empresas operadoras, abriendo nuevas vías de negocio y oportunidades, aunque la situación económica actual no favorece su desarrollo según las expectativas que se habían generado.

*“Por ahora solo se ha liberalizado el transporte de mercancías y no están teniendo los resultados esperados, parte por la crisis porque se está moviendo menos mercancías al bajar la demanda, pero esto será transitorio, cuando se liberalice los pasajeros veremos como se desarrolla, pero todo esto es bueno para el sector porque si hay más trenes circulando y con mayor intensidad esto genera demanda de fabricación y por supuesto de mantenimiento”.*

(Empresa)

Por otra parte, es un sector en el que las agrupaciones estratégicas son muy habituales, siendo principalmente de dos tipos:

- **Empresas mixtas:** con el fin de prestar servicios de mantenimiento, compuesto por las empresas fabricantes de locomotoras y vagones y RENFE.

*“Por ley el mantenimiento se tiene que dar a empresas mantenedoras, ahora no se puede dar a las empresas fabricantes como antes y se han generado empresas mixtas en donde la empresa fabricante tiene una participación del 51% y RENFE el 49%”.*

(Empresa)

- **Uniones temporales de empresas:** se acude conjuntamente a los concursos de adjudicación diferentes empresas de fabricación complementarias.

*“En algunos casos se establecen UTE’s para presentarse a concurso o bien empresas de fabricación unas de uno elementos y otras de otros, o también en mantenimiento de elementos de señalización entre las empresas investigadoras y empresas ejecutoras”.*

(Empresa)

## Número de empresas

Centrando el estudio y objeto de investigación, acotar que el sector de fabricación y mantenimiento, así como la industria auxiliar de trenes corresponde dentro de la CNAE 2009 a los siguientes códigos. Estos van a ser los sectores específicos que se tendrán en cuenta en el siguiente informe: fabricación de otro material de transporte, fabricación de locomotoras y material ferroviario, fabricación de locomotoras y material ferroviario, reparación e instalación de maquinaria y equipo y reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo y reparación y mantenimiento de otro material de transporte.

	CNAE-2009	Título
Fabricación y mantenimiento e industria auxiliar de Trenes	30	Fabricación de otro material de transporte
	30.2	Fabricación de locomotoras y material ferroviario
	3020	Fabricación de locomotoras y material ferroviario
	33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
	33.1	Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo
	3317	Reparación y mantenimiento de otro material de transporte

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

El sector de fabricación, instalación y reparación de bienes de equipo y componentes electrónicos se incluye ya que afectan al sector de modo transversal. Las empresas de electricidad y electrónica generalmente en el sector de **fabricación y mantenimiento de trenes** son empresas auxiliares que se encargan de la producción de subsistemas, sistemas, componentes y sus partes eléctricas y electrónicas... Al ser empresas auxiliares, fabrican para otras empresas del sector que integran las distintas partes de los trenes.

Los subsectores sombreados son aquellos que tienen presencia en el sector de fabricación y mantenimiento de trenes: fabricación de componentes electrónicos (26.11), fabricación de otros hilos y cables electrónicos y eléctricos (27.32), fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor (29.31) y reparación de equipos electrónicos y ópticos (33.13).

	CNAE-2009	Título
Fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos	26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
	26.1	Fabricación de componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados
	2611	Fabricación de componentes electrónicos
	27	Fabricación de material y equipo eléctrico
	27.3	Fabricación de cables y dispositivos de cableado
	2732	Fabricación de otros hilos y cables electrónicos y eléctricos
	29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
	29.3	Fabricación de componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor
	2931	Fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor
	33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
	33.1	Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo
	3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

En la tabla siguiente se expone el número de empresas de la actividad de fabricación de locomotoras y material ferroviario y de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, estando agrupadas estas actividades dentro de la CNAE 2009.

Según el DIRCE, en el sector de fabricación de locomotoras y material ferroviario están registradas 59 empresas. En el caso de la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo existen 15.701 empresas, aunque no todas se corresponden con el sector, ya que se trata de una actividad transversal de varios sectores.

Número de empresas	
302 Fabricación de locomotoras y material ferroviario	331 Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo
<b>59</b>	<b>15.701</b>

Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por CCAA, actividad principal (grupos CNAE 2009) y estrato de asalariados.

En la tabla siguiente se exponen los datos de número de empresas desde el año 1993 hasta 2007, del sector de fabricación de material ferroviario, pero esta vez el sector sigue la clasificación de la CNAE 93, donde el punto 352 se corresponde con la actividad de fabricación de material ferroviario.

La tendencia en los últimos años es de aumento del número de empresas. Este crecimiento se ve más marcado a partir del 2001, ya que hasta entonces la variación era mínima, existían entre 37 y 42 empresas del sector en España. A partir de 2001 y 2002, el incremento de este tipo de empresas se acentúa, llegando a 83 en 2007.

#### Evolución del número de empresas de la actividad de Fabricación de Material Ferroviario

NÚMERO DE EMPRESAS POR TAMAÑO							
CNAE 93: 352. Fabricación de material ferroviario							
2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
<b>83</b>	73	65	58	57	49	49	37
1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	
39	39	40	39	40	40	42	

Fuente: Encuesta Industrial de Empresas del INE: Número de empresas distribuidas por sectores de actividad

A través de las entrevistas, se ha tenido constancia de que el número de empresas productoras de locomotoras y vagones es reducido, existiendo más empresas dedicadas a mantenimiento, ya que parte de las empresas fabricantes de distintos componentes que se incluyen en el interior de vagones y locomotoras también participan en el mantenimiento de los productos que suministran.

*“Este es un sector pequeño comparado con cualquier otro, son relativamente pocas las empresas que se dedican a mantenimiento y menos todavía las que son fabricantes”.*

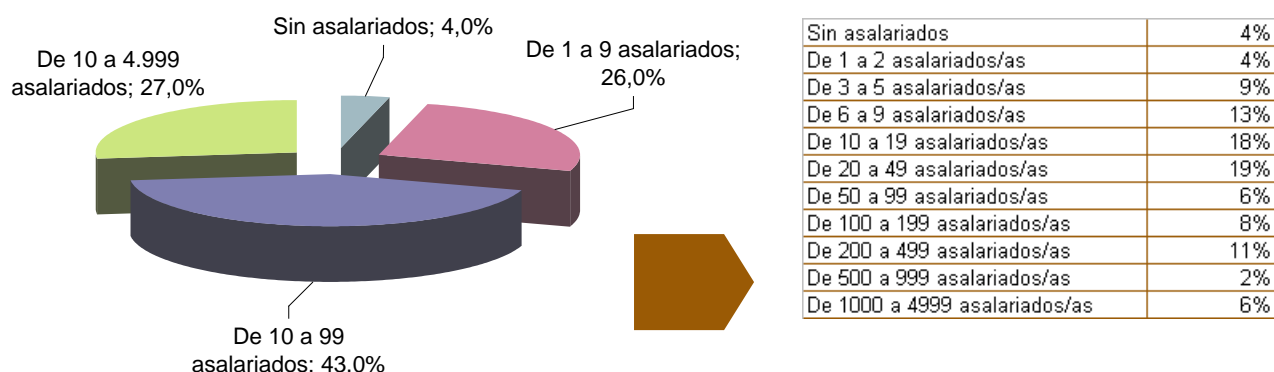
(Empresa)

## Tamaño de las empresas

En lo que se refiere al tamaño podemos observar la siguiente distribución de las empresas de los subsectores de fabricación de locomotoras y material ferroviario (gráfico 1) y de la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo (gráfico 2). En ambos, existe una gran variedad en cuanto al número de trabajadores, pero priman sobre todo las empresas pequeñas de menos de 100 asalariados.

En la fabricación de locomotoras y material ferroviario se observa que hay una distribución bastante repartida. Los grupos empresariales más representativos son los caracterizados por tener entre 10 y 49 asalariados, entre ambos suman cerca del 40,0% del total.

### Fabricación de locomotoras y material ferroviario

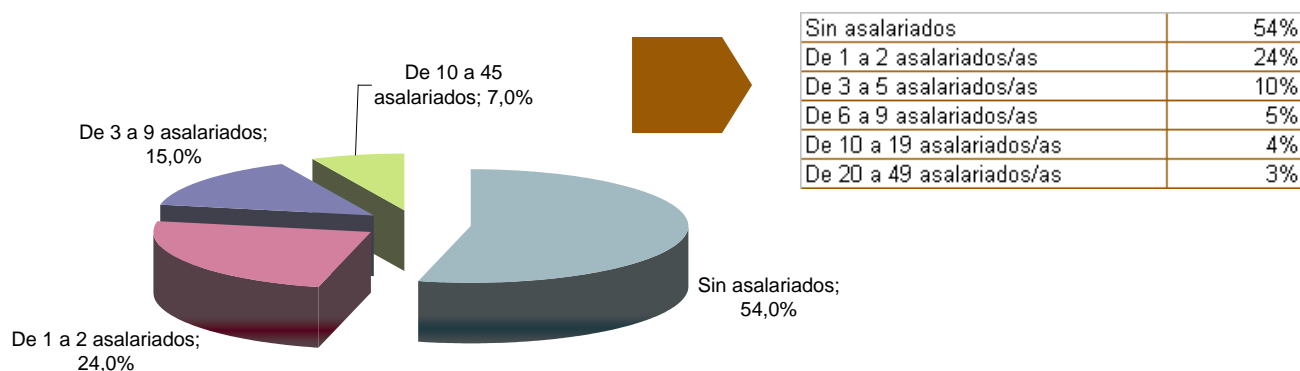


Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por CC.AA., actividad principal (grupos CNAE 2009: 30.2.) y estado de los asalariados.

Por otra parte, en lo que respecta al subsector de la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, destacan las empresas sin asalariados, que comprenden el 54,0% del total de la oferta productiva, seguido de las empresas con 1 o 2 asalariados (24,0%). Entre ambos grupos se encuentran más de las tres cuartas partes de las empresas de este sector específico.

En efecto, las empresas de menos de 20 asalariados/as representan el 97,0% de las empresas del subsector, y las de 20 y más asalariados/as el 3,0%.

### Número de empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo



Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por CC.AA., actividad principal (grupos CNAE 2009: 33.1.) y estado de los asalariados.

En la tabla siguiente se presenta el número de empresas de fabricación de locomotoras y material ferroviario (59) y de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo (15.701) según el número de personas empleadas. Hay que tener en cuenta que la actividad de productos metálicos, maquinaria y equipo es una actividad transversal en varios sectores, y que por lo tanto no todas las empresas adscritas a este código CNAE pertenecen al sector de fabricación y mantenimiento de trenes.

En el sector de fabricación de locomotoras y material ferroviario, existe un mayor número de empresas de 10 a 19 asalariados (10), de 20 a 49 asalariados (10) y de 50 a 99 asalariados (9).

En la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, existen 15.701, entre las que se encuentran las específicas del sector de trenes. Lo más común es que se trate de empresas sin empleados, seguido de 1 a 2 y de 3 a 5 asalariados.

**Número de empresas del sector de Fabricación de locomotoras y material ferroviario y de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo**

Número de empresas según tamaño		302 Fabricación de locomotoras y material ferroviario	331 Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo
<b>Total Nacional</b>	<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>15.701</b>
	Sin asalariados	2	8.350
	De 1 a 2 asalariados	2	3.754
	De 3 a 5 asalariados	5	1.576
	De 6 a 9 asalariados	7	779
	De 10 a 19 asalariados	10	640
	De 20 a 49 asalariados	10	436
	De 50 a 99 asalariados	9	102
	De 100 a 199 asalariados	4	39
	De 200 a 499 asalariados	6	21
	De 500 a 999 asalariados	1	3
	De 1000 a 4999 asalariados	3	1
	De 5000 o más asalariados	0	0

Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por CC.AA., actividad principal (grupos CNAE 2009) y estrato de asalariados.

Volviendo a la clasificación del CNAE 93, se expone a continuación el número de empresas de la actividad de fabricación de material ferroviario desde 1993 a 2007, según su tamaño, agrupadas en menos de 20 empleados y de 20 empleados o más.

Desde 1993, el número de empresas del sector ha aumentado, sobre todo a partir de 2001. Hasta entonces el número de empresas oscilaba entre 37 empresas y 42 empresas. En 2007 el número de empresas era 81: 39 empresas de menos de 20 empleados y 44 empresas de más de 20 empleados.

#### Evolución del número de empresas de la actividad de Fabricación de Material Ferroviario

NÚMERO DE EMPRESAS POR TAMAÑO CNAE 93: 352. Fabricación de material ferroviario								
	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
<b>Total</b>	<b>83</b>	73	65	58	57	49	49	37
Menos de 20 empleados/as	<b>39</b>	35	29	31	32	22	20	13
20 o más empleados/as	<b>44</b>	38	36	27	25	27	29	24
	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	
<b>Total</b>	39	39	40	39	40	40	42	
Menos de 20 empleados/as	15	19	16	15	14	14	15	
20 o más empleados/as	24	21	24	24	26	26	27	

Fuente: Encuesta Industrial de Empresas del INE: Número de empresas distribuidas por sectores de actividad y grupos de tamaño.

## Volumen de negocio

A continuación, se hace un análisis de las principales variables económicas del sector de Fabricación de material ferroviario, en los años 2006 y 2007. Los datos están extraídos de la encuesta Industrial de Empresas del Instituto Nacional de Estadística.

En 2007 se observa una suma superior en el total de ingresos de explotación que en 2006, que se traduce en una mayor cantidad de importe neto de la cifra de negocios, y otros ingresos y subvenciones.

Asimismo, en 2007 se produce un mayor gasto de explotación y también una mayor inversión en activos materiales, no obstante el resultado del ejercicio es más positivo en 2007 que en 2006: 193.085 mil euros y 177.891 mil euros, respectivamente.

Principales variables económicas CNAE 352. Fabricación de material ferroviario		
	2007	2006
Ventas netas de productos	2.405.315	1.934.776
Ventas netas de mercaderías	18.999	2.536
Prestaciones de servicios	264.751	242.156
<b>Importe neto de la cifra de negocios</b>	<b>2.689.065</b>	<b>2.179.468</b>
Trabajos realizados para el inmovilizado	11.576	9.448
Subvenciones a la explotación	8.488	2.831
Otros ingresos de explotación	46.347	35.571
<b>Total de ingresos de explotación</b>	<b>2.755.476</b>	<b>2.227.318</b>
Variación de existencias de productos	13.353	47.701
Consumo de materias primas	522.101	254.758
Consumo de otros aprovisionamientos	729.481	770.388
Consumo de mercaderías	10.547	1.143
Trabajos realizados por otras empresas	347.422	224.890
Consumos y trabajos realizados por otras empresas	1.609.551	1.251.180
Gastos de personal	509.326	460.208
Servicios exteriores	311.680	262.508
Dotaciones para amortización del inmovilizado	43.680	41.774
<b>Total de gastos de explotación</b>	<b>2.474.237</b>	<b>2.015.670</b>
Inversión realizada en activos materiales	69.544	50.272
<b>Resultado del ejercicio</b>	<b>193.085</b>	<b>177.891</b>

Fuente: Encuesta Industrial de Empresas del INE: Número de empresas distribuidas por sectores de actividad y grupos de tamaño. CNAE 93. Unidades: Miles de euros

Se toma de referencia la empresa de transporte ferroviario de personas y mercancías RENFE, en este apartado por ser una de las mayores empresas ferroviarias del país, para tomar perspectiva del volumen de negocio dentro del área de actividad de fabricación y mantenimiento.

El total de ingresos de la Empresa, el Área de Actividad de **Fabricación y mantenimiento** (RENFE INTEGRÍA) alcanzó en el ejercicio 2008 la cifra de 299 millones de euros, lo que supone un crecimiento de 20,3 millones de euros, un 7,3% sobre el año anterior. De este total, 237,8 millones de euros corresponden a la prestación de servicios de mantenimiento y reparaciones a los operadores de viajeros y mercancías de la propia RENFE-Operadora, experimentando una disminución del 1,0% sobre los obtenidos en 2007.

La mayor caída se produce en el área de Mercancías y Logística debido a la fuerte disminución de su actividad y en el área de Alta Velocidad-Larga Distancia, por la gradual sustitución del material convencional.

El resto de ingresos, 61,2 millones de euros, se obtienen por los trabajos para el propio inmovilizado y con servicios de mantenimiento prestados a otros propietarios de material y al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. En su conjunto, suponen un aumento del 58,6% (22,6 millones de euros) con respecto al año anterior.

El más significativo se produce en las actividades de fabricación, con un incremento de 9 millones de euros. Los gastos de explotación al EBITDA (personal, consumos de materiales de almacén, materiales y servicios suministrados por proveedores externos e internos) se elevan a 331,9 millones de euros, lo que representa un aumento de 14,8 millones de euros (4,7%), concentrándose en dos partidas:

- **Consumo de materiales:** Su incremento se debe fundamentalmente a materiales para inversiones por el mayor número de actuaciones de vida media realizadas.
- **Otros materiales y servicios:** El mayor gasto frente al ejercicio anterior se produce por la externalización del mantenimiento de locomotoras de la serie 269 en Venta de Baños y de la serie 334 a Erión. Como consecuencia de todo lo anterior, el resultado bruto de explotación (EBITDA) se sitúa en -32,9 millones de euros, lo que supone una mejora de 5,5 millones de euros (un 14,3%) sobre el obtenido en el año 2007.

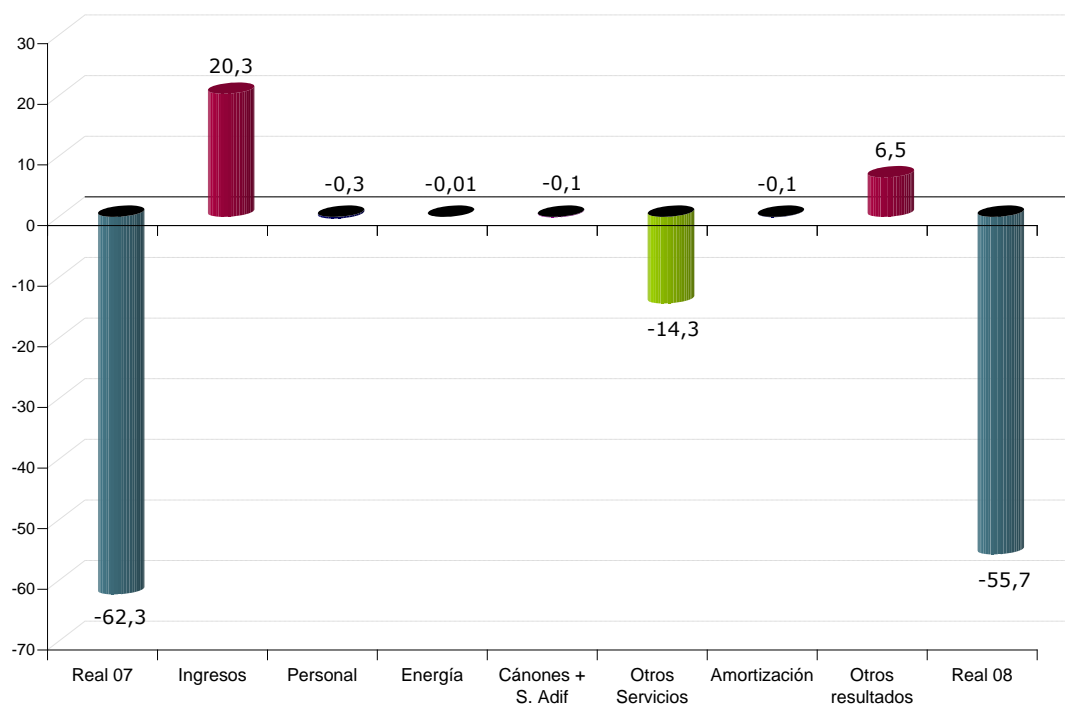
Finalmente, el resultado alcanzado en el ejercicio 2008, una vez incorporada la dotación para amortizaciones y el resultado financiero, es de -55,7 millones de euros, lo que supone una mejora de 6,7 millones de euros (un 10,7%) sobre el año anterior.

CIERRE AÑO 2008 / Cuenta de Resultados de Gestión (millones de euros)				
	2008	2007	VARIACIÓN (1)	
			DIFERENCIA	%
<b>INGRESOS</b>				
Trabajos para el inmovilizado y almacenes	18,81	12,37	6,44	52
Convenios mantenimiento con Adif	11,36	11,77	-0,42	-3,6
Resto prestaciones a terceros	31	14,43	16,67	114,8
Ingresos propios	61,17	38,58	22,59	58,6
Ingresos de transferencia	237,81	240,14	2,33	-1
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>298,98</b>	<b>278,72</b>	<b>20,26</b>	<b>7,3</b>
<b>GASTOS</b>				
Personal	157,74	157,41	0,33	0,2
Energía de tracción	0,07	0,06	0,01	16,2
Cánones y servicios Adif (excepto energía)	0,98	0,87	0,11	12,8
Otros materiales y servicios	155,29	143,18	12,12	8,5
Gastos propios	314,09	301,51	12,57	4,2
Sistemas de información	3,15	3,05	0,09	3,1
Dir. Corp. Prot. Civil, Seg. y Prev. Riesgos	3,63	2,44	1,19	49
Otros	0,34	0,3	0,05	15,1
Gastos de transferencia	7,13	5,79	1,33	23,0
Comunes Centro Corporativo antes de amort. e intereses	10,64	9,75	0,89	9,1
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>331,85</b>	<b>317,05</b>	<b>14,8</b>	<b>4,7</b>

Fuente: Memoria económica y de actividad. Informe anual de RENFE 2008 Área de Fabricación y mantenimiento RENFE INTEGRÍA.

(1) Signo -: Variación desfavorable en ingresos, saldo, resultados y coberturas. Favorable en gastos y coste.

**Evolución del resultado económico 2008 vs. 2009 de Fabricación y Mantenimiento  
(Millones de euros)**



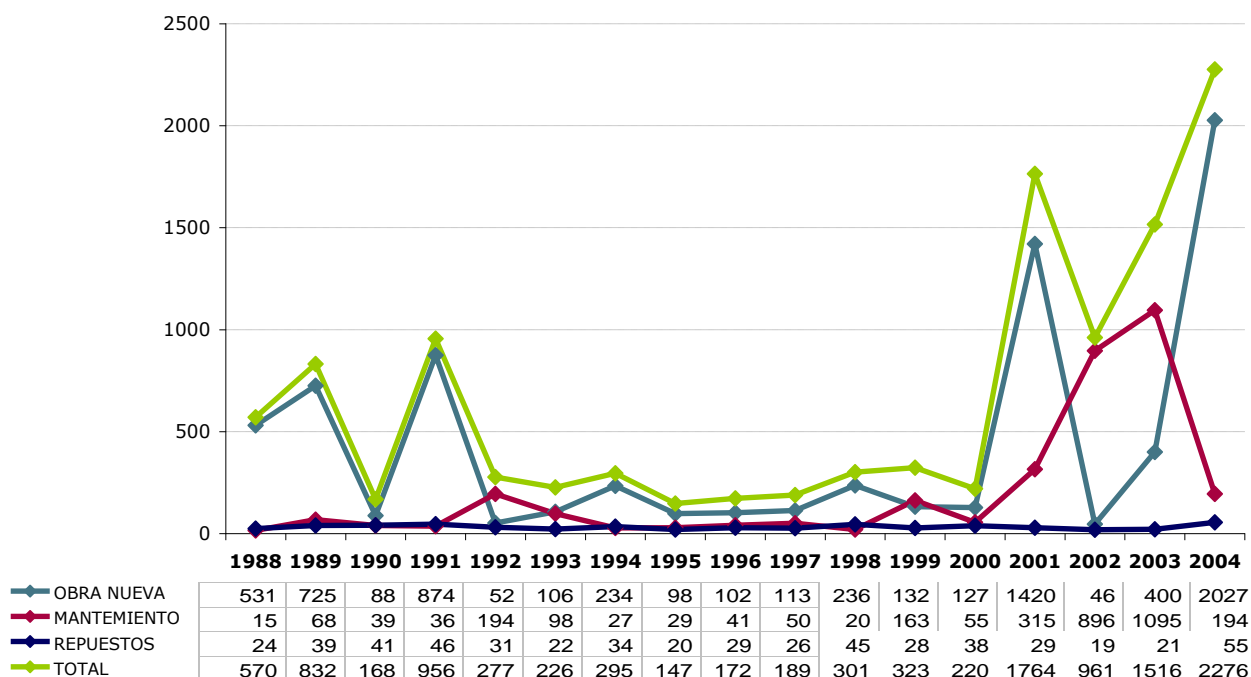
Fuente: Memoria económica y de actividad .Informe anual de RENFE 2008 Área de Fabricación y mantenimiento  
RENFE INTEGRIA

Según los datos que se extraen de la Asociación Nacional de Constructores Españoles de material Ferroviario: CEMAFE, RENFE es su principal demandante.

La demanda del operador nacional de transporte ferroviario RENFE en material rodante la podemos clasificar en tres grupos bien diferenciados (datos 2003):

<b>OBRA NUEVA SUMINISTROS Y/O REPUESTOS</b>	De forma íntegra y natural la Industria de Construcción de Material Rodante y Equipos, constituyendo el mayor porcentaje de demanda.
<b>MANTENIMIENTO Y/O REPARACIÓN</b>	Tradicionalmente satisfecha por la propia RENFE, en función de la capacidad productiva de sus talleres, contratando el resto en la Industria Particular y concretamente el mantenimiento de las Unidades de Tren, Trenes AVE, Trenes TALGO y Equipos de Material Remolcado de Viajeros. Actualmente los contratos de material nuevo contemplan, junto a la adquisición del mismo, el mantenimiento durante 14 años.

**Contratación de la demanda de RENFE  
(millones de euros constantes a 2004)**



Fuente: CEMAFE

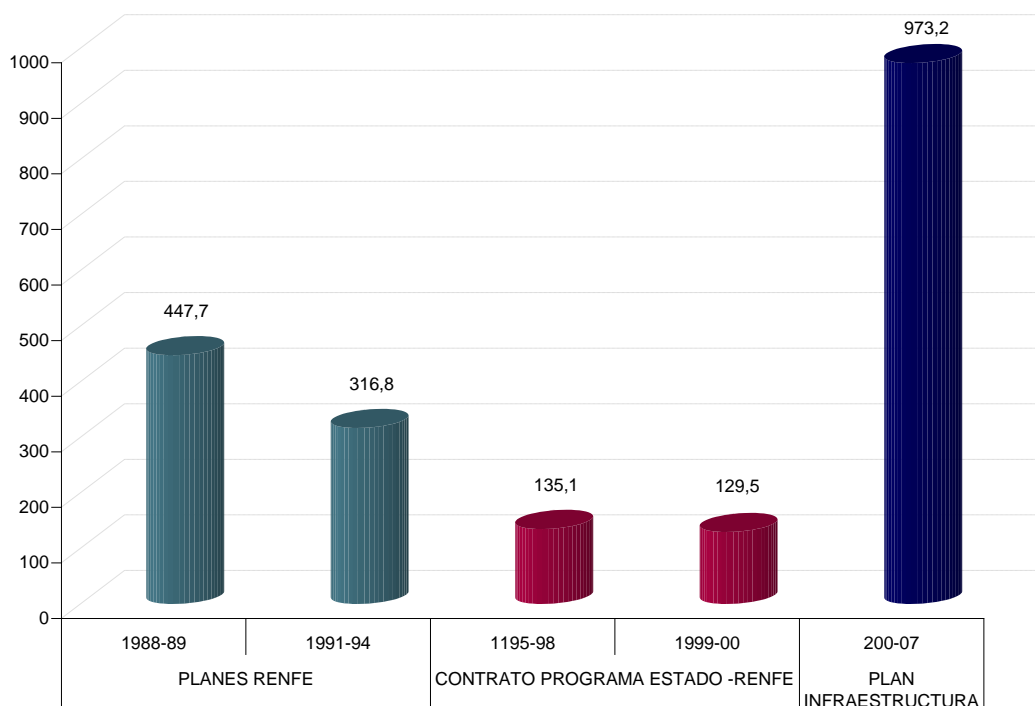
La contratación de obra nueva derivada de los sucesivos "Planes de Inversión de RENFE", "Contrato Programa Estado-RENFE" y el último "Plan de Infraestructuras 2000-2007", se ha caracterizado por:

- ser muy variable en el tiempo
- muy débil durante el período 1992-2000, tras la contratación del AVE Madrid-Sevilla y el Plan de Cercanías
- nuevo impulso en la contratación en el año 2001, consecuencia de la adquisición de trenes de Alta Velocidad, a tenor del "Plan de Infraestructura 2000-2007", si bien ha de señalarse que en cuanto a material convencional el valor medio de contratación anual en el período 1988-2003 ha sido de 247 millones de euros frente a los 325 millones estimados como demanda necesaria para la renovación del parque activo actual.

El mantenimiento y reparación se realiza prácticamente por **RENFE** y está únicamente contratada con el exterior, por períodos de cuatro años, el mantenimiento de los trenes AVE, (Madrid-Sevilla), las Unidades de Tren y operaciones de mantenimiento del aire acondicionado y alumbrado de coches de viajeros, además de las reparaciones por accidente.

Hay que destacar el fuerte incremento en la contratación de mantenimiento durante los años 2001 al 2003, derivado de que juntamente con la adquisición de obra nueva se contrata el mantenimiento durante catorce años.

**Contratación media anual obra nueva  
(Millones de euros constantes a 2004)**

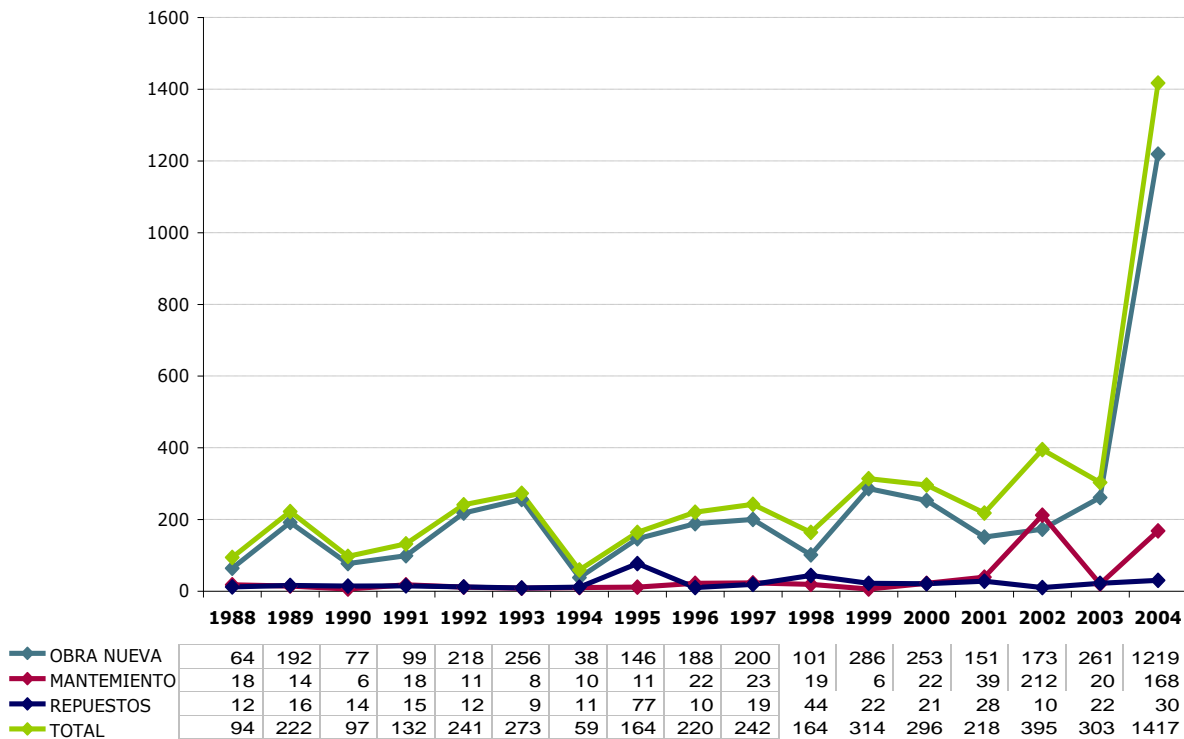


Fuente: CEMAFE

La contratación de suministros y repuestos solamente ha representado en el período considerado y como media anual un 4,9% de la contratación total de RENFE.

La contratación del conjunto de los operadores ferroviarios nacionales, excepto RENFE, se resume en el gráfico y cuadro siguiente:

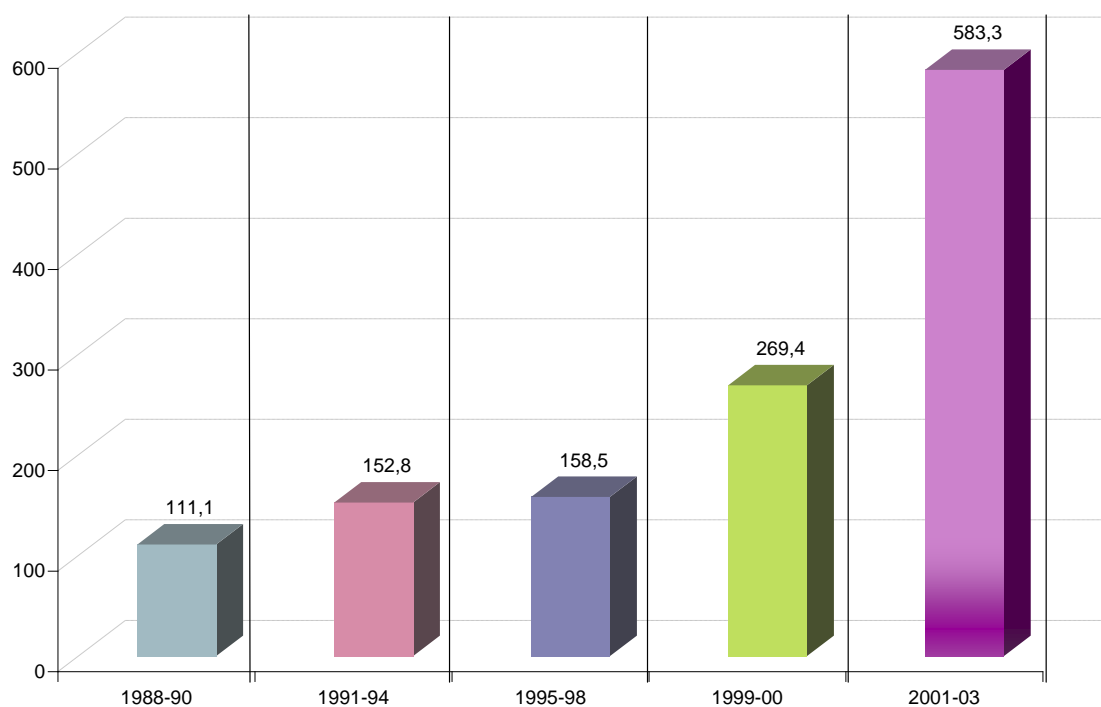
### RESTO DE OPERADORES NACIONALES – CONTRATACIÓN Contratación de la demanda de nacional



Fuente: CEMAFE

La contratación de obra nueva en el mercado nacional de los operadores de transporte ferroviario distintos de RENFE presenta también características de variabilidad, aunque menos acusada que en el caso de esta última, y representa 80,9% de media anual en el período considerado. Obsérvese el crecimiento medio anual de los cuatro primeros períodos que han compensado en cierta medida la disminución de la contratación de RENFE en iguales períodos.

### Contratación media anual obra nueva



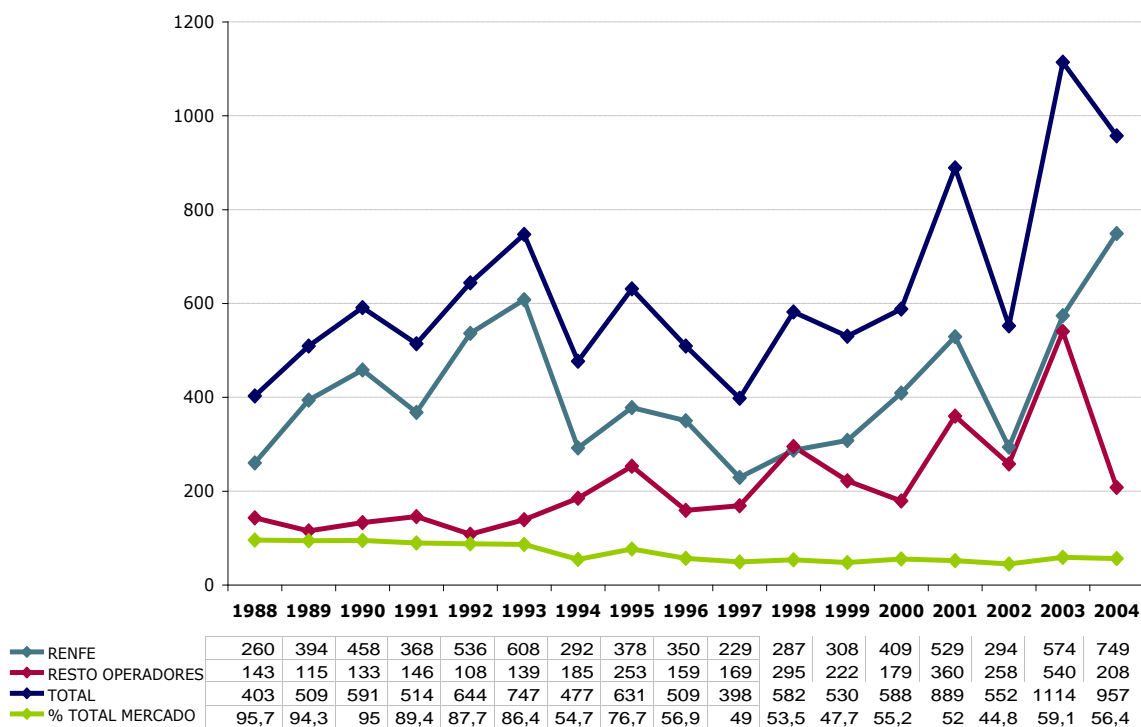
Fuente: CEMAFE

También cabe destacar que la mayor contratación media anual en los periodos 1990-2000 y 2001-2004, supera ampliamente la demanda potencial (175 millones de euros). Es consecuencia de la ampliación del parque metropolitano, para nuevas líneas en Madrid, Barcelona, Valencia y Sevilla. Obsérvese también el crecimiento medio anual de los cuatro primeros periodos considerados y que en cierta medida han compensado la debilidad de la contratación de RENFE en los mismos periodos.

La contratación en mantenimiento y/o reparación y la correspondiente a suministros y repuestos con sus 36,9 millones de euros y 17,8 millones de euros respectivamente y como media anual en el período 1988-2003 representan el 12,9% y el 6% también respectivamente.

La facturación total en el mercado nacional, consecuencia directa de contratación, presenta al igual que esta última cierta variabilidad, pero menor que en su caso, debido a que los procesos productivos son de duración superior a dos años. La evolución en el período 1988 al 2004 se reproduce en el gráfico siguiente:

**Facturación total del mercado nacional  
(millones de euros constantes 2004)**

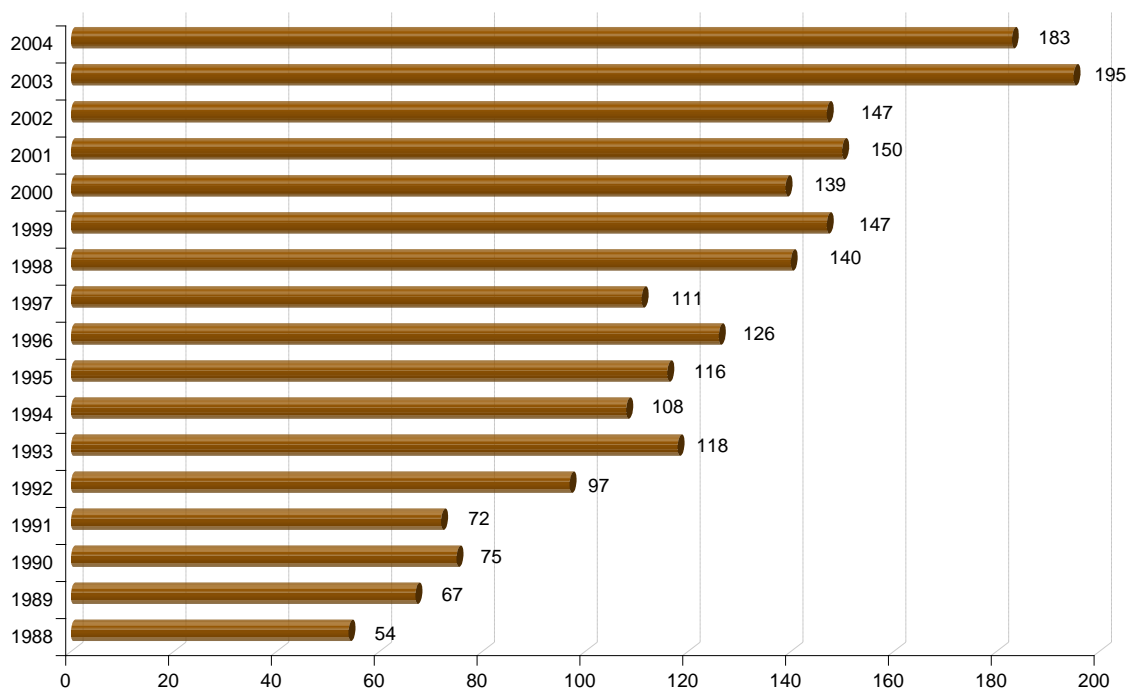


Fuente: CEMAFE

A continuación se representa la evolución de la facturación media por empleado, así como la inversión en I+D, desde 1988 a 2004, en términos relativos a la facturación.

La productividad ha evolucionado muy positivamente y ello como consecuencia del esfuerzo inversor en I+D, que ha permitido la innovación de los procesos productivos. El siguiente gráfico representa la productividad tomando como medida la facturación total por empleado incluida la del mercado exterior.

**Evolución de la facturación por empleado**  
(Miles de euros)



Fuente: CEMAFE

## Oferta productiva

La Clasificación de Productos por Actividad (CPA) es una macro clasificación de productos que constituye la versión europea de la Clasificación Central de Productos (CPC) elaborada y recomendada por la ONU. La CPA, es legalmente vinculante en la Comunidad Europea.

El sector de fabricación, mantenimiento e industria auxiliar de trenes contempla, según la clasificación de productos por actividades 2008 del INE, los siguientes productos atendiendo a cada actividad económica:

CNAE 2009 Productos de la actividad económica	
<b>30</b>	<b>Otro material de transporte</b>
<b>302</b>	<b>Locomotoras y material ferroviario</b>
3020	Locomotoras y material ferroviario
30201	Locomotoras y ténderes
302011	Locomotoras que funcionan con una fuente exterior de energía eléctrica
302012	Locomotoras diésel-eléctricas
302013	Otras locomotoras y locotractores; ténderes
30202	Vagones y furgones de ferrocarriles o tranvías autopropulsados, excepto vehículos de mantenimiento o servicios
30203	Otro material ferroviario
302031	Vehículos de mantenimiento o servicios de ferrocarriles o tranvías
302032	Vagones de pasajeros de ferrocarriles o tranvías, excepto los autopropulsados; furgones de equipaje y otros
302033	Vagones para el transporte de mercancías sobre carriles, excepto autopropulsados
30204	Componentes de locomotoras o material rodante de ferrocarril o tranvía; material fijo y accesorios y sus
30209	Servicios de reacondicionamiento y equipamiento (acabado) de locomotoras y material rodante de ferrocarril o
302091	Servicios de reacondicionamiento y equipamiento (acabado) de locomotoras y material rodante de ferrocarril o
302099	Operaciones de subcontratación que forman parte de la fabricación de locomotoras y material ferroviario
<b>33</b>	<b>Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos</b>
<b>331</b>	<b>Servicios de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos</b>
3317	Servicios de reparación y mantenimiento de otro tipo de material de transporte
33171	Servicios de reparación y mantenimiento de otro tipo de material de transporte
331711	Servicios de reparación y mantenimiento de locomotoras y material ferroviario
331719	Servicios de reparación y mantenimiento de otro tipo de material de transporte n.c.o.p.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Clasificación de Productos por Actividades (CPA) 2008 del INE.

Además de estos productos, el sector económico de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, complementa esta oferta productiva con:

CNAE 2009 Productos de la actividad económica	
<b>26</b>	<b>Productos informáticos, electrónicos y ópticos</b>
261	Componentes electrónicos y circuitos impresos ensamblados
2611	Componentes electrónicos
26111	Válvulas y tubos de cátodo caliente, de cátodo frío o de fotocátodo, incluidos los tubos catódicos
26112	Diodos y transistores
26113	Circuitos electrónicos integrados
26114	Componentes de válvulas y tubos electrónicos y otros componentes electrónicos n.c.o.p.
26119	Servicios relacionados con la fabricación de circuitos electrónicos integrados; operaciones de subcontratación
<b>27</b>	<b>Material y equipo eléctrico</b>
273	Cables y dispositivos de cableado
2732	Otros hilos y cables electrónicos y eléctricos
27321	Otros hilos y cables electrónicos y eléctricos
27329	Operaciones de subcontratación que forman parte de la fabricación de otros hilos y cables electrónicos y
<b>29</b>	<b>Vehículos de motor, remolques y semirremolques</b>
293	Componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor
2931	Equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor
29311	Juegos de cables para bujías de encendido y otros juegos de cables utilizados en vehículos automóviles,
29312	Otro equipo eléctrico para vehículos de motor y sus componentes
293121	<u>Bujías de encendido; magnetos; dinamomagnetos; volantes magnéticos; distribuidores; bobinas de encendido</u>
293122	<u>Motores de arranque y aparatos de doble función, de motor de arranque y de generador; otros generadores y</u>
293123	<u>Equipo eléctrico de señalización, limpiaparabrisas y eliminadores de escarcha y vaho para vehículos de motor y</u>
29313	Componentes de otro equipo eléctrico para vehículos de motor y motocicletas
29319	Operaciones de subcontratación que forman parte de la fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para
<b>33</b>	<b>Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos</b>
331	Servicios de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos
3313	Servicios de reparación de equipos electrónicos y ópticos
33131	Servicios de reparación y mantenimiento de equipos electrónicos y ópticos

Fuente: Elaboración propia a partir de la Clasificación de Productos por Actividades (CPA) 2008 del INE.

## Componentes Electrónicos

Se presenta a continuación algunos datos de referencia de componentes electrónicos que afectan al sector de modo transversal. Las empresas de electricidad y electrónica generalmente en el sector de **fabricación de ferrocarriles y su mantenimiento** son empresas auxiliares que se encargan de la producción de subsistemas, sistemas, componentes y sus partes eléctricas y electrónicas, subconjuntos de motores electrónicos y accesorios de motores. Al ser empresas auxiliares, fabrican para otras empresas del sector que integran las distintas partes de los ferrocarriles.

En cuanto a las actividades relacionadas con la electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones (TIC), se ha extraído la información más relevante para el estudio, centrada en los **componentes electrónicos**, **industria de telecomunicación**, **electrónica profesional** y **otros**, que se especifican a continuación.

El **sector de componentes electrónicos** engloba las áreas de tubos, semiconductores, componentes pasivos y electromecánicos, subcontratación electrónica y cables. **Industrias de telecomunicación** se centra en equipamientos de telecomunicación e, integración de sistemas y servicios asociados, así como el sector de **electrónica profesional** referida a la electrónica industrial y una última categoría (**otros**) en la que se ubica la **electrónica del automóvil, y el mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes**.

COMPONENTES ELECTRÓNICOS	INDUSTRIAS DE TELECOMUNICACIÓN	ELECTRÓNICA PROFESIONAL	OTROS
Tubos	Equipamientos de telecomunicación	Electrónica industrial	Electrónica del automóvil
Semiconductores	Integración de sistemas y servicios asociados		Mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes
Componentes pasivos y electromecánicos			
Subcontratación electrónica			
Cables			

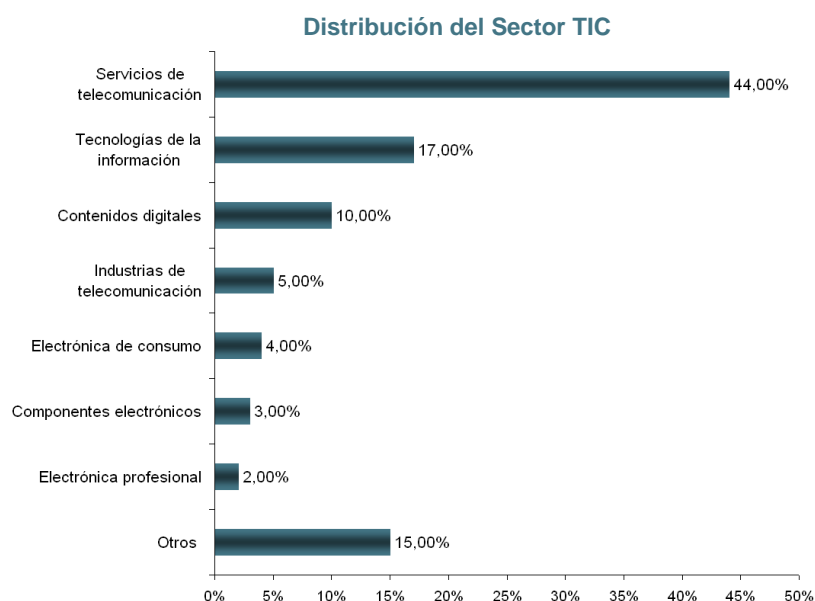
Entre los principales datos a resaltar, el gasto en I+D e Innovación (I+D interna, I+D externa, adquisición de maquinaria, diseño y otros preparativos, formación y comercialización) aumentó en 2008 con respecto a 2007.

Así como, en el caso de I+D el gasto aumentó un 8%, para alcanzar la cifra de 2.351 millones de euros, y en el caso de Innovación aumentó un 4% con un gasto de 9.086 millones de euros.

	Cifra	Variación respecto a 2007
<b>Empleo directo</b>	356.000 personas	0%
<b>Gasto en I+D</b>	2351 millones de €	+8%
<b>Gasto en Innovación</b>	9086 millones de €	+4%

Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe "El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones", AETIC 2008.

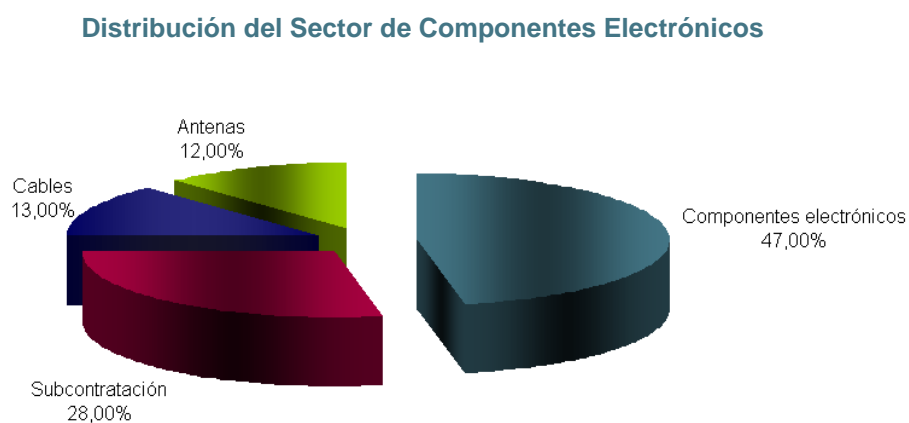
En España, se invierte 102.668 millones de euros en el sector TIC, de los cuales el 3,00% va dirigido al sector de **componentes electrónicos**, el 5,00% a **industrias de telecomunicación**, el 2,00% a la **electrónica profesional** y un 15,00% a **otros sectores**, tales como electrónica del automóvil, y el mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes.



Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe "El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones", AETIC 2008.

### Sector de componentes electrónicos

La inversión en el sector de componentes electrónicos es de 3.015 millones de euros, que se reparten en un 47,00% para los **componentes electrónicos**, un 28,00% para **subcontratación**, un 13,00% para **cables** y un 12,00% para **antenas**.

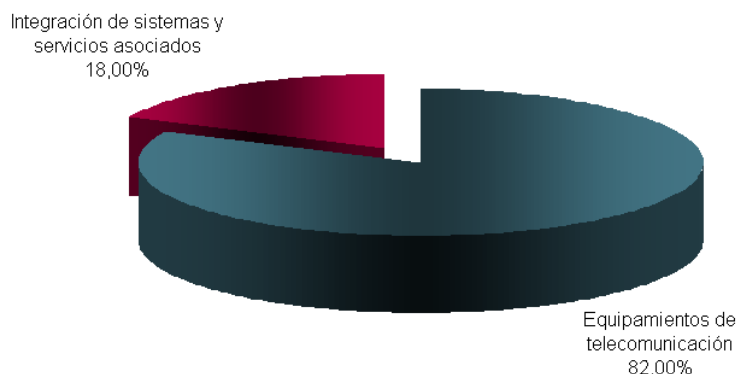


Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe "El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones", AETIC 2008.

## Industrias de telecomunicación

Se invierten 5.413 millones de euros, de los cuales el 82,00% va dirigido a equipamientos de telecomunicación y un 18,00% a integración de sistemas y servicios asociados.

**Distribución del Sector Industrias de Telecomunicación**



Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe "El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones", AETIC 2008.

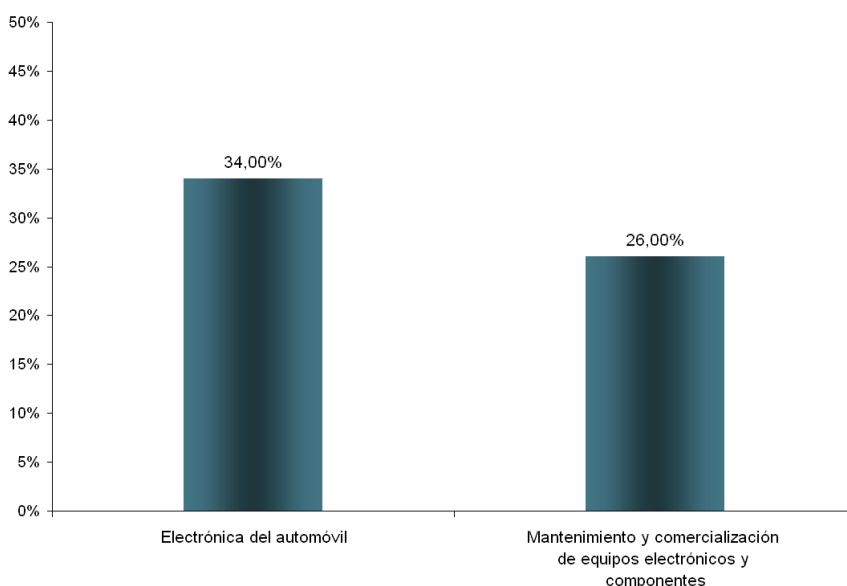
## Electrónica profesional

El 44,00% de los 2.238 millones de euros invertidos en Electrónica profesional están dirigidos a electrónica industrial.

## Resto de sectores TIC

Se invierten 14.806 millones de euros en una categoría denominada otros dentro del hipersector español de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones. El 34,00% dirigido a electrónica del automóvil y el 26,00% a mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes.

**Distribución del resto de sectores TIC**

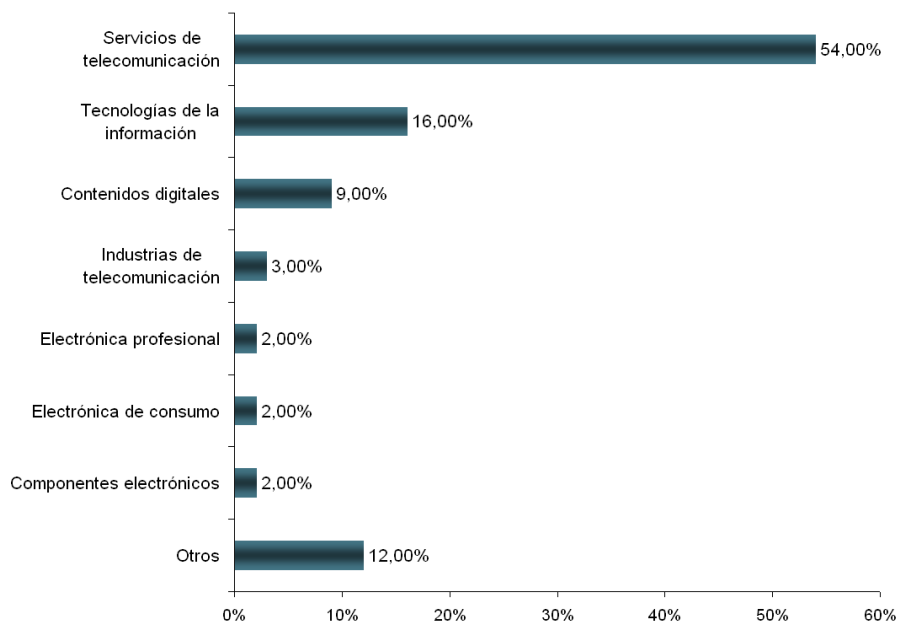


Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe "El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones", AETIC 2008.

En 2008, la **producción** total del sector “TIC” fue de 82.420 millones de euros.

En cuanto a los sectores de estudio, el de **componentes electrónicos** ha producido un 2,00%, el sector de **industria de telecomunicación** un 3,00%, **electrónica profesional** un 2,00% y la categoría de otros (**electrónica del automóvil, y el mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes**) un 12,00%.

**Distribución de la Producción de los sectores TIC**

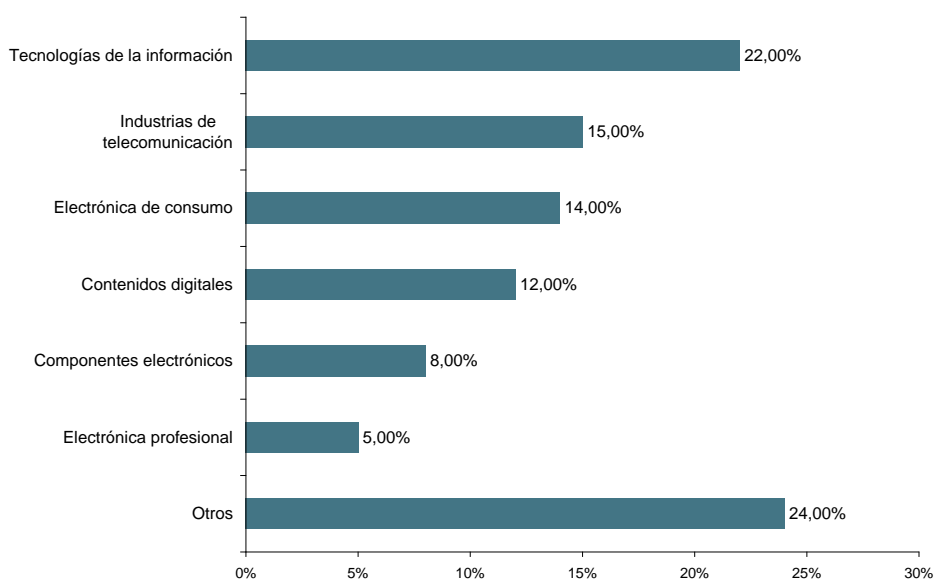


Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe “El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones”, AETIC 2008.

En 2008, el total de las **importaciones** fue de 26.703 millones de euros.

En cuanto a los sectores de estudio; el de **componentes electrónicos** importa un 8,00% del total, la **industria de telecomunicación** un 15,00%, la **electrónica profesional** un 5,00%, y la categoría otros (**electrónica del automóvil, y el mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes**) un 24,00%.

**Distribución de las Importaciones de los sectores TIC**



Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe “El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones”, AETIC 2008.

En 2008, el total de las **exportaciones** del sector “TIC” fue de 6.456 millones de euros. Un 12,00% del sector de **componentes electrónicos**, un 11,00% de la **industria de telecomunicación**, un 11,00% de **electrónica profesional**, y un 26,00% de la categoría otros (**electrónica del automóvil**, y el **mantenimiento y comercialización de equipos electrónicos y componentes**).



Fuente: Elaboración propia partiendo del Informe “El Hipersector español de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones”, AETIC 2008.

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

### 2.3.3. Modelos y estructuras organizativas tipo

La **estructura de la organización** se define como el modo en que se dividen las tareas en el trabajo, así como la manera en la que se logra la coordinación de las mismas. Por lo general se distinguen cuatro modelos de estructura dentro del sector:

- **En línea o jerárquica:** se basa en las relaciones de autoridad entre el responsable superior y los subordinados.
- **Funcional:** las características de este tipo de estructura se relacionan con la asunción de las distintas funciones de la empresa por cargos distintos, cada uno de los cuales pueden transmitir órdenes a los mismos trabajadores.
- **Staff:** se trata de una estructura mixta entre las dos anteriores. Existen cargos por encima de los responsables funcionales que coordinan las distintas áreas.
- **Por objetivos:** se configura como una estructura descentralizada donde cada departamento es autónomo del resto, asumiendo cada uno determinados objetivos.

Las **empresas de mayor tamaño** generalmente son empresas que participan en bolsa y están gestionadas como grupos de empresas, presentan una estructuración interna dividida en áreas, siendo las más comunes:

- Consejo de Administración.
- Comité de Dirección.
- Área Económica y Financiera.
- Área de Recursos Humanos.
- Área de Sistemas e Información.
- Área de producción.

Las empresas de **tamaño medio** tienen una estructuración interna menor habitualmente con las siguientes áreas funcionales:

- Dirección general.
- Administración.
- Estudios y proyectos.
- Producción.

Las **empresas pequeñas** presentan una estructura simple en donde el dueño y trabajador asume las funciones de dirección y gerencia, además de gestionar la carga de trabajo. La administración se subcontrata a gestorías.

## Organigrama tipo

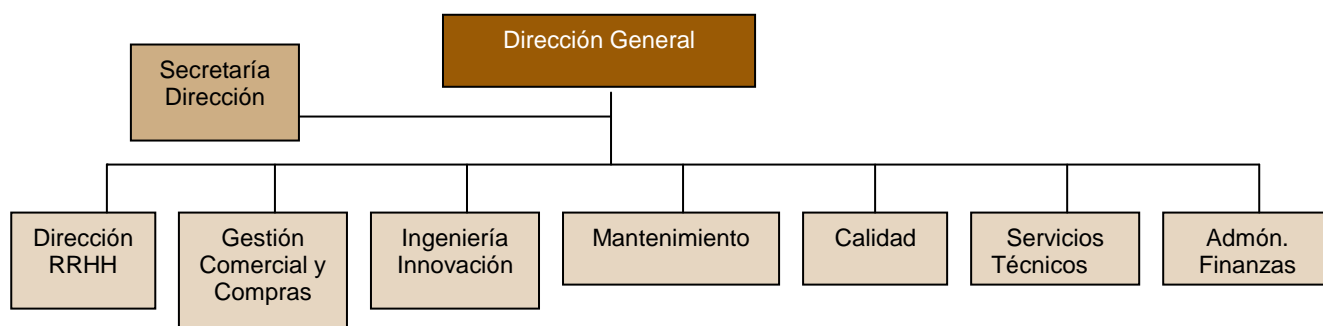
Los modelos y estructuras organizativas tipo de las empresas del sector están determinados por diferentes factores tales como la actividad, empresas fabricantes, empresas mantenedoras o ambas (empresas mixtas de fabricación y mantenimiento; hasta la extinción de los contratos actuales), y origen del capital nacional o multinacional.

Las empresas fabricantes son de mayor tamaño y su estructura interna es de mayor complejidad con relación a las empresas de mantenimiento.

Las empresas fabricantes multinacionales suelen tener las plantas de fabricación en otros países, aunque en algunos casos tienen plantas en España principalmente ubicadas en Cataluña.

Tras analizar la totalidad de las entrevistas a profesionales del sector, el siguiente organigrama podría ser planteado como prototipo de las empresas mixtas de mantenimiento ferroviario:

### Organigrama tipo de empresas mixtas de mantenimiento ferroviario

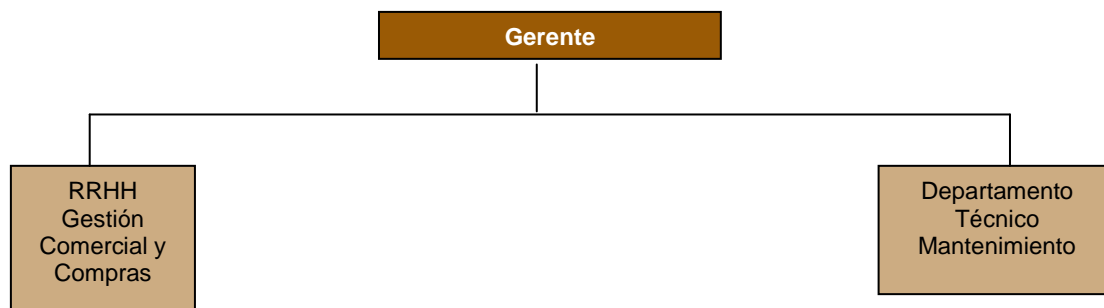


Las empresas fabricantes nacionales tienen las plantas productivas en España siendo sus ubicaciones más habituales, Cataluña y País Vasco.

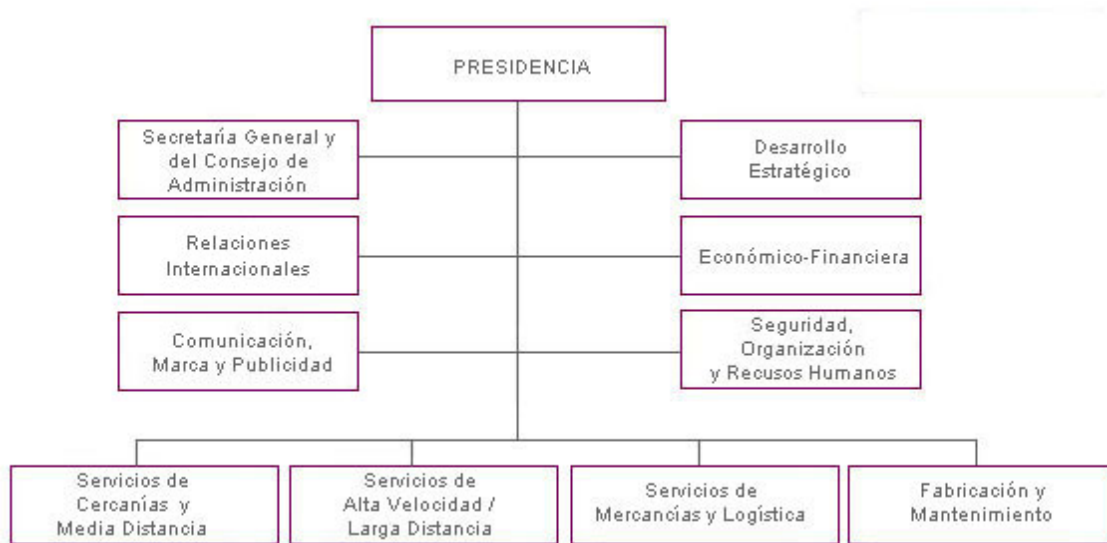
Las empresas de mantenimiento presentan mayores variaciones, al poder ser empresas que fabrican determinados componentes y ofrecen el servicio de mantenimiento de los mismos, empresas de mantenimiento exclusivo, y por último empresas mixtas compuestas por empresas fabricantes y RENFE.

Las empresas de mantenimiento exclusivo son las de menor tamaño y por tanto presentan una menor complejidad en su estructuración interna, se encuentran en retroceso ante la aparición desde hace dos años de las empresas mixtas. Su organigrama tipo es el siguiente.

### Organigrama tipo de empresas de mantenimiento ferroviario exclusivo



El modelo de organigrama tipo que se presenta a continuación corresponde a una de las grandes empresas en el sector de fabricación y mantenimiento de trenes (RENFE):



Fuente: Datos secundarios de [www.renfe.es](http://www.renfe.es)

## Formas jurídicas de empresa más habituales

En el subsector de la fabricación de locomotoras y material ferroviario, se encuentra aproximadamente el mismo número de sociedades anónimas y de responsabilidad limitada, que son los dos tipos predominantes. Por su parte, en el subsector de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos, se encuentran un mayor número de personas físicas y de sociedades de responsabilidad limitada.

Número de empresas por condición jurídica	302 Fabricación de locomotora y material ferroviario	331 Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo
Personas físicas	1	8.022
Sociedades anónimas	27	569
Sociedades de responsabilidad limitada	25	6.214
Otras formas jurídicas	6	896
Total	59	15.701

Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por condición jurídica, actividad principal (grupos CNAE 2009) y estrato de asalariados.

A continuación se presentan el número de empresas según su condición jurídica y la distribución por número de empleados.

	Personas físicas		Sociedades anónimas		Sociedades de responsabilidad limitada		Otras formas jurídica		Total	
	CENAE 302	CENAE 331	CENAE 302	CENAE 331	CENAE 302	CENAE 331	CENAE 302	CENAE 331	CENAE 302	CENAE 331
Total	1	8.022	27	569	25	6.214	6	896	59	15.701
Sin asalariados	0	6.415	2	132	0	1.312	0	491	2	8.350
De 1 a 2 asalariados	0	1.363	1	54	1	2.111	0	226	2	3.754
De 3 a 5 asalariados	0	193	1	48	3	1.222	1	113	5	1.576
De 6 a 9 asalariados	1	35	1	47	4	662	1	35	7	779
De 10 a 19 asalariados	0	14	4	99	4	503	2	24	10	640
De 20 a 49 asalariados	0	2	2	116	6	314	2	4	10	436
De 50 a 99 asalariados	0	0	6	39	3	60	0	3	9	102
De 100 a 199 asalariados	0	0	3	15	1	24	0	0	4	39
De 200 a 499 asalariados	0	0	4	15	2	6	0	0	6	21
De 500 a 999 asalariados	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
De 1000 a 4999 asalariados	0	0	2	1	1	0	0	0	3	1
De 5000 o más asalariados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
302 Fabricación de locomotoras y material ferroviario										
331 Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo										

Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por condición jurídica, actividad principal (grupos CNAE 2009) y estrato de asalariados.

## Agrupaciones estratégicas

Según la memoria RENFE de 2008, RENFE INTEGRIA continúa desarrollando su estrategia de establecer sociedades mixtas con cada fabricante de material, con el doble objetivo de garantizar el aumento de las cargas de trabajo en sus centros productivos y de obtener un alto grado de conocimiento tecnológico. Con ese fin:

- Se constituyó la sociedad Tarvia Mantenimiento con la empresa TALGO. Su actividad será el mantenimiento de 16 trenes S-102 y 30 trenes S-112.
- El Consejo de Administración de RENFE de 30 de octubre aprobó el nuevo Plan de Negocio de la sociedad Irvia con Alstom, en el que se ampliaba el parque a mantener, incluyéndose, entre otros, 20 unidades de la serie 450 del taller de Fuencarral, cuatro de la serie 450 y 12 de la 451 del taller de Villanova.

Por otra parte, en el ámbito de los acuerdos entre RENFE y la industria privada, destacan los siguientes proyectos para la fabricación en talleres de Integria de diversas series de material:

En el TCR de Villaverde (Madrid) se trabaja en el proyecto de locomotoras serie 253 de Bombardier, realizándose la fabricación de 89 conjuntos de armarios eléctricos.

- En el TCR de Málaga se finalizó el proyecto de montaje y pruebas de la serie 130 con la entrega de la 7ª composición al consorcio Talgo- Bombardier, que supuso una carga de trabajo aproximada de 129.500 horas.
- También está en marcha el proyecto de Trenhotel de Talgo, en el que se ha realizado el montaje y pruebas de dos composiciones de 20 coches cada una, del total de cinco previstas.
- En el TCR de Valladolid da comienzo la fabricación del nuevo tren diesel serie 599 adquirido a AF, que contempla un total de 158.850 horas hasta el año 2011.

A su vez, dentro del proceso de captación de nuevos clientes, se han firmado diversos contratos para el mantenimiento, por tres años, del parque de locomotoras de las empresas Acciona, Azvi, Copasa, GMF-Comsa, Ferrovial, Tecsa, OHL y Vías y Construcciones.

Destacar la puesta en servicio en el mes de septiembre del nuevo Taller de Alta Velocidad de Can Tunis para atender las necesidades de mantenimiento del material que presta servicios con origen en Cataluña hacia las comunidades del centro, sur y noreste de España, como los servicios que circulan en el interior. Se mantendrán trenes de las series 103, 120, 104 y Trenhotel de las series VI y VII.

El **proyecto AVI- 2015** se incluye dentro del Programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica) enmarcado en la iniciativa Ingenio 2010 del Ministerio de Industria ,Turismo y Comercio, destinado a fomentar la cooperación público – privada en I D i.

En este proyecto, CAF lidera un consorcio formado por 6 empresas que orientarán sus esfuerzos de desarrollo tecnológico a la investigación en tecnologías que favorezcan la interoperabilidad alta velocidad entre vías con diferentes sistemas de señalización, alimentación eléctrica y anchos de vía.

El proyecto **CÉNIT ecoTRANS**, liderado por la compañía CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A.), tiene como principal objetivo desarrollar las tecnologías necesarias para disponer, en un futuro cercano, de soluciones de transporte público urbano más atractivas para el pasajero (cómodo, puntual, rápido, seguro, fiable) y de menor impacto ambiental (bajo consumo energético, bajo impacto visual, bajo impacto acústico).

El ambicioso objetivo del proyecto es únicamente alcanzable mediante la cooperación de diferentes agentes públicos y privados, cada uno con un fondo de conocimiento en su disciplina. Gracias a la colaboración en la realización de actividades se logrará un avance significativo en un sector estratégico para la economía y la sociedad española como es el transporte público.

Las empresas del consorcio son las siguientes:

- Acumener.
- ADIF.
- Ariño.
- CAF (coordinador).
- CAF I+D.
- Castrosúa.
- Elytt Energy.
- Greenpower.
- Hispacold.
- Hynergreen.
- Idom.
- Letal.
- Metro de Madrid.
- NEM Technologies.
- Tranports Metropolitans de Barcelona.
- Trainelec.
- Traintic.

#### **Asociaciones:**

##### **MAFEX (Asociación Española de Fabricantes Exportadores de Material, Equipos y Servicios Ferroviarios)**

Es una asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo principal es el de servir al sector ferroviario español, mediante la ayuda a sus empresas en sus acciones de promoción exterior, así como mediante la defensa de los intereses generales de sus empresas asociadas. Para ello se apoya en la experiencia y prestigio de más de 30 años del GRUPO AGEX, así como en Organismos e Instituciones públicos con los que colabora.

##### **CETREN:**

Especialmente colaboradores con la investigación, facilitando los contactos con empresas de referencia en el sector ha sido la Asociación de Acción Ferroviaria, entidad privada sin ánimo de lucro, nace el 14 de octubre de 1980 al amparo de 66 empresas españolas ligadas al sector ferroviario.

Desde su nacimiento, el objetivo básico de **Cetren** es la promoción, fomento y defensa del ferrocarril como modo de transporte, así como facilitar el conocimiento, difusión y divulgación de la tecnología española en materia ferroviaria, potenciando y prestigiando su presencia en ámbitos internacionales.

En la actualidad **Cetren** está integrada por la gran mayoría de las principales empresas vinculadas al ferrocarril.

##### **FFE: Fundación de los ferrocarriles españoles:**

La misión de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles es la promoción del conocimiento y la utilización del ferrocarril mediante todo tipo de actuaciones: culturales, de investigación y formación, de servicios tecnológicos, recuperación y uso alternativo del patrimonio ferroviario, publicaciones periódicas y libros especializados. También mantiene la Biblioteca, el Archivo Histórico Ferroviario y el Centro de Documentación Ferroviaria, así como los Museos del Ferrocarril de Madrid y Vilanova i la Geltrú (Barcelona).

##### **CEMAFE: Asociación Nacional de Constructores Españoles de Material Ferroviario**

Se constituyó en 1980 y su finalidad es la defensa y coordinación de los intereses comunes de sus miembros. Actualmente agrupa

**UNIFE:** Asociación de la Industria Ferroviaria Europea estuvo representada anteriormente por tres asociaciones: AICMR (Asociación Internacional de Constructores de Matériel roulant), AFEDEF (Asociación de Fabricantes de Equipamientos Européens d'ferroviaires) CELTE (Constructores Europeos des Locomotoras Thermiques et Eléctriques), y todos tenían su sede en Francia.

Hoy en día, representa directamente a las empresas europeas responsables del diseño, fabricación, mantenimiento y renovación de los sistemas de transporte ferroviario, los subsistemas y equipos relacionados.

El papel de UNIFE es representar los intereses de sus miembros a nivel de ambas instituciones europeas e internacionales y la misión de la asociación es desarrollar de forma proactiva un entorno en el que los miembros de UNIFE puede proporcionar sistemas de la competencia de tren para el ferrocarril el aumento del tráfico.

Es un sector en el que las agrupaciones estratégicas son muy habituales, siendo principalmente de dos tipos:

- Empresas mixtas: con el fin de prestar servicios de mantenimiento, compuesto por las empresas fabricantes de locomotoras y vagones y RENFE.

*“Por ley el mantenimiento se tiene que dar a empresas mantenedoras, ahora no se puede dar a las empresas fabricantes como antes y se han generado empresas mixtas en donde la empresa fabricante tiene una participación del 51% y RENFE el 49%”.*

(Empresa)

- Uniones temporales de empresas: se acude conjuntamente a los concursos de adjudicación diferentes empresas de fabricación complementarias.

*“En algunos casos se establecen UTE’s para presentarse a concurso o bien empresas de fabricación unas de uno elementos y otras de otros, o también en mantenimiento de elementos de señalización entre las empresas investigadoras y empresas ejecutoras”.*

(Empresa)

## Caracterización y estructura del tejido productivo

En el apartado de caracterización del tejido productivo, se exponen las principales ideas extraídas de las entrevistas a expertos del sector.

El principal componente que caracteriza la estructura del tejido productivo es el tamaño del sector, compuesto por pocas empresas de grandes dimensiones. Se trata de un número reducido de grandes empresas que hacen frente a proyectos de nivel mundial:

*“Ya no a nivel nacional, sino internacional, las empresas fabricantes en el mundo son muy pocas y todas ellas de grandes dimensiones, aunque puede haber alguna más pequeña pero no es lo habitual”.*

(Empresa Fabricación)

Otra característica es la gran regulación que existe en el sector, sirviendo de barrera de entrada al mismo. Esto quiere decir que cada vehículo rodante que se fabrica tiene que estar homologado y seguir unas políticas de calidad estrictas, lo que retrasa la fabricación al tener que cumplir toda la normativa exigida. Otro obstáculo en la fabricación es la necesidad de que los trabajadores estén acreditados:

*“Cualquier vehículo rodante tiene que estar homologado, lo mismo ocurre con los trabajadores que tienen que estar acreditados para poder trabajar”.*

(Organización sindical)

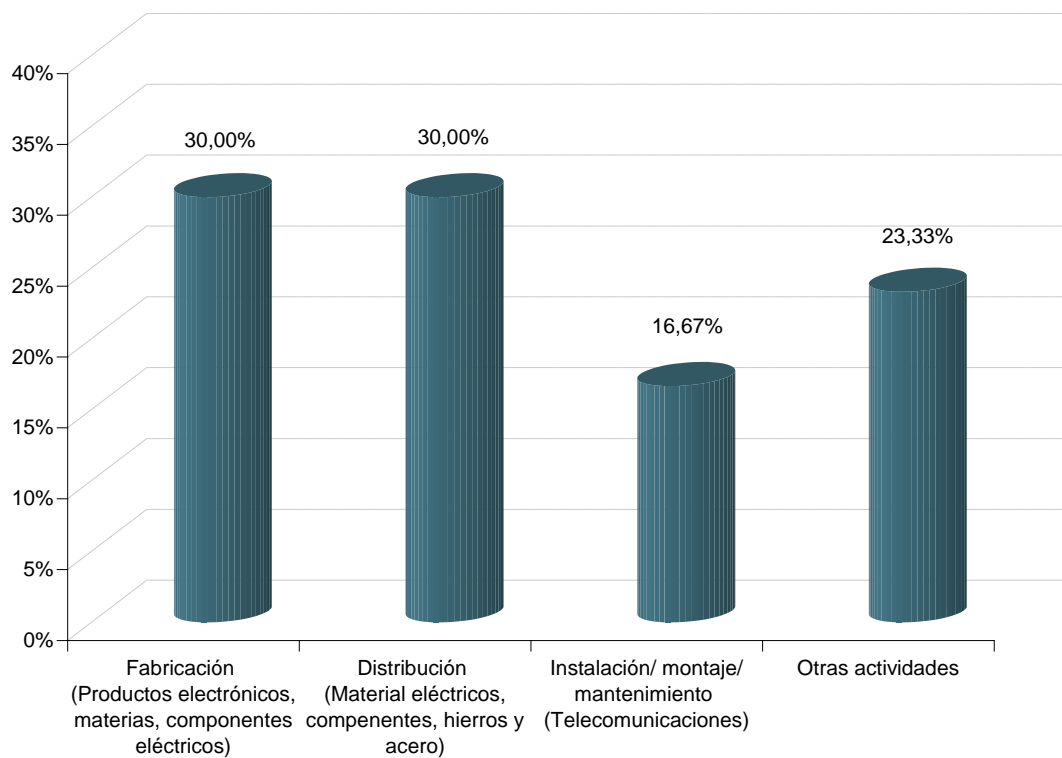
Por otra parte es un sector muy exigente en lo relativo a las instalaciones de las empresas tanto fabricantes como mantenedoras. El mantenimiento de trenes requiere grandes instalaciones que además estén situadas cerca de las estaciones de trenes, y no todas las empresas se pueden permitir dichas infraestructuras para el mantenimiento de los trenes, ya que es costoso y no siempre fácil de conseguir el espacio.

*“No todas las empresas pueden tener las instalaciones necesarias para hacer mantenimiento, se necesitan talleres grandes ubicados cerca de las estaciones”.*

(Empresa Mantenimiento)

En la encuesta realizada a empresas del sector, las principales actividades productivas de sus **proveedores** se encuentran claramente relacionadas con la **fabricación de productos electrónicos, materias y componentes electrónicos** (30,00%) así como la **distribución de materiales (eléctricos, componentes, hierros y acero)**.

#### Actividad productiva de los proveedores de las empresas ferroviarias



Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos". Base: 30. Media Factory. Año 2010

## 2.3.4. Sistemas de gestión y certificados de la actividad

### Gestión de Recursos Humanos

La gestión de los recursos humanos depende del tamaño de la empresa y de la actividad. Las principales funciones realizadas son las siguientes:

- **Gestión del empleo**, con el objeto de proporcionar a la empresa en todo momento el personal necesario, tanto en cantidad como con el perfil requerido. Obviamente, las *micropymes* apenas asumen esta función, y cuando lo hacen se basan en relaciones sociales. Las empresas de mayor tamaño cuentan con departamentos de recursos humanos y de selección.
- **Administración de personal**: las tareas burocráticas relacionadas con la gestión del personal las llevan a cabo todas las empresas que cuenten con algún empleado, pero mientras en las grandes existe un departamento a tal fin, las pequeñas **subcontratan** con asesorías y gestorías estas funciones.
- **Desarrollo de RRHH**: normalmente en las grandes compañías existen planes de carrera, aunque suelen afectar en mayor medida a los trabajadores de las líneas de apoyo que a los de producción. En las pequeñas la promoción se basa en las relaciones personales.

En cuanto a la gestión de los Recursos Humanos, las empresas de fabricación de locomotoras y vagones realizan habitualmente la subcontratación de los trabajos que no generan suficiente carga de trabajo como para mantener un puesto fijo en plantilla, o aquellas actividades que son colaterales a la propia fabricación.

*“Nosotros subcontratamos trabajos en los que se necesitan especialistas y que no se podrían mantener en la empresa porque la carga de trabajo es pequeña, entonces buscamos una empresa especialista en ello y se subcontrata”.*

(Empresa)

*“Nosotros subcontratamos la pintura aunque la realizan en nuestras propias instalaciones son una empresa dedicada a la pintura externa”.*

(Empresa)

Las empresas de mantenimiento también realizan subcontratación de los trabajos que no están relacionados con el funcionamiento, siendo los más habituales los de limpieza.

*“Los trabajos de mantenimiento que no son propiamente técnicos como la limpieza de los vagones la subcontratamos a una empresa de limpieza”*

(Empresa)

En mantenimiento, lo más habitual es que la limpieza interior se subcontrate a empresas de este sector, ya que es un trabajo que es colateral al mantenimiento técnico de los vehículos.

*“Por ejemplo la limpieza se subcontrata a empresas que se dedican a ello, no tenemos a personal propio que se dedique a la limpieza interior de los vagones de viajeros”.*

(Empresa)

En 1990 RENFE adopta un nuevo modelo de gestión basado en la concepción de unidades de negocio, gestionadas como verdaderas empresas que han de contribuir al desarrollo de la actividad de todo el grupo.

Esto ha llevado aparejado el desarrollo de una política global en la que la gestión del cambio y la gestión de la calidad se han configurado como factores clave para la consecución de los objetivos estratégicos de la compañía.

La Dirección Corporativa de Organización y Recursos Humanos se ha convertido en uno de los actores principales de esta dinámica, impulsando a través de acciones específicas en materia de comunicación, formación, relaciones laborales, etc., la identificación de los trabajadores con la nueva concepción de la compañía. Los esfuerzos desarrollados para lograrlo le han merecido a RENFE ser galardonada con el I Premio Capital Humano a la Política de Gestión Integral de Recursos Humanos.

En la **Memoria de RENFE 2008**, se expone que la compañía hace grandes esfuerzos para facilitar la conciliación de la vida profesional y personal de sus trabajadores, promover la igualdad entre los mismos y fomentar la salud y la seguridad laboral, la comunicación interna y la relación entre empresa y empleados. Estas son algunas de las vías a través de las cuales RENFE contribuye a la calidad en el empleo y a la satisfacción de su equipo.

Cuenta con los siguientes beneficios sociales:

- Reducción del precio general de los títulos de transporte para viajes particulares.
- Anticipos sin interés de hasta tres mensualidades del salario base para hacer frente a gastos extraordinarios con devolución en un plazo máximo de 18 meses.
- Cobertura de garantías en caso de incapacidad o fallecimiento a través de un seguro colectivo de vida y accidente.
- Complementos a las prestaciones de la Seguridad Social en caso de incapacidad temporal derivada de enfermedad común o accidente de trabajo, complementando éstas con prestaciones de hasta el 90% de la base de cotización desde el inicio de la situación.
- Complementos de hasta el 90% del salario en casos de pérdida de poder adquisitivo por situaciones de incapacidad temporal derivada de enfermedad común o accidente de trabajo en los casos de bajas prolongadas.
- Asistencia sanitaria básica a través del Servicio Médico de Empresa.
- Campañas de salud y medicina preventiva: vacunación antigripal, revisión ginecológica, detección precoz de cáncer de próstata, etc.
- Planes de drogodependencia y alcoholismo y ayudas para dejar de fumar.
- Ayudas, independientes de las establecidas por el Estado y compatibles con cualquier otra concedida por el mismo motivo, por hijos discapacitados psíquicos.

RENFE contempla además garantías por situación de incapacidad laboral, recogidas en su Convenio Colectivo, así como protección jurídica para los empleados en caso de accidentes durante el ejercicio de su actividad profesional. Otras de las medidas que recoge el Convenio y que RENFE aplica con el objetivo de fomentar la conciliación son:

- Acumulación del permiso de lactancia.
- Estudio de las preferencias de selección de turno de vacaciones, dentro de los meses establecidos como vacacionales, para los trabajadores con hijos que estén supeditados a sentencia firme de divorcio o separación. Todo ello sin alterar el porcentaje de trabajadores por turno y centro de trabajo.
- Posibilidad de disfrutar seis días al año por asuntos propios, sin necesidad de justificarlos, al margen del calendario de vacaciones.
- Contemplación de los festivos que coinciden en sábado en el calendario laboral y que pueden ser disfrutados por el trabajador en función de sus necesidades.
- Licencias o permisos por motivos y necesidades de índole personal (enfermedades, fallecimiento o intervenciones quirúrgicas de familiares, entre otros).

En definitiva, la política de Recursos Humanos de RENFE pretende dotar al conjunto de la empresa de una serie de herramientas de gestión que permitan alcanzar los objetivos previstos tanto en el Plan **Estratégico como en el Contrato Programa suscrito con el Estado**.

El objetivo principal es conformar un marco que ayude a la empresa a crecer de una forma rentable y sostenible mediante el desarrollo de las personas y la gestión de las organizaciones.

La política de Recursos Humanos de RENFE persigue:

- Promover e implantar una cultura de empresa orientada a los resultados, focalizando la responsabilidad y el desempeño profesional hacia su cometido.
- Lograr la excelencia operativa en términos que determinen la estrategia de las Áreas de Actividad, mediante la organización y definición de las estructuras de trabajo adecuadas.
- Mejorar la calidad, coste y eficiencia de los procesos de gestión de los sistemas de Recursos Humanos.
- Satisfacer las necesidades cuantitativas y cualitativas, tanto presentes como futuras, que en materia de Recursos Humanos tenga la empresa, compatibilizando los intereses de la Organización con los de los trabajadores.

## Sistemas de gestión de calidad

En el sector de fabricación y mantenimiento de trenes, la calidad es fundamental, ya que garantizar la seguridad mediante el cumplimiento de todas las normas establecidas, es la primera garantía de un transporte seguro de pasajeros y mercancías.

La calidad es fundamental en el sector tanto en fabricación como en mantenimiento, debido a que el destino es el transporte de viajeros y mercancías, siendo lo más importante su seguridad.

*“La calidad es nuestra base, hay que tener en cuenta que lo que se transporta son personas y cualquier cosa que no este bien puede repercutir en un desastre”.*

(Empresa)

Los controles de calidad son tanto internos como externos, internos porque las propias empresas poseen sus mecanismos de control de calidad certificados por AENOR, y externos ya que cualquier material rodante que circule por la vía tiene que estar homologado por las entidades certificadoras, es decir que ha pasado todos los controles de calidad para circular.

*“Además de los controles de calidad de nuestra empresa, luego hay que presentar las locomotoras o los vagones para su homologación, sino no se les da la autorización para que salgan a vía”.*

(Empresa)

Además todos los componentes de forma independiente tienen el marcado CE de garantía de calidad, así como su propia homologación por las entidades competentes.

*“Cualquier componente, cable, placas, etc. todo tiene que tener el certificado CE y además estar homologado de forma independiente”.*

(Asociación)

En la actualidad se esta implantando la **norma IRIS** de Calidad que define una serie de requisitos de obligado cumplimiento, especificados para asegurar la gestión de las empresas relacionadas en el sector ferroviario.

La norma **IRIS se basa en la ISO 9001** pero incorpora nuevos apartados de calidad importantes para los productos del sector ferroviario.

Señalar a **Cetren** como organismo notificado por el estado Español a la comisión europea y al resto de estados miembros, para llevar a cabo la verificación CE de los subsistemas y la evaluación de la conformidad o idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad de las siguientes directivas:

- Directiva 96/48/CE del consejo, de 23 de Julio de 1996, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- Directiva 2001/16/CE del parlamento europeo y del consejo, de 19 de Marzo de 2001, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.

De igual forma, **Cetren** es el organismo notificado para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación citados en el artículo 2 de las decisiones de la comisión referentes a la adopción de las especificaciones técnicas de interoperabilidad, referentes a las normas españolas que tienen relación con los aspectos que no estén descritos en las ETI y que son comunes a los sistemas ferroviarios de alta velocidad y convencionales.

## Certificados de calidad en RENFE

En el caso de RENFE, a lo largo de 2003 se ha desarrollado la actividad en materia de política de calidad, que se sustenta en cuatro ejes fundamentales: Sistemas de Calidad y Auditoria, Aplicación del Modelo EFQM, Gestión de Proveedores, y Sistemas de Participación.

Cabe destacar el esfuerzo realizado por el conjunto de la organización para adecuar todas las certificaciones existentes, gestionadas según la Norma ISO 9002:94, a la nueva Norma ISO 9001:2000. Este proceso concluyó con éxito.

También hay que poner de relieve la obtención, por parte de las Unidades de Negocio de Alta Velocidad, Mantenimiento de Infraestructura y Circulación, de las certificaciones integradas de gestión de calidad y gestión medioambiental, primeras que se conceden en España.

RENFE está presente en los lugares donde se investiga y desarrollan nuevos proyectos de normalización y calidad. Participa activamente en el Comité de Normalización AEN/CNT 66, Gestión de Calidad y Evaluación de la Conformidad de AENOR, que ha desarrollado la nueva norma UNE 66174, Guía para la Evaluación del Sistema de Gestión de Calidad según la Norma ISO 9004, Planes de Mejora. Esta Norma ha sido validada en la estación de Vialia-Abando y en la UN de Circulación.

En el campo de las Auditorias Internas realiza auditorias internas de Gestión de Calidad en las UUNN<sup>4</sup> para consolidar y mejorar los actuales sistemas de calidad certificados. Respecto de la Formación de Auditores, se han formado en técnicas de auditoria a 45 personas según la Norma ISO 19011 y el esquema de la EOQ (Organización Europea para la Calidad), que permitirá posteriormente que sean certificados como auditores de calidad europeos.

En relación con la **metodología Seis Sigma**, se ha comenzado una experiencia formativa y de desarrollo de grandes proyectos de mejora según esta nueva metodología en las UUNN de Regionales, Circulación Cercanías y Grandes Líneas, impartándose una formación específica para las distintas figuras que se contemplan en el método.

En relación con la aplicación del **Modelo de excelencia EFQM** hay que destacar las siguientes actuaciones:

- Implantación total de doce planes de acción, en UUNN y Direcciones, resultantes del plan general elaborado en función de evaluaciones anteriores.
- Desarrollo de seminarios y cursos de sensibilización del Modelo a diez áreas de actividad de la Empresa. Merece citarse el hecho de la celebración de una jornada completa, por primera vez, con la presencia de veinte directivos de empresas proveedoras de RENFE.
- Elaboración de la GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN DE RENFE y contratación de la aplicación informática que permita el manejo de la herramienta a través de intranet.
- Colaboración en la consecución de los premios de los Sellos de Excelencia de las UUNN que han optado a los mismos.

<sup>4</sup> Universidades e Institutos Universitarios Nacionales.

En relación con la **Gestión de Calidad de los Proveedores** RENFE consolida el Sistema de Clasificación diseñado. El sistema de Clasificación se ha aplicado a 23 empresas de sectores de obras, instalaciones y suministros. Asimismo, la aplicación PROCLA que soporta el Sistema de Clasificación es utilizada por las entidades de contratación de los sectores mencionados.

Se ha realizado con los proveedores ya calificados, un seminario de puesta en común de los criterios y términos de gestión que se utilizan en el proceso, y manifiestan que este proceso es una herramienta que facilita la identificación de áreas de mejora, que añade valor a sus procesos y a los procesos de negocio de RENFE.

#### **Certificados de calidad en el mantenimiento: Nertus**

Nertus, la sociedad mixta de Renfe y Siemens para el mantenimiento y certificada por AENOR, posee un Sistema Integrado de Gestión (SIG) que tiene implantado y certificado en el taller de Cornellá (Barcelona) desde 2005, conforme a las normas ISO 9001:2000 (gestión de la calidad), 14001:2004 (gestión medioambiental) y OHSAS 18001:2007 (gestión de seguridad y salud en el trabajo).

El equipo auditor visitó la sede central de Nertus, en Fuencarral (Madrid), el centro de mantenimiento de trenes de alta velocidad de La Sagra (Toledo) y el de Santa Catalina (Madrid); posteriormente visitaron el taller de mantenimiento de unidades de cercanías de Cornellá.

Los auditores constataron el correcto seguimiento e implantación del SIG, conforme a las tres normas mencionadas, en todos los centros de mantenimiento visitados en los que Nertus desarrolla su actividad. La triple certificación refleja la consistencia de la sociedad mixta en la gestión integrada de las tres modalidades.

#### **CAF**

CAF, la empresa vasca constructora de material ferroviario, realiza un seguimiento del comportamiento en servicio de los productos, lo que le permite aplicar acciones de mejora continua en nuestra cadena productiva. Cuentan con un Departamento de Garantía de Calidad integrado por más de 120 profesionales cualificados.

CAF dispone de instalaciones y laboratorios propios en los que se realizan todo tipo de pruebas y ensayos, tanto estáticos como dinámicos:

- Análisis químico de elementos de acero y sus aleaciones.
- Ensayos no destructivos por US, rayos X y PM.
- Ensayos mecánicos diversos.
- Control de ruedas y ejes por US y PM.
- Instalaciones para verificación de características constructivas y funcionales.
- Sala de metrología para el control de aspectos dimensionales y calibración de los elementos de verificación.

Todas las factorías de CAF disponen de la tecnología adecuadas para seguir los estándares de la Norma ISO 9001:2000 según la cual están certificados.

Según las propias empresas encuestadas, la normativa de calidad por la que se ven afectadas en mayor medida es la relativa al sistema [ISO 9000-9001 y 81.1. y 82.2](#) (30,0%), seguido de la normativa de carácter nacional como la [Ley 39/2003 y Real Decreto de Ley 1/2004](#) (20,0%) y [normativas de carácter provincial](#) (10,0%).

## Gestión ambiental

Es un sector sumamente respetuoso con el medio ambiente, generando muy poca contaminación.

*“Uno de los valores diferenciales del ferrocarril respecto a otros medios de transporte es su escasa contaminación”*

(Asociación)

En fabricación los materiales metálicos se reciclan, el resto de materiales hay empresas específicas que los retiran para su reciclaje posterior.

En mantenimiento básicamente en la actualidad es eléctrico o electrónico, recogiendo los residuos en contenedores para su posterior recogida por empresas de residuos.

*“Se generan pocos residuos, el metal va a fundición para reciclarlo y el resto se deposita en contenedores para que los retiren y luego reciclarlos”.*

(Empresa)

Como muestra del interés del sector en la gestión ambiental se celebró en el mes noviembre de 2009, el “XVIII Simposio Internacional sobre economía y política del transporte”, donde se prestó un especial interés al tema de la gestión ambiental y la sostenibilidad en el sector ferroviario.

Se celebró en Madrid en el Palacio de Congresos y de los Deportes y estuvo organizado por el Ministerio de Fomento y promovido por la OCDE, junto al Forum Internacional del Transporte (ITF) a través del Joint Transport Research Centre.

Concepción Gutiérrez, secretaria de estado de Transportes señaló que “el transporte debe ser un pilar de la economía sostenible y motor de un desarrollo económico bajo en emisiones de CO<sub>2</sub>”, que “la sostenibilidad del transporte de pasajeros y de mercancías es una condición necesaria de nuestro futuro” y que cuestiones como “la interoperabilidad, la apertura de mercados, la competitividad, la homologación de los derechos de los viajeros, o el reajuste de los distintos modos de transporte, han de resolverse en el futuro teniendo en cuenta la sostenibilidad”. Por ello, reclamó como respuesta del sector un “aumento de la eficacia en términos de emisiones de CO<sub>2</sub>” por viajero o por unidad de carga transportada y la disminución continua de la huella de carbono”.

En líneas generales, las ideas expuestas por Concepción Gutiérrez del Castillo son:

- **Impulso de la sostenibilidad:** “debemos anticiparnos al incremento continuado del transporte y especialmente del transporte interurbano de pasajeros”, “la electricidad puede convertirse en la más eficiente de las fuentes de energía para el transporte”, “el 40 por ciento de la electricidad consumida en 2020 procederá de fuentes renovables cuya emisión de CO<sub>2</sub> será cero”.
- **Compromisos europeos de cara al medio ambiente:** “Europa ha fijado unos compromisos de reducción de emisiones, en concreto para el transporte aéreo y marítimo”, “acuerdos para dar respuesta a los retos del cambio climático y a nuevas realidades como la creciente demanda de movilidad de los ciudadanos y de mercancías, el envejecimiento de la población y los movimientos migratorios, la creciente urbanización y el consiguiente desafío para el transporte urbano, y la necesaria descarbonización del transporte”.
- Valor creciente de la **investigación científica** señalando las aportaciones de los investigadores son “cada vez más decisivas para avanzar en nuevos sistemas de transportes eficientes y sostenibles”.

### Prevención de riesgos laborales

En fabricación la prevención de riesgos laborales es similar a la de cualquier empresa de producción, estando reglamentada por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en mantenimiento además de la Ley la acreditación de los trabajadores hace especial hincapié en los riesgos específicos.

*“En prevención de riesgos es muy importante, porque si se conocen y se tienen en cuenta es muy sencillo, pero es una actividad que reviste riesgos importantes”.*

(Empresa)

En relación a la prevención de riesgos laborales, la empresa RENFE ha elaborado un Plan Básico de Prevención de Riesgos Laborales para empresas contratistas de RENFE con fecha de mayo de 1999. En el Plan se define cada una de las obligaciones a cumplir por parte del/de la Contratista, así como los mecanismos de inspección de RENFE.

### Normativa referente a la prevención de riesgos laborales

La **Constitución Española**, en su **artículo 40.2**, encomienda a los poderes públicos, velar por la seguridad e higiene en el trabajo. Este mandato constitucional requiere el desarrollo de una política nacional en materia de prevención de riesgos laborales en coherencia con la política comunitaria.

En el ámbito de la **Unión Europea**, el Consejo adopta la **Directiva 89/391/CEE, de 12 de junio de 1989**, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo (D.O.C.E. de 29 de junio), y posteriormente, directivas específicas que desarrollan o complementan a ésta, en aspectos más técnicos de las medidas preventivas en las distintas actividades y sectores productivos.

Esta Directiva Marco fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales** (B.O.E. de 10 de noviembre), siendo esta ley el pilar fundamental de la política de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y, teniendo por objeto, la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades necesario para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados del trabajo.

La modificación más relevante operada en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales fue llevada a cabo por la **Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales** (B.O.E. de 13 de diciembre), con objeto de hacer efectivas las medidas contenidas en el Acuerdo de 30 de diciembre de 2002 de la Mesa de Diálogo Social sobre Prevención de Riesgos Laborales, suscrito entre el Gobierno y los agentes sociales.

La efectividad de dichas reformas quedaba condicionada a su desarrollo reglamentario. Cumplidos cuatro años desde la entrada en vigor de la Ley 54/2003 este desarrollo reglamentario se ha llevado a efecto con la publicación de los siguientes reales decretos.

## REALES DECRETOS:

En cuanto a la coordinación de actividades empresariales se ha aprobado el **Real Decreto 171/2004, de 30 de noviembre**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (B.O.E. de 31 de enero).

Respecto a los nuevos cometidos atribuidos a los funcionarios públicos dependientes de las Administraciones Públicas que ejercen labores técnicas en materia de prevención de riesgos laborales, como medio para combatir de manera activa la siniestralidad laboral, se ha publicado el **Real Decreto 689/2005, de 10 de junio**, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 23 de junio). En este sentido, en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid se publicó la Orden 601/2006, de 16 de marzo, de la Consejería de Empleo y Mujer (B.O.C.M. de 6 de abril), para la aplicación de este Real Decreto.

Y por último, la medida encaminada a reforzar la necesidad de integrar la prevención de los riesgos laborales en los sistemas de gestión de la empresa, así como la presencia de recursos preventivos del empresario en determinados supuestos de especial peligrosidad, se plasma en el **Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y el **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. de 29 de mayo).

La Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, introduce también modificaciones en el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (B.O.E. de 8 de agosto), adaptando su regulación a las modificaciones efectuadas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con el objeto de fortalecer la función de vigilancia y control del sistema de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, en cuanto al cumplimiento de la normativa en materia preventiva.

Otras novedades normativas de especial relevancia en lo concerniente a la prevención de riesgos laborales, publicadas durante la vigencia del II Plan Director y que deviene necesario reflejarlas en este marco jurídico son:

- El **Real Decreto 688/2005, de 10 de junio**, por el que se regula el **régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social** como servicio de prevención ajeno (B.O.E. de 11 de junio), cuya finalidad es posibilitar la diferencia entre la actividad preventiva que desarrollan las mutuas dentro del ámbito de la Seguridad Social y la que corresponde a su actuación voluntaria como servicios de prevención ajenos.
- El **Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre**, por el que se **aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social** y se establecen criterios para su notificación y registro (B.O.E. de 19 de diciembre), que viene a modificar y actualizar el anterior cuadro para adecuarlo a la realidad productiva actual, así como a los nuevos procesos productivos y de organización, y a facilitar la notificación y comunicación de las enfermedades profesionales.
- El **Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo**, sobre publicación de **las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales** (B.O.E. de 5 de mayo), de ámbito estatal.

- En el marco de la **Unión Europea**, la Comisión presentó la Comunicación de 21 de febrero de 2007 **“Mejorar la calidad y la productividad en el trabajo**: estrategia comunitaria de salud y seguridad en el trabajo 2007-2012”, refrendada por Resolución del Consejo de 25 de junio de 2007 sobre una “Nueva Estrategia Comunitaria de Salud y Seguridad en el Trabajo 2007-2012” (D.O.C.E. de 30 de junio), en la cual se insta a los Estados miembros a que elaboren y apliquen estrategias nacionales coherentes de seguridad y salud en el trabajo, adaptadas a las condiciones nacionales en cooperación con los interlocutores sociales.
- Por otra parte, adoptada por **Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de junio de 2007**, tras ser respaldada y asumida por el Pleno de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se aprueba la “Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012”, que, sobre la base del consenso con todas las partes implicadas, pretende diseñar el marco común y compartido de las acciones en materia de seguridad e higiene en el trabajo a desarrollar por el Gobierno, las Comunidades Autónomas y los agentes sociales.

En el ámbito de la **Comunidad de Madrid**, mediante el **Real Decreto 934/1995, de 9 de junio (B.O.E. de 11 de julio)**, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad de Madrid, en materia de **Gabinetes Técnicos Provinciales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**, se otorga, a partir de enero de **1996**, la competencia ejecutiva y de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo a la Administración regional.

El artículo 149.1.7 de la Constitución Española atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de legislación laboral, sin perjuicio de su ejecución por las Comunidades Autónomas.

En virtud de la **Ley 23/1997, de 19 de noviembre (B.O.E. de 27 de noviembre)**, se creó el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, fruto de la concertación social y del acuerdo entre el Gobierno de la Comunidad de Madrid y los agentes sociales, como organismo gestor de la política de seguridad y salud en el trabajo de la Comunidad de Madrid, con el fin primordial de promover la mejora de las condiciones de trabajo y elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

En la Comunidad de Madrid, está operativo el **III Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid 2008-2011**

## **Responsabilidad social corporativa**

Las grandes empresas multinacionales fabricantes poseen planes de responsabilidad social corporativa que hacen mención al compromiso que tienen en investigación para mejorar los sistemas de seguridad y confort de sus productos.

### **RENFE**

*«La Responsabilidad Social de la Empresa es, además del cumplimiento estricto de las obligaciones legales vigentes, la integración voluntaria en su gobierno y su gestión, en su estrategia políticas y procedimientos, de las preocupaciones sociales, laborales, medio ambientales y de respeto de los derechos humanos que surgen de la relación y el diálogo transparentes con sus grupos de interés, responsabilizándose así de las consecuencias y los impactos que se derivan de sus acciones. Una empresa es socialmente responsable cuando responde satisfactoriamente a las expectativas que sobre su funcionamiento tienen los distintos grupos de interés».*

Definición del Foro de Expertos convocado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Con objeto de canalizar las actuaciones y proyectos de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), RENFE dispone de una Comisión de RSE donde están representadas todas las áreas corporativas y operativas de la compañía. Su principal objetivo es impulsar los proyectos vinculados a la estrategia de RSE de la empresa y el intercambio de experiencias e información entre las áreas.

Mediante las reuniones mensuales, en la Subcomisión de RSE se estudian los proyectos de Responsabilidad Social Empresarial puestos en marcha por cada área de actividad y se proponen al Comité de Dirección nuevas iniciativas.

### **Compromiso con la Sociedad y la Accesibilidad**

El compromiso de RENFE con las actividades de interés social data desde el mismo momento del nacimiento de la compañía, siempre dispuesta a conocer e involucrarse con el entorno en el que se mueve. Un compromiso con la Sociedad y la Accesibilidad, con especial atención a los usuarios con alguna discapacidad o dificultad de movilidad, a través del Plan de Accesibilidad que se está ejecutando; un compromiso con la integración, la diversidad, la tolerancia, el respeto y el entendimiento de cara a una óptima convivencia entre los ciudadanos.

### **Compromiso con la Cultura, la Educación y el Deporte**

RENFE apuesta por la cultura, la educación y el deporte como elementos integradores de la sociedad, contribuyendo a mejorarla y a que sus ciudadanos tengan una mayor calidad de vida, afrontando en mejores condiciones los retos cotidianos de nuestro tiempo. La compañía considera, en esta línea, que el mejor camino para hacer crecer a la sociedad es a través de la educación y la cultura. En su Compromiso con la Cultura tienen cabida numerosas actividades, especialmente las que cuentan con un vínculo especial con el mundo del ferrocarril. Para RENFE, es una manera única de conectar con sus públicos, ampliando el diálogo a través de los lenguajes más diversos. Por eso, quiere apostar por cuantas acciones ayuden a la promoción cultural y educativa en España: promocionando la lectura mediante la distribución gratuita de libros a nuestros clientes, apoyando festivales de cine y de teatro, colaborando en Conmemoraciones Culturales, llevando el teatro a los trenes, patrocinando diversos premios de literatura y fotografía...

### **Compromiso con la Sostenibilidad y el Medio Ambiente**

RENFE además de contar con las ventajas asociadas de un modo de transporte sostenible como el ferrocarril, realiza todos los días un esfuerzo encaminado a la reducción de sus impactos ambientales, con unos estándares exigentes de gestión ambiental, fruto del compromiso con la sostenibilidad y con el medio ambiente adquirido por RENFE.

### Compromiso ético y de buen Gobierno

RENFE mantiene un compromiso de gestión empresarial responsable, siguiendo unos principios fundamentales de ética y transparencia. La compañía ferroviaria tiene como referentes de conducta las prácticas de buen gobierno corporativo y ha asumido como propios los compromisos del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (Global Compact). Así, aplica como principios de la empresa las normas fijadas en este marco en derechos humanos, trabajo, medio ambiente y transparencia y ética empresarial. RENFE se compromete formalmente ante sus clientes y proveedores a desarrollar una estricta política de empresa ética y responsable. Para ello, asume como propios los compromisos del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (Global Compact) al que nos adherimos. Asumimos los principios de conducta y acción en materia de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y lucha contra la corrupción

RENFE está presente en las asociaciones y organizaciones de responsabilidad corporativa de la empresa. Es socia del Foro de Reputación Corporativa, de Fonética, de la Asociación Española para la Calidad, Club de Excelencia en Sostenibilidad, y también pertenece al Foro de Marcas Renombradas Españolas y al Foro de las Empresas Ferroviarias por la Sostenibilidad.

En relación a las buenas prácticas de las empresas, RENFE vuelve a ser protagonista. En su Memoria 2008, pone de manifiesto que tiene una amplia trayectoria en la defensa de igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres como lo demuestra su colaboración con el Programa Óptima desde 1999, en el marco del cual cuenta con el título de Entidad Colaboradora en Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres', otorgado por el Instituto de la Mujer.

Adicionalmente, RENFE ha incorporado una cláusula específica en su I Convenio Colectivo, firmado el 25 de febrero de 2008, en la que recoge el compromiso de toda la organización para seguir garantizando el derecho fundamental a la igualdad de trato y oportunidades en la empresa.

Además, con el objetivo de reforzar la igualdad en la compañía, RENFE está definiendo y elaborando junto a los representantes de los trabajadores un Plan de Igualdad. Para negociarlo, en marzo de 2008 se constituyó la Comisión de Igualdad de Oportunidades, en la que están presentes todas las áreas de la empresa y los sindicatos, integrados en el Comité General de Empresa.

Por otra parte, RENFE tiene un Convenio de Colaboración con el Ministerio de Trabajo en materia de violencia de género cuyo objetivo principal es la colaboración en la ejecución de actuaciones de sensibilización contra el fenómeno de la violencia de género.

La presencia de mujeres es minoritaria en RENFE, ya que históricamente han sido hombres los que se han incorporado de forma mayoritaria a la empresa al considerarse profesiones tradicionalmente masculinas. No obstante en los últimos años en los que se han producido nuevas incorporaciones, el número de trabajadoras de la compañía se ha incrementado a través de una política activa por parte de la empresa para aumentar el número de mujeres respecto al total.

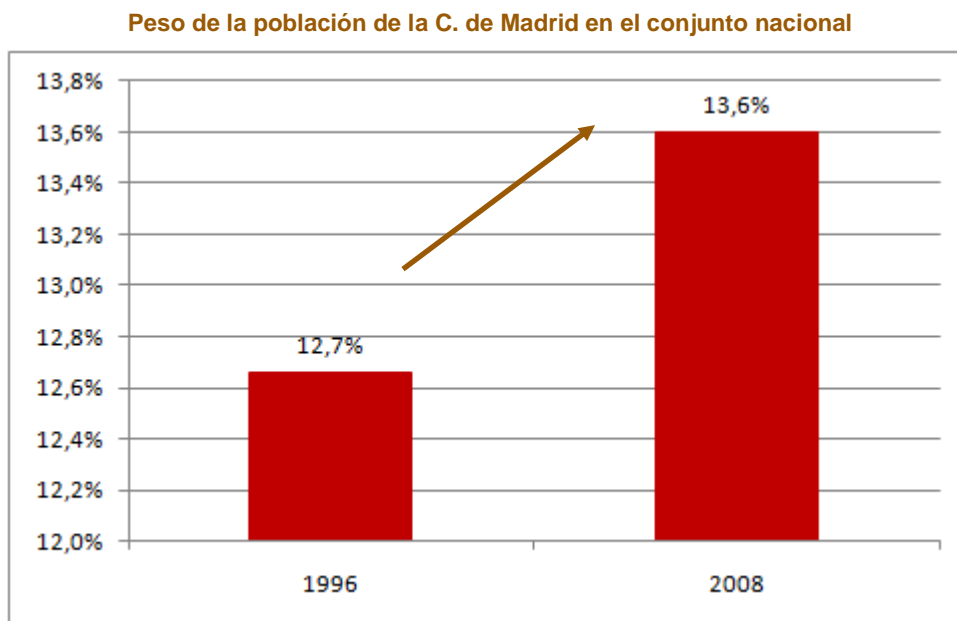
[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

## 2.4. Comunidad de Madrid

### 2.4.1. Contexto económico de la Comunidad de Madrid

La Comunidad de Madrid presenta una elevada densidad demográfica (748,4 hab. /km<sup>2</sup> en 2006 frente a los 88,6 hab. /km<sup>2</sup> de la media española), mientras su superficie apenas supone el 1,6% del territorio español.

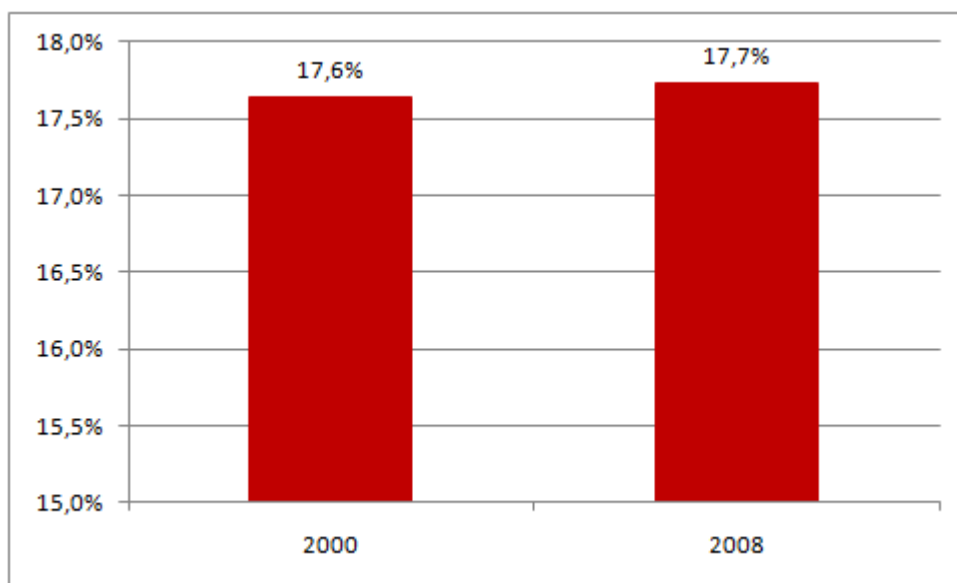
Como se observa en el siguiente gráfico, el peso demográfico de la Comunidad de Madrid en el conjunto del territorio nacional ha pasado de ser el 12,7% en 1996 al 13,6% en 2008, es decir, se ha incrementado casi un punto porcentual.



Fuente: Datos del Padrón municipal. Instituto Nacional de Estadística (INE)

En cuanto al PIB, la Comunidad de Madrid representa actualmente el 17,7% del valor de la producción de bienes y servicios nacional, una décima porcentual más que en el año 2000.

#### Peso del PIB de la C. de Madrid en el conjunto nacional



Fuente: Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

#### PIB y población. 2008

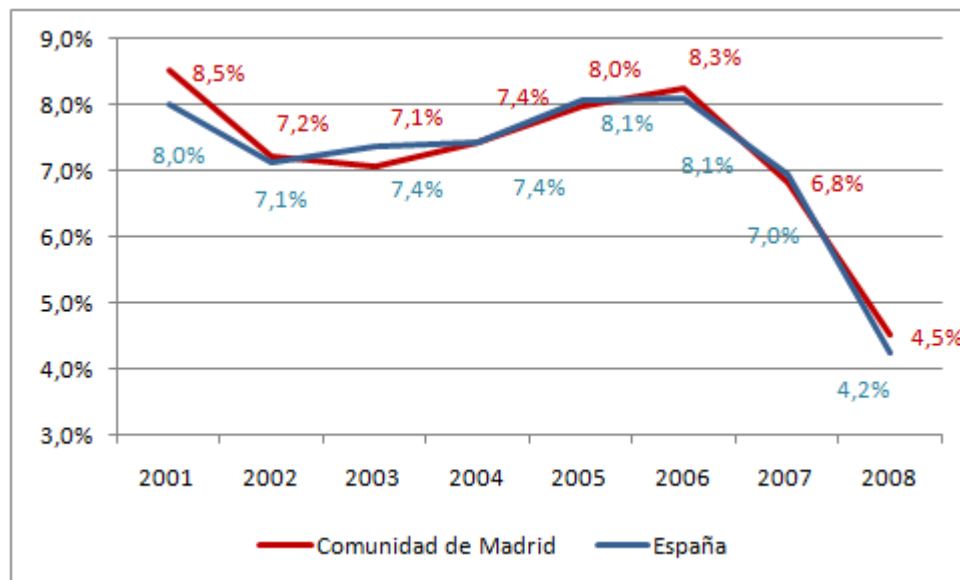
	Comunidad de Madrid	España
PIB (miles de euros)	194.180.488	1.095.163.000
Población	6.271.638	46.157.822

Fuente: Población. Datos del Padrón municipal. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Como se observa en el siguiente gráfico, al igual que en España, el PIB ha crecido en la Comunidad de Madrid hasta el 2006 alcanzando tasas interanuales superiores al 7,0%, disminuyendo ese crecimiento en el último trienio.

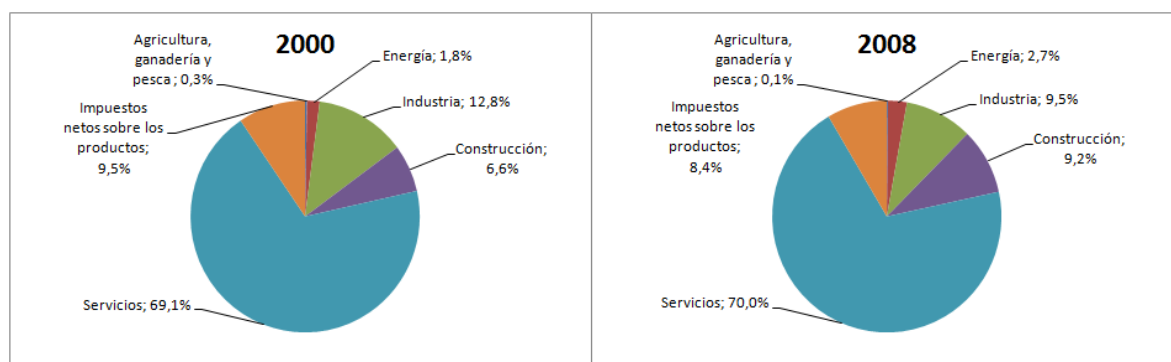
**Tasas de variación interanual del PIB. Precios corrientes**



Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

En cuanto a la estructura productiva, el sector servicios representa, en 2008, el 70,0% del total de la producción. Entre 2000 y 2008 se ha incrementado considerablemente el valor de la construcción, 2,6 puntos porcentuales, mientras se ha reducido el peso de la industria, -3,3 puntos porcentuales.

**Distribución del PIB por sectores económicos. Comunidad de Madrid**

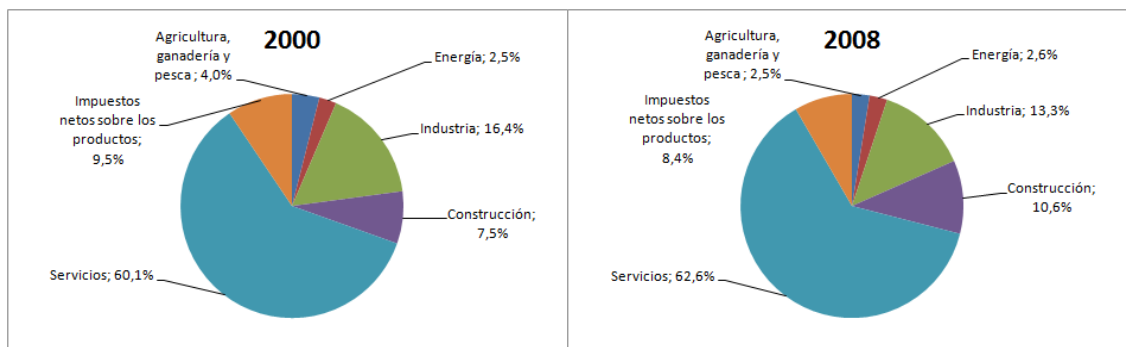


Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

En comparación con España, el peso del sector servicios en la Comunidad de Madrid es mayor (70,0% en 2000 en la C. de Madrid, respecto al 62,6% en España en el mismo año). También destaca el menor peso de la industria en la comunidad madrileña, y de la agricultura.

En cuanto a la tendencia de los distintos sectores económicos entre 2000 y 2008 ha sido similar, habiéndose reducido el peso de la industria e incrementado el de los servicios y la construcción.

#### Distribución del PIB por sectores económicos. España



Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Respecto a las distintas ramas de actividad, en la Comunidad de Madrid, al igual que en el conjunto de España, son las inmobiliarias y servicios empresariales las que tienen un mayor peso en el conjunto del PIB, habiéndose incrementado la contribución al valor de la producción del conjunto de la economía entre 2000 y 2006 en ambos ámbitos geográficos. No obstante, en la C. de Madrid el peso de esta rama de actividad es superior al del conjunto del Estado. El comercio es la segunda actividad en contribución al PIB en ambos entornos.

La intermediación financiera destaca en la C. de Madrid, donde contaba con 2,2 puntos porcentuales más de participación en el PIB que en el conjunto del Estado. Al contrario, la relevancia del sector agrario, agroalimentario o metalúrgico es mayor en España que en la Comunidad madrileña.

En resumen, se observa que mientras los sectores industriales o agrarios contribuyen en mayor medida a la producción del conjunto del territorio español que en Madrid, las actividades de servicios gozan de mayor peso en la Comunidad donde se sitúa la capital española.

### Distribución del PIB por ramas de actividad

	Comunidad de Madrid		España	
	2000	2006 (P)	2000	2006 (P)
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	0,2%	0,2%	3,7%	2,7%
Pesca	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%
Energía	1,8%	2,2%	2,5%	2,5%
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,9%	0,7%	2,2%	2,0%
Industria textil y de la confección; industria del cuero y del calzado	0,5%	0,3%	1,2%	0,7%
Industria de la madera y el corcho	0,1%	0,1%	0,4%	0,3%
Industria del papel; edición y artes gráficas	2,4%	2,0%	1,5%	1,3%
Industria química	1,7%	1,3%	1,5%	1,3%
Industria del caucho y materias plásticas	0,4%	0,3%	0,7%	0,6%
Otros productos minerales no metálicos	0,6%	0,5%	1,3%	1,2%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1,3%	1,1%	2,5%	2,3%
Maquinaria y equipo mecánico	0,7%	0,7%	1,2%	1,0%
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	2,0%	1,1%	1,2%	0,8%
Fabricación de material de transporte	1,6%	1,2%	1,8%	1,5%
Industrias manufactureras diversas	0,5%	0,4%	0,9%	0,7%
Construcción	6,6%	9,6%	7,5%	10,3%
Comercio y reparación	10,4%	9,6%	10,1%	9,6%
Hostelería	6,1%	5,7%	6,9%	6,7%
Transporte y comunicaciones	9,9%	9,4%	6,6%	6,2%
Intermediación financiera	6,1%	6,2%	4,2%	4,1%
Inmobiliarias y servicios empresariales	17,9%	18,4%	13,4%	14,8%
Administración pública	6,4%	5,7%	5,6%	5,3%
Educación	3,5%	3,4%	4,4%	4,3%
Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	3,7%	4,1%	4,6%	4,9%
Otros servicios y actividades sociales; servicios personales	3,8%	3,7%	3,2%	3,4%
Hogares que emplean personal doméstico	1,4%	1,1%	0,9%	0,8%
Impuestos netos sobre los productos	9,5%	10,9%	9,5%	10,5%
<b>PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Respecto a la contribución de los distintos Al contrario, el sector agrario apenas ha representado un papel secundario en el crecimiento económico existente hasta el año 2007, presentando en algunos años tasas de crecimiento negativas.

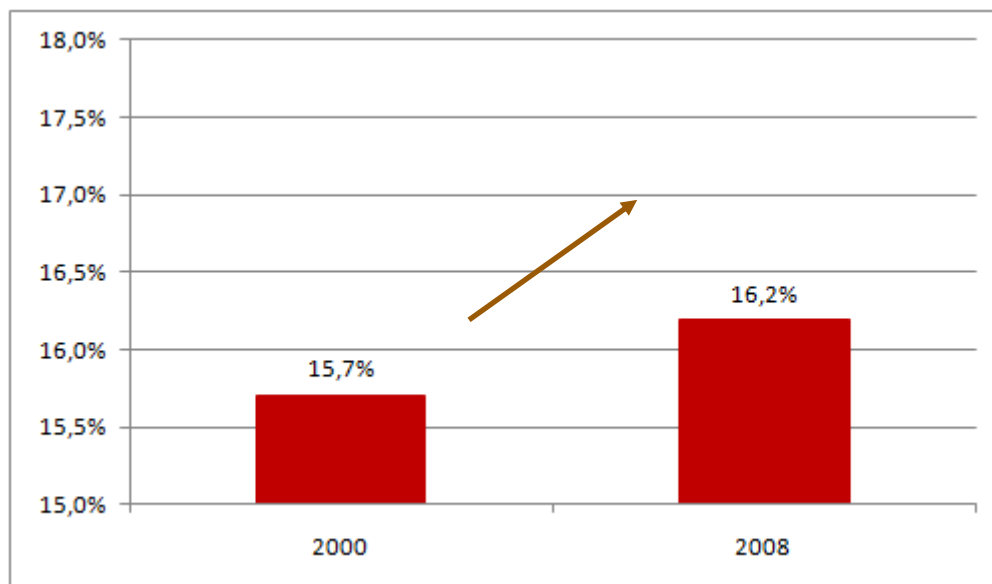
### Tasas de variación del PIB respecto al año anterior

Comunidad de Madrid	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008
Agricultura, ganadería y pesca	-4,2	12,8	8,0	-11,6	-6,2	3,3	1,0	-0,3
Energía	7,4	2,1	17,4	8,4	21,1	16,6	8,2	22,5
Industria	4,4	0,5	1,2	3,3	4,1	5,1	5,5	3,0
Construcción	15,1	14,2	13,3	14,4	18,1	11,9	7,6	0,0
Servicios	9,2	7,6	6,5	6,8	6,3	7,2	7,8	7,7
Impuestos netos sobre los productos	5,1	8,5	12,0	11,0	12,5	13,3	0,9	-14,6
<b>PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO</b>	<b>8,5</b>	<b>7,2</b>	<b>7,1</b>	<b>7,4</b>	<b>8,0</b>	<b>8,3</b>	<b>6,8</b>	<b>4,5</b>
España	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008
Agricultura, ganadería y pesca	5,3	1,0	5,3	-2,3	-4,9	-2,9	7,3	2,6
Energía	4,3	4,3	11,0	6,5	12,1	1,1	3,6	17,9
Industria	5,4	2,6	3,0	3,8	4,6	6,0	6,3	3,3
Construcción	15,5	13,6	12,5	14,5	16,6	13,4	8,6	0,4
Servicios	8,6	7,8	7,0	7,3	7,3	7,6	8,0	8,0
Impuestos netos sobre los productos	4,6	8,4	12,3	11,0	12,6	13,1	1,1	-14,8
<b>PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO</b>	<b>8,0</b>	<b>7,1</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>8,1</b>	<b>8,1</b>	<b>7,0</b>	<b>4,2</b>

Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

En cuanto al empleo, en la C. de Madrid había en 2008 3.460.400 ocupados, el 16,2% del total de los ocupados españoles, según datos de la Contabilidad Nacional. Este porcentaje se incrementó en 0,5 puntos porcentuales respecto al año 2000.

### Peso del empleo de la C. de Madrid en el conjunto nacional



Fuente: PIB. Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Como se observa en los siguientes datos el peso de la C. de Madrid en España es mayor en el PIB que en el empleo, consecuencia del mayor peso de los servicios en la C. madrileña, sector menos intensivo en mano de obra.

#### PIB y empleo. Peso de la Comunidad de Madrid en España

	Comunidad de Madrid/España	
	2000	2008
PIB (miles de euros)	17,6%	17,7%
Empleo	15,7%	16,2%

Fuente: Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Por sectores, el peso es mayor en el sector servicios, donde el 18,1% se ocupa en la Comunidad, y es menor en la industria, 1,6%, y, especialmente, en el sector agrario, 1,6%.

#### Peso del empleo de la C. de Madrid sobre el total nacional

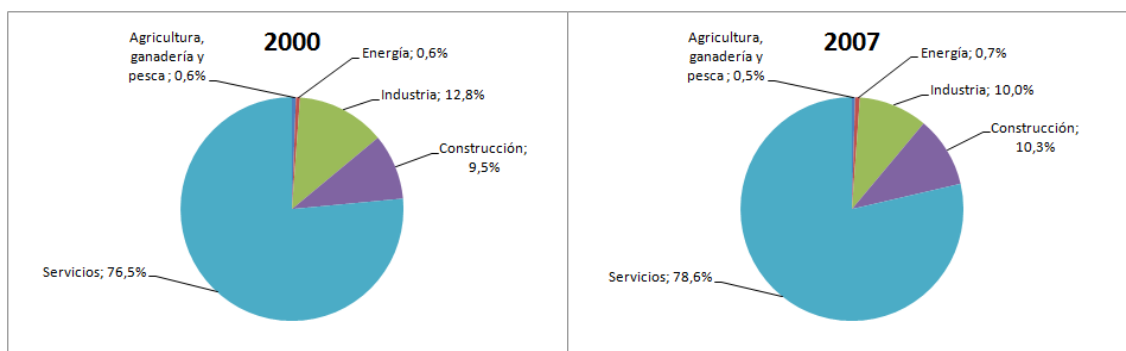
	2000	2007
Agricultura, ganadería y pesca	1,4%	1,6%
Energía	12,5%	16,2%
Industria	11,6%	10,9%
Construcción	13,6%	12,6%
Servicios	18,7%	18,1%
<b>Total</b>	<b>15,7%</b>	<b>15,6%</b>

Fuente: Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Respecto a la distribución del empleo por sectores económicos, como se observa en los siguientes gráficos, en la C. de Madrid el peso de los servicios es muy importante, con porcentajes superiores al 78%, en 2007, sobre el total de los ocupados. En el conjunto de España, el peso de los servicios, con ser importante, es más modesto, suponiendo el 67,9% en 2007.

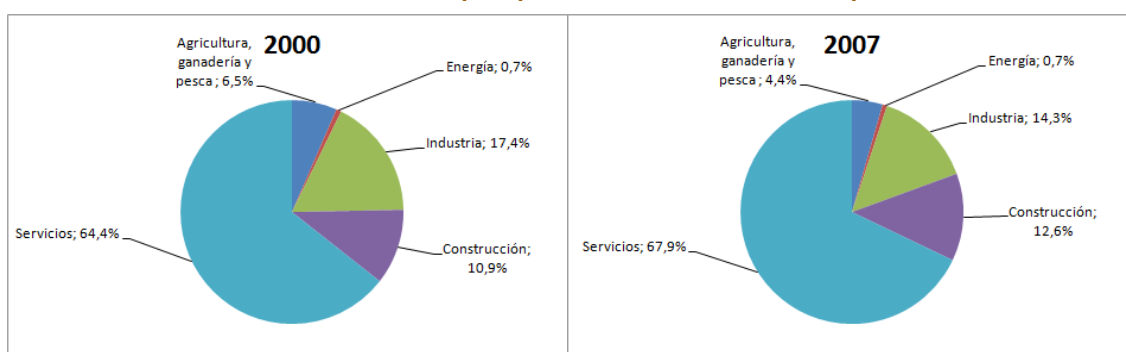
Destaca el reducido peso en la estructura productiva de los sectores agrario, energético e industrial en la C. de Madrid en comparación con el conjunto del estado.

#### Distribución del empleo por sectores económicos. Comunidad de Madrid



Fuente: Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

#### Distribución del empleo por sectores económicos. España



Fuente: Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

En cuanto a las ramas de actividad que generan más empleo en la Comunidad de Madrid, destacan, como cuando se analizaba el PIB, las actividades inmobiliarias y servicios empresariales, 14,1% del total, y el comercio con el 13,7%.

Respecto a la contribución de la Comunidad de Madrid al número de ocupados españoles en cada rama de actividad destacan: la industria del papel, edición y artes gráficas, 25,6%, las inmobiliarias y servicios empresariales, 24,7%, la intermediación financiera, 24,4%, el equipo eléctrico, electrónico y óptico, 22,9%, y el transporte y las comunicaciones, 21,8%;

Finalmente, existe un conjunto de actividades que han sufrido notables incrementos en el número de ocupados entre 2000 y 2007 en la Comunidad de Madrid, como es el caso de la energía, 46,2%, la construcción, 34,1%, las inmobiliarias y servicios empresariales, 36,4%, la educación, 36,2%, actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales, 48,3%, otros servicios y actividades sociales y servicios personales, 40,0%.

#### Empleo por ramas de actividad. 2007

	Distribución de los ocupados por ramas de actividad		Peso del sector en la CM sobre el conjunto de España	Tasa de variación 2000-2007	
	C. Madrid	España		C. Madrid	España
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	0,4%	4,4%	1,6%	-1,4%	-12,3%
Pesca	0,0%	0,2%	1,0%	-0,7%	-19,7%
Energía	0,7%	0,7%	15,6%	46,2%	17,1%
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,7%	2,2%	6,5%	0,0%	9,4%
Industria textil y de la confección; industria del cuero y del calzado	0,4%	1,3%	5,6%	-38,8%	-25,4%
Industria de la madera y el corcho	0,2%	0,6%	6,4%	11,1%	4,1%
Industria del papel; edición y artes gráficas	1,9%	1,2%	25,6%	8,2%	12,2%
Industria química	0,8%	0,8%	15,2%	-7,1%	6,0%
Industria del caucho y materias plásticas	0,3%	0,6%	8,0%	-7,9%	7,6%
Otros productos minerales no metálicos	0,4%	1,1%	6,3%	0,0%	11,2%
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1,3%	2,4%	8,5%	5,2%	16,4%
Maquinaria y equipo mecánico	0,7%	1,1%	10,3%	21,6%	13,9%
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	1,2%	0,9%	22,9%	-19,0%	-6,9%
Fabricación de material de transporte	1,0%	1,5%	10,6%	-7,9%	2,7%
Industrias manufactureras diversas	0,8%	1,2%	10,2%	0,5%	3,0%
Construcción	10,3%	12,3%	13,4%	34,1%	37,2%
Comercio y reparación	13,7%	14,6%	15,1%	23,1%	19,2%
Hostelería	6,1%	6,9%	14,2%	45,0%	38,5%
Transporte y comunicaciones	7,6%	5,6%	21,8%	23,2%	28,3%
Intermediación financiera	2,9%	1,9%	24,4%	10,2%	8,5%
Inmobiliarias y servicios empresariales	14,1%	9,2%	24,7%	36,4%	46,0%
Administración pública	8,2%	6,6%	20,1%	5,3%	9,4%
Educación	5,0%	5,1%	15,8%	36,2%	21,3%
Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	5,7%	6,3%	14,4%	48,3%	42,3%
Otros servicios y actividades sociales; servicios personales	5,4%	4,7%	18,3%	40,0%	45,4%
Hogares que emplean personal doméstico	10,1%	6,5%	24,8%	25,2%	22,9%
Total sectores	100,0%	100,0%	16,1%	24,2%	21,9%

Fuente: Contabilidad Regional de España. Instituto Nacional de Estadística (INE)

## 2.4.2. Principales datos macroeconómicos de las empresas del sector en la Comunidad de Madrid

La situación de la economía y el empleo a nivel de la Comunidad de Madrid, es similar al resto del estado, aunque al no tener prácticamente ninguna planta de fabricación en su territorio no se verá afectada en los próximos años cuando se finalice la fabricación de los trenes encargados y baje la carga de trabajo, por el contrario cuando los trenes estén en funcionamiento se incrementará el volumen de mantenimiento, siendo esta última la principal actividad que se desarrolla en la Comunidad de Madrid.

*“Madrid no se ha beneficiado del boom constructor de trenes porque no tiene fábricas, pero esto conllevará mantenimiento y las empresas de mantenimiento tienen buenas perspectivas”.*

(Empresa)

La tabla siguiente está conformada a partir de los datos publicados en el INE de la Encuesta Industrial de empresas. Utiliza los códigos CNAE 93, pero igualmente se refiere actividades relacionadas con el sector de fabricación y mantenimiento de trenes en la Comunidad de Madrid: material y equipo eléctrico, electrónico y óptico y material de transporte.

En cuanto al importe neto de la cifra de negocios, en ambas actividades, disminuyó en 2007 respecto al 2006, al igual que el total de ingresos de la explotación.

La variación de existencias de productos ha aumentado en el 2007 significativamente, sobre todo para la actividad de material de transporte. Los consumos y trabajos realizados por otras empresas han disminuido, siendo más brusca la bajada en la actividad de materiales de transporte.

Ambas actividades han reducido su gasto en personal y consecuentemente el total de gastos de la explotación.

### Principales datos macroeconómicos de las empresas del sector de fabricación y mantenimiento ferroviario y material de transporte en la Comunidad de Madrid (y Total Nacional)

Resultados económicos por actividad		CNAE 93: 30, 31, 32, 33 Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico			CNAE 93: 34, 35 Material de transporte		
		Total	C.de	C.de	Total	C.de	C.de
		Nacional	Madrid	Madrid/Total	Nacional	Madrid	Madrid/Total
		N	N	Nacional (%)	N	N	Nacional (%)
Importe neto de la cifra de negocios	2007	34.732.041	6.474.575	<b>18,64</b>	75.376.761	7.136.624	<b>9,47</b>
	2006	70.499.209	6.515.887	<b>9,24</b>	31.729.957	8.234.617	<b>25,95</b>
Total de ingresos de explotación	2007	35.256.181	6.623.904	<b>18,79</b>	76.655.140	7.323.854	<b>9,55</b>
	2006	71.831.272	6.655.876	<b>9,27</b>	32.264.161	8.451.820	<b>26,20</b>
Variación de existencias de	2007	224.387	19.978	<b>8,90</b>	567.716	107.646	<b>18,96</b>
	2006	484.695	8.308	<b>1,71</b>	169.451	1.304	<b>0,77</b>
Consumos y trabajos realizados por otras	2007	23.218.370	4.216.331	<b>18,16</b>	57.008.899	5.249.856	<b>9,21</b>
	2006	53.286.249	4.267.374	<b>8,01</b>	21.079.561	6.081.057	<b>28,85</b>
Gastos de personal	2007	5.217.186	1.099.772	<b>21,08</b>	8.346.934	1.039.416	<b>12,45</b>
	2006	8.108.157	1.131.712	<b>13,96</b>	5.044.774	988.508	<b>19,59</b>
Total de gastos de explotación	2007	32.859.328	6.195.340	<b>18,85</b>	74.911.513	7.316.942	<b>9,77</b>
	2006	70.475.812	6.262.353	<b>8,89</b>	30.235.776	8.014.457	<b>26,51</b>

Fuente: Encuesta Industrial del INE. Resultados económicos por actividad

Como se aprecia en la siguiente tabla el sector de la construcción de trenes en la Comunidad de Madrid está representado sobre todo por el subsector de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, con un total de casi 2.000 empresas en la Comunidad. Cabe tener en cuenta que este subsector se compone de empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo tanto del sector ferroviario como de otros sectores.

Comunidad de Madrid	302 Fabricación de locomotoras y material ferroviario	331 Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>1.949</b>
Sin asalariados	1	1.022
De 1 a 2	1	512
De 3 a 5	0	176
De 6 a 9	2	84
De 10 a 19	4	73
De 20 a 49	2	49
De 50 a 99	3	16
De 100 a 199	3	8
De 200 a 499	3	5
De 500 a 999	0	3
De 1000 a 4999	2	1
De 5000 o más asalariados	0	0

Fuente: Directorio central de empresas del INE. Empresas por CCAA, actividad principal (grupos CNAE 2009) y estratos de asalariados.

Teniendo en cuenta las familias profesionales a las que pertenecen los sectores de estudio, aportan información sobre el tejido empresarial tanto a nivel nacional como de la Comunidad Autónoma de Madrid.

### Gestión de recursos humanos

En cuestión de RRHH, en la Comunidad de Madrid se siguen la misma línea que en el total Nacional. Se dirige también según el tipo de servicios que proporciona, se practica la subcontratación de aquellos trabajos que no generan la suficiente carga como para mantener a una persona en plantilla o en aquellos trabajos adyacentes a la propia producción de la empresa (como los servicios de limpieza).

Tras el análisis de la información cualitativa, se llega a la conclusión de que en la Comunidad de Madrid el número de empresas de fabricación es muy reducido, la gestión de sus recursos humanos se basa en contratos indefinidos con el fin de mantener a los trabajadores cualificados, no obstante ante puntas de trabajo concretas se realizan contratos por obra, por otra parte tienen externalizados determinados procesos mediante la subcontratación de empresas que operan en sus propias instalaciones.

*“Nosotros siempre tendemos a que los trabajadores cualificados se queden en la empresa, la mayoría de los contratos son indefinidos, hay trabajadores que llevan más de 30 años con nosotros, pero como hace poco hemos tenido una punta de trabajo pues necesitamos más y contratamos por obra, lo ideal sería que se quedaran pero depende de la carga de trabajo. El tema de la pintura lo tenemos subcontratado a una empresa que trabaja en nuestras instalaciones pero es independiente”.*

(Empresa)

Si en el contexto nacional se analizaba la política de recursos humanos de la empresa RENFE, la cual cambió su modelo de recursos humanos para una gestión más eficiente, el mismo análisis se podría trasladar para los trabajadores/as de la Comunidad.

### **Ejemplos de buenas prácticas**

Al igual que la gestión de RRHH, los ejemplos de buenas prácticas que existen en la Comunidad de Madrid, tienen mucho que ver con las buenas prácticas comentadas a nivel nacional e internacional y además van de la mano de la responsabilidad social. Como se ha comentado en el apartado de contexto nacional, la empresa RENFE, como referente del sector, realiza esfuerzos y trabaja en el ámbito de la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres desde 1999, en el marco del cual cuenta con el título de 'Entidad Colaboradora en Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres', otorgado por el Instituto de la Mujer. También se está trabajando en un Plan de Igualdad, mediante un Comité en el que están presentes todas las áreas de la empresa y los sindicatos, integrados en el Comité General de Empresa.

Por otra parte, las empresas procuran adaptarse a las demandas y circunstancias de sus trabajadores, el mantenimiento del trabajo en muchas ocasiones exige el desplazamiento de los trabajadores, no siendo una situación deseada por los mismos.

*“Para hacer el mantenimiento hay plazas en Madrid, pero muchas veces se tienen que desplazar a puntos intermedios del trayecto para realizar el mantenimiento, los trabajadores jóvenes y los separados son los que no les importa desplazarse, pero cuando se casan y tienen hijos no quieren desplazarse, entonces intentamos cambiarlos a puestos que no se tengan que desplazar”*

(Empresa)

Las empresas multinacionales intentan recolocar sus trabajadores excedentes en otros puestos de trabajo, ya sea a nivel nacional o internacional. Siempre que hay que cubrir un puesto de trabajo, se intenta hacerlo con personal de la empresa que se haya quedado parado, antes de seleccionar a otras personas.

*“Nosotros al ser una multinacional lo que intentamos es recolocar a los trabajadores que se han quedado sin carga de trabajo en otros puestos a nivel mundial, siempre cuando hay que cubrir una plaza se estudia si se puede cubrir con el personal que ya tenemos.”*

(Empresa)

### Evolución de la posición de Madrid respecto a otras Comunidades Autónomas y países del entorno

El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) tiene el objetivo de abordar los retos a los que actualmente ha de hacer frente el sistema de transporte en España, lo que supone un impulso paralelo para el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes. Además, la Comunidad autónoma de Madrid por su situación geográfica y el trazado radial de las líneas ferroviarias la posiciona en una situación privilegiada, tanto por número de líneas como por volumen de tráfico convirtiéndola en un lugar preferente para ubicar la actividad de mantenimiento.

Así mismo su elevado número de líneas de cercanías y de metro y metro ligero, la posicionan en un lugar prioritario para realizar el mantenimiento en comparación con otras Comunidades Autónomas.

*“Madrid por su ubicación geográfica en el centro de la península y por la distribución radial tanto de las líneas convencionales, como por las de alta velocidad es un enclave estratégico, por aquí pasan prácticamente todos los trenes, esto hace que tenga mucha relevancia el tema de mantenimiento”*

(Asociación)

*“Dentro de lo que es España, Madrid es junto con Barcelona la comunidad que tiene más desarrollado el sistema de cercanías y el metro, y por tanto hay mucho más mantenimiento, sin olvidar el metro ligero y el tranvía de determinados municipios”.*

(Empresa)

Por el contrario las empresas de fabricación tienen otras ubicaciones, en País Vasco al estar ligado tradicionalmente a empresas metalúrgicas y al igual que Cataluña encontrarse más próximos al resto de Europa.

*“En Madrid no hay prácticamente fabricación porque las empresas de capital nacional siempre estuvieron en País Vasco y Cataluña y las multinacionales que se han asentado posteriormente han elegido esas mismas ubicaciones”.*

(Empresa)

Aunque las empresas de fabricación de trenes tengan ubicaciones fuera de la Comunidad de Madrid principalmente, cabe destacar el papel que juega Madrid en la fabricación de las cien Locomotoras 253, a partir del contrato establecido entre RENFE y Bombardier, ya que incluye la participación de RENFE INTEGRIA, en la construcción de noventa de las cien locomotoras, mediante una alianza estratégica.

Del total de cien locomotoras, 55 se montarán, casi por entero, en la factoría de Bombardier situada en Vado Ligure, Italia, enviándose posteriormente a los talleres de Integria para su terminación, acople de la caja con el boggy, y ejecución del protocolo de pruebas. Las 45 restantes, tienen en Vado Ligure la primera fase del montaje e Integria efectúa el resto de los trabajos de ensamblaje, más el acople de cajas y boggies, y las comprobaciones previas a la puesta en servicio.

A su vez, los equipos eléctricos de 11 locomotoras se fabrican en la factoría de Bombardier situada en Kassel, Alemania, y las **89 restantes se realizan en los talleres de RENFE. Los talleres del área de mantenimiento y fabricación de Integria que participan en los trabajos son los de Villaverde y Vicalvaro.**

RENFE INTEGRIA compartirá con Bombardier el mantenimiento de las máquinas durante catorce años. Los sistemas de propulsión se fabrican en la planta de Bombardier situada en Trápaga, Vizcaya.

Estos trabajos de fabricación conjunta de las locomotoras 253 entre RENFE INTEGRIA y Bombardier se prolongarán hasta 2010, lo que supondrá una carga de trabajo para el Taller Central de Villaverde de unas 170.000 horas. Está previsto que en Villaverde se fabriquen 89 conjuntos de armarios eléctricos, de los cuales 45 serán montados en las locomotoras dentro del propio centro de Integria y 44 serán instalados por Bombardier en sus talleres. En cuanto a los trabajos de montaje y pruebas, en Villaverde se realizará el montaje parcial, el acople de los boggies y las pruebas finales en 55 locomotoras, mientras que en 45 unidades los trabajos de montaje en Villaverde serán completos.

**En cuanto al mantenimiento de trenes en la Comunidad de Madrid el taller de Villaverde es el tercer taller, tras Valladolid y Málaga, que acoge un gran proyecto industrial en el marco de la estrategia de alianzas de RENFE con la industria privada para revitalizar el sector de la fabricación y el mantenimiento del material ferroviario en España.**

Para poder relacionar la situación económica de la Comunidad de Madrid con otros países, se ha tenido que hacer un análisis a partir de la actividad de materias primas, productos industriales y bienes de equipo, en la que se encontraría la fabricación y mantenimiento de vehículos, ya que no hay datos más desagregados a nivel del sector.

En la primera tabla se exponen los 50 principales países a los que la Comunidad de Madrid exporta tecnología industrial. Los cinco principales países: Francia, Alemania, Estados Unidos e Italia.

**RANKING DE LOS PRIMEROS 10 PAÍSES DESTINO DE EXPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL, DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

Orden	PAÍSES	IMPORTE
1	Francia	1.531.373
2	Alemania	831.794
3	Portugal	604.599
4	Estados Unidos	540.353
5	Italia	229.238
6	Bélgica	227.373
7	Reino Unido	225.212
8	Países-Terc No Determinados Terc.	161.371
9	China	156.227
10	Polonia	119.653

Fuente: ICEX. Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT)

En cuanto a las importaciones, los cinco principales países de los cuales la Comunidad de Madrid importa tecnología industrial son Alemania, Francia, Estados Unidos, Reino Unido e Irlanda.

**RANKING DE LOS PRIMEROS 10 PAÍSES ORIGEN DE LA IMPORTACIÓN MADRID DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS INDUSTRIALES Y BIENES DE EQUIPO EN 2009**

ORDEN	PAISES	IMPORTE
1	Alemania	7.755.579
2	Francia	4.538.864
3	Estados Unidos	3.326.194
4	Reino Unido	2.362.362
5	Irlanda	2.168.092
6	China	2.134.182
7	Italia	2.008.289
8	Países Bajos	1.863.442
9	Bélgica	1.214.089
10	Portugal	674.267

Fuente: Ices. Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT).

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

## 2.5. Relación con otros sectores y/o actividades económicas

Finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante positiva, aunque no podemos escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria. Así los indicadores que se nos presentan en los últimos tiempos, nos hacen estar alerta acerca de cual puede ser el futuro del sector en los próximos años.

Por una parte la situación en económica en España hace que las inversiones previstas no vayan a ser en el futuro tan importantes. Por otro lado, también se percibe a nivel internacional una ralentización a la hora de promover y poner en marcha proyectos de distinta índole dentro del sector. Todo ello hace que la presencia en mercados internacionales sea cada vez más complicada para nuestras empresas. En cualquier caso, la experiencia de la industria española permanece en un puesto de liderazgo a nivel internacional.

En lo que al mercado nacional se refiere, en infraestructuras ferroviarias PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras Transporte) se han mantenido e incluso aumentado en este ejercicio. Así, de los importes de inversión previstos por el Estado en materia de transportes e infraestructuras a través de los Presupuestos Generales del Estado, el 50,2%, 9.674 millones de euros, fueron destinados al ferrocarril, es decir, un 18% más que en 2008. De esta inversión realizada en ferrocarril, el 58% fue destinado a Alta Velocidad y 42% a líneas convencionales. Esto favorece una línea de fuertes inversiones en ferrocarril de los últimos tiempos, además de los distintos proyectos que también en materia ferroviaria pero a nivel urbano se proyectan y se están desarrollando en distintas ciudades de nuestro país.

A modo de ejemplo, España es a día de hoy el segundo país de Europa en términos de kilómetros de Alta Velocidad en operación. De los 5.770 kilómetros de Alta Velocidad en operación a día de hoy en Europa, o los 10.206 a nivel mundial, 1.579 kilómetros se operan en España. A esta cifra hay que sumarle los 2.510 kilómetros en construcción y 1.411 en fase de planificación.

Todo ello hará que España sea en el año 2012 el país del mundo con más kilómetros de Alta Velocidad en operación, por encima de países como Japón o Francia.

El sector de la fabricación y mantenimiento de ferroviario esta relacionado con distintos sectores siendo los más importantes los siguientes:

- Metal en las siguientes fases:
  - Fabricación: Estructuras metálicas, cajas en blanco y ejes y ruedas.
  - Mantenimiento: ejes y ruedas principalmente.
  - Carpintería metálica.
- Electricidad:
  - Instalaciones eléctricas.
- Madera:
  - Paneles interiores, confort.
- Fabricación de productos plásticos:
  - Paneles interiores, confort.
  - Recubrimientos interiores.
- Electrónica:
  - Mecanismos de funcionamiento interno.
- Actividades informáticas:
  - Suministro y desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Reciclaje:
  - Reciclaje de deshechos metálicos.
  - Reciclaje de deshechos no metálicos.
- Servicios de limpieza.
- Transporte:
  - Viajeros.
  - Mercancías.

La industria de fabricación y mantenimiento e industria auxiliar de trenes produce, principalmente, a partir de la demanda intermedia (casi el 71% del valor de la producción final son materias primas o productos intermedios). Esta fabricación se produce principalmente a partir de los productos de metalurgia (12,4%) y productos metálicos (10,2%).

La industria de fabricación de trenes, también obtiene la producción final a partir de productos de materias plásticas, de otro material de transporte y de otra maquinaria.

En cuanto al destino de la producción nacional de los productos elaborados por el sector denominado como fabricación de otro material de transportes, en el que se engloba el sector objeto de estudio, encontramos que un mayor porcentaje de la producción se destina al consumo final dentro de los sectores de embarcaciones y servicios de reparación, material ferroviario, aeronaves y naves espaciales, así como para otro material de transporte.

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

## 2.6. Resumen

En 2007 el mercado mundial del ferrocarril alcanza los 103.300 millones de euros anuales de los que 71.800 corresponden al sector industrial, incluyendo trenes e instalaciones fijas, según cifras de Unife. Con una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento, por ahora. En todo el mundo el mayor crecimiento se muestra en los ámbitos del transporte urbano y metropolitano, al que se suma el transporte de mercancías. Europa, dentro del mercado mundial, es la zona geográfica más importante y registra un valor de producción industrial ferroviaria de 30.156 millones de euros, el 42 por ciento del total.

En relación a EE.UU., las industrias españolas, en los últimos 15 años se han conseguido logros importantes en campos como la fabricación y mantenimiento de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información.

En Europa, se ha dado una fuerte transformación en el mundo del ferrocarril. La nueva legislación ha permitido un replanteamiento de las estructuras organizativas de las empresas nacionales ferroviarias, obligándolas a procesos de separación institucional de la infraestructura y la explotación, que posteriormente han sido aprovechados para llevar a cabo una importante reestructuración organizativa interna, e incluso para cambios en la propiedad.

El contexto europeo es similar al español, el ferrocarril considerado de interés público ha pertenecido tradicionalmente su explotación y control al ámbito estatal, la tendencia actual es hacia la liberalización, abriendo este campo a las empresas privadas.

Sin embargo, el **Estado** ha potenciado el sector con **importantes inversiones**, lo que ha permitido que se mantenga la cuota de mercado frente a la carretera, especialmente las mercancías.

Otra característica del sector ferroviario en materia económica, son las **agrupaciones estratégicas** de empresas para hacer frente al mantenimiento: empresas mixtas (RENFE + empresas de construcción de locomotoras y vagones) y uniones temporales de empresas para optar a la adjudicación de concursos.

En cuanto al número de empresas, siguiendo el CNAE 2009, sabemos que existen 59 empresas de la actividad de fabricación de locomotoras y material ferroviario y 15.701 empresas de reparación de productos metálicos maquinaria y equipo, entre las que se encuentran las empresas de mantenimiento ferroviario. Al estudiar la evolución del número de empresas se observa cómo han aumentado, sobre todo, en los últimos 10 años.

La mayoría de las empresas del sector de fabricación de locomotoras y material ferroviario, tiene un tamaño de 10 a 99 asalariados/as (y son sociedades anónimas y sociedades de responsabilidad limitada), y la actividad de reparación de productos metálicos maquinaria y equipo, mayoritariamente son sin asalariados (condición jurídica de personas físicas) y hay muy pocas empresas a partir de los 99 asalariados.

Al analizar el volumen de negocio entre 2006 y 2007, se observa un aumento cuantitativo en la cifra. En cuanto a la organización de las empresas del sector, se diferencian entre las grandes empresas, medianas y las más pequeñas

En cuanto a los recursos humanos, las empresas del sector suelen subcontratar aquellos servicios en los que no tienen una carga de trabajo suficiente como para mantener a un trabajador en plantilla.

La calidad es un tema fundamental en el sector, cada pieza y cada fase tiene que pasar por un fuerte control de calidad, ya que se trata del transporte de viajeros y de mercancías, y por lo tanto se tiene que garantizar la máxima seguridad. En la actualidad se sigue la Norma IRIS que se basa en la **ISO 9001**, además de los certificados de **AENOR**.

El transporte ferroviario es uno de los más respetuosos con el medio ambiente, por lo que se impulsará este sector para el transporte de mercancías, ya que en España se sigue realizando en mayor medida por carretera.

Las grandes empresas como son RENFE cuentan con planes de responsabilidad social corporativa, en la que se engloban compromisos de recursos humanos, de gestión ambiental y de prevención de riesgos laborales.

### COMUNIDAD DE MADRID

La situación del sector ferroviario en la Comunidad de Madrid es similar a la del resto de España. Actualmente no tiene prácticamente ninguna planta de fabricación, se centra más en el mantenimiento, lo que será una ventaja en un futuro cuando finalice la contratación de fabricación de los trenes, ya que el mayor peso del sector se situará en el mantenimiento.

La Comunidad de Madrid representa actualmente el 17,7% del valor de la producción de bienes y servicios nacional, una décima porcentual más que en el año 2000.

Respecto a la distribución del empleo por sectores económicos, en la Comunidad de Madrid el peso de los servicios es muy importante, con porcentajes superiores al 78%, en 2007, sobre el total de los ocupados. En el conjunto de España, el peso de los servicios, con ser importante, es más modesto, suponiendo el 67,9% en 2007.

La Comunidad de Madrid cuenta con 21 empresas de la rama de actividad fabricación de locomotoras y material ferroviario y 1.943 empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, entre las que se encontrarían las relacionadas con la reparación de trenes.

Finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante mejor, aunque no se puede escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria. Así los indicadores que se nos presentan en los últimos tiempos, nos hacen estar alerta acerca de cual puede ser el futuro del sector en los próximos años.

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

### 3 CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL

En el siguiente capítulo se analizan los **procesos productivos en el sector de fabricación y mantenimiento de trenes** describiendo primeramente un esquema general, pasando posteriormente a realizar una descripción más detallada.

Al mismo tiempo en este capítulo se describen los flujos de entrada y salida de la actividad del sector, para describir posteriormente la **tecnología**, los **factores críticos de productividad**, los **cambios en los procesos productivos** así como las **tendencias y condicionantes**.

3 CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL .....	110
3.1 Análisis Funcional de la actividad productiva: procesos de trabajo .....	122
3.2 Flujos de entrada y salida.....	133
3.2.1. El origen de la producción: como se produce: flujos de entrada .....	133
3.2.2. Destino de la producción: como se produce: flujos de entrada .....	136
3.3. Tecnología (I+D+i), nuevas herramientas y equipos, incorporaciones y soluciones tecnológicas .....	138
3.4. Factores críticos de la productividad .....	142
3.5. Cambios en los procesos productivos .....	143
3.6. Tendencias y condicionantes en la evolución del sector factores críticos de productividad .....	145

## Fases de la actividad productiva

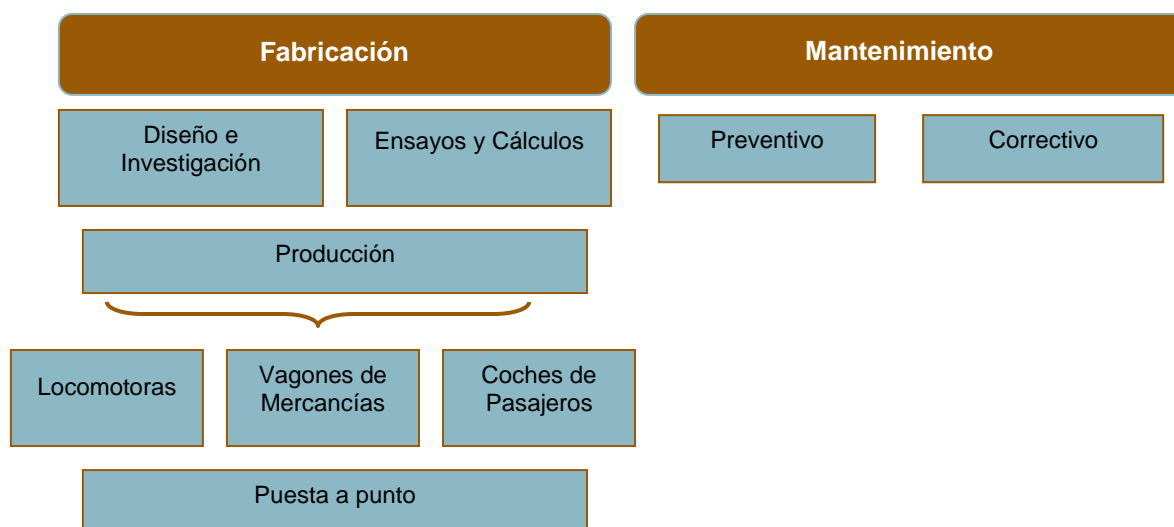
Retomando uno de los principales objetos de la investigación: los **procesos productivos de la fabricación y el mantenimiento de trenes**, a través de este capítulo se exponen y desarrollan cada una de las fases que lo componen así como las distintas etapas que van desarrollando y componiendo dicho proceso.

No obstante, antes de iniciar dicho desarrollo, es fundamental acotar las actividades económicas que influyen directamente sobre el sector ferroviario, las cuales se exponen a continuación:

CNAE-2009	Título
<b>30</b>	<b>Fabricación de otro material de transporte</b>
<b>30.2</b>	<b>Fabricación de locomotoras y material ferroviario</b>
3020	Fabricación de locomotoras y material ferroviario
<b>33</b>	<b>Reparación e instalación de maquinaria y equipo</b>
<b>33.1</b>	<b>Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo</b>
3317	Reparación y mantenimiento de otro material de transporte

Una vez identificadas dichas actividades económicas, y centrando el análisis en los procesos productivos para la fabricación y el mantenimiento de ferrocarriles, a través de la investigación documental y cualitativa (extraída de las entrevistas personales a profesionales del sector y validada con el grupo experto), se ha identificado el siguiente proceso productivo.

La primera de las grandes diferencias es la separación de dos grandes subprocesos: Fabricación y Mantenimiento, las cuales se desglosan en las siguientes grandes etapas:



Centrándonos en el **proceso de fabricación**, a continuación se exponen las funciones a realizar en cada una de las grandes etapas:

### Diseño e investigación

En esta fase se elaboran los planos de modo informático. Esto permite realizar el diseño en paralelo de las distintas partes del tren, para enviarlo todo después a los talleres de construcción, de forma rápida.

Paralelamente a la fase de diseño, se desarrollan multitud de **ensayos y cálculos**.

## Ensayos y cálculos

La realización de ensayos y cálculos, ayuda a predecir el comportamiento del material en funcionamiento.

Para conocer ese comportamiento, se somete a los productos y materiales a simulaciones dinámicas en un laboratorio, analizando diversos elementos:

- Parámetros de velocidad.
- Curvatura.
- Carga de inclinación.

A través de estas pruebas se asegura la fiabilidad de los productos finales, especialmente enfocadas en los siguientes factores:

- Confort del viajero.
- Estabilidad.
- Esfuerzo sobre vía.

Finalizadas las fases de diseño y ensayos, se establece un plan informatizado para el control de todo el proceso productivo, y da comienzo en los talleres la **fase de fabricación o producción**.

## Fabricación / Producción

Este proceso se inicia a través de la limpieza, depuración, pulido y endurecimiento de las superficies (planchas metálicas).

A continuación, se pasa a cortar el material, bien por láser o por plasma. De esta forma, los subconjuntos del producto quedan listos para ser montados en los talleres de calderería.

Una vez preparadas las superficies, se pasa a la fase de montaje.

Por una parte se montan los bastidores de boggies, mediante soldadura robotizada. Al mismo tiempo, se configuran los grandes conjuntos que forman las partes principales del vehículo, mediante el ensamblaje de los conjuntos de caja.

Las cajas se montan a partir del bastidor, los laterales y el techo, que se fabrican previamente como subconjunto.

Mientras tanto, se fabrican las ruedas y los ejes. Más tarde, estas piezas son mecanizadas con máquinas CNC y pasan a la línea de montaje final de bogues motores o portadores.

En paralelo al proceso de ensamblaje, se pintan las cajas y se incorporan al resto de elementos:

- Cableado eléctrico.
- Sistemas de comunicación.
- Equipos técnicos.
- Asientos y piezas de interiorismo.

Después se ensamblan las cajas y los bogues dejando el vehículo montado y listo para pasar por la última fase: la **puesta a punto**.

## Puesta a punto

Una vez que el vehículo está montado, se realiza los últimos ensayos de funcionamiento general: primero, en la fase de pruebas de la factoría y después, en vía.

Estos ensayos permiten obtener datos reales y cotejarlos con los datos esperados en función de la fase de pruebas y ensayos.

Tras esta puesta a punto, el vehículo ya está listo para ser enviado a su destino.

Respecto al **proceso de mantenimiento**, a continuación se describen las dos tipologías anteriormente señaladas:

### **Mantenimiento preventivo**

Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido por el fabricante en RENFE por ejemplo, está asociado a los kilómetros realizados y a la antigüedad del producto.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

Existe un mantenimiento denominado de media vida que se ejecuta a la mitad de la vida útil del producto realizando un cambio y modernización total del interior.

### **Mantenimiento correctivo**

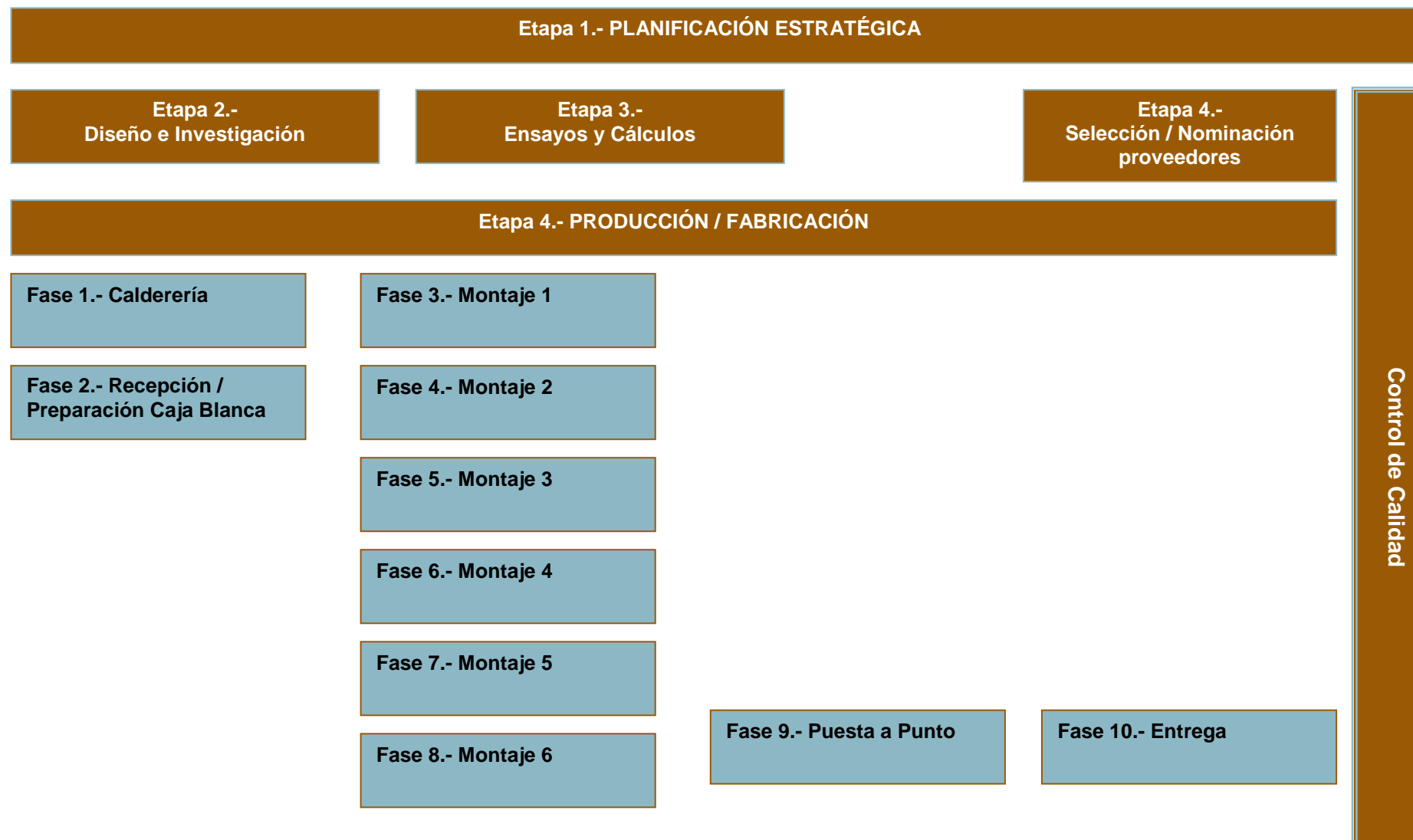
Se realiza ante alguna incidencia, bien se puede realizar en la vía o en talleres según el tipo de incidencia, en algunos casos el personal de mantenimiento viaja en el tren con el fin de actuar inmediatamente ante cualquier circunstancia.

Habitualmente se establecen diferentes bases a lo largo del tramo adjudicado para el mantenimiento, de tal forma que el desplazamiento y por tanto el tiempo de respuesta sea el menor posible.

La actividad está en función de la incidencia que se trate, el tren posee sistemas de autodiagnóstico indicando el fallo existente, el técnico tiene que identificar y ubicar en donde se ha producido para proceder a su subsanación, siendo lo más habitual el cambio de placas electrónicas.

A continuación, se presenta el proceso productivo del sector ferroviario, desagregando cada una de las fases en el área de Fabricación y Mantenimiento.

## PROCESO DE FABRICACIÓN – COCHES DE PASAJEROS



A pesar de ser considerados como imprescindibles, los procesos relativos a la **Planificación Estratégica, Diseño e Investigación, Ensayos y Cálculos y Selección y Denominación de proveedores** (en caso de ser necesario), son actividades realizadas por profesionales altamente cualificados como Ingenieros, Delineantes, Responsables de áreas... etc., por ello a partir de este momento y adecuándonos al objetivo de estudio, el análisis se centrará en las fases incluidas dentro de la **Etapa 4.- Producción / Fabricación**, dónde la mayor parte de las personas que realizan su actividad tienen cualificaciones de niveles 3, 7, 8 y 9.

Por otro lado, también se tendrá en cuenta la fase transversal a lo largo de todo el proceso, dedicada al **Control de Calidad**.

En cuanto al proceso de **Fabricación**, como se ha expuesto en el esquema anterior existen cuatro grandes períodos temporales:

#### 1.- Fabricación o recepción de Cajas Blancas

Dependiendo del tipo de empresa, el proceso implica la fabricación o recepción de la caja blanca / cabina.

En algunos casos, como el de ALSTOM, las cajas blancas / cabinas son fabricadas por ellos mismos en la primera de las fases denominada como **Calderería**.

En esta primera fase se realiza la estructura de los coches.  
Normalmente el material es comprado, y el proceso de caldererías es el de ensamblar las láminas metálicas (normalmente de aluminio).

En el caso de otras empresas, como RENFE, este proceso es sustituido por la **Recepción** de dichas cajas / cabinas, las cuales son adquiridas a través de proveedores. Tras la recepción, el proceso se culmina con la **Preparación** de las cajas blancas / cabinas para iniciar las fases de montaje.

En esta preparación, se lleva a cabo el pintado y rotulación de la caja blanca / cabina.

#### 2.- Montajes

Una vez creadas / recepcionadas las estructuras y diferentes piezas, a través de las diferentes fases de montaje se va construyendo el producto final: el tren.

*“Hacer un tren es como hacer un puzzle. Se van haciendo piezas, que posteriormente se van ensamblando hasta que se obtiene la pieza global.”*

(Empresa de Fabricación)

A continuación, se pasa a describir las diferentes tareas recogidas en cada uno de los montajes:

Fase de Montaje	Actividades
<b>Montaje 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depósitos principales.</li> <li>▪ Equipamiento bajo bastidor.</li> <li>▪ Filtros.</li> <li>▪ Levante y nivelación de caja.</li> <li>▪ Montaje de aislamientos.</li> <li>▪ Montaje de canales de cables y cableado.</li> <li>▪ Montaje de conducciones eléctricas bajo bastidor, montaje de elementos y conexionado de equipos.</li> <li>▪ Montaje de equipos de climatización y equipos eléctricos de techo.</li> <li>▪ Montaje de pisos.</li> <li>▪ Tapas.</li> <li>▪ Tuberías.</li> </ul>
<b>Montaje 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cableado de caja.</li> <li>▪ Cajas de baterías.</li> <li>▪ Montaje de conducciones de aire comprimido, depósitos y elementos.</li> <li>▪ Montaje de módulos de WC.</li> <li>▪ Montaje de tanques de combustible.</li> <li>▪ Pruebas neumáticas de estanqueidad.</li> </ul>
<b>Montaje 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bastidores de auxiliares.</li> <li>▪ Montaje de alternadores.</li> <li>▪ Montaje de armario eléctrico.</li> <li>▪ Montaje de compresores.</li> <li>▪ Montaje de planta motriz.</li> <li>▪ Montaje del motor.</li> </ul>
<b>Montaje 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Climatización.</li> <li>▪ Conexión de tomas de tierra.</li> <li>▪ Conexionado eléctrico.</li> <li>▪ Montaje de elementos de interiorismo, paredes, techos, portaequipajes.</li> <li>▪ Montaje de iluminación de sala de viajeros, pulsadores de puertas, detectores de humos.</li> <li>▪ Montaje de puertas y estribos.</li> <li>▪ Montaje del resto de equipamiento eléctrico.</li> <li>▪ Montaje y conexionado de armarios eléctricos en interior del coche (Sistemas de Información al viajero).</li> <li>▪ Pupitres y conexiones.</li> <li>▪ Sistema de intercomunicación.</li> </ul>
<b>Montaje 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colocación de pictogramas exteriores e interiores.</li> <li>▪ Montaje de asientos, maleteros, extintores, papeleras, etc.</li> <li>▪ Montaje de los techos.</li> <li>▪ Montaje de monitores de video, indicadores exteriores, monitor de información.</li> <li>▪ Montaje de traviesas y barras antibalaneo.</li> </ul>
<b>Montaje 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje de barandillas acceso y mangueras de intercomunicación.</li> <li>▪ Montaje de pasillos de intercomunicación.</li> <li>▪ Montaje de las cajas sobre boggies.</li> <li>▪ Realización de las conexiones neumáticas y eléctricas .</li> </ul>

### **3.- Puesta a Punto**

Una vez montadas cada una de las piezas que componen el tren, se pasa a realizar diferentes pruebas que permitan confirmar el correcto funcionamiento y seguridad del vehículo.

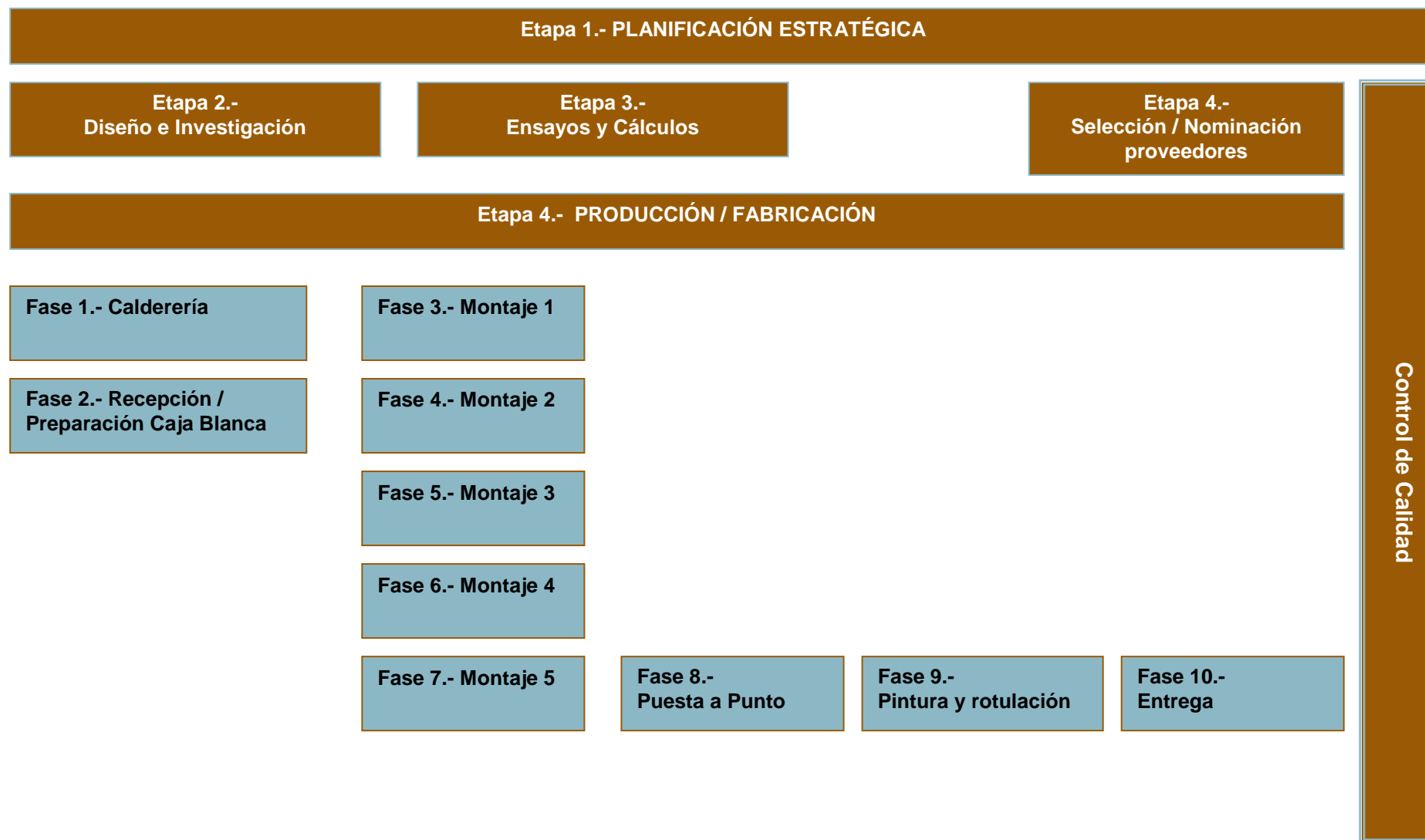
Las pruebas se concentran en:

- Ensayo de medición de cuatro puntos. Mediciones geométricas del coche.
- Bajada de coche a boggies, nivelación y medidas de suspensión.
- Pruebas eléctricas de continuidad, rigidez y aislamiento, estanqueidad al aire y al agua, iluminación, sistemas de frenado, sistemas de información, climatización, etc.
- Inspección final de salida y certificación

### **4.- Entrega**

Por último, el proceso culmina con la entrega del producto final al cliente.

## PROCESO DE FABRICACIÓN – VAGONES DE MERCANCÍAS



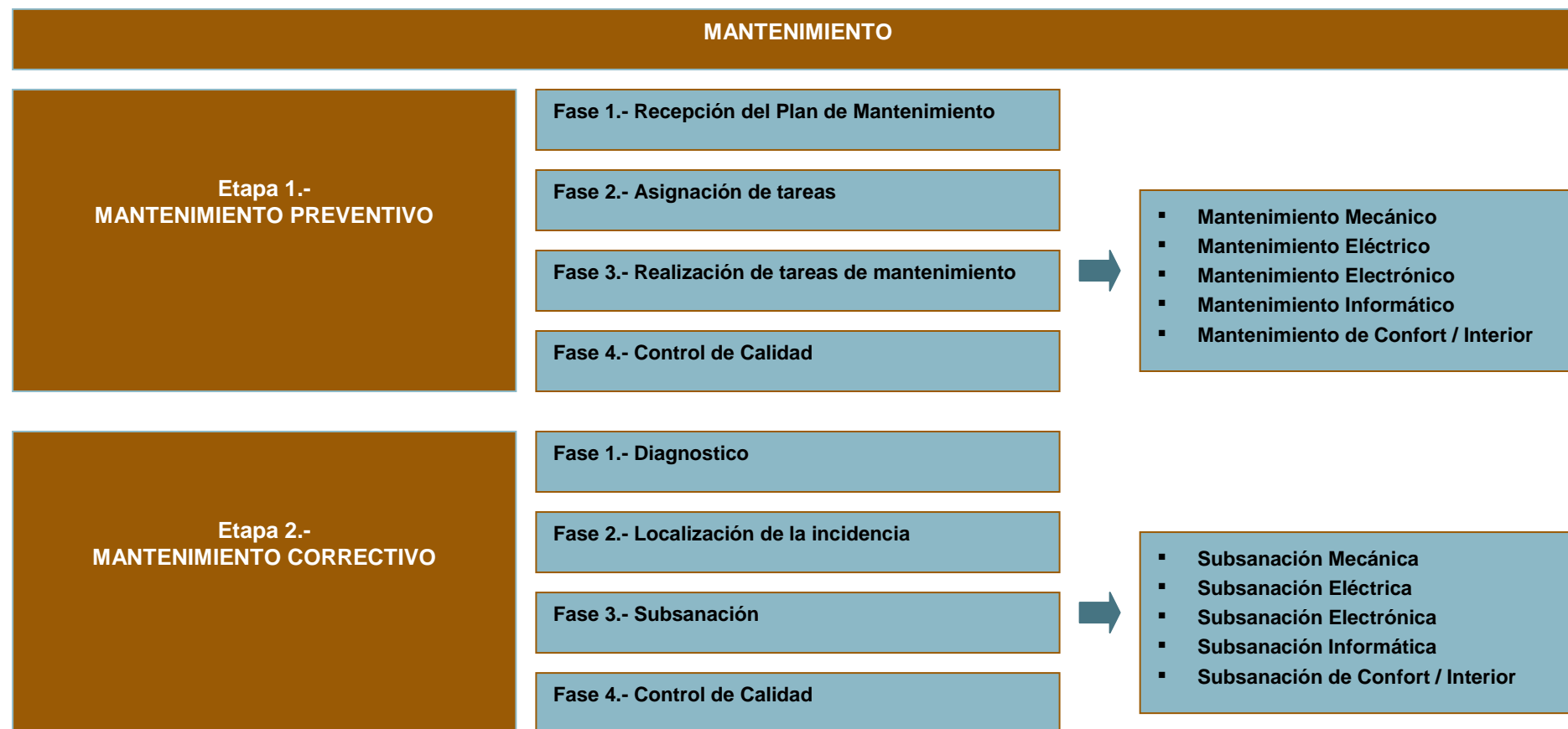
En la **fabricación de los vagones de trenes**, el proceso es muy similar al anteriormente desarrollado de los coches de pasajeros, con dos diferencias destacables.

Por un lado, el proceso de pintura se recoge como una fase específica y por otro, la reducción de actividades dentro de los procesos de montaje provocados por la diferencia en cuanto al interior de los coches / vagones.

A continuación, se pasa a describir las diferentes tareas recogidas en cada uno de los montajes:

Fase de Montaje	Actividades
<b>Montaje 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depósitos principales.</li> <li>▪ Equipamiento bajo bastidor.</li> <li>▪ Filtros.</li> <li>▪ Levante y nivelación de caja.</li> <li>▪ Montaje de aislamientos.</li> <li>▪ Montaje de canales de cables y cableado.</li> <li>▪ Montaje de conducciones eléctricas bajo bastidor, montaje de elementos y conexionado de equipos.</li> <li>▪ Montaje de pisos.</li> <li>▪ Tapas.</li> <li>▪ Tuberías.</li> </ul>
<b>Montaje 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cableado de caja.</li> <li>▪ Cajas de baterías.</li> <li>▪ Montaje de conducciones de aire comprimido, depósitos y elementos.</li> <li>▪ Montaje de tanques de combustible.</li> <li>▪ Pruebas neumáticas de estanqueidad.</li> </ul>
<b>Montaje 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bastidores de auxiliares.</li> <li>▪ Montaje de alternadores.</li> <li>▪ Montaje de armario eléctrico.</li> <li>▪ Montaje de compresores.</li> <li>▪ Montaje de planta motriz.</li> <li>▪ Montaje del motor.</li> </ul>
<b>Montaje 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conexionado eléctrico.</li> <li>▪ Montaje de puertas y estribos.</li> <li>▪ Montaje de los techos.</li> <li>▪ Montaje de traviesas y barras antibalaneo.</li> </ul>
<b>Montaje 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje de las cajas sobre boggies.</li> <li>▪ Realización de las conexiones neumáticas y eléctricas.</li> </ul>

## PROCESO DE MANTENIMIENTO



Respecto al proceso de mantenimiento, es importante resaltar que existen diferentes procesos, dependiendo del modelo de tren que se esté revisando.

La principal diferencia se fija en los planes de mantenimiento establecidos, fijando diferentes plazos para las revisiones.

El **Mantenimiento Preventivo** establece un ciclo de revisiones programado por kilómetro recorrido y antigüedad del producto.

Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido por el fabricante y normalmente, RENFE.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

*“Si hay una lámpara que no funciona se arregla, si falla el sistema de audio-video en un asiento se soluciona...”*

(Empresa de Mantenimiento)

Existe un **mantenimiento** denominado **de media vida** que se ejecuta a la mitad de la vida útil del producto realizando un cambio y modernización total del interior.

Por otro lado, e **mantenimiento** relacionado con la **limpieza interior** de los coches y vagones se lleva acabo de forma manual tras realizar cada viaje.

Por otro lado, el **Mantenimiento Correctivo** cuenta con un registro de averías donde se estudia el protocolo a aplicar, el valor erróneo, se describe la avería, los síntomas, circuitos y elementos afectados.

Igualmente se establece la acción (sustituir, regular o reparar), se describe la reparación efectuada, la descripción de elementos sustituidos, comprobados, regulados, los valores tras la reparación y se identifica el origen de la avería.

Dentro del mantenimiento correctivo, también se realizan **reparaciones cíclicas**.

Éstas son programadas en base a los kilómetros recorridos establecidos según los Planes de Mantenimiento para cada tipo de vehículo, una vez desmontados los equipos de los vehículos, éstos son derivados a las diferentes secciones para su intervención.

En este tipo de intervención se comprueban y reparan todos los elementos que por desgaste o uso han sufrido deterioro siguiendo el Plan de Mantenimiento. Todos los equipos son sometidos a pruebas funcionales, registrándose los valores obtenidos.

Los equipos reparados procedentes de las secciones se incorporan al vehículo, y tras el montaje de los equipos se somete a la unidad a diversas pruebas, tanto estáticas como dinámicas, para certificar su perfecto funcionamiento y capacidad de uso previo a la entrega final. Todas las pruebas se acompañan de un certificado de calidad.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

### 3.1 Análisis Funcional de la actividad productiva: procesos de trabajo

En el siguiente apartado, se desarrolla el análisis de la **actividad productiva existente en la fabricación y mantenimiento de trenes y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos**, desglosando cada fase del proceso y vinculándola con las distintas **ocupaciones** existentes.

Como ya se ha comentado, los procesos productivos de fabricación y mantenimiento son distintos, por lo que los procesos de trabajo, también varían.

Los **procesos de trabajo en la fabricación** se inician con la fabricación, venta y recepción de locomotoras, coches y vagones, bien sea directamente al cliente final o a través de concursos públicos.

La fabricación se realiza, una vez que se ha realizado el pedido (nunca se fabrica para disponer de stock), pasando posteriormente a la compra de los materiales necesarios para la fabricación / montaje.

Aquellas empresas que tienen fundición se encargan de fabricar la caja blanca, mientras en las empresas que no tienen la compran a sus proveedores.

Tras su recepción, se realiza el primer control de calidad que una vez validado da paso al montaje de las diferentes instalaciones, equipos, componentes electrónicos y módulos interiores.

En la actualidad existe diferente maquinaria robotizada que realiza gran parte del trabajo de montaje y ensamblado.

Una vez finalizados las diferentes fases se realizan diferentes pruebas y controles de calidad, y antes de ser entregado al cliente tiene que ser homologado por alguna de las distintas entidades homologadoras de material ferroviario, una vez cumplido este trámite se envía al cliente.

Para una correcta interpretación de los procesos de trabajo, a continuación, se presentan cada una de las ocupaciones recogidas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones del año 1994, según la etapa y fase en la que realizan su actividad.

FABRICACIÓN DE COCHES DE PASAJEROS					
Etapa 2: Diseño e Investigación			Etapa 3: Ensayos y Cálculos		
C.N.O. 94 - Ocupaciones			C.N.O. 94 - Ocupaciones		
3010	DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS		3010	DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS	
Etapa 4: Producción					
Proceso 1: Calderería		Proceso 2: Recepción de caja blanca		Proceso 3: Montaje 1	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA	7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS
7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES
7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES	8280	ENCARGADO DE MONTADORES
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	8543	OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA			8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS
8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA			3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS			7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO			7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES
8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES			7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES
				7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS
		7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA		
		8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA		

FABRICACIÓN DE COCHES DE PASAJEROS					
Etapa 4: Producción					
Proceso 4: Montaje 2		Proceso 5: Montaje 3		Proceso 6: Montaje 4	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	8280	ENCARGADO DE MONTADORES	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES
7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA	8280	ENCARGADO DE MONTADORES
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD
3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	7293	INSTALADORES DE MATERIAL AISLANTE TÉRMICO Y DE INSONORIZACIÓN
7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES	8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES
7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES
7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS
7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA			8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA
8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA				

FABRICACIÓN DE COCHES DE PASAJEROS					
Etapa 4: Producción					
Proceso 7: Montaje 5		Proceso 8: Montaje 6		Proceso 9: Ensayos y puesta a punto	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA	8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO	3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR
8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS
8490	OTROS MONTADORES Y ENSAMBLADORES	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD
3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES		
3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS		
7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS				
7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES				
7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS				

FABRICACIÓN DE VAGONES DE MERCANCÍAS					
Etapa 2: Diseño e Investigación			Etapa 3: Ensayos y Cálculos		
C.N.O. 94 - Ocupaciones			C.N.O. 94 - Ocupaciones		
3010	DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS		3010	DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS	
Etapa 4: Producción					
Proceso 1: Calderería		Proceso 2: Recepción de caja blanca		Proceso 3: Montaje 1	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA	7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS
7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES
7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES	8280	ENCARGADO DE MONTADORES
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	8543	OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA			8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS
8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA			3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS			3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO			7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES			7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES
				7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES
				7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS
				7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA
				8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA

FABRICACIÓN DE VAGONES DE MERCANCÍAS					
Etapa 4: Producción					
Proceso 4: Montaje 2		Proceso 5: Montaje 3		Proceso 6: Montaje 4	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	8280	ENCARGADO DE MONTADORES	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES
7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA	8280	ENCARGADO DE MONTADORES
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR	8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES
3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS
3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR	8490	OTROS MONTADORES Y ENSAMBLADORES
7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD
7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES	8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES
7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA			7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES
8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA			7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS
				8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA

FABRICACIÓN DE VAGONES DE MERCANCÍAS					
Etapa 4: Producción					
Proceso 7: Montaje 5		Proceso 8: Pruebas		Proceso 9: Pintura y rotulación	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 Ocupaciones	
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	7240	PINTORES
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES		
8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA	3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA		
8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS		
3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD		
3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES				
3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA				
7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS				
7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS				
7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES				
7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS				

Los procesos de trabajo en mantenimiento, varían en función si es preventivo o correctivo.

Los relacionados con el **mantenimiento preventivo** son:

- Recepción del Plan de mantenimiento realizado por el fabricante y operadora.
- Asignación de tareas.
- Realización de las labores de mantenimiento estipuladas en función del tiempo de puesta en funcionamiento y/o los kilómetros recorridos.
- Control de calidad del trabajo realizado.

Los mantenimientos preventivos se realizan en los talleres de las empresas de mantenimiento.

Por otro lado, el principal factor de un **mantenimiento correctivo** es la rapidez en la respuesta y subsanación de la incidencia, por tanto se realizan in situ siempre que sea posible y en talleres cuando el vehículo llega a destino o sea necesario desplazarlo.

Los procesos de trabajo en el mantenimiento correctivo son:

- Diagnóstico de la incidencia.
- Localización.
- Subsanación del problema detectado.
- Control de calidad.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO/PROGRAMADO			
Etapa 1: Recepción del Plan de Mantenimiento		Etapa 2: Asignación de las tareas	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR
		7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
Etapa 3: Realización de las labores de mantenimiento			
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR
7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES
8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS
8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA
8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES
3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	8543	OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS
3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	7240	PINTORES
3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA		
Etapa 4: Control de calidad			
C.N.O. 94 - Ocupaciones			
3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD		

MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
Etapa 1: Diagnóstico		Etapa 2: Localización	
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR
		7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
Etapa 3: Subsanación			
C.N.O. 94 - Ocupaciones		C.N.O. 94 - Ocupaciones	
7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR
7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS
8280	ENCARGADO DE MONTADORES	8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES
8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES
8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES
8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS
8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA
8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES
3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD	8543	OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS
3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	7240	PINTORES
3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA		
Etapa 4: Control de calidad			
C.N.O. 94 - Ocupaciones			
3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD		

Por último, a continuación se indica en función de los resultados obtenidos en la encuesta a empresas del sector, como el proceso que en mayor medida realizan las empresas que han participado es el relacionado con las **pruebas funcionales** (66,67%), seguido del **control de calidad** (56,67%).

Prácticamente la mitad de las personas responsables de las empresas encuestadas, indica que en su empresa existen procesos relativos a **sistemas electrónicos, ensamblado e instalación eléctrica** mencionados en un 46,67% cada uno de ellos.

**Procesos productivos presentes en las empresas del sector**  
(Respuesta múltiple)

¿Qué procesos están presentes en su empresa?			
Fabricación		Mantenimiento	
Pruebas de funcionamiento	66,67%	Mantenimiento Eléctrico	43,33%
Control Calidad	56,67%	Mantenimiento Electrónico	26,67%
Ensamblado	46,67%	Mantenimiento Aire Acondicionado	20,00%
Instalación eléctrica	46,67%	Mantenimiento limpieza	13,33%
Sistemas electrónicos	46,7%	Mantenimiento asistencia en vía	13,33%
Fabricación de piezas	43,33%	Mantenimiento confort	10,00%
Componentes internos	26,67%	Mantenimiento mecánica	6,67%
Sistemas hidráulicos	16,67%	Mantenimiento pintura	6,67%
Pintura	13,33%	Mantenimiento neumática	3,33%
Motor	13,33%	Otros	6,67%
Instalación hidráulica	6,67%		

Nota: (\*\*) Pregunta con opción de respuesta múltiple. Una persona puede dar más de una respuesta.

Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos" Base: 30. Media Factory. Año 2010.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

## 3.2 Flujos de entrada y salida

### 3.2.1. El origen de la producción: como se produce: flujos de entrada

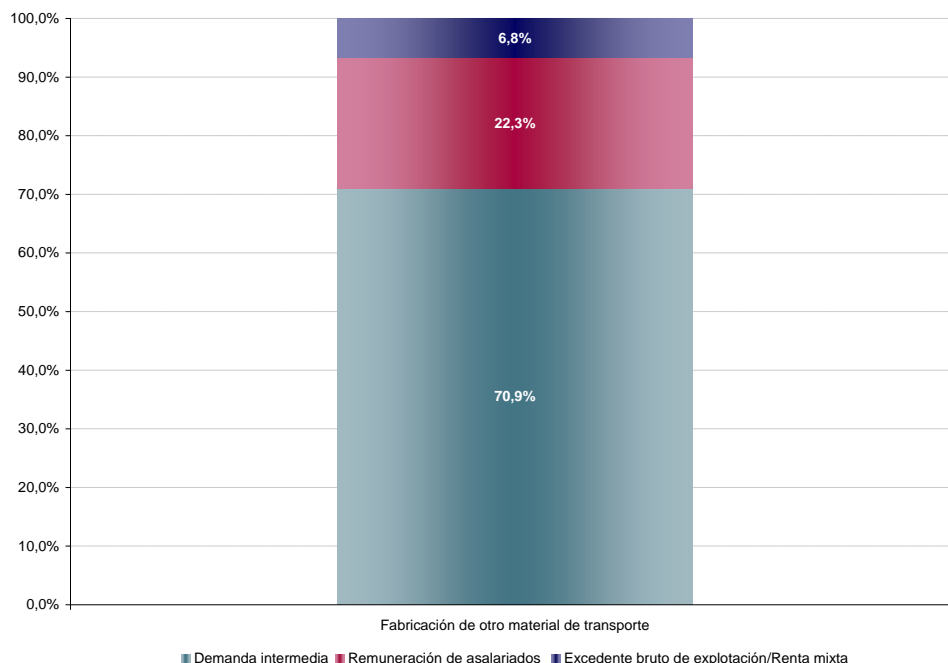
En todos los sectores es necesario **introducir trabajo, materias primas y productos intermedios** con el objeto de obtener el producto final que da objeto a la actividad.

A través de los siguientes gráficos se muestra la relación existente entre los subsectores que integran la industria de fabricación y mantenimiento de trenes y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, y el resto de sectores económicos.

La industria de fabricación y mantenimiento e industria auxiliar produce principalmente, a partir de la demanda intermedia (casi el 71% del valor de la producción final son materias primas o productos intermedios).

La remuneración de los/as trabajadores/as origina el 22,3% del valor, mientras que el excedente bruto de explotación supone el 6,8% del valor de la producción final. .

**Distribución del valor de la producción final por origen**



Fuente: Matriz input-output 2005. Datos nacionales. INE.

Respecto a los productos intermedios y materias primas utilizados en la producción, en la siguiente tabla se recogen los más significativos en la fabricación de otro material de transporte, clasificación en la que está incluido el sector objeto de estudio.

Como se observa, esta fabricación se produce principalmente a partir de los productos de metalurgia (12,4%) y productos metálicos (10,2%).

La industria también obtiene la producción final a partir de productos de materias plásticas, de otro material de transporte y de otra maquinaria.

**Distribución de la demanda intermedia por tipo de producto o materia prima**

	Fabricación de otro material de transporte
Productos de metalurgia	12,4%
Productos metálicos	10,2%
Productos de materias plásticas	7,5%
Otro material de transporte n.c.o.p.	7,3%
Otra maquinaria	6,2%
Aeronaves y naves espaciales	5,6%
Embarcaciones y servicios de reparación	4,6%
Resto	41,7%

Fuente: Matriz input-ouput 2005. Datos nacionales. INE.

En la siguiente tabla se recogen los sectores económicos a los que se destina la producción que no se dirige al consumo final (es decir, aquella que es demanda intermedia de otros sectores: productos intermedios y materias primas).

**Distribución de la producción que se destina a demanda intermedia de otros sectores según el sector de destino**

	Embarcaciones y servicios de reparación	Aeronaves y naves espaciales	Otro material de transporte n.c.o.p.
Fabricación de otro material de transporte	38,87%	23,91%	55,28%
Actividades anexas a los transportes	6,19%	0,50%	7,75%
Administración pública	20,99%	59,31%	0,15%
Alquiler de maquinaria y enseres domésticos	2,45%	0,10%	0,0%
Resto	31,50%	16,20%	36,80%

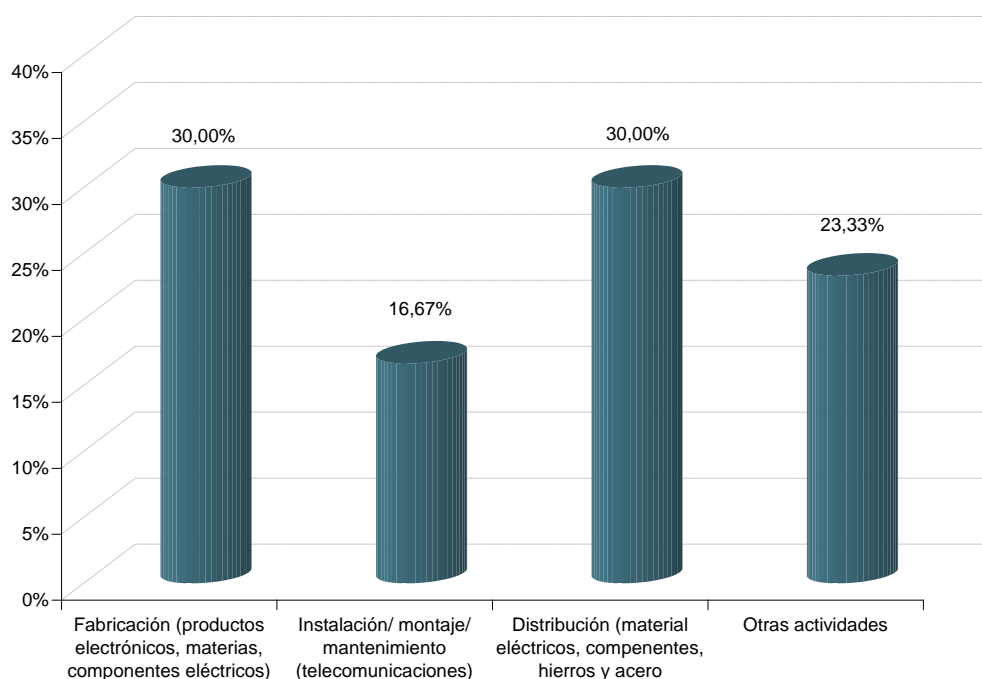
Fuente: Matriz input-ouput 2005. Datos nacionales. INE.

En el siguiente gráfico se observa cómo las empresas de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles encuestados tienen como proveedores en un 30,00% a empresas dedicadas a la **fabricación de productos electrónicos, materiales y componentes electrónicos**, así como las brindadas a la **distribución de material eléctrico, componentes, hierros y aceros**.

En menor medida (un 16,67%), las empresas proveedoras tienen como actividad principal la **instalación, montaje y mantenimiento de telecomunicaciones**.

Existe un 23,33% de empresas cuyos proveedores se dedican a otras actividades.

**Tipo de Proveedor en las empresas del sector ferroviario**



Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de trenes y de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos"  
Base: 30.Media Factory. Año 2010.

### 3.2.2. Destino de la producción: como se produce: flujos de entrada

Una característica de la producción de la mayoría de los sectores industriales es que **destinan el mayor porcentaje de su producción como demanda intermedia de otros sectores** (47,9%), por lo que depende su desarrollo en mayor medida de la evolución de la actividad empresarial que del consumo final.

No obstante, como se observa en los siguientes datos, no todas las actividades industriales guardan igual dependencia respecto al resto del tejido empresarial, y se puede definir varios grupos en función del destino de la producción:

- En primer lugar tenemos una serie de actividades industriales cuya producción se destina **principalmente como demanda intermedia de otros sectores económicos**, y en especial a la construcción: productos de la industria de la madera, corcho y sus productos, de la fabricación de otros productos minerales no metálicos, de la metalurgia y de los productos metálicos.
- Otro grupo de sectores dependen en gran medida de **la industria automotriz**: fabricación de caucho o la metalurgia. Actualmente estas actividades, que suelen situar sus plantas productivas en el mismo ámbito geográfico que la empresa cliente, ven peligrar su **estabilidad ante la caída productiva de la automoción**, con el consiguiente **riesgo de cierre o deslocalización**.
- Finalmente existe una industria que **produce en gran medida para el consumidor final**, excepto la industria del papel; edición y artes gráficas, y que apenas tiene relación con la fabricación de material de transporte o la construcción: industria alimentaria, química o la fabricación de productos de la industria del papel; edición y artes gráficas. Por lo tanto estos sectores no tienen una influencia directa de la evolución de la industria automotriz o de la construcción, pero si de la caída del consumo.

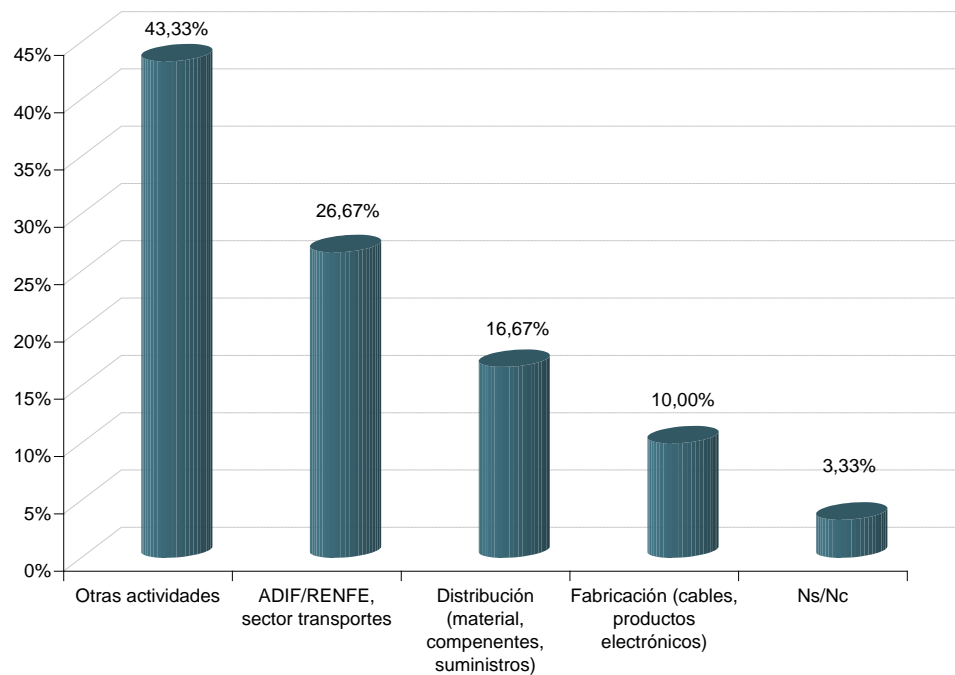
	Producción Destinada a:			Total demanda intermedia
	Fabricación de vehículos de motor y remolques	Construcción	Otras actividades empresariales	
Productos de la in. de la madera, corcho y sus productos	0,4%	<b>24,7%</b>	62,0%	87,1%
Productos de la fabricación de otros productos minerales no metálicos	1,2%	<b>62,2%</b>	21,7%	85,1%
Productos de la metalurgia y productos metálicos	8,6%	<b>16,3%</b>	53,7%	78,6%
Productos de la de la transformación del caucho y materias plásticas	<b>11,6%</b>	8,1%	55,9%	75,6%
Productos de la in. del papel; edición y artes gráficas	0,3%	0,8%	67,3%	68,4%
Productos de la Industria química	0,8%	1,9%	45,1%	47,8%
Productos de la industria de la fabricación de equipo eléctrico, electrónico y óptico	2,2%	<b>11,0%</b>	30,6%	43,8%
Productos de la industria de la fabricación de maquinaria y equipo mecánico	1,5%	6,8%	33,8%	42,1%
Productos de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,0%	0,0%	35,3%	35,3%
Productos de la industria textil y de la confección	1,5%	1,3%	27,7%	30,5%
Productos de la industria de la fabricación de material de transporte	<b>18,1%</b>	0,0%	11,5%	29,6%
Productos de las Industria manufactureras diversas	0,2%	6,2%	23,2%	29,6%
Productos de la industria del cuero y del calzado	0,1%	0,1%	16,1%	16,3%
<b>Total industria</b>	<b>4,9%</b>	<b>7,9%</b>	<b>35,1%</b>	<b>47,9%</b>

Fuente: Matriz Input-Output. Instituto Nacional de Estadística. INE. 2005.

Como se observa en el siguiente gráfico, el 26,67% de las empresas encuestadas tienen sus principales clientes a grandes operadoras del transporte como **ADIF / RENFE**, seguidas del 16,67% de las empresas cuyos clientes concentran su actividad en la **distribución de material, componentes y suministros**.

Entre el 43,33% de las empresas cuyos clientes se dedican a otro tipo de actividades se engloban aquellas relacionadas con la **energía eléctrica, telefónica y/o navegadores**.

Porcentaje de empresas que cuenta con cada tipo de cliente en el sector ferroviario



Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de trenes y de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos"  
Base: 30. Media Factory. Año 2010.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

### 3.3. Tecnología (I+D+i), nuevas herramientas y equipos, incorporaciones y soluciones tecnológicas

De forma generalizada, el sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y, fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se caracteriza por tener un importante componente innovador.

Las grandes empresas del sector disponen de departamentos de investigación dedicados a mejorar e innovar los productos que fabrican.

*“La innovación es un buque insignia de este sector, es uno de los más avanzados tecnológicamente porque es lo que diferencia a unas empresas de otras”.*

(Empresa de Fabricación)

*“La investigación y la tecnología es la variable diferencial principal entre los fabricantes, es un proceso continuo, hay que estar siempre a la última”.*

(Empresa de Fabricación)

Dicha innovación, tiene una clara implicación sobre la flota de trenes españoles, posicionando el sector como uno de los más aventajados a nivel europeo.

Es por ello, que desde la Unión des Industries Ferroviaires Européennes<sup>5</sup> (UNIFE), se ha mantenido cómo en el año 2010 el parque móvil de trenes español será el más moderno de Europa.

El resultado de esta modernización ya es visible, especialmente en los vehículos de transporte de pasajeros, no obstante, desde entidades como RENFE Operadora se pretende seguir trabajando para alcanzar la misma calidad en los servicios de Cercanías y Media Distancia, así como en los servicios de Mercancías y Logística.

Como ejemplo demostrativo de que la innovación dentro del sector está siendo trasladada a la flota de vehículos, a continuación se presentan los resultados en cuanto a la fabricación y puesta en marcha de los trenes para dar servicio a RENFE, desde el año 2004.

Es importante indicar que el 52,13% de la renovación de estos vehículos se ha llevado a cabo en el último año, siendo especialmente significativo en el caso de los “Trenhotel” cuyo volumen en el último año es del 60,00% y los destinados a Líneas Convencionales, que en el periodo 2009-2010 se fabricó el 82,79% de su renovación.

#### Nuevos Trenes de Viajeros

	2004-2008		2009-2010		Total 2004-2010	
	N	%	N	%	N	%
Cercanías	131	57,71%	96	42,29%	227	100,00%
Líneas convencionales	21	17,21%	101	<b>82,79%</b>	122	100,00%
Trenhotel	4	40,00%	6	<b>60,00%</b>	10	100,00%
Alta Velocidad ancho variable	52	50,98%	50	49,02%	102	100,00%
Alta Velocidad	62	60,19%	41	39,81%	103	100,00%
Total	270	47,87%	294	<b>52,13%</b>	564	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos del “Informe Anual de RENFE 2008”

<sup>5</sup> Organización que agrupa a la Industria Europea del Ferrocarril.

Por otro lado, la Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en su **Segundo Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial, Futuro Tecnológico en el horizonte del 2015**, recoge una parte dedicada al sector del Ferrocarril.

Los aspectos más notables del informe proporcionan una visión de las principales fuerzas que guiarán el desarrollo del sector, los cuales pasan a exponerse a continuación:

ASPECTOS QUE GUIARÁN EL DESARROLLO DEL SECTOR	
<b>I. Interoperabilidad de la alta velocidad. Necesidad de homogeneización de los sistemas eléctricos.</b>	La necesidad de una armonización normativa europea será determinante en la determinación de los plazos para el logro de este objetivo.
<b>II. Reducción en un 30% de los costes del ciclo de vida de los vehículos por el uso de tecnologías de diseño, nuevos materiales y procesos.</b>	Reducción debida principalmente a: - La estandarización y modularización de los vehículos. - El desarrollo de sensores específicos para aplicaciones ferroviarias (desgaste, nivel, temperatura). - El desarrollo de sistemas activos de seguridad. - El desarrollo de materiales no metálicos de altas prestaciones y bajo coste. - El desarrollo de adhesivos estructurales. - Tecnologías de automatización y robotización en la fabricación. - Y por la reducción de costes en mantenimiento al desarrollarse, el mantenimiento predictivo y sistemas expertos de diagnóstico, tecnologías de interrupción estática de la corriente para sustituir el aparataje convencional, sistemas de refrigeración de reducido mantenimiento para sistemas de potencia, sistemas de captación de corriente sin contacto, sistemas de electrónicos de control de alta prestaciones y nivel de integración para los equipamientos auxiliares. (La posibilidad de que se desarrollen robots de mantenimiento no se prevé hasta el año 2015).
<b>III.- Desarrollo de trenes inteligentes que permiten un mayor confort y control automático de la velocidad y las suspensiones en respuesta al estado de los raíles.</b>	Las innovaciones relacionadas con esta prioridad, que se ha considerado en tercer lugar, implican: • Desarrollo de sistemas activos de suspensión y basculación. • Materiales activos para la atenuación del ruido interno. • Sistemas expertos de diagnóstico para el mantenimiento predictivo.
<b>IV.- Uso práctico de un sistema que permita circular por anchos de vías diferentes.</b>	El esfuerzo tecnológico desarrollado por algunas empresas, reducirá sin duda los plazos en un producto en el las empresas instaladas en España tienen sin duda una posición de ventaja frente a otros países.
<b>V.- La reducción del peso del vehículo en un 50%, sin mermas a la seguridad, que mejorar su eficiencia energética</b>	Afectara a los elementos más pesados, lo que supone: • La aplicación de tecnologías de señalización de alta frecuencia. • La sustitución de transformadores e inductancias por sistemas electrónicos. • El desarrollo de estructuras en materiales ligeros. • El desarrollo de sistemas de refrigeración para sistemas de potencia.

ASPECTOS QUE GUIARÁN EL DESARROLLO DEL SECTOR	
VI.- Desarrollo del uso práctico de un sistema seguro, preciso flexible y fiable de localización de trenes sobre (tecnologías GPS y de transmisión GSM) y bajo tierra (balizamiento del recorrido ETCS).	Las personas expertas reconocen que la principal limitación de las empresas instaladas en España es su posición tecnológica, por tanto es imprescindible la colaboración con empresas exteriores como con centros de investigación y tecnológicos.
VII.- El uso practico de sistemas de transporte rueda/carril que combinan tecnologías del vehiculo y las infraestructuras para viajes interurbanos a velocidades superiores a los 350 kms/h	Para ello es necesario un fuerte desarrollo de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos sistemas de freno.</li> <li>• Desarrollo de cojinetes para muy alta velocidad.</li> <li>• Actuadores y sensores para aplicaciones funcionales y de seguridad.</li> </ul>
VIII.- Tecnologías que atenúen el ruido aerodinámico	Con el objetivo de reducir a la mitad las frecuencias medias/altas del ruido generado por el sistema rueda/rail.
IX.- Desarrollo de nuevos materiales de bajo coste	Las principales características serán la alta resistencia al fuego, la baja emisividad y toxicidad de humos, y que sean fácilmente confortables.
X.- Capacidad de conectar los sistemas ferroviarios de larga distancia con los sistemas individualizados para ampliar la oferta del “puerta a puerta”.	Profundamente relacionado con el desarrollo de productos intermodales.

A modo de síntesis, a continuación se resumen las ideas más destacables extraídas a través de las entrevistas realizadas, en las que se fundamenta la innovación del sector:

- La **automatización** de procesos en la fabricación. En concreto se hace mención a las **soldaduras a través de máquinas herramientas y los ensamblajes que en la actualidad se realizan a través de robots de forma automática.**
- También es importante resaltar las numerosas investigaciones en **nuevos materiales y pinturas.**
- Por otro lado, los trenes cada vez tienen un mayor nivel de integración en cuanto a **componentes electrónicos y de software.**

Un claro ejemplo, es la tecnología RTMS, la cual conecta la información del tráfico entre la vía y el tren.

En la actualidad se esta investigando en la conexión vía tren a través de satélite, pero en la actualidad únicamente se están llevando a cabo experiencias piloto.

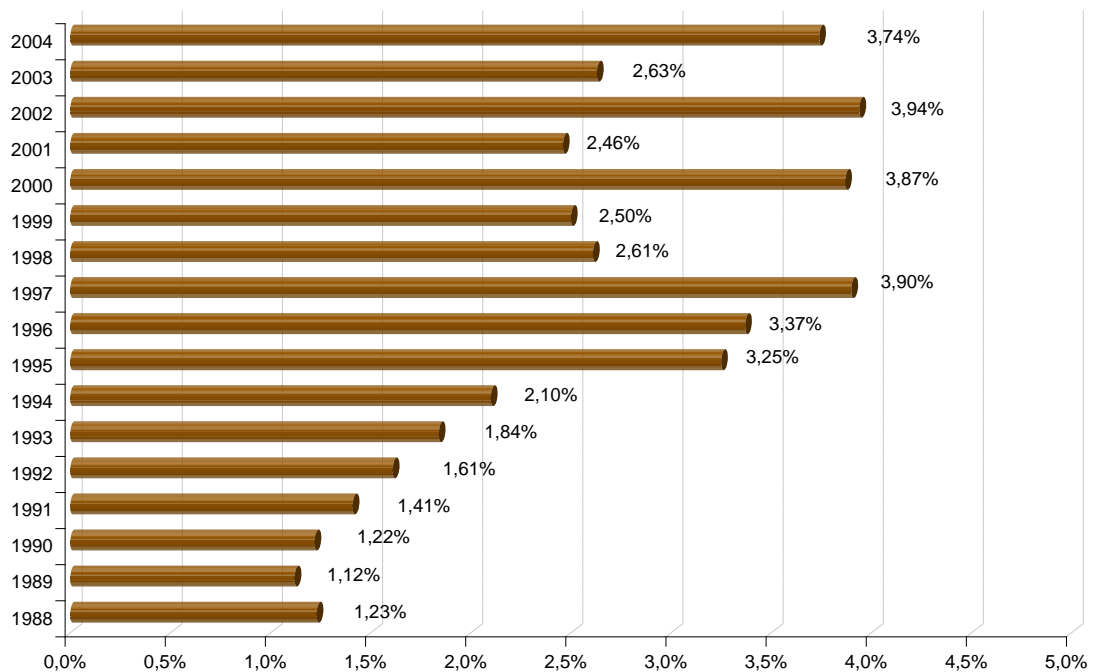
Otra innovación a resaltar es el doble cerramiento de puertas (por ejemplo en metro) de tal forma que están programadas para ser abiertas, únicamente cuando el metro esté parado en la estación eliminando la posibilidad de caer a la vía.

Así como el funcionamiento de trenes sin conductor, caracterizándose como otra de las grandes innovaciones de Metro Madrid que ya se está aplicando en algunas líneas.

- De forma más concreta, en los procesos de mantenimiento es importante el avance relacionado con **elementos de autodiagnóstico**, los cuales a través de la innovación facilitan notablemente las tareas de mantenimiento.

Según los datos extraídos de CEMAFE, la Asociación Nacional de constructores españoles de material ferroviario, la inversión en I+D de las empresas que componen la asociación, expresada en tanto por ciento de la facturación, ha evolucionado como se refleja en el gráfico, con altos picos de inversión a partir de 1995.

**Evolución de la inversión en I+D (% relativo a la facturación)**



Fuente: CEMAFE

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

### 3.4. Factores críticos de la productividad

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, en la actualidad existen una serie de **factores críticos** que podrían repercutir sobre la **productividad** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, así como en la industria de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

El primero de ellos, hace referencia a la **normativización del sector**. El elevado control legislativo que rige al sector tiene una vertiente negativa al convertirlo en un espacio acotado con escasas empresas que operan en él, aunque estas sean de gran tamaño.

*“Es un sector muy restringido, es difícil acceder a él, hay muchas normas que hay que cumplir para poder estar aquí”.*

(Empresa de Mantenimiento)

Estrechamente relacionado con la normativización, las empresas del sector dedicadas a la **fabricación** se ven obligadas a **homologar los vehículos rodantes** una vez producidos, lo cual conlleva el paso de un plazo de tiempo haciendo que dichos vehículos no sean entregados a sus compradores inmediatamente, y por lo tanto retrasando las transacciones económicas.

*“Nosotros fabricamos los vagones y una vez que están para entregar no se puede hacer porque hay que homologarlos, eso supone un retraso en la entrega que repercute económicamente porque no se abona hasta que no se recibe”.*

(Empresa de Fabricación)

*“Todos los componentes que se utilizan tienen que estar certificados. Todo lo que se fabrica tiene que estar homologado por el Ministerio.”*

(Asociación Empresarial)

Respecto a las empresas dedicadas al **mantenimiento**, las **exigencias de homologación** y normativización son menores, no obstante en los últimos años se están endureciendo.

Las empresas de mantenimiento deben estar garantizadas por el Ministerio de Fomento, el cual se encargará de controlar la seguridad de este tipo de transportes, por ello, la documentación y acreditación necesaria para obtener su certificación es cada vez más estricta, repercutiendo directamente sobre los talleres de mantenimiento de menor tamaño.

*“Los talleres pequeños están desapareciendo (...) la documentación que tienen que presentar para tener un taller, digamos que es bastante complicado.”*

(Asociación Empresarial)

Otro aspecto a resaltar, es que a pesar de la liberalización del mercado que se llevo a cabo hace unos años, en términos generales es un **sector** que en la actualidad sigue **dependiendo** de la **Administración Pública**, ya que los contratos se realizan mediante concurso público; lo cual implica una fuerte dependencia de la inversión pública

*“Se depende mucho del dinero público, que es el que determina si se van a hacer tramos de vías y los trenes que se van a comprar”.*

(Empresa de Fabricación)

Por último, las personas expertas que han colaborado con el estudio, hacen referencia a la **actual situación económica**, lo cual está repercutiendo sobre la productividad de las grandes empresas constructoras, las cuales están diversificando su actividad para acceder al sector, y por lo tanto, incrementando la competencia entre empresas dedicadas a la fabricación de trenes.

*“Están entrando en el sector algunas empresas constructoras grandes que ven la posibilidad de negocio y están incidiendo en una mayor competencia del sector”.*

(Empresa de Fabricación)

### 3.5. Cambios en los procesos productivos

Los principales cambios realizados en el proceso productivo de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, están relacionados con dos aspectos:

- Liberalización del sector.
- Innovación y desarrollo.

La inclusión de nuevas empresas dentro del sector, ha incrementado la competitividad especialmente en la fabricación de ferrocarriles, siendo una de sus principales apuestas y cartas de presentación el carácter innovador de cada una de ellas.

No obstante, estos avances en cuanto a la innovación han tenido una clara consecuencia sobre los propios procesos productivos, las herramientas y formas de trabajar y por lo tanto, los perfiles y ocupaciones necesarios para llevarlas a cabo.

*“Antes había muchos soldadores, ahora no los necesitamos porque el proceso se hace de forma automática, con un operario de máquina herramienta llega, y algún soldador para cosas pequeñas que la máquina no puede hacer”.*

(Empresa de Fabricación)

*“Los vehículos han dejado de ser mecánicos, ahora tienen muchos más componentes electrónicos y de software, ese es el cambio principal de los últimos años “.*

(Empresa de Fabricación)

Las personas entrevistadas expresan una visión común sobre las actuaciones que están realizando las empresas para rentabilizar las plantillas. La estructura organizativa de las grandes empresas estaba basada en un amplio mapa de puestos de trabajo, en el que las funciones y responsabilidades de cada uno estaban muy definidas.

Aquellos procesos que hace unos años requerían especialización, en la actualidad se demandan polivalencia.



La desaparición de determinados oficios, por ejemplo carpintero, la mecanización de operaciones e introducción de nuevas tecnologías y formas de trabajo, hace que algunas ocupaciones no encuentren su significado en el actual proceso productivo.

Por otro lado, otros perfiles han ido asumiendo diversas competencias.

Así, las empresas han ido modificando y adaptando los diferentes contextos sus estructuras organizativas.

No obstante, este proceso debe de ser llevado con mucha cautela ya que podría implicar una serie de aspectos negativos como la pérdida de capital intelectual, subcontratación de los trabajos realizados por los puestos de trabajo amortizados y/o pérdida de compromiso con la empresa.

A modo de síntesis, el **cambio en el proceso productivo** se ve relacionado con los siguientes aspectos:

- **Incremento de la productividad.**
- **Inercia de los sistemas actuales.**
- **Desaparición de funciones asociadas a puestos de trabajo.**
- **Simplificación de categorías profesionales.**
- **Implantación de esquemas de polivalencia.**
- **Nueva orientación más comercial.**
- **Entrada de competidores.**
- **Orientación hacia los clientes.**

Respecto a la valoración de las empresas encuestadas, han valorado la posibilidad de que en unos años se produzcan una serie de cambios en el sector en relación a los procesos, los productos y servicios. Se ha empleado la misma escala: valoraciones de 1 a 5, donde 1 es muy poco y 5 mucho.

Los cambios más probables se darán en la **prevención de riesgos laborales** (4,20), **introducción de los sistemas de calidad** (3,77), **innovaciones tecnológicas** (3,30) y **gestión medioambiental** (3,03).

También consideran los posibles cambios que vengan dados por el **incremento de la competencia exterior en el sector** (2,97), los cuales impliquen **cambios** en la **organización de trabajo** (2,90).

Coincidiendo con la información anteriormente expuesta, las empresas encuestadas consideran que probablemente también que se incremente la **diversificación de los productos y/o servicios**, así como la **modernización de la fábrica en cuanto a la introducción de nueva maquinaria** (2,63, respectivamente).

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

### 3.6. Tendencias y condicionantes en la evolución del sector factores críticos de productividad

Uno de los hitos de mayor envergadura en el sector ferroviario, se vive en 1991 cuando desde la Unión Europea, a través de la Directiva 91/440/EEC se solicita a los Estados miembros que tomaran las medidas necesarias para permitir a las empresas ferroviarias ajustar sus actividades a un mercado abierto y proporcionar servicios eficientes y apropiados.

Además, esta misma directiva obliga a las empresas ferroviarias a ser gestionadas según los principios que se aplican a las compañías comerciales, incluyendo lo referente a las actividades de servicio público.

La postura de la UE y del Plan de Infraestructura de estado por el **ferrocarril**, como **medio de transporte más seguro y medioambientalmente menos agresivo**, y el impulso que el gobierno español está dando a la alta velocidad son factores que a medio y largo plazo **garantizan altos niveles de actividad y por tanto de empleo en el sector**.

La valoración de las personas expertas que han colaborado en la investigación, respecto a la evolución del sector es positiva, relacionándolo muy especialmente con la fuerte apuesta por el tren de **alta velocidad** lo que implica inversión tanto en infraestructura como en compra de trenes.

*“En estos momentos las líneas de alta velocidad están en plena expansión, el gobierno ha dicho que todas las capitales de provincia van a estar conectadas con AVE”.*

(Empresa de Fabricación)

*“Es de los pocos sectores que tiene a corto plazo perspectivas de expansión. La crisis afecta porque se retrasan las inversiones, los viajeros bajan en número... pero el sector se está consolidando y expansionará a corto plazo”.*

(Empresa de Fabricación)

Es importante resaltar que esta situación está teniendo a corto plazo una mayor repercusión sobre las empresas de fabricación, no obstante una vez iniciado y lanzados los nuevos vehículos ferroviarios a través de las líneas de alta velocidad, las **empresas de mantenimiento** serán quienes vayan tomando mayor relevancia en el mercado.

*“Cuando se pongan en marcha los nuevos trenes necesitarán mantenimiento, y ahí es donde habrá más actividad”.*

(Asociación Empresarial)

Los y las profesionales, también hacen especial mención al **mantenimiento y renovación de la línea convencional**, así como de los **trenes de cercanías, metros y tranvías** que se están implantando en diferentes ciudades.

*“En este sector cuando se acabe con el AVE, pues habrá que ocuparse de la línea convencional que esta un poco olvidada pero que si se quiere recuperar para mercancías o para tráfico provincial tendrá que tener un mantenimiento, también están las cercanías que en Madrid son muy importantes, el metro, los tranvías que ahora están de moda, en fin siempre habrá cosas que hacer”.*

(Empresa de Mantenimiento)

Por último, resaltar como un condicionante más en la evolución del sector, la repercusión que a largo plazo, las tendencias tecnológicas podrían tener sobre determinados grupos profesionales, ya que las modificaciones del proceso productivo tienden a una mayor estandarización de productos, con la consecuente **mecanización de determinadas actividades productivas y de mantenimiento**, tal y como se expone en el capítulo 6: Configuración Ocupacional.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

### 3.7. Resumen

#### El proceso productivo del sector ferroviario

##### Fabricación

El proceso **productivo se inicia con el diseño e investigación**, donde tras la recogida de información sobre el proyecto, se elaboran los planos de modo informático.

Paralelamente a la fase de diseño, se desarrollan multitud de **ensayos y cálculos**, cuya realización ayuda a predecir el comportamiento del material en funcionamiento.

Para conocer ese comportamiento, se somete a los productos y materiales a simulaciones dinámicas en un laboratorio, asegurándose de la fiabilidad de los productos finales.

Finalizadas las fases de diseño y ensayos da comienzo en los talleres la **fase de fabricación o producción**, etapa que se inicia a través de la limpieza, depuración, pulido y endurecimiento de las superficies (planchas metálicas).

Una vez preparadas las superficies, se pasa a la fase de **montaje**, donde por una parte se montan los bastidores de boggies, mediante soldadura robotizada. Mientras al mismo tiempo, se configuran los grandes conjuntos que forman las partes principales del vehículo, mediante el ensamblaje de los conjuntos de caja.

Las cajas se montan a partir del bastidor, los laterales y el techo, que se fabrican previamente como subconjunto.

Por otro lado se fabrican las ruedas y los ejes. Más tarde, estas piezas son mecanizadas y pasan a la línea de montaje final de bogies motores o portadores. En paralelo al proceso de ensamblaje, se pintan las cajas y se incorporan al resto de elementos como el cableado eléctrico, sistemas de comunicación, equipos técnicos y asientos y piezas de interiorismo.

Después se ensamblan las cajas y los bogies dejando el vehículo montado y listo para pasar por la última fase: la **puesta a punto**.

En esta fase se realizan los últimos ensayos de funcionamiento general: primero, en la fase de pruebas de la factoría y después, en vía; permitiendo obtener datos reales y cotejarlos con los datos esperados en función de la fase de pruebas y ensayos.

Tras ésta puesta a punto, el vehículo ya está listo para ser enviado a su destino.

##### Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento son realizadas en dos tapas distintas:

**Mantenimiento preventivo:** Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido, estando asociado a los kilómetros realizados y a la antigüedad del producto.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

**Mantenimiento correctivo:** Se realiza ante alguna incidencia, bien se puede realizar en la vía o en talleres según el tipo de incidencia, en algunos casos los mantenedores viajan en el tren con el fin de actuar inmediatamente ante cualquier circunstancia.

La actividad está en función de la incidencia que se trate, el tren posee sistemas de autodiagnóstico indicando el fallo existente, el técnico tiene que identificar y ubicar en donde se ha producido para proceder a su subsanación, siendo lo más habitual el cambio de placas electrónicas.

### Origen y destino de la producción

La mayor parte de las empresas encuestadas del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, indican tener como principales clientes aquellos dedicados a la **fabricación de productos electrónicos, materiales y componentes electrónicos**, así como las brindadas a la **distribución de material eléctrico, componentes, hierros y aceros**.

En menor medida (un 16,67%), las empresas proveedoras tienen como actividad principal la **instalación, montaje y mantenimiento de telecomunicaciones**.

Por otro lado, los principales clientes de estas empresas son a grandes operadoras del transporte como **ADIF / RENFE**, seguidas de las empresas cuyos clientes concentran su actividad en la **distribución de material, componentes y suministros**.

### Los cambios productivos y las innovaciones tecnológicas

El sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y, fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se caracteriza por tener un importante componente innovador.

Las grandes empresas del sector disponen de departamentos de investigación dedicados a mejorar e innovar los productos que fabrican

Dicha innovación, tiene una clara implicación sobre la flota de trenes españoles, posicionando el sector como uno de los más aventajados a nivel europeo.

En 2010 España dispondrá del parque móvil de trenes más moderno de Europa

Principales aspectos sobre los que se apoya la innovación del sector:

- La **automatización** de procesos en la fabricación. En concreto se hace mención a las **soldaduras a través de máquinas herramientas y los ensamblajes que en la actualidad se realizan a través de robots de forma automática**.
- También es importante resaltar las numerosas investigaciones en **nuevos materiales y pinturas**.
- Por otro lado, los trenes cada vez tienen un mayor nivel de integración en cuanto a **componentes electrónicos y de software**.
- De forma más concreta, en los procesos de mantenimiento es importante el avance relacionado con **elementos de autodiagnóstico**, los cuales a través de la innovación facilitan notablemente las tareas de mantenimiento.

### **Factores críticos de la productividad**

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, en la actualidad existen una serie de **factores críticos** que podrían repercutir sobre la **productividad** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, así como en la industria de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Dichos factores, se exponen a continuación:

- **Normativización del sector.** El elevado control legislativo que rige al sector tiene una vertiente negativa al convertirlo en un espacio acotado con escasas empresas que operan en él, aunque estas sean de gran tamaño.
- Estrechamente relacionado con la normativización, las empresas del sector dedicadas a la **fabricación** se ven obligadas a **homologar los vehículos rodantes** una vez producidos, lo cual conlleva el paso de un plazo de tiempo haciendo que dichos vehículos no sean entregados a sus compradores inmediatamente, y por lo tanto retrasando las transacciones económicas.
- Respecto a las empresas dedicadas al **mantenimiento**, las **exigencias de homologación** y normativización son menores, no obstante en los últimos años se están endureciendo.
- En términos generales es un **sector** que en la actualidad sigue **dependiendo** de la **Administración Pública**, ya que los contratos se realizan mediante concurso público; lo cual implica una fuerte dependencia de la inversión pública
- Por último, las personas expertas que han colaborado con el estudio, hacen referencia a la **actual situación económica**.

### **Cambios en los procesos productivos / prestación de servicios**

Los principales cambios realizados en el proceso productivo de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, están relacionados con dos aspectos:

- Liberalización del sector.
- Innovación y Desarrollo.

Respecto a la valoración de las empresas encuestadas, han valorado la posibilidad de que en unos años se produzcan una serie de cambios en el sector en relación a los procesos, los productos y servicios. Se ha empleado la misma escala: valoraciones de 1 a 5, donde 1 es muy poco y 5 mucho.

Los cambios más probables se darán en la **prevención de riesgos laborales** (4,20), **introducción de los sistemas de calidad** (3,77), **innovaciones tecnológicas** (3,30) y **gestión medioambiental** (3,03).

También consideran los posibles cambios que vengan dados por el **incremento de la competencia exterior en el sector** (2,97), los cuales impliquen **cambios** en la **organización de trabajo** (2,90).

### **Tendencias del sector ferroviario**

La postura de la UE y del Plan de Infraestructura de estado por el **ferrocarril**, como **medio de transporte más seguro y medioambientalmente menos agresivo**, y el impulso que el gobierno español está dando a la alta velocidad son factores que a medio y largo plazo **garantizan altos niveles de actividad y por tanto de empleo en el sector**.

La valoración de las personas expertas que han colaborado en la investigación, respecto a la evolución del sector es positiva, relacionándolo muy especialmente con la fuerte apuesta por el tren de **alta velocidad** lo que implica inversión tanto en infraestructura como en compra de trenes.

Es importante hacer especial mención al **mantenimiento y renovación de la línea convencional**, así como de los **trenes de cercanías, metros y tranvías** que se están implantando en diferentes ciudades.

Por último, resaltar como un condicionante más en la evolución del sector, la repercusión que a largo plazo, las tendencias tecnológicas podrían tener sobre determinados grupos profesionales, ya que las modificaciones del proceso productivo tienden a una mayor estandarización de productos, con la consecuente **mecanización de determinadas actividades productivas y de mantenimiento**, tal y como se expone en el capítulo 6: Configuración Ocupacional.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

## 4 CONCLUSIONES

### 4.1 Principales resultados del estudio del contexto

#### Contexto Internacional

En 2007 el mercado mundial del ferrocarril alcanza los 103.300 millones de euros anuales de los que 71.800 corresponden al sector industrial, incluyendo trenes e instalaciones fijas, según cifras de Unife. Con una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento, por ahora. En todo el mundo el mayor crecimiento se muestra en los ámbitos del transporte urbano y metropolitano, al que se suma el transporte de mercancías.

Europa, dentro del mercado mundial, es la zona geográfica más importante y registra un valor de producción industrial ferroviaria de 30.156 millones de euros, el 42 por ciento del total. Europa Occidental, representada casi al completo por la Unión Europea, suma 26.000 millones de euros en productos fabricados anualmente para el ferrocarril. Sumando infraestructura y vehículos, Europa Occidental mantiene un mercado ferroviario de 37.400 millones anuales donde España aporta 6.700 millones de euros anuales, es decir el 18 por ciento del entorno inmediato, y el 6,5 por ciento del mercado mundial.

Por otro lado, cabe destacar la importancia del sector en EE.UU.:

- Un consorcio español, formado por RENFE, TALGO y la ingeniería y constructora Isolux Corsán, opta a adjudicarse el proyecto: 1.400 kilómetros de nueva vía para unir San Francisco, Sacramento, Los Ángeles y San Diego.
- En EEUU, en los últimos 15 años se han conseguido logros importantes en campos como la fabricación y mantenimiento de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información.
- Desde mediados de los noventa los trenes de TALGO dan servicio al Pacific Northwest Corridor, entre Seattle y Portland, donde tiene comprometido el mantenimiento de estas unidades hasta 2020.
- El metro de Washington DC y los metros ligeros de Pittsburgh (Pensilvania) y Sacramento (California) han confiado en CAF para transportar a sus pasajeros. La compañía vasca cuenta con tres plantas de ensamblaje y mantenimiento cercanas a cada una de estas ciudades.
- ACS Dragados, en 2006 se adjudicó la construcción de cuatro túneles para la ampliación del metro de Nueva York por valor de 340 millones de euros. Un año más tarde, compró la constructora estadounidense Schiavone, también involucrada en otro proyecto, el de la línea 7, en idéntico suburbano.

Es un hecho que la administración Norte Americana del Transporte haya tomado como ejemplo, entre otros, el modelo español del sector ferroviario, fijando la mirada en el fenómeno de acogida que ha tenido el tren de alta velocidad por la población española.

Según datos de CEMAFE, las empresas españolas constructoras de material rodante ferroviario, sus equipos y sistemas de señalización que han exportado, sus productos, se relacionan a continuación y, en su conjunto, han facturado durante los años 2001 al 2004 una media anual de 688,6 millones de euros.

En relación al material rodante, tanto la contratación como la facturación han ido ascendiendo con los años. La facturación internacional de las Empresas de CEMAFE en el año 2004, es de 798,6 millones de euros en obra nueva, donde el 3,63% se trata de la demanda potencial europea (excluida la nacional) y el 1,61% de la demanda potencial mundial (excluida la nacional).

## Contexto Europeo

El contexto europeo es similar al español, el ferrocarril es considerado de interés público perteneciendo tradicionalmente su explotación y control al ámbito estatal, y dónde la tendencia actual es hacia la liberalización, abriendo este campo a las empresas privadas.

*“Desde siempre el ferrocarril ha estado bajo el control de los estados, tanto por un componente de seguridad interna como de servicio público, pero desde la Unión Europea y siguiendo la tendencia de todos los sectores se va a la liberalización del sector, que aquí se está haciendo ahora y poco a poco, en otros países se ha hecho antes”.*

(Empresa)

Respecto a las empresas fabricantes del sector, son pocas y operan a nivel mundial, debido a que es un sector de alta tecnología y que necesita una inversión cuantiosa para introducirse en él.

*“Hay muy pocas empresas que fabriquen y las que hay lo hacen a nivel mundial, puedes ver trenes de Alstom o Bombardier o de Siemens por todo el mundo, porque no hay más fabricantes que los que hay y todo el mundo los compra a ellos, desde Europa hasta Asia”.*

(Empresa)

Al ser un mercado global la tecnología es europea en muchos casos, pero la fabricación en algunos casos se realiza en países asiático al ser más competitivos los precios.

*“Nosotros hacemos la investigación y los prototipos aquí, pero la fabricación la hacemos en dos plantas que tenemos en China, al ser una multinacional nos es más rentable la producción en otro país”.*

(Empresa)

## Contexto Nacional

En términos generales el ferrocarril español presenta un panorama contradictorio: tiene una red poco densa, escasamente mallada, con una reducida dotación de vía doble y una baja densidad de tráfico. Este hecho hace que no se mantenga la cuota de mercado frente a la carretera, especialmente en mercancías. Por este motivo se está realizando un enorme esfuerzo inversor por parte estatal para potenciar este sector, que hace que la industria ferroviaria española pase por uno de sus mejores momentos.

La apuesta por este medio de transporte en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) con unas inversiones elevadas, la cartera de pedidos de las empresas del sector, los acuerdos de RENFE-Operadora con los constructores de material rodante y los planes de infraestructura de las comunidades autónomas son síntomas del cambio que experimentará en unos años el mapa ferroviario nacional.

Junto al Plan Estratégico Infraestructura del Transporte del gobierno central, existen planes de infraestructuras regionales marcados por las necesidades concretas de la zona. Los más importantes son los de Cataluña, Madrid, Valencia, el País Vasco y Andalucía.

A ello se suma el impulso decisivo que la Comisión Europea ha dado al ferrocarril con el objetivo de conseguir una red plenamente interoperable entre todos los países miembros, elaborando distintas Directivas y Reglamentos, que han repercutido en los diferentes estados miembros.

A través de las entrevistas realizadas a profesionales del sector, se manifiesta de forma constante en los últimos años, el sector de ferrocarriles ha cambiado notablemente, pasando de ser un sector cerrado a abrirse generando empresas mixtas de mantenimiento entre las empresas constructoras de trenes y RENFE.

La liberalización del mercado ferroviario que se está llevando a cabo de acuerdo con la normativa europea, genera un nuevo escenario en el que participan diferentes empresas operadoras, abriendo nuevas vías de negocio y oportunidades, aunque la situación económica actual no favorece su desarrollo según las expectativas que se habían generado.

### Marco Normativo Básico

Los principales agentes que intervienen en el sector ferroviario, se encuentran definidos por diversas normativas, siendo las más importantes:

- Ley 39/2003 de 17 de diciembre, del Sector Ferroviario.
- Ley 39/2003 de 17 de diciembre, del Sector Ferroviario.
- La actual RENFE fue creada por la Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, como entidad pública empresarial.
- Los estatutos de RENFE se establecieron en el RD 2396/2004 de 30 de diciembre de 2004. Su actividad comenzó el 1 de enero de 2005.
- Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Orden FOM/897/2005 de 7 de abril, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria.
- Orden FOM/898/2005/ de 8 de abril, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Orden FOM/233/2006 de 31 de enero, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.
- Real Decreto 355/2006 de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- Real Decreto 354/2006 de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
- Orden FOM/2520/2006 de 27 de julio, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.
- Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Orden FOM/897/2005 de 7 de abril, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria.
- Orden FOM/898/2005/ de 8 de abril, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Orden FOM/233/2006 de 31 de enero, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.
- Real Decreto 355/2006 de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- Real Decreto 354/2006 de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
- Orden FOM/2520/2006 de 27 de julio, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.
- Ley 39/2003 de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

- Orden FOM/897/2005 de 7 de abril, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria.
- Orden FOM/898/2005/ de 8 de abril, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios establecidos en los artículos 74 y 75 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.
- Orden FOM/233/2006 de 31 de enero, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.
- Real Decreto 355/2006 de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.
- Real Decreto 354/2006 de 29 de marzo, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
- Orden FOM/2520/2006 de 27 de julio, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación de dicho personal y de los de valoración de su aptitud psicofísica.

Según la información recogida a través de las encuesta a empresas del sector, la mayor parte de estas se regulan bajo el **Convenio del siderometalúrgica** (50,01%), seguido del **Convenio de del metal / comercio \_ metal** (33,33%). El 10,00% cuenta con otro Convenio y un 3,33% indica que se rigen por su propio convenio.

## Principales datos macroeconómicos

### Número de empresas

Según el DIRCE, en el sector de fabricación y reparación de materiales para la construcción de trenes están registradas casi 16.000 empresas (se tienen en cuenta empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo que no se corresponden con el sector ferroviario, por lo que es conveniente relativizar este dato). En este sentido, el sector de la industria de la construcción de maquinaria y equipos mecánicos ha registrado un aumento del 11,7% en lo que se refiere a la evolución del número de empresas en el periodo 2000-2008.

### Tamaño de las empresas

Tanto en las empresas de fabricación de locomotoras y material ferroviario y de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, existe una gran variedad en cuanto al número de trabajadores pero priman sobre todo las empresas pequeñas de menos de 100 asalariados.

En la fabricación de locomotoras y material ferroviario hay una distribución bastante repartida. Los grupos empresariales más representativos son los caracterizados por tener entre 10 y 49 asalariados, entre ambos suman cerca del 40% del total.

Por otra parte, en lo que respecta al subsector de la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, destacan las empresas sin asalariados, que comprenden el 54% del total de la oferta productiva, seguido de las empresas con 1 ó 2 asalariados (24%). Entre ambos grupos se encuentran más de las tres cuartas partes de las empresas de este sector específico.

El perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

## Trabajadores/as

El perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

RENFE es una de las mayores empresas del sector ferroviario, por lo que puede resultar de interés el análisis del número de trabajadores. En 2008, el número de personas empleadas en la compañía era de 14.365 personas, de las cuales 13.064 son hombres y 1.302 mujeres. Del total de personas trabajadoras, el área de FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO, contaba en 2008, con 3.686 personas, lo que supone un 25,65% del total de empleados/as.

## Volumen de negocio

El total de ingresos del Área de Actividad de **Fabricación y mantenimiento** alcanzó en el ejercicio 2008 la cifra de 299 millones de euros, lo que supone un crecimiento de 20,3 millones de euros, un 7,3% sobre el año anterior. De este total, 237,8 millones de euros corresponden a la prestación de servicios de mantenimiento y reparaciones a los operadores de viajeros y mercancías de la propia RENFE- Operadora, experimentando una disminución del 1% sobre los obtenidos en 2007.

La mayor caída se produce en el área de Mercancías y Logística debido a la fuerte disminución de su actividad y en el área de Alta Velocidad-Larga Distancia, por la gradual sustitución del material convencional.

El resto de ingresos, 61,2 millones de euros, se obtienen por los trabajos para el propio inmovilizado y con servicios de mantenimiento prestados a otros propietarios de material y al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. En su conjunto, suponen un aumento del 58,6% (22,6 millones de euros) con respecto al año anterior.

La Asociación Nacional de constructores Españoles de Material Rodante, tiene como principal demandante a RENFE. Dicha demanda se diferencia entre la obra nueva, suministros y/o repuestos y mantenimiento y/o reparación. En líneas generales, la evolución de la demanda ha sido positiva desde 1988 al 2004, al igual que la facturación.

En cuanto a la inversión en I+D+i, proporcional a la facturación, ha ido en aumento, sobre todo, a partir de 1995, con picos de inversión en los años 1997, 2000, 2002 (3,94%) y 2004 (3,74%).

## **Modelos y estructuras organizativas tipo**

### **Organigrama tipo**

Los modelos y estructuras organizativas tipo de las empresas del sector están determinados por diferentes factores tales como la actividad, empresas fabricantes, empresas mantenedoras o ambas (hasta la extinción de los contratos actuales), y origen del capital nacional o multinacional.

Las empresas fabricantes son de mayor tamaño y su estructura interna es de mayor complejidad con relación a las empresas de mantenimiento.

Las empresas fabricantes multinacionales suelen tener las plantas de fabricación en otros países, aunque en algunos casos tienen plantas en España principalmente ubicadas en Cataluña.

Las empresas fabricantes nacionales tienen las plantas productivas en España siendo sus ubicaciones más habituales, Cataluña y País Vasco.

Las empresas de mantenimiento presentan mayores variaciones, al poder ser empresas que fabrican determinados componentes y ofrecen el servicio de mantenimiento de los mismos, empresas de mantenimiento exclusivo, y por último empresas mixtas compuestas por empresas fabricantes y RENFE.

Por otro lado, se observa una similar organización dentro de la otra gran empresa del sector: ADIF -Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

### **Formas jurídicas de empresa más habituales**

En el subsector de la fabricación de locomotoras y material ferroviario, se encuentra aproximadamente el mismo número de sociedades anónimas y de responsabilidad limitada, que son los dos tipos predominantes. Por su parte, en el subsector de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos, que es donde más empresas están registradas, se encuentran un mayor número de personas físicas y de sociedades de responsabilidad limitada.

### **Agrupaciones estratégicas**

Según la memoria RENFE de 2008, RENFE INTEGRÍA continúa desarrollando su estrategia de establecer sociedades mixtas con cada fabricante de material, con el doble objetivo de garantizar el aumento de las cargas de trabajo en sus centros productivos y de obtener un alto grado de conocimiento tecnológico.

Por otra parte, en el ámbito de los acuerdos entre RENFE y la industria privada, destacan los siguientes proyectos para la fabricación en talleres de Integría de diversas series de material.

Por último, destacar la puesta en servicio del nuevo Taller de Alta Velocidad de Can Tunis para atender las necesidades de mantenimiento del material que presta servicios con origen en Cataluña hacia las comunidades del centro, sur y noreste de España, como los servicios que circulan en el interior. Se mantendrán trenes de las series 103, 120, 104 y Trenhotel de las series VI y VII.

Es un sector en el que las agrupaciones estratégicas son muy habituales, siendo principalmente de dos tipos:

- Empresas mixtas: con el fin de prestar servicios de mantenimiento, compuesto por las empresas fabricantes de locomotoras y vagones y RENFE.
- Uniones temporales de empresas: se acude conjuntamente a los concursos de adjudicación diferentes empresas de fabricación complementarias.

## Caracterización y estructura del tejido productivo

El principal componente que caracteriza la estructura del tejido productivo es el tamaño del sector, compuesto por pocas empresas de grandes dimensiones.

Otra característica es la gran regulación que existe en el sector, sirviendo de barrera de entrada al mismo.

Es un sector muy exigente en lo relativo a las instalaciones de las empresas tanto fabricantes como mantenedoras.

Las principales actividades productivas de sus **proveedores** se encuentran claramente relacionadas con la fabricación de productos electrónicos, materias y componentes electrónicos (30,00%) así como la distribución de materiales (eléctricos, componentes, hierros y acero), en opinión de las empresas del sector encuestadas.

## Sistemas auxiliares de gestión de la actividad

### Gestión de Recursos Humanos

En cuanto a la gestión de los Recursos Humanos, las empresas de fabricación de locomotoras y vagones realizan habitualmente la subcontratación de los trabajos que no generan suficiente carga de trabajo como para mantener un puesto fijo en plantilla, o aquellas actividades que son colaterales a la propia fabricación.

Las empresas de mantenimiento también realizan subcontratación de los trabajos que no están relacionados con el funcionamiento, siendo los más habituales los de limpieza.

En 1990 RENFE adopta un nuevo modelo de gestión basado en la concepción de unidades de negocio, gestionadas como verdaderas empresas que han de contribuir al desarrollo de la actividad de todo el grupo.

En la **Memoria de RENFE 2008**, se expone que la compañía hace grandes esfuerzos para facilitar la conciliación de la vida profesional y personal de sus trabajadores, promover la igualdad entre los mismos y fomentar la salud y la seguridad laboral, la comunicación interna y la relación entre empresa y empleados. Estas son algunas de las vías a través de las cuales RENFE contribuye a la calidad en el empleo y a la satisfacción de su equipo. Sus empleados cuentan con beneficios sociales y garantías por situación de incapacidad laboral.

En definitiva, la política de Recursos Humanos de RENFE persigue:

- Promover e implantar una cultura de empresa orientada a los resultados, focalizando la responsabilidad y el desempeño profesional hacia su cometido.
- Lograr la excelencia operativa en términos que determinen la estrategia de las Áreas de Actividad, mediante la organización y definición de las estructuras de trabajo adecuadas.
- Mejorar la calidad, coste y eficiencia de los procesos de gestión de los sistemas de Recursos Humanos.
- Satisfacer las necesidades cuantitativas y cualitativas, tanto presentes como futuras, que en materia de Recursos Humanos tenga la empresa, compatibilizando los intereses de la Organización con los de los trabajadores.

## Sistemas de gestión de calidad

La calidad es fundamental en el sector tanto en fabricación como en mantenimiento, debido a que el destino es el transporte de viajeros y mercancías, siendo lo más importante su seguridad.

Los controles de calidad son tanto internos como externos, internos porque las propias empresas poseen sus mecanismos de control de calidad certificados por AENOR, y externos ya que cualquier material rodante que circule por la vía tiene que estar homologado por las entidades certificadoras, es decir que ha pasado todos los controles de calidad que le habilitan para circular.

Además, todos los componentes de forma independiente tienen el marcado CE de garantía de calidad, así como su propia homologación por las entidades competentes.

En la actualidad se está implantando la norma IRIS de Calidad que define una serie de requisitos de obligado cumplimiento, especificados para asegurar la gestión de las empresas relacionadas en el sector ferroviario.

La norma IRIS se basa en la ISO 9001 pero incorpora nuevos apartados de calidad importantes para los productos del sector ferroviario.

En el caso de RENFE, a lo largo de 2003 se ha desarrollado la actividad en materia de política de calidad, que se sustenta en cuatro ejes fundamentales: Sistemas de Calidad y Auditoría; Aplicación del Modelo EFQM; Gestión de Proveedores; y Sistemas de Participación.

Por otro lado, Cetren como entidad certificadora del sector ferroviario español, y RINA, entidad reconocida a nivel internacional en la certificación de sistemas de gestión y aprobada por UNIFE como entidad certificadora de IRIS, ambas empresas notificadas por los respectivos Estados Miembros ante la Comisión Europea para la certificación de la interoperabilidad, han acordado trabajar conjuntamente en la implantación del nuevo estándar IRIS en el mercado ferroviario español, poniendo a disposición de las empresas del sector su actividad de certificación.

Según las propias empresas encuestadas, la normativa de calidad por la que se ven afectadas en mayor medida es la relativa al sistema **ISO 9000-9001 y 81.1. y 82.2** (30,01%), seguido de la normativa de carácter nacional como la **Ley 39/2003 y Real Decreto de Ley 1/2004** (20,00%) y normativas de carácter provincial (10,00%).

## Gestión ambiental

Es un sector sumamente respetuoso con el medio ambiente, generando muy poca contaminación.

En fabricación los materiales metálicos se reciclan, el resto de materiales hay empresas específicas que los retiran para su reciclaje posterior.

En mantenimiento básicamente en la actualidad es eléctrico o electrónico, recogiendo los residuos en contenedores para su posterior recogida por empresas de residuos.

## Prevención de riesgos laborales

En fabricación la prevención de riesgos laborales es similar a la de cualquier empresa de producción, estando reglamentada por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en mantenimiento además de la Ley la acreditación de los trabajadores hace especial hincapié en los riesgos específicos.

En relación a la prevención de riesgos laborales, la empresa RENFE ha elaborado un Plan Básico de Prevención de Riesgos Laborales para empresas contratistas de RENFE con fecha de mayo de 1999. En el Plan se define cada una de las obligaciones a cumplir por parte del/de la Contratista, así como los mecanismos de inspección de RENFE.

## Responsabilidad social corporativa

Las grandes empresas multinacionales fabricantes poseen planes de responsabilidad social corporativa que hacen mención al compromiso que tienen en investigación para mejorar los sistemas de seguridad y confort de sus productos.

Con objeto de canalizar las actuaciones y proyectos de Responsabilidad Social Empresarial, RENFE dispone de una Comisión de RSE donde están representadas todas las áreas corporativas y operativas de la compañía. Su principal objetivo es impulsar los proyectos vinculados a la estrategia de RSE de la empresa y el intercambio de experiencias e información entre las áreas:

Compromiso con la Sociedad y la Accesibilidad.

Compromiso con la Cultura, la Educación y el Deporte.

Compromiso con la Sostenibilidad y el Medio Ambiente.

Compromiso ético y de buen Gobierno.

RENFE cuenta con los certificados de responsabilidad social de la empresa de las entidades: Foro de Reputación corporativa, Fonética, Asociación Española para la Calidad, Club de Excelencia en Sostenibilidad, Foro de Marcas Renombradas Españolas y del Foro de las Empresas Ferroviarias por la Sostenibilidad.

## Contexto económico de la Comunidad de Madrid

La Comunidad de Madrid representa actualmente el 17,7% del valor de la producción de bienes y servicios nacional, una décima porcentual más que en el año 2000.

En cuanto a la estructura productiva, el sector servicios representa, en 2008, el 70,0% del total de la producción. Entre 2000 y 2008 se ha incrementado considerablemente el valor de la construcción, 2,6 puntos porcentuales, mientras se ha reducido el peso de la industria, -3,3 puntos porcentuales.

En comparación con España, el peso del sector servicios en la Comunidad de Madrid es mayor (70,0% en 2000 en la C. de Madrid, respecto al 62,6% en España en el mismo año). También destaca el menor peso de la industria en la comunidad madrileña, y de la agricultura.

Respecto a la distribución del empleo por sectores económicos, en la Comunidad de Madrid el peso de los servicios es muy importante, con porcentajes superiores al 78%, en 2007, sobre el total de los ocupados. En el conjunto de España, el peso de los servicios, con ser importante, es más modesto, suponiendo el 67,9% en 2007.

La situación del sector ferroviario en la Comunidad de Madrid es similar que en el resto de España. Actualmente no tiene prácticamente ninguna planta de fabricación, se centra más en el mantenimiento, lo que será una ventaja en un futuro cuando finalice la contratación de fabricación de los trenes, ya que el mayor peso del sector se situará en el mantenimiento.

Aunque hay que tener en cuenta que la Comunidad autónoma de Madrid por su situación geográfica y el trazado radial de las líneas ferroviarias la posiciona en una situación privilegiada, tanto por número de líneas como por volumen de tráfico convirtiéndola en un lugar preferente para ubicar la actividad de mantenimiento.

Así mismo su elevado número de líneas de cercanías y de metro y metro ligero, la posicionan en un lugar privilegiado para realizar el mantenimiento en comparación con otras Comunidades Autónomas.

La Comunidad de Madrid cuenta con 21 empresas de la rama de actividad fabricación de locomotoras y material ferroviario y 1.943 empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, entre las que se encontrarían las relacionadas con la reparación de trenes.

### **Relación con otros sectores y/o actividades económicas**

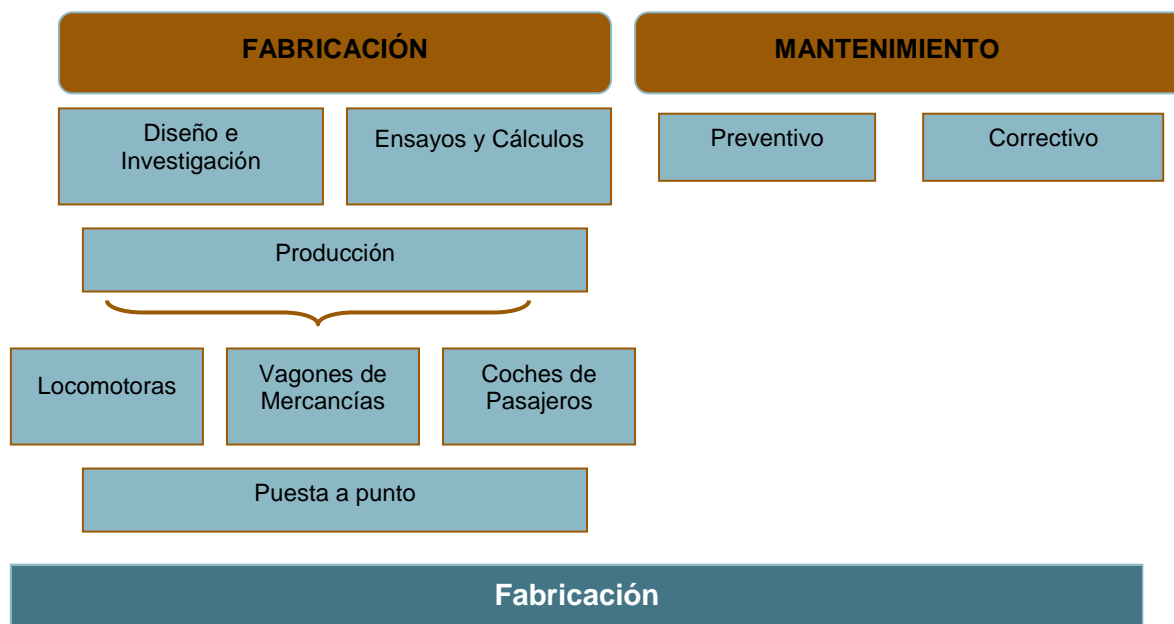
Finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante mejor, aunque no se puede escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria. Así los indicadores que se nos presentan en los últimos tiempos, nos hacen estar alerta acerca de cual puede ser el futuro del sector en los próximos años.

El sector de la fabricación y mantenimiento de ferroviario esta relacionado con distintos sectores siendo los más importantes los siguientes:

- Metal en las siguientes fases:
  - Fabricación: Estructuras metálicas, cajas en blanco y ejes y ruedas.
  - Mantenimiento: ejes y ruedas principalmente.
  - Carpintería metálica.
- Electricidad:
  - Instalaciones eléctricas.
- Madera:
  - Paneles interiores, confort.
- Fabricación de productos plásticos:
  - Paneles interiores, confort.
  - Recubrimientos interiores.
- Electrónica:
  - Mecanismos de funcionamiento interno.
- Actividades informáticas:
  - Suministro y desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Reciclaje:
  - Reciclaje de deshechos metálicos.
  - Reciclaje de deshechos no metálicos.
- Servicios de limpieza
- Transporte:
  - Viajeros.
  - Mercancías.

## EL PROCESO PRODUCTIVO DEL SECTOR FERROVIARIO

La primera de las grandes diferencias es la separación de dos grandes subprocesos: Fabricación y Mantenimiento, las cuales se desglosan en las siguientes grandes etapas:



El proceso **productivo se inicia con el diseño e investigación**, donde tras la recogida de de información sobre el proyecto, se elaboran los planos de modo informático

Paralelamente a la fase de diseño, se desarrollan multitud de **ensayos y cálculos**, cuya realización ayuda a predecir el comportamiento del material en funcionamiento.

Para conocer ese comportamiento, se somete a los productos y materiales a simulaciones dinámicas en un laboratorio, asegurándose de la fiabilidad de los productos finales

Finalizadas las fases de diseño y ensayos da comienzo en los talleres la **fase de fabricación o producción**, etapa que se inicia a través de la limpieza, depuración, pilición y endurecimiento de las superficies (planchas metálicas).

Una vez preparadas las superficies, se pasa a la fase de **montaje**, donde por una parte se montan los bastidores de boggies, mediante soldadura robotizada. Mientras al mismo tiempo, se configuran los grandes conjuntos que forman las partes principales del vehículo, mediante el ensamblaje de los conjuntos de caja.

Las cajas se montan a partir del bastidor, los laterales y el techo, que se fabrican previamente como subconjunto.

Por otro lado se fabrican las ruedas y los ejes. Más tarde, estas piezas son mecanizadas y pasan a la línea de montaje final de bogues motores o portadores. En paralelo al proceso de ensamblaje, se pintan las cajas y se incorporan al resto de elementos como el cableado eléctrico, sistemas de comunicación, equipos técnicos y asientos y piezas de interiorismo.

Después se ensamblan las cajas y los bogues dejando el vehículo montado y listo para pasar por la última fase: la **puesta a punto**.

En esta fase se realizan los últimos ensayos de funcionamiento general: primero, en la fase de pruebas de la factoría y después, en vía; permitiendo obtener datos reales y cotejarlos con los datos esperados en función de la fase de pruebas y ensayos.

Tras esta puesta a punto, el vehículo ya está listo para ser enviado a su destino.

## Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento son realizadas en dos tapas distintas:

**Mantenimiento preventivo:** Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido, estando asociado a los kilómetros realizados y a la antigüedad del producto.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

**Mantenimiento correctivo:** Se realiza ante alguna incidencia, bien se puede realizar en la vía o en talleres según el tipo de incidencia, en algunos casos los mantenedores viajan en el tren con el fin de actuar inmediatamente ante cualquier circunstancia.

La actividad está en función de la incidencia que se trate, el tren posee sistemas de autodiagnóstico indicando el fallo existente, el técnico tiene que identificar y ubicar en donde se ha producido para proceder a su subsanación, siendo lo más habitual el cambio de placas electrónicas

### Origen y destino de la producción

La mayor parte de las empresas encuestadas del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, indican tener como principales clientes aquellos dedicados a la **fabricación de productos electrónicos, materiales y componentes electrónicos**, así como las brindadas a la **distribución de material eléctrico, componentes, hierros y aceros**.

En menor medida (un 16,67%), las empresas proveedoras tienen como actividad principal la **instalación, montaje y mantenimiento de telecomunicaciones**.

Por otro lado, los principales clientes de estas empresas son grandes operadoras del transporte como **ADIF / RENFE**, seguidas de las empresas cuyos clientes concentran su actividad en la **distribución de material, componentes y suministros**.

Una característica de la producción de la mayoría de los sectores industriales es que **destinan el mayor porcentaje de su producción como demanda intermedia de otros sectores** (47,9%), por lo que depende su desarrollo en mayor medida de la evolución de la actividad empresarial que del consumo final.

### Los cambios productivos y las innovaciones tecnológicas

El sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y, fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se caracteriza por tener un importante componente innovador.

Las grandes empresas del sector disponen de departamentos de investigación dedicados a mejorar e innovar los productos que fabrican

Dicha innovación, tiene una clara implicación sobre la flota de trenes españoles, posicionando el sector como uno de los más aventajados a nivel europeo.

En 2010 España dispondrá del parque móvil de trenes más moderno de Europa

Principales aspectos sobre los que se apoya la innovación del sector son:

- La **automatización** de procesos en la fabricación. En concreto se hace mención a las **soldaduras a través de máquinas herramientas y los ensamblajes que en la actualidad se realizan a través de robots de forma automática.**
- También es importante resaltar las numerosas investigaciones en **nuevos materiales y pinturas.**
- Por otro lado, los trenes cada vez tienen un mayor nivel de integración en cuanto a **componentes electrónicos y de software.**
- De forma más concreta, en los procesos de mantenimiento es importante el avance relacionado con **elementos de autodiagnóstico**, los cuales a través de la innovación facilitan notablemente las tareas de mantenimiento.

La Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en su **Segundo Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial, Futuro Tecnológico en el horizonte del 2015**, recoge una parte dedicada al sector del Ferrocarril.

Los aspectos más notables del informe proporcionan una visión de las principales fuerzas que guiarán el desarrollo del sector, los cuales son:

- Interoperabilidad de la alta velocidad. Necesidad de homogeneización de los sistemas eléctricos.
- Reducción en un 30% de los costes del ciclo de vida de los vehículos por el uso de tecnologías de diseño, nuevos materiales y procesos.
- Desarrollo de trenes inteligentes que permiten un mayor confort y control.
- Uso práctico de un sistema que permita circular por anchos de vías diferentes. automático de la velocidad y las suspensiones en respuesta al estado de los raíles.
- La reducción del peso del vehículo en un 50%, sin mermas a la seguridad, que mejorar su eficiencia energética.
- Desarrollo del uso práctico de un sistema seguro, preciso flexible y fiable de localización de trenes sobre (tecnologías GPS y de transmisión GSM) y bajo tierra (balizamiento del recorrido ETCS).
- El uso práctico de sistemas de transporte rueda/carril que combinan tecnologías del vehículo y las infraestructuras para viajes interurbanos a velocidades superiores a los 350 kms/h
- Tecnologías que atenúen el ruido aerodinámico.
- Desarrollo de nuevos materiales de bajo coste.
- Capacidad de conectar los sistemas ferroviarios de larga distancia con los sistemas individualizados para ampliar la oferta del “puerta a puerta”.

### **Factores críticos de la productividad**

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, en la actualidad existen una serie de **factores críticos** que podrían repercutir sobre la **productividad** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, a sí como en la industria de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Dichos factores, se exponen a continuación.

- **Normativización del sector.** El elevado control legislativo que rige al sector tiene una vertiente negativa al convertirlo en un espacio acotado con escasas empresas que operan en él, aunque estas sean de gran tamaño.
- Estrechamente relacionado con la normativización, las empresas del sector dedicadas a la **fabricación** se ven obligadas a **homologar los vehículos rodantes** una vez producidos, lo cual conlleva el paso de un plazo de tiempo haciendo que dichos vehículos no sean entregados a sus compradores inmediatamente, y por lo tanto retrasando las transacciones económicas.
- Respecto a las empresas dedicadas al **mantenimiento**, las **exigencias de homologación** y normativización son menores, no obstante en los últimos años se están endureciendo.
- En términos generales es un **sector** que en la actualidad sigue **dependiendo** de la **Administración Pública**, ya que los contratos se realizan mediante concurso público; lo cual implica una fuerte dependencia de la inversión pública
- Por último, las personas expertas que han colaborado con el estudio, hacen referencia a la **actual situación económica**.

### **Cambios en los procesos productivos / prestación de servicios**

Los principales cambios realizados en el proceso productivo de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, están relacionados con dos aspectos:

- Liberalización del sector.
- Innovación y Desarrollo.

La inclusión de nuevas empresas dentro del sector, ha incrementado la competitividad especialmente en la fabricación de ferrocarriles, siendo una de sus principales apuestas y cartas de presentación el carácter innovador de cada una de ellas.

No obstante, estos avances en cuanto a la innovación han tenido una clara consecuencia sobre los propios procesos productivos, las herramientas y formas de trabajar y por lo tanto, los perfiles y ocupaciones necesarios para llevarlas a cabo.

*“Los vehículos han dejado de ser mecánicos, ahora tienen muchos más componentes electrónicos y de software, ese es el cambio principal de los últimos años “.*

(Empresa de Fabricación)

Respecto a la valoración de las empresas encuestadas, han valorado la posibilidad de que en unos años se produzcan una serie de cambios en el sector en relación a los procesos, los productos y servicios. Se ha empleado la misma escala: valoraciones de 1 a 5, donde 1 es muy poco y 5 mucho.

Los cambios más probables se darán en la **prevención de riesgos laborales** (4,20), **introducción de los sistemas de calidad** (3,77), **innovaciones tecnológicas** (3,30) y **gestión medioambiental** (3,03).

También consideran destacablemente los posibles cambios que vengan dados por el **incremento de la competencia exterior en el sector** (2,97), los cuales impliquen **cambios** en la **organización de trabajo** (2,90).

A modo de síntesis, el **cambio en el proceso productivo** se ve relacionado con los siguientes aspectos:

- **Incremento de la productividad.**
- **Inercia de los sistemas actuales.**
- **Desaparición de funciones asociadas a puestos de trabajo.**
- **Simplificación de categorías profesionales.**
- **Implantación de esquemas de polivalencia.**
- **Nueva orientación más comercial.**
- **Entrada de competidores.**
- **Orientación hacia los clientes.**

### **Tendencias del sector ferroviario**

La postura de la UE y del Plan de Infraestructura de estado por el **ferrocarril**, como **medio de transporte más seguro y medioambientalmente menos agresivo**, y el impulso que el gobierno español está dando a la alta velocidad son factores que a medio y largo plazo **garantizan altos niveles de actividad y por tanto de empleo en el sector**.

La valoración de las personas expertas que han colaborado en la investigación, respecto a la evolución del sector es positiva, relacionándolo muy especialmente con la fuerte apuesta por el tren de **alta velocidad** lo que implica inversión tanto en infraestructura como en compra de trenes.

Es importante hacer especial mención al **mantenimiento y renovación de la línea convencional**, así como de los **trenes de cercanías, metros y tranvías** que se están implantando en diferentes ciudades.

Por último, resaltar como un condicionante más en la evolución del sector, la repercusión que a largo plazo, las tendencias tecnológicas podrían tener sobre determinados grupos profesionales, ya que las modificaciones del proceso productivo tienden a una mayor estandarización de productos, con la consecuente **mecanización de determinadas actividades productivas y de mantenimiento**, tal y como se expone en el capítulo 6: Configuración Ocupacional.

## 4.2 Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

### FORTALEZAS

- Es un sector en donde no hay excesiva competencia debido a la necesidad de fuertes inversiones y la excesiva normativización de las homologaciones.
- La innovación es un elemento esencial del sector que lo hace competitivo (necesidad de grandes capitales).
- El tamaño de las empresas fabricantes que les permite realizar inversiones en investigación y desarrollo.
- Se trata de un sector de calidad en España y en Europa, que sirve de ejemplo a otros países como EEUU en la construcción de trenes de alta velocidad.
- Predominio de la Comunidad de Madrid en el predominio de empresas fabricantes de componentes.
- Posición privilegiada de la Comunidad de Madrid por su situación geográfica y trazado radial de las líneas ferroviarias.
- Deslocalización de la producción
- Se han conseguido importantes logros en la construcción de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información a nivel internacional
- Los fuertes requisitos en materia de calidad y seguridad conforman un sector muy estudiado y analizado donde la calidad es fundamental.
- Nuevos yacimientos de empleo asociado a la innovación y el desarrollo.
- Tendencia económica positiva según la opinión de las personas expertas.

### DEBILIDADES

- La dependencia de los concursos públicos es una debilidad al no ser un sector dependiente del mercado.
- La normativa sobre homologación del material rodante incide negativamente en las empresas fabricantes al retrasar la entrega a los clientes y por tanto los cobros.
- El elevado nivel normativo hace que se genere numerosa burocracia
- Red de ferrocarril poco densa y con una reducida rotación de vía doble.

## AMENAZAS

- Crisis actual. Los incentivos del Estado no serán tan importantes como hasta ahora.
- El posible retraso en la construcción de las líneas programadas de alta velocidad incidiendo tanto en la fabricación como en el posterior mantenimiento.
- Incremento de la competencia al entrar en el sector las empresas de mayor tamaño de la construcción.

## OPORTUNIDADES

- La apuesta que se está haciendo desde la Administración para potenciar el transporte ferroviario, con especial énfasis en alta velocidad.
- Importante inversión que se está realizando en la actualidad en líneas de alta velocidad y cercanías.
- Buena perspectiva del sector de mantenimiento, aún cuando se rematen las obras previstas de fabricación de trenes, se contará con una amplia flota que necesite mantenimiento tanto preventivo como correctivo. También en el cuidado de las infraestructuras.
- Los mercados exteriores tales como Portugal, Francia, Polonia y los países asiáticos.
- Liberalización del mercado ferroviario
- Importancia creciente de salvaguardar el medio ambiente es una clara oportunidad para el sector ferroviario ya que se trata de un medio transporte limpio y poco contaminante.

### **FORTALEZAS:**

La naturaleza de las empresas que integran el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes constituye la principal ventaja del sector, del que se derivan muchas de las fortalezas siguientes. Y es que su tamaño y capacidad económica, permite grandes inversiones de capital de innovación y desarrollo, clave principal para constituirse como punteras y evitar la competencia de otras empresas menos pudientes.

El hecho de ser multinacionales, también permite la deslocalización de las fábricas en países asiáticos, donde el coste de producción hace más competitivos económicamente los productos.

La normativa en relación a la homologación de los productos y en materia de calidad, constituye un factor que evita igualmente la competencia.

Otra línea de características positivas del sector, es la buena consideración que se tiene del sector ferroviario nacional y también europeo a nivel internacional. En concreto la secretaría de transportes estadounidense presta una especial atención al tren de alta velocidad español, como un ejemplo a seguir. Además cuenta con una buena relación calidad – precio. También está presente en la construcción de infraestructura y materiales en EEUU: construcción de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información.

Por otro lado, es un sector donde se prevé nuevos yacimientos de empleo a consecuencia de las nuevas conquistas tecnológicas.

### **DEBILIDADES**

En España contamos con una red de ferrocarril poco densa y con pocas vías de doble sentido. Al tener poco tráfico se sigue manteniendo el transporte de mercancías, pero la mayoría se sigue haciendo por carretera.

Se puede considerar la necesidad de inversión una fortaleza, sin embargo, esta dependencia de inversión estatal por medio de concursos públicos es una debilidad en el sentido de que no es un sector dependiente del mercado.

Otra de las debilidades es el elevado nivel normativo, que hace que se genere mucha burocracia y por lo tanto problemas, retrasos y mayor inversión para seguir la norma establecida. Por ejemplo, la normativa sobre la homologación del material rodante, hace retrasar la entrega al cliente, aunque esté terminado el producto. Eso se traduce en un retraso de entrega que conlleva el retraso de los pagos y la consecuente inyección de inversión para nuevas producciones.

## **AMENAZAS**

Al tratarse de un sector no dependiente del mercado, cualquier decisión política que afecte a alguna decisión programada de líneas de alta velocidad, construcción de trenes etc., afecta también a las propias empresas ferroviarias. Un retraso en las líneas programadas de alta velocidad, incide por tanto en la fabricación y en el posterior mantenimiento.

Otra de las amenazas latentes del sector ferroviario, es la progresiva entrada en el sector de empresas de construcción, ya que éstas al ver mermada su actividad, buscan nuevos sectores de mercado en el que puedan encajar. Las grandes empresas de construcción, a su vez, tienen una fuerte capacidad de inversión en innovación y desarrollo tecnológico, lo que las hacen potenciales competidoras de las multinacionales de sector ferroviario.

## **OPORTUNIDADES**

Las oportunidades del sector ferroviario, vienen de la mano de la fuerte inversión de la administración para potenciar este medio de transporte. Sobre todo en el sector de la alta velocidad. Considerado además como un transporte limpio, con pocos residuos (y además en el que existen empresas especializadas en la recogida de residuos ferroviarios). El medio ambiente es un aspecto al que cada vez se presta más atención y recursos, por lo que la tendencia de la importancia que se le preste al sector ferroviario en este aspecto, es muy posible que vaya en aumento.

Unido al esfuerzo de la administración en la compra de trenes y de infraestructura, juega un papel muy importante el mantenimiento. Una vez rematadas las obras, las actividades de fabricación verán disminuidos sus proyectos, sin embargo existirá una amplia flota de trenes que mantener, así como de vías a las que realizar el mantenimiento. En este sentido la Comunidad de Madrid se posiciona bien, ya que aunque no existe ninguna fábrica potente de construcción de trenes, cuenta con una importante cartera de empresas de mantenimiento.

A nivel europeo, está teniendo lugar la liberalización del sector, tradicionalmente acaparado por las empresas de dominio estatal, lo que supone un impulso dentro del sistema capitalista.

Otra de las oportunidades que se observan en el marco del sector son los mercados exteriores como Francia, Portugal, Polonia y los países asiáticos.

## **III. RECURSOS HUMANOS**

- 5. Situación del empleo en el sector de actividad**
- 6. Configuración Ocupacional**
- 7. Conclusiones**

[ÍNDICE](#)

## 5 SITUACIÓN DEL EMPLEO EN EL SECTOR DE ACTIVIDAD

En el presente capítulo se describe la **situación en materia de empleo**, acotando lo máximo posible al sector de la fabricación y mantenimiento de trenes los datos presentados.

Se analizará el número de personas activas, las ocupadas, paradas, así como las trabajadoras por cuenta ajena en las ramas de actividad de las industrias manufactureras y en el sector de comercio y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico.

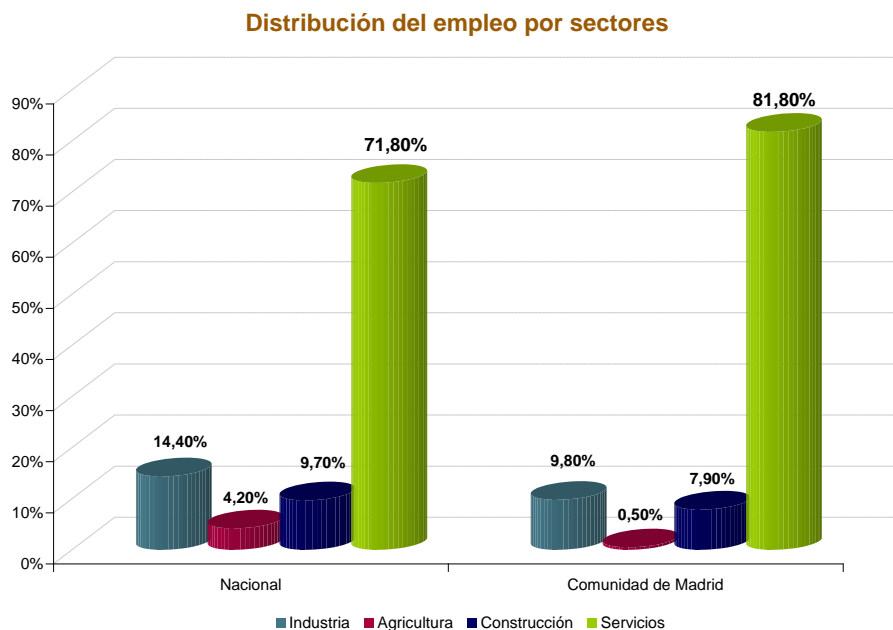
También se presentan datos de empleo de la principal empresa ferroviaria en España: RENFE (y RENFE INTEGRÍA). Así como los relativos a la Asociación Nacional de constructores Españoles de material ferroviario (CEMAFE).

Además de los datos de empleo, también se indagará en el **nivel de cualificación de las personas ocupadas en ambas ramas de actividad así como las necesidades y demandas empresariales en cuanto al mercado de trabajo**.

5 SITUACIÓN DEL EMPLEO EN EL SECTOR DE ACTIVIDAD .....	170
5.1. Características del empleo .....	171
5.2. Nivel de cualificación de los trabajadores y relación con la gestión de recursos humanos .....	195
5.3. Necesidades y demandas empresariales en cuanto al mercado de trabajo .....	199
5.4. Resumen .....	200

## 5.1. Características del empleo

En el cuarto trimestre de 2009 trabajaban en la Comunidad de Madrid 2.897.800 personas, el 15,5% del total de ocupados de la economía española; de ellas, 9,8% lo estaban en el sector industria.



Fuente: Encuesta de Población Activa. Cuarto trimestre de 2009. Instituto Nacional de Estadística

Como una aproximación al sector se presentan los datos de la Seguridad Social que a pesar de facilitar los datos por grandes subsectores de la economía y por tanto no se ajustan a la actividad del sector de fabricación y mantenimiento de trenes sí aporta un conocimiento de rama de la industria manufacturera que agrupa a las actividades del sector junto a otras industrias.

El sector de la industria manufacturera acoge a un 8,2% de las personas empleadas en la Comunidad de Madrid, y un 10,4% de personas afiliadas en el sector, sobre el total nacional.

#### Distribución personas afiliadas a la Seguridad Social por cuenta ajena por subsectores

Subsector económico	COMUNIDAD DE MADRID		Porcentaje de afiliados/as de Madrid sobre el total
	Nº de empleados/as	Distribución porcentual	
Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	3.088	0,1%	5,0%
Industrias Extractivas	1.957	0,1%	7,7%
<b>Industria – Manufacturas</b>	<b>197.843</b>	<b>8,2%</b>	<b>10,4%</b>
Suministros Energía	6.864	0,3%	17,9%
Suministros de agua y residuos	17.500	0,7%	13,1%
Construcción	183.298	7,6%	14,5%
Comercio. Reparación de Vehículos.	396.800	16,5%	17,5%
Transportes. Almacenaje.	130.933	5,4%	20,4%
Hostelería	149.243	6,2%	15,5%
Información. Comunicación.	161.397	6,7%	43,4%
Actividad Financiera y Seguros	106.249	4,4%	27,3%
Actividad Inmobiliarias	15.509	0,6%	24,2%
Actividad Profesiones Científicas y Técnicas	193.414	8,0%	29,8%
Actividades Administrativas. Servicios Auxiliares	266.572	11,1%	24,4%
Administración Pública, Defensa y Seguridad Social	153.099	6,4%	14,0%
Educación	127.793	5,3%	18,9%
Actividades Sanitarias y Servicios Sociales	178.523	7,4%	13,4%
Actividades Artísticas, Recreativas y Entretenimiento	32.259	1,3%	16,9%
Otros Servicios	64.381	2,7%	19,3%
Hogares Personal Doméstico	15.550	0,6%	36,3%
Organizaciones Extraterritoriales	1.488	0,1%	68,7%
<b>TOTAL</b>	<b>2.403.761</b>	<b>100,0%</b>	<b>17,8%</b>

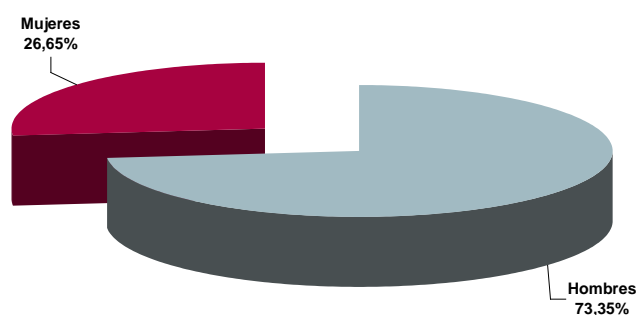
Fuente: Ministerio de Trabajo e Inmigración. Seguridad Social. Tercer trimestre de 2009.

Antes de exponer y desarrollar los datos extraídos de la Encuesta de Población Activa<sup>6</sup>, en relación a la situación de empleo en el sector, es importante tener en cuenta que se tratan de datos nacionales, ya que la desagregación de la información secundaria disponible por sexo, edad, nivel de estudios... etc. no se encuentra desagregado a nivel de Comunidad Autónoma.

6 La población activa de un país es la cantidad de personas que se han incorporado al mercado de trabajo, es decir, que tienen un empleo o que lo buscan. población ocupada, que es la parte de la población activa que efectivamente desempeña un trabajo.

Centrando el análisis en el sector de interés para el estudio: **D. Industrias manufactureras**, el siguiente gráfico muestra las diferencias de personas activas según sexo.

**Personas activas por sexo y rama de actividad**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA). IV trimestre 2004.

Dentro del sector Industrias manufactureras, quienes tienen edades comprendidas entre los 25 y 34 años, concentran el mayor número de personas activas.

### Personas activas por sexo, rama de actividad y grupos de edad

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	P	Q
<b>Ambos Sexos</b>																		
<b>Total</b>	<b>20.448</b>	<b>1.084</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>3.331</b>	<b>107</b>	<b>2.526</b>	<b>3.110</b>	<b>1.394</b>	<b>1.146</b>	<b>434</b>	<b>1.660</b>	<b>1.259</b>	<b>1.096</b>	<b>1.110</b>	<b>804</b>	<b>687</b>	<b>2</b>
De 16 a 19	476	29	0	2	74	1	83	101	44	8	1	13	8	8	5	15	16	0
De 20 a 24	1.893	81	4	6	327	6	274	374	164	78	23	111	51	45	75	107	60	0
De 25 a 29	3.131	114	6	6	539	18	403	528	225	156	75	314	117	134	157	142	106	0
De 30 a 34	3.160	131	8	13	521	18	412	495	211	188	66	325	181	140	155	129	105	0
De 35 a 39	2.951	139	9	8	462	12	356	455	193	186	60	270	210	172	158	104	95	0
De 40 a 44	2.686	145	9	9	394	15	323	339	191	168	53	232	215	177	163	102	96	0
De 45 a 49	2.275	125	11	6	368	14	252	287	150	132	64	163	184	150	174	70	78	1
De 50 a 54	1.780	119	7	5	293	12	203	228	105	101	53	111	139	129	119	60	61	0
De 55 a 59	1.308	101	4	4	251	8	149	170	69	80	27	72	92	97	64	46	42	1
De 60 a 64	678	82	2	1	93	3	66	112	39	46	10	41	55	37	33	22	23	0
De 65 a 69	75	9	0	0	6	0	6	13	2	4	1	5	7	6	5	4	6	0
De 70 y más	34	8	0	0	3	0	1	9	3	1	0	4	1	1	1	2	1	0
<b>Hombres</b>																		
<b>Total</b>	<b>12.009</b>	<b>743</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>2.443</b>	<b>86</b>	<b>2.389</b>	<b>1.595</b>	<b>654</b>	<b>896</b>	<b>249</b>	<b>811</b>	<b>757</b>	<b>379</b>	<b>265</b>	<b>382</b>	<b>63</b>	<b>1</b>
De 16 a 19	298	22	0	2	59	1	80	53	21	5	0	6	5	4	1	6	2	0
De 20 a 24	1.053	55	4	5	233	4	261	163	66	55	7	51	33	15	13	45	3	0
De 25 a 29	1.696	80	6	5	364	12	365	234	91	105	31	148	75	42	33	64	7	0
De 30 a 34	1.798	90	6	10	380	13	382	235	100	137	29	161	108	43	33	54	5	0
De 35 a 39	1.711	94	9	8	337	10	338	238	95	144	36	136	112	52	40	46	8	0
De 40 a 44	1.562	96	7	9	280	13	312	187	89	141	35	111	119	58	38	52	7	0
De 45 a 49	1.346	80	8	5	264	12	243	166	73	109	46	79	107	54	42	41	6	0
De 50 a 54	1.117	82	6	4	226	11	195	131	57	83	38	53	91	54	32	32	9	0
De 55 a 59	884	69	4	4	217	8	144	105	36	72	19	36	64	39	19	26	8	1
De 60 a 64	476	63	1	1	79	3	64	73	25	41	9	25	39	16	12	13	7	0
De 65 a 69	46	6	0	0	5	0	5	8	1	3	0	4	4	3	3	3	1	0
De 70 y más	23	7	0	0	1	0	1	4	1	1	0	4	0	1	1	2	0	0
<b>Mujeres</b>																		
<b>Total</b>	<b>8.438</b>	<b>341</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>888</b>	<b>21</b>	<b>138</b>	<b>1.516</b>	<b>740</b>	<b>250</b>	<b>185</b>	<b>849</b>	<b>502</b>	<b>717</b>	<b>845</b>	<b>422</b>	<b>624</b>	<b>2</b>
De 16 a 19	178	7	0	0	15	0	3	48	23	3	1	8	3	4	4	10	14	0
De 20 a 24	841	26	1	1	94	2	13	211	98	23	16	60	18	31	62	62	57	0
De 25 a 29	1.434	35	1	1	175	6	39	294	134	52	45	166	43	92	124	78	99	0
De 30 a 34	1.363	42	2	3	141	5	30	261	111	51	37	164	73	98	123	76	99	0
De 35 a 39	1.240	45	0	0	125	2	18	217	98	42	24	135	98	120	119	58	87	0
De 40 a 44	1.124	49	2	1	114	2	11	152	102	26	19	121	96	119	125	50	89	0
De 45 a 49	929	44	3	0	105	2	9	122	76	23	19	84	76	96	132	30	72	1
De 50 a 54	664	37	1	0	67	1	8	97	48	18	15	58	48	75	87	28	52	0
De 55 a 59	425	31	0	0	34	0	5	65	33	8	8	36	28	58	45	20	34	0
De 60 a 64	201	20	1	0	14	0	2	39	14	5	2	17	16	21	21	9	16	0
De 65 a 69	29	3	0	0	1	0	0	5	1	0	1	1	3	3	3	1	5	0
De 70 y más	12	2	0	0	2	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0

A.Agricultura, ganadería, caza y selvicultura

B.Pesca

C.Industrias extractivas

D.Industrias manufactureras

E.Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua

F.Construcción

G.Comercio reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico

H.-Hostelería

I.-Transporte, almacenamiento y comunicaciones

J.Intermediación financiera

K.Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales

L.Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria

M.Educación

N.Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales

O.Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales

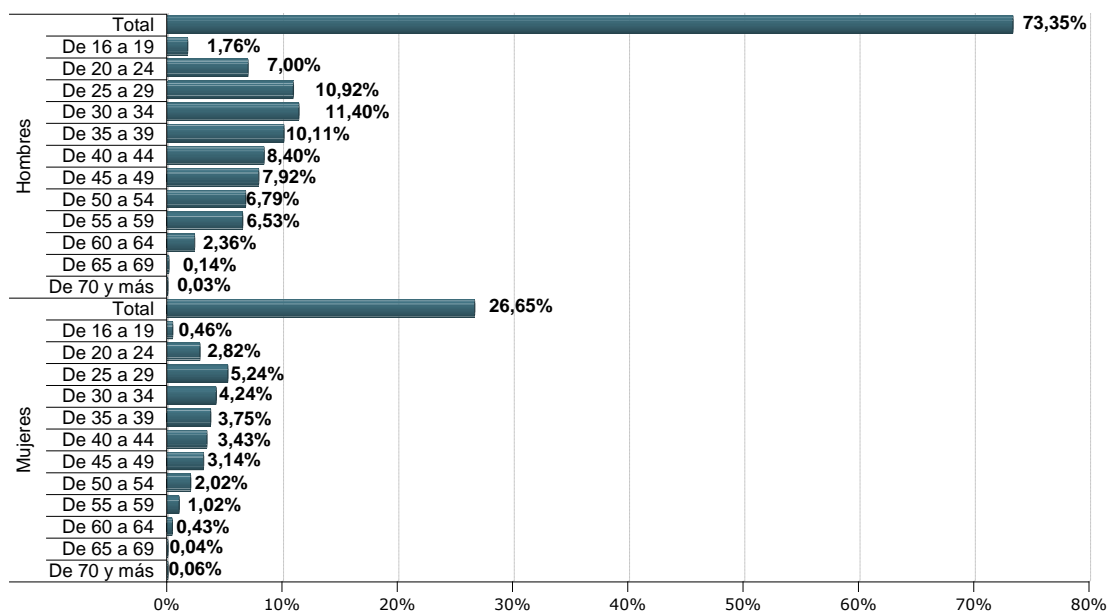
P.Hogares que emplean personal doméstico

Q.Organismos extraterritoriales

Dentro del sector **D. Industrias manufactureras**, el mayor porcentaje de hombres activos se concentra entre los 30 y 34 años (un 11,40%), seguido de quienes tienen entre 25 y 29 años (10,92%) y de 35 a 39 años (10,11%).

Aunque con porcentajes muy inferiores, las mujeres activas, se concentran principalmente entre los 25 y 29 años (5,24%) y entre los 30 y 34 años (4,24%).

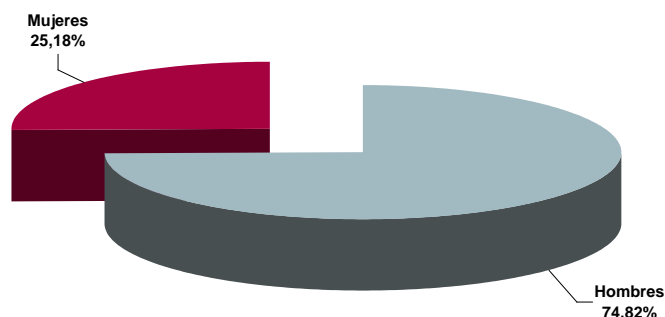
**Personas activas por sexo y grupos de edad  
Sector D. Industrias manufactureras**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA). IV Trimestre 2004.

Igual que ocurría con la población activa, en la relación de personas ocupadas por sexo y rama de actividad se aprecia que el sector de **Industrias manufactureras (D)** está bastante masculinizado, casi el 75% de los ocupados son hombres y tan sólo el 25,18% son mujeres.

Personas ocupadas por sexo, edad y rama de actividad



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA) IV Trimestre 2004.

Personas ocupadas por sexo, rama de actividad y grupos de edad

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	P	Q
Ambos Sexos																		
Total	18.288	924	57	58	3.086	103	2.331	2.871	1.212	1.085	418	1.531	1.181	1.052	1.033	722	623	2
de 16 a 19	338	21	0	1	64	1	71	87	31	7	1	11	6	8	4	13	12	0
de 20 a 24	1.525	66	3	6	280	5	242	315	129	67	22	97	45	42	64	90	52	0
de 25 a 29	2.749	93	6	6	485	18	376	484	189	147	69	289	107	125	139	124	93	0
de 30 a 39	5.510	221	15	21	920	29	714	878	353	353	122	548	365	296	290	210	177	0
de 40 a 49	4.562	232	20	15	722	28	537	593	304	290	117	367	379	316	322	158	163	1
de 50 a 59	2.866	198	10	9	520	18	323	385	164	174	77	172	220	223	176	101	97	1
de 60 a 64	632	76	2	1	85	3	62	109	37	44	10	39	52	36	32	21	22	0
de 65 a 69	74	8	0	0	6	0	6	13	2	4	1	5	6	6	5	4	6	0
de 70 y más	34	8	0	0	3	0	1	9	3	1	0	4	1	1	1	2	1	0
Hombres																		
Total	11.078	668	47	52	2.309	82	2.208	1.504	590	855	244	768	723	365	257	348	57	1
de 16 a 19	226	16	0	1	51	1	69	47	15	5	0	5	4	4	1	5	2	0
de 20 a 24	885	49	3	5	206	3	231	141	56	46	7	45	31	14	11	36	3	0
de 25 a 29	1.534	70	5	5	338	12	341	220	78	99	28	140	70	39	31	55	5	0
de 30 a 39	3.280	160	13	18	684	22	672	442	178	269	64	284	211	91	70	91	11	0
de 40 a 49	2.758	163	15	14	527	24	518	341	148	244	80	180	218	108	79	88	12	0
de 50 a 59	1.882	140	9	8	428	17	312	230	88	149	55	85	148	92	49	56	16	1
de 60 a 64	445	59	1	1	72	3	60	71	24	40	8	23	37	15	12	13	7	0
de 65 a 69	46	6	0	0	5	0	5	8	1	3	0	4	4	3	3	3	1	0
de 70 y más	22	7	0	0	1	0	1	4	1	1	0	4	0	1	1	2	0	0
Mujeres																		
Total	7.211	256	10	6	777	21	124	1.367	622	230	174	763	458	687	775	374	566	2
de 16 a 19	112	5	0	0	13	0	3	40	16	2	1	6	2	4	3	8	10	0
de 20 a 24	640	17	0	1	75	2	11	174	74	20	15	52	15	28	52	54	50	0
de 25 a 29	1.215	23	1	1	148	6	36	264	111	48	40	149	38	86	109	69	88	0
de 30 a 39	2.230	61	2	3	237	7	42	436	175	85	57	264	154	205	219	119	165	0
de 40 a 49	1.804	69	5	1	196	4	19	252	155	45	37	187	160	208	242	70	151	1
de 50 a 59	984	58	1	1	92	1	10	155	76	25	22	88	72	131	127	45	81	0
de 60 a 64	187	18	1	0	14	0	2	38	13	4	2	16	15	21	20	8	15	0
de 65 a 69	28	3	0	0	1	0	0	5	1	0	1	1	2	3	3	1	5	0
de 70 y más	12	2	0	0	2	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0

A.Agricultura, ganadería, caza y selvicultura

B.Pesca

C.Industrias extractivas

D.Industrias manufactureras

E.Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua

F.Construcción

G.Comercio reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico

H.-Hostelería

I.-Transporte, almacenamiento y comunicaciones

J.Intermediación financiera

K.Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales

L.Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria

M.Educación

N.Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales

O.Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales

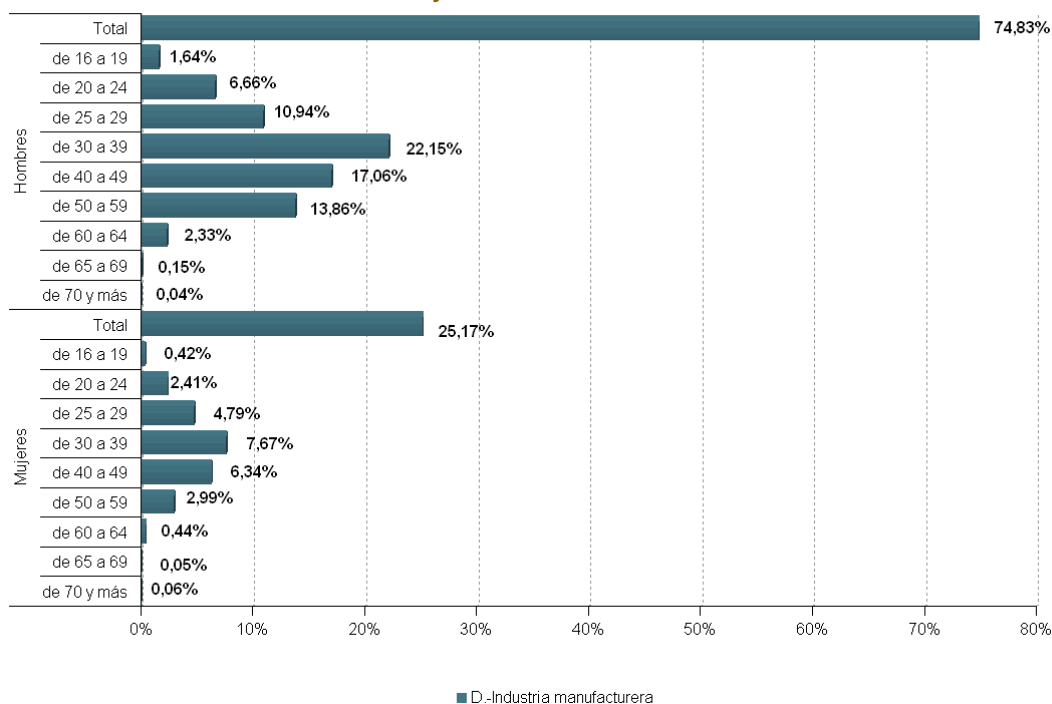
P.Hogares que emplean personal doméstico

Q.Organismos extraterritoriales

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA). IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

En cuanto al sector **D. Industria manufacturera** y en relación a la edad se aprecia que tanto para los hombres como para las mujeres el grupo de edad donde se concentran más personas es 30-39 años, seguido de 40-49. En tercer lugar está, para los hombres, el grupo que comprende las edades de 50-59 años, y para las mujeres las edades comprendidas entre los 25-29 años.

**Sector D. Industria manufacturera. Personas ocupadas por sexo, edad y rama de actividad**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA). IV Trimestre 2004.

### Personas ocupadas por sexo, rama de actividad y situación profesional

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	P	Q
<b>Ambos Sexos</b>																		
<b>Total</b>	<b>18.288</b>	<b>924</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>3.086</b>	<b>103</b>	<b>2.331</b>	<b>2.871</b>	<b>1.212</b>	<b>1.085</b>	<b>418</b>	<b>1.531</b>	<b>1.181</b>	<b>1.052</b>	<b>1.033</b>	<b>722</b>	<b>623</b>	<b>2</b>
trabajadores por cuenta propia: Total	3.247	468	26	4	332	3	443	823	335	216	35	314	0	42	62	146	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empleador: Total	966	39	6	2	137	1	172	226	140	54	8	107	0	10	21	43	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empleador: Con empresa en franquicia	8	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empresario sin asalariados o trabajador independiente: Total	1.949	347	19	1	149	1	250	508	140	155	25	194	0	27	37	98	0	0
trabaj. por cta. propia: Empresario sin asalariados o trabaj. indepte.: Con empresa en franquicia	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
trabajadores por cuenta propia: Miembro de cooperativa	83	11	1	0	26	0	9	16	3	3	2	5	0	4	3	2	0	0
trabajadores por cuenta propia: Ayuda familiar	250	71	1	0	20	0	12	74	52	5	1	9	0	0	1	3	0	0
asalariados: Total	15.022	453	31	54	2.753	100	1.886	2.045	876	869	382	1.215	1.181	1.009	970	575	623	0
asalariados: Sector público	2.868	15	0	4	26	15	19	3	9	154	4	31	1.181	735	575	98	0	0
asalariados: Sector privado	12.155	439	31	50	2.727	86	1.867	2.043	866	714	378	1.184	0	274	396	478	623	0
otra situación	19	2	0	0	2	0	2	3	2	1	1	2	0	1	0	1	0	2
<b>Hombres</b>																		
<b>Total</b>	<b>11.078</b>	<b>668</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>2.309</b>	<b>82</b>	<b>2.208</b>	<b>1.504</b>	<b>590</b>	<b>855</b>	<b>244</b>	<b>768</b>	<b>723</b>	<b>365</b>	<b>257</b>	<b>348</b>	<b>57</b>	<b>1</b>
trabajadores por cuenta propia: Total	2.229	338	17	3	256	2	422	459	196	201	24	206	0	21	28	57	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empleador: Total	749	32	5	2	120	1	164	158	100	48	7	78	0	6	12	17	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empleador: Con empresa en franquicia	6	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empresario sin asalariados o trabajador independiente: Total	1.338	267	12	1	112	1	242	272	80	148	16	122	0	13	15	38	0	0
trabaj. por cta. propia: Empresario sin asalariados o trabaj. indepte.: Con empresa en franquicia	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
trabajadores por cuenta propia: Miembro de cooperativa	56	9	1	0	18	0	8	8	1	3	1	4	0	1	1	1	0	0
trabajadores por cuenta propia: Ayuda familiar	86	30	0	0	6	0	7	22	15	2	0	3	0	0	0	1	0	0
asalariados: Total	8.840	329	30	48	2.052	80	1.784	1.043	393	654	220	561	723	344	229	291	57	0
asalariados: Sector público	1.404	13	0	4	23	12	17	2	3	117	3	18	723	262	148	60	0	0
asalariados: Sector privado	7.436	316	30	45	2.029	68	1.768	1.041	389	538	217	543	0	83	82	231	57	0
otra situación	9	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<b>Mujeres</b>																		
<b>Total</b>	<b>7.211</b>	<b>256</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>777</b>	<b>21</b>	<b>124</b>	<b>1.367</b>	<b>622</b>	<b>230</b>	<b>174</b>	<b>763</b>	<b>458</b>	<b>687</b>	<b>775</b>	<b>374</b>	<b>566</b>	<b>2</b>
trabajadores por cuenta propia: Total	1.018	131	9	1	76	1	21	364	139	15	11	108	0	21	34	89	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empleador: Total	216	7	1	1	17	0	8	69	40	5	1	29	0	4	9	26	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empleador: Con empresa en franquicia	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
trabajadores por cuenta propia: Empresario sin asalariados o trabajador independiente: Total	611	79	7	0	38	1	8	235	60	7	9	72	0	14	22	60	0	0
trabaj. por cta. propia: Empresario sin asalariados o trabaj. indepte.: Con empresa en franquicia	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
trabajadores por cuenta propia: Miembro de cooperativa	27	3	0	0	7	0	1	8	1	0	0	1	0	3	2	1	0	0
trabajadores por cuenta propia: Ayuda familiar	164	42	1	0	14	0	5	52	37	3	1	6	0	0	1	2	0	0
asalariados: Total	6.182	124	1	6	701	20	102	1.002	483	214	162	654	458	665	741	285	566	0
asalariados: Sector público	1.464	2	0	0	3	3	3	1	6	38	2	13	458	473	427	37	0	0
asalariados: Sector privado	4718,7	122,3	1,2	5,7	697,8	17,6	99,8	1.001	476,7	176,3	160,4	641	0	191,6	314	247,5	565,6	0
otra situación	9,9	1,2	0	0	0,7	0,1	0	2	0,8	0,5	0,6	1	0	0,7	0	0,8	0	1,6

A.Agricultura, ganadería, caza y selvicultura

B.Pesca

C.Industrias extractivas

D.Industrias manufactureras

E.Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua

F.Construcción

G.Comercio reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico

H.-Hostelería

I.-Transporte, almacenamiento y comunicaciones

J.Intermediación financiera

K.Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales

L.Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria

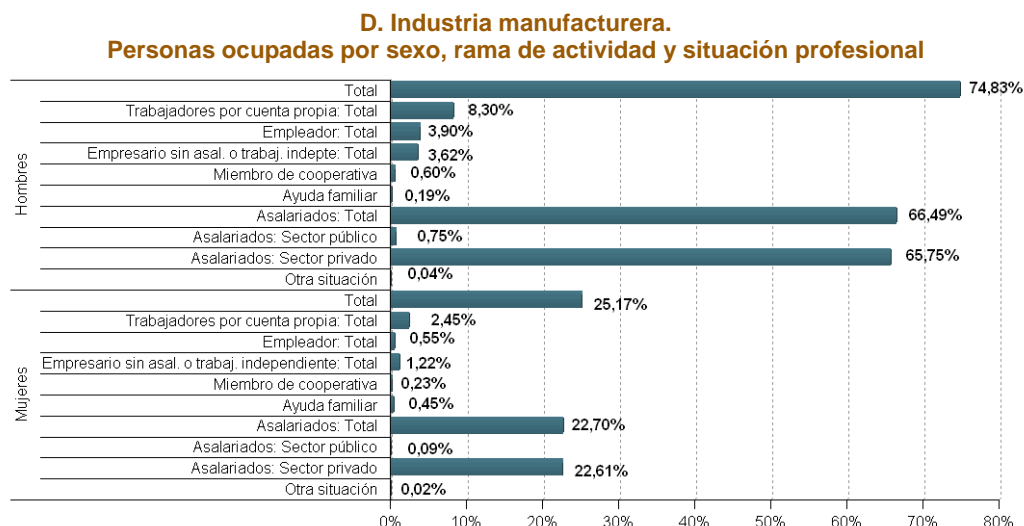
M.Educación

N.Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales

O.Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales

P.Hogares que emplean personal doméstico

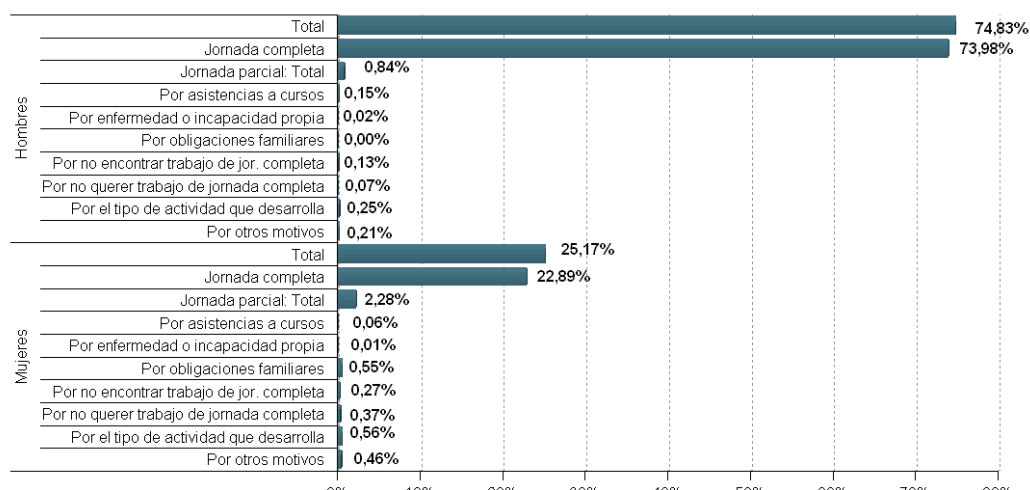
En cuanto a la situación profesional lo que ocurre es que la mayoría de los ocupados son trabajadores por cuenta ajena dentro del sector privado. En la industria manufacturera (D) esta categoría acoge al 65,75% de los ocupados varones del sector y al 22,61% de las mujeres ocupadas en ese mismo sector. Recordemos las proporciones de ocupados por sexo, el 74,82% son varones y el 25,17% son mujeres, según los datos de las personas ocupadas de la EPA..



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA). IV Trimestre 2004.

En el sector de la industria manufacturera la mayoría de las personas ocupadas trabajan a jornada completa, sin embargo resulta llamativo que el recurso a la jornada parcial es más frecuente entre las mujeres, el 2,28% del 25,17% de ocupadas en este sector tienen este tipo de jornada, mientras que la proporción entre los varones es mucho más baja.

**D. Industria manufacturera. Personas ocupadas por sexo, rama de actividad y tipo de jornada**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA). IV Trimestre 2004.

Personas ocupadas por sexo, rama de actividad y tipo de jornada

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	P	Q
Ambos Sexos																		
Total	18.288	924	57	58	3.086	103	2.331	2.871	1.212	1.085	418	1.531	1.181	1.052	1.033	722	623	2
jornada completa	16.688	867	51	58	2.990	101	2.290	2.618	1.048	1.037	401	1.320	1.148	880	932	613	337	1
jornada parcial: Total	1.600	57	6	0	96	2	42	253	164	48	17	211	33	172	101	109	286	1
jornada parcial: Por asistencias a cursos	88	2	0	0	7	1	3	20	15	1	1	12	1	9	6	9	2	0
jornada parcial: Por enfermedad o incapacidad propia	9	2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
jornada parcial: Por obligaciones familiares	157	5	0	0	17	1	6	39	14	5	2	21	2	8	8	8	23	0
jornada parcial: Por no encontrar trabajo de jornada completa	290	3	0	0	13	0	6	39	35	11	2	47	7	22	20	15	68	0
jornada parcial: Por no querer trabajo de jornada completa	143	3	0	0	14	0	4	31	11	5	2	28	1	9	9	7	19	0
jornada parcial: Por el tipo de actividad que desarrolla	609	32	6	0	25	1	10	65	64	19	6	65	15	91	30	47	132	0
jornada parcial: Por otros motivos	304	10	0	0	21	0	12	58	24	7	4	38	8	32	26	22	40	1
No clasificable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hombres																		
Total	11.078	668	47	52	2.309	82	2.208	1.504	590	855	244	768	723	365	257	348	57	1
jornada completa	10.755	642	45	52	2.283	81	2.185	1.457	545	837	239	741	716	324	247	309	52	1
jornada parcial: Total	323	26	2	0	26	1	22	47	45	18	4	28	7	41	11	39	5	0
jornada parcial: Por asistencias a cursos	43	1	0	0	5	0	3	9	9	0	1	6	0	3	1	5	2	0
jornada parcial: Por enfermedad o incapacidad propia	5	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
jornada parcial: Por obligaciones familiares	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jornada parcial: Por no encontrar trabajo de jornada completa	60	2	0	0	4	0	5	7	11	6	1	8	1	7	1	7	1	0
jornada parcial: Por no querer trabajo de jornada completa	16	1	0	0	2	0	1	3	2	1	1	2	0	1	1	1	0	0
jornada parcial: Por el tipo de actividad que desarrolla	130	16	2	0	8	1	5	14	20	7	1	7	4	23	3	18	2	0
jornada parcial: Por otros motivos	66	4	0	0	7	0	9	13	4	3	0	5	2	7	3	8	1	0
No clasificable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mujeres																		
Total	7.211	256	10	6	777	21	124	1.367	622	230	174	763	458	687	775	374	566	2
jornada completa	5.933	225	6	6	706	19	104	1.161	503	200	161	579	432	556	686	304	285	0
jornada parcial: Total	1.277	31	4	0	70	2	19	206	119	30	13	184	26	131	90	70	281	1
jornada parcial: Por asistencias a cursos	45	0	0	0	2	1	1	11	7	1	0	7	0	6	5	5	1	0
jornada parcial: Por enfermedad o incapacidad propia	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
jornada parcial: Por obligaciones familiares	155	5	0	0	17	1	5	38	14	5	2	21	2	8	8	8	23	0
jornada parcial: Por no encontrar trabajo de jornada completa	229	1	0	0	8	0	1	32	24	5	1	39	6	15	19	8	68	0
jornada parcial: Por no querer trabajo de jornada completa	128	2	0	0	12	0	3	28	9	4	1	26	1	8	8	6	19	0
jornada parcial: Por el tipo de actividad que desarrolla	479	16	4	0	17	0	6	51	45	12	5	58	11	68	27	30	130	0
jornada parcial: Por otros motivos	238	6	0	0	14	0	4	45	20	4	4	33	6	26	23	14	40	1
No clasificable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A.Agricultura, ganadería, caza y selvicultura

B.Pesca

C.Industrias extractivas

D.Industrias manufactureras

E.Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua

F.Construcción

G.Comercio reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico

H.-Hostelería

I.-Transporte, almacenamiento y comunicaciones

J.Intermediación financiera

K.Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales

L.Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria

M.Educación

N.Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales

O.Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales

P.Hogares que emplean personal doméstico

Q.Organismos extraterritoriales

Respecto al número de personas desempleadas a nivel nacional, la encuesta de población activa, facilita los datos de forma más aproximada al sector de la fabricación de material rodante y su mantenimiento, acotando la información en los siguientes sectores:

- Metalurgia y fabricación de productos metálicos.
- Industria de construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Industrias de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico.
- Fabricación de material de transporte.

No obstante la obtención de datos actualizados no permite desagregar la información, disponiendo únicamente del dato global para cada una de las ramas de actividad.

Como puede observarse en la siguiente tabla, las cuatro ramas de actividad en las que se encuentra enmarcada la actividad ferroviaria, asumían el 3,5% del paro nacional en el cuarto trimestre del año 2009, destacando como mayor porcentaje el 1,4% de la Metalurgia y fabricación de productos metálicos.

**Personas paradas según rama de actividad**

	Miles de personas	Porcentaje
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	58,09	1,40
Industria de construcción de maquinaria y equipo mecánico	16,60	0,4
Industrias de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	24,90	0,6
Fabricación de material de transporte	45,64	1,1
<b>Total 4 ramas</b>	<b>145,23</b>	<b>3,5</b>
<b>Total Nacional</b>	<b>4149,50</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA) IV Trimestre 2009. Unidades: miles de personas

Respecto a la Comunidad de Madrid, se conoce que el total de personas paradas en estas cuatro ramas es de 476,35 miles, pudiendo conocer que el **11,48% de las personas paradas en el sector a nivel nacional, son de la Comunidad de Madrid.**

En cuanto a la rama de actividad de Material de Transporte (CNAE 93: 34, 35), según los datos de la encuesta Industrial, en la Comunidad de Madrid había 22.576 personas ocupadas, que trabajaron un total de 37.972 horas.

Si se tiene en cuenta los datos de las personas ocupadas desde 1993, se observa como ha disminuido en los últimos años, oscilando de entre más de 24.447 personas ocupadas en 1993, y 20.672 personas ocupadas en 2001.

Los datos que muestra la tabla, están clasificados según el CNAE 93, y las personas ocupadas en las empresas de material de transporte, pueden pertenecer a sectores distintos del sector ferroviario, por lo que hay que tener en cuenta que se trata de una aproximación.

CNAE93: 34, 35. Material de transporte	Personas Ocupadas	Horas Trabajadas
2007	22.576	37.972
2006	22.921	38.578
2005	21.382	36.316
2004	21.851	37.220
2003	23.331	39.362
2002	21.739	37.226
2001	20.672	35.921
2000	23.058	39.166
1999	22.292	38.955
1998	22.702	39.623
1997	23.444	39.984
1996	23.358	39.244
1995	22.445	37.862
1994	23.903	38.938
1993	24.447	38.225

Fuente: Encuesta Industrial del INE. Personas ocupadas, horas trabajadas y agrupaciones de actividad

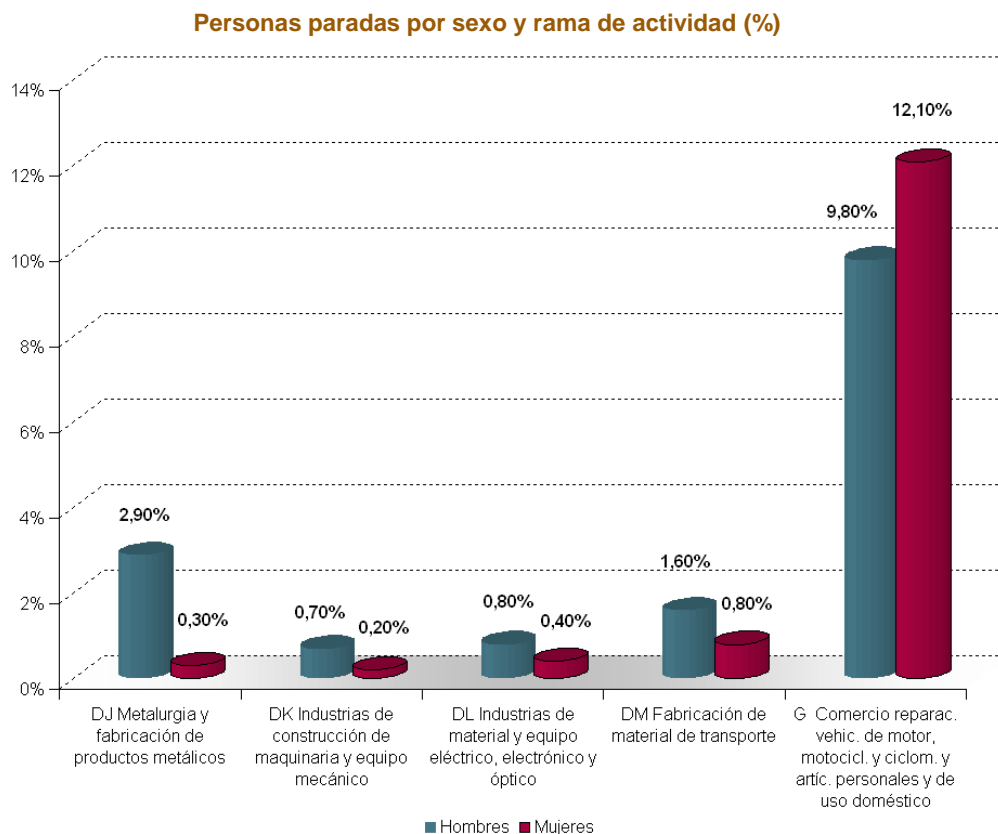
En la siguiente tabla, se presentan los datos de las personas ocupadas en el sector de la fabricación de material ferroviario en una serie histórica de 1993 hasta 2007. Y también las horas trabajadas por las personas:

CNAE 352. Fabricación de material ferroviario		
Año	Personas Ocupadas	Horas Trabajadas
2007	11.173	18.580
2006	10.415	17.050
2005	8.954	14.487
2004	9.167	14.817
2003	8.799	14.363
2002	8.416	13.974
2001	8.150	13.785
2000	7.548	13.143
1999	7.744	13.435
1998	7.526	13.327
1997	8.005	13.784
1996	7.421	12.664
1995	7.664	11.772
1994	7.657	10.540
1993	7.794	13.093

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA)- IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

Para poder desagregar la información según sexo y edad, se debe retroceder a los últimos datos publicados referentes al último trimestre del año 2004.

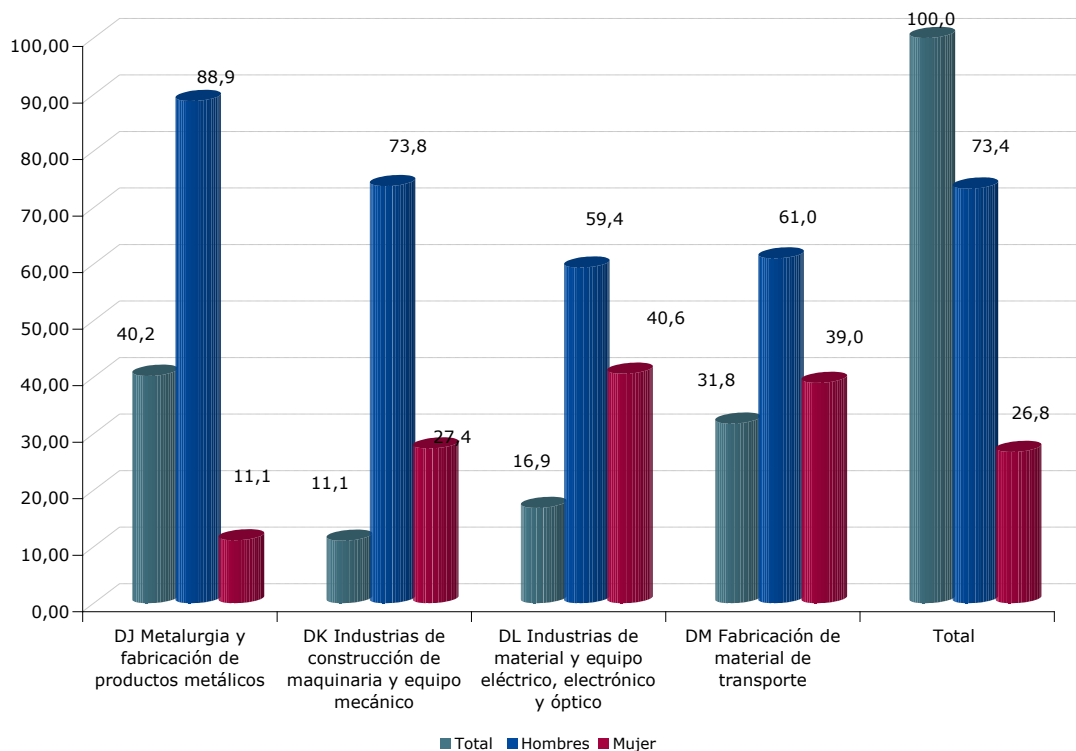
Las personas paradas según la rama de actividad y el sexo se aprecian diferencias entre los sectores D.- y G.-, mientras que en el primero hay más parados de sexo masculino, en el segundo ocurre a la inversa, el 12,1% de las mujeres paradas pertenecen a este sector frente al 9,8% de los hombres parados. Se aprecia también que el desempleo es más acusado en este sector que en el de industria manufacturera.



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA)- IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

El total de desempleo en la rama de Industria manufacturera el 40,2% se registra en la metalurgia y fabricación de productos metálicos, otro 31,8% en Fabricación de material de transporte, el 16,9% en industrias de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, el restante en la industria de construcción de maquinaria y equipo mecánico.

**Personas paradas por sexo y rama de actividad relacionada con el sector de trenes (%)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA)- IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

### Personas paradas por sexo y rama de actividad

	Total		Hombres		Mujeres	
	Valor absoluto	Porcentaje	Valor absoluto	Porcentaje	Valor absoluto	Porcentaje
<b>Total</b>	<b>2.159</b>	<b>100,00</b>	<b>932</b>	<b>100,00</b>	<b>1.228</b>	<b>100,00</b>
A Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	160	7,40	75	8,10	85	6,90
B Pesca	5	0,20	4	0,40	0	0,00
C Industrias extractivas	3	0,10	2	0,20	1	0,10
CA Extracción de productos energéticos	1	0,00	1	0,10	0	0,00
CB Extracción de otros minerales excepto productos energéticos	2	0,10	1	0,10	1	0,00
D Industrias manufactureras	245	11,40	134	14,40	111	9,00
DA Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	55	2,60	20	2,10	36	2,90
DB Industria textil y de la confección	31	1,40	6	0,70	25	2,00
DC Industria del cuero y del calzado	14	0,70	7	0,70	8	0,60
DD Industria de la madera y del corcho	7	0,30	6	0,60	2	0,10
DE Industria del papel, edición, artes graf. y reproducción de soportes grabados	19	0,90	12	1,30	6	0,50
DF Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	2	0,10	1	0,20	0	0,00
DG Industria química	7	0,30	4	0,40	3	0,30
DH Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	6	0,30	3	0,30	3	0,20
DI Industrias de otros productos minerales no metálicos	11	0,50	9	1,00	2	0,20
<b>DJ Metalurgia y fabricación de productos metálicos</b>	<b>31</b>	<b>1,40</b>	<b>27</b>	<b>2,90</b>	<b>3</b>	<b>0,30</b>
DK Industrias de construcción de maquinaria y equipo mecánico	8	0,40	6	0,70	2	0,20
DL Industrias de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	13	0,60	8	0,80	5	0,40
<b>DM Fabricación de material de transporte</b>	<b>24</b>	<b>1,10</b>	<b>15</b>	<b>1,60</b>	<b>9</b>	<b>0,80</b>
DN Industrias manufactureras diversas	18	0,80	11	1,20	6	0,50
E Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	5	0,20	4	0,40	0	0,00
F Construcción	195	9,00	181	19,40	14	1,10
G Comercio reparac. vehic. de motor, motocicl. y ciclom. y artíc. personales y de uso doméstico	239	11,10	91	9,80	148	12,10
H Hostelería	182	8,40	65	7,00	117	9,50
I Transporte, almacenamiento y comunicaciones	61	2,80	40	4,30	21	1,70
J Intermediación financiera	16	0,80	5	0,50	12	0,90
K Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales	129	6,00	43	4,60	86	7,00
L Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	78	3,60	34	3,60	44	3,60
M Educación	45	2,10	14	1,50	30	2,50
N Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	77	3,60	8	0,80	69	5,60
O Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales	81	3,80	34	3,70	47	3,80
P Hogares que emplean personal doméstico	64	3,00	6	0,60	58	4,80
Q Organismos extraterritoriales	0	0,00	0	0,00	0	0,00

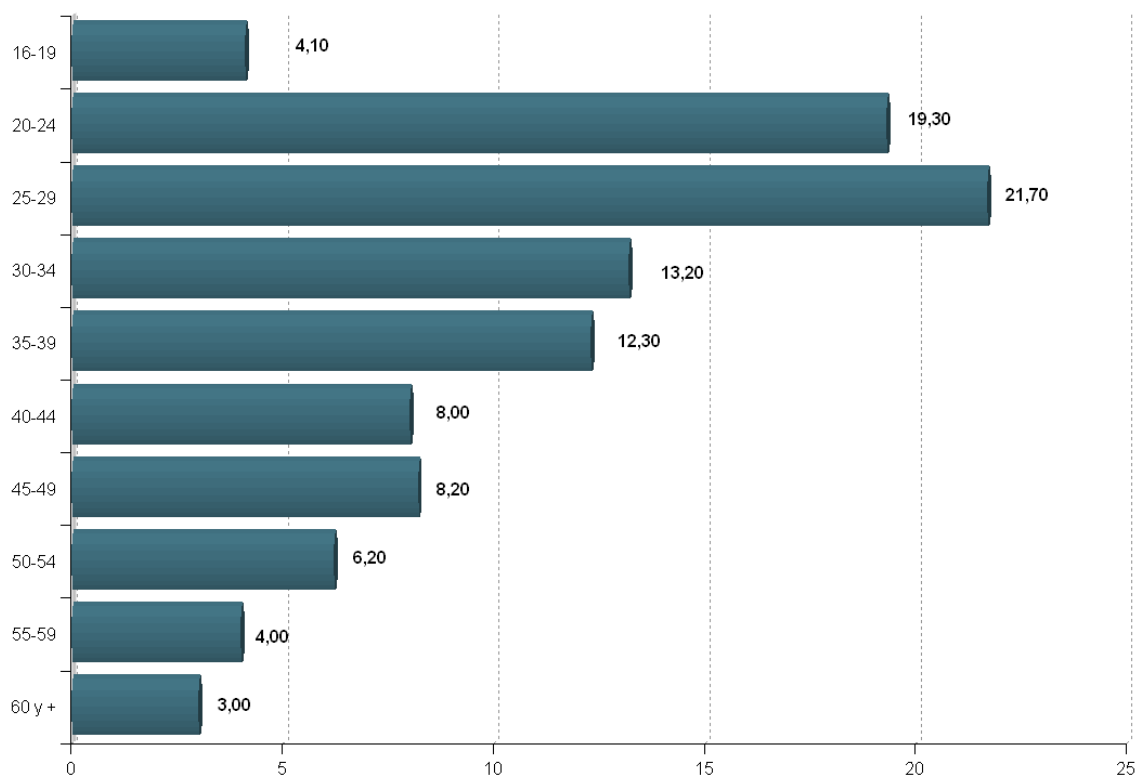
A.- Agricultura, ganadería, caza y selvicultura  
 B.- Pesca  
 C.- Industrias extractivas  
 D.- Industrias manufactureras  
 E.- Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua  
 F.- Construcción  
 G.- Comercio reparac. vehic. de motor, motocicl. y ciclom. y artíc. personales y de uso doméstico  
 H.-Hostelería  
 I.-Transporte, almacenamiento y comunicaciones  
 J.- Intermediación financiera

K.- Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales  
 L.- Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria  
 M.- Educación  
 O.- Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales  
 P.- Hogares que emplean personal doméstico  
 Q.- Organismos extraterritoriales  
 N.- Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA)- IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

En cuanto a la edad de las personas paradas según su rama de actividad y el sexo, se observa que en el sector de industria manufacturera se concentran en el intervalo 25-29 (21,70%) y en el de 20-24 años (19,30%).

**D.- Industria manufacturera. Personas paradas por edad y rama de actividad**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA)- IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

## Personas paradas por edad y rama de actividad

	Total	de 16 a 19	de 20 a 24	de 25 a 29	de 30 a 34	de 35 a 39	de 40 a 44	de 45 a 49	de 50 a 54	de 55 a 59	de 60 a 64	de 65 a 69	de 70 y más
Valores absolutos													
<b>Total</b>	<b>1.849</b>	<b>71</b>	<b>272</b>	<b>308</b>	<b>285</b>	<b>274</b>	<b>213</b>	<b>165</b>	<b>124</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
A Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	160	8	15	21	24	26	21	17	13	9	6	1	0
B Pesca	5	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
C Industrias extractivas	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>D Industrias manufactureras</b>	<b>245</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>53</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
E Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
F Construcción	195	12	32	27	24	30	19	19	20	9	4	0	0
G Comercio reparac. vehic. de motor, motocicl. y ciclom. y artíc. personales y de uso doméstico	239	14	60	44	36	36	17	16	7	7	3	0	0
H Hostelería	182	13	35	36	28	23	22	15	6	4	2	0	0
I Transporte, almacenamiento y comunicaciones	61	1	11	9	12	9	6	4	4	3	2	0	0
J Intermediación financiera	16	0	2	7	4	0	0	1	1	1	0	0	0
K Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales	129	2	14	26	24	23	16	12	7	3	2	0	0
L Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	78	2	6	10	14	12	12	8	7	4	3	0	0
M Educación	45	1	3	9	10	7	9	2	2	1	1	0	0
N Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	77	1	11	18	13	12	9	6	4	3	1	0	0
O Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales	81	2	17	18	14	10	9	5	4	2	1	0	0
P Hogares que emplean personal doméstico	64	3	8	13	12	11	5	5	4	2	1	0	0
Q Organismos extraterritoriales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcentajes													
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>3,80</b>	<b>14,70</b>	<b>16,70</b>	<b>15,40</b>	<b>14,80</b>	<b>11,50</b>	<b>8,90</b>	<b>6,70</b>	<b>4,90</b>	<b>2,50</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>
A Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	100,00	5,20	9,50	12,90	14,80	16,10	12,90	10,70	8,00	5,70	3,80	0,30	0,00
B Pesca	100,00	0,00	25,80	15,50	12,50	19,80	4,90	4,80	5,00	11,60	0,00	0,00	0,00
C Industrias extractivas	100,00	19,50	19,50	8,10	23,30	5,50	10,40	0,00	0,00	4,90	8,90	0,00	0,00
<b>D Industrias manufactureras</b>	<b>100,00</b>	<b>4,10</b>	<b>19,30</b>	<b>21,70</b>	<b>13,20</b>	<b>12,30</b>	<b>8,00</b>	<b>8,20</b>	<b>6,20</b>	<b>4,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
E Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	100,00	2,40	20,30	7,80	10,30	11,60	9,30	15,40	7,00	16,00	0,00	0,00	0,00
F Construcción	100,00	5,90	16,20	13,70	12,50	15,40	9,90	9,90	10,10	4,40	1,90	0,00	0,00
G Comercio reparac. vehic. de motor, motocicl. y ciclom. y artíc. personales y de uso doméstico	100,00	5,70	24,90	18,40	15,00	15,20	7,20	6,80	2,80	2,80	1,20	0,00	0,00
H Hostelería	100,00	6,90	19,00	19,60	15,40	12,50	12,20	8,20	3,40	1,90	0,90	0,00	0,00
I Transporte, almacenamiento y comunicaciones	100,00	1,90	18,60	15,20	19,50	14,00	10,60	5,70	6,30	4,70	3,60	0,00	0,00
J Intermediación financiera	100,00	0,00	11,20	39,30	25,70	1,10	0,90	3,90	7,00	8,20	2,50	0,00	0,00
K Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales	100,00	1,80	11,20	19,80	18,70	17,90	12,60	9,00	5,00	2,50	1,40	0,00	0,00
L Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	100,00	2,20	7,20	12,70	18,10	15,00	15,30	10,70	9,20	5,70	3,80	0,10	0,00
M Educación	100,00	1,20	7,30	20,70	22,20	15,10	20,20	3,80	4,70	2,60	2,00	0,30	0,00
N Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	100,00	1,70	14,00	22,80	16,30	15,10	11,50	8,20	5,20	4,10	1,00	0,00	0,00
O Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales	100,00	3,00	20,60	22,70	17,10	11,80	11,30	5,70	4,50	2,30	1,00	0,00	0,00
P Hogares que emplean personal doméstico	100,00	5,10	12,00	19,90	19,00	17,00	8,40	8,30	6,80	2,60	1,00	0,00	0,00
Q Organismos extraterritoriales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A.- Agricultura, ganadería, caza y selvicultura

B.- Pesca

C.- Industrias extractivas

D.- Industrias manufactureras

E.- Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua

F.- Construcción

G.- Comercio reparac. vehic. de motor, motocicl. y ciclom. y artíc. personales y de uso doméstico

H.-Hostelería

I.-Transporte, almacenamiento y comunicaciones

J.- Intermediación financiera

K.- Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales

L.- Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria

M.- Educación

N.- Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales

O.- Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales

P.- Hogares que emplean personal doméstico

Q.- Organismos extraterritoriales

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Población Activa (EPA)- IV Trimestre 2004. Unidades: miles de personas

Hasta ahora, los datos presentados corresponden al sector industrial en el que se incluye la actividad de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles. A continuación se exponen las características del empleo a través de una de las empresas más importantes del país en fabricación y mantenimiento de trenes RENFE.

En primer lugar se comentarán los datos extraídos de la Memoria RENFE 2008, y en segundo lugar, los datos aportados por RENFE INTEGRIA (con fecha de marzo de 2010), la empresa e RENFE encargada del mantenimiento, reparación y transformación de trenes.

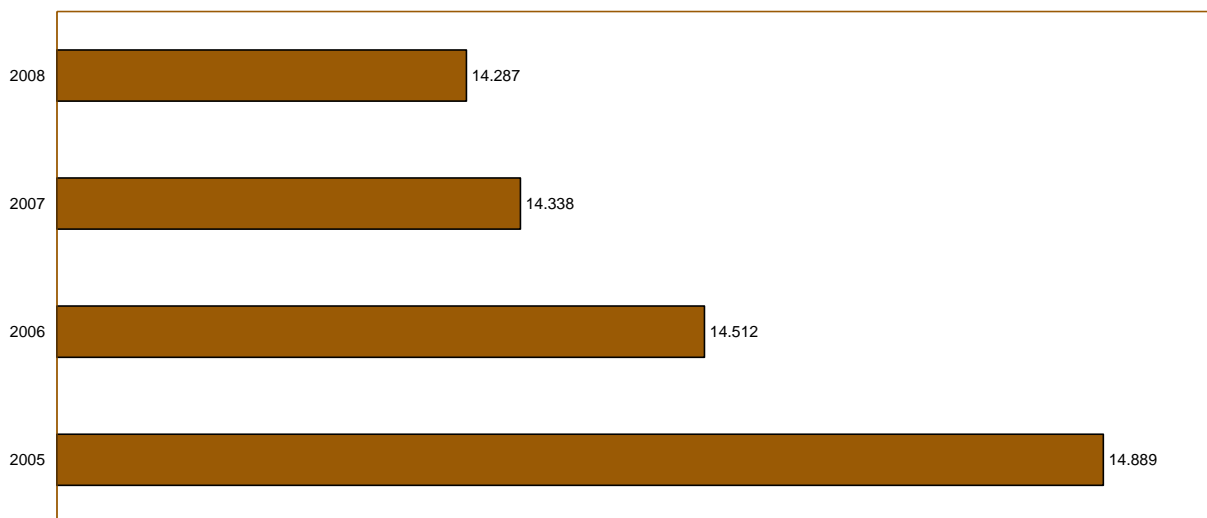
A nivel general de la compañía, RENFE emplea a más de 14.200 personas (en el total de actividades), la mayoría de las cuales presta servicio en las áreas de Cercanías y Media Distancia, Alta Velocidad-Larga Distancia, Mercancías y Logística y Fabricación y Mantenimiento.

La franja de edad en la que se engloba la mayoría de trabajadores está comprendida entre los 36 a 45 años (25,75%) y de 46 a 55 años (60,75%).

Edad	% de personal
Menor de 26	1,43%
De 26 a 35	2,75%
De 36 a 45	25,57%
De 46 a 55	60,75%
De 56 a 60	9,13%
Mayor de 60	0,37%

El gráfico siguiente muestra la evolución del total de personal de RENFE, desde 2005 a 2008. Se observa que el número total de personas empleadas ha disminuido levemente en estos cuatro años, ha pasado de 14.889.empleados/as a 14.287 empleados/as.

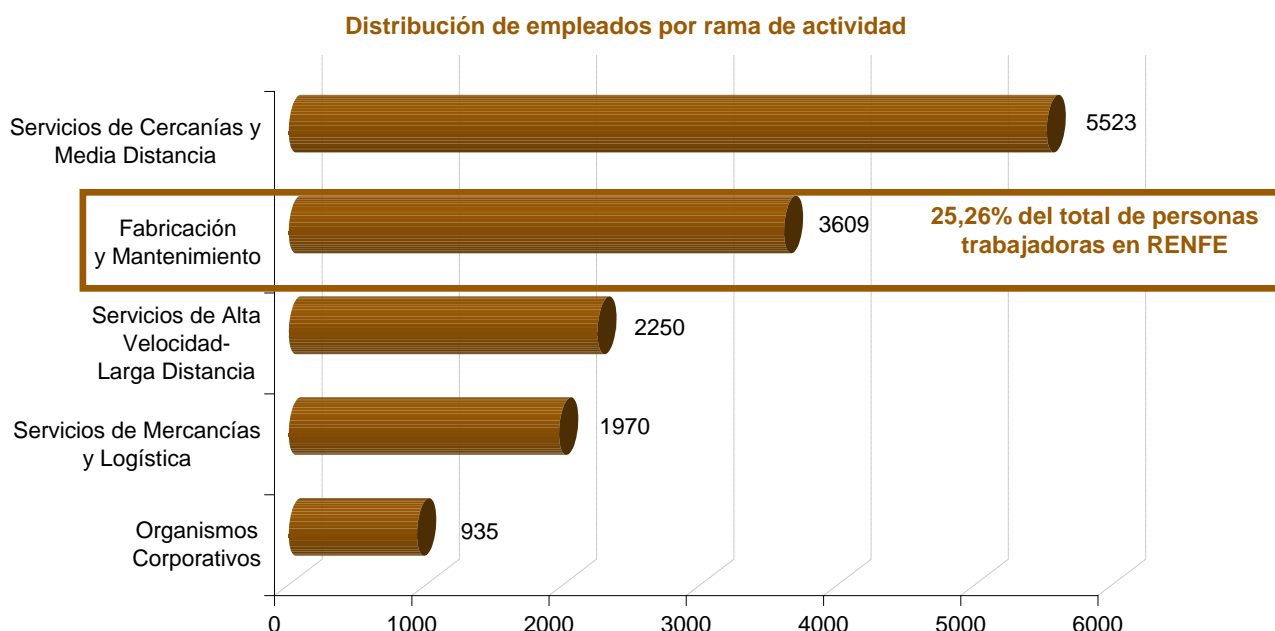
**Evolución del número total de empleados/as de RENFE**



Fuente: Memoria RENFE 2008

El gráfico siguiente hace referencia al número de personas empleadas por rama de actividad en 2008. La rama que ocupa el objeto de estudio, fabricación y mantenimiento, es la segunda rama de actividad donde se concentra la mayoría de trabajadores/as, después del de servicios de Cercanías y Media Distancia.

La fabricación y mantenimiento de trenes ocupa a 3.609 personas en RENFE en 2008, de las 14.287 totales, lo que supone 25,26% de la plantilla:



El mayor grueso de trabajadores se concentra en la categoría profesional de maquinistas, operario de taller, interventor y mandos intermedios; y la mayoría de los empleados desarrollan su actividad en Madrid y Barcelona.

CATEGORÍA PROFESIONAL	Total	%
Estructura de dirección	771	5,40%
Estructura de apoyo	739	5,17%
Mando intermedio	1.522	10,65%
Conducción	4.873	34,11%
Intervención	1.879	13,15%
Informador	690	4,83%
Talleres (operativos)	2.779	19,45%
Administrativos	428	3,00%
Otros	606	4,24%
Total	14.287	100,00%

Para contextualizar el sector ferroviario en términos de recursos humanos, se toman como referencia también los datos aportados por RENFE INTEGRÍA, la empresa de RENFE que se encarga de la fabricación, mantenimiento, reparación y transformación de trenes y CEMAFE, la Asociación Nacional de Constructores Españoles de Material Ferroviario, como entidades de gran calado en el sector.

## **RENFE INTEGRIA**

La operadora RENFE INTEGRIA es la empresa de RENFE dedicada a la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, cuenta con un total de 3.572 empleados en España, de los cuales 803 empleados se encuentran en la Comunidad de Madrid, resultando ser la segunda comunidad autónoma en número de empleados/as, después de Castilla y León. Esta Comunidad tiene 820 empleados y destaca Valladolid por ser la provincia donde existe un mayor volumen de personas contratadas por la Compañía.

Al contextualizar la Comunidad Autónoma en el total nacional y respecto al resto de provincias, se observa la potencialidad del sector en Madrid, donde trabaja el 22,48% de las personas contratadas por RENFE INTEGRIA :

<b>NÚMERO DE EMPLEADOS/AS DE RENFE INTEGRIA SEGÚN COMUNIDAD AUTÓNOMA</b>		
<b>CC.AA.</b>	<b>Nº</b>	<b>% sobre el total</b>
<b>Andalucía</b>	<b>575</b>	<b>16,10%</b>
<b>Aragón</b>	<b>67</b>	<b>1,88%</b>
<b>Asturias</b>	<b>87</b>	<b>2,44%</b>
<b>Cantabria</b>	<b>52</b>	<b>1,46%</b>
<b>Cataluña</b>	<b>360</b>	<b>10,08%</b>
<b>Castilla y León</b>	<b>820</b>	<b>22,96%</b>
<b>Castilla La Mancha</b>	<b>105</b>	<b>2,94%</b>
<b>C. Valenciana</b>	<b>213</b>	<b>5,96%</b>
<b>Extremadura</b>	<b>17</b>	<b>0,48%</b>
<b>Galicia</b>	<b>141</b>	<b>3,95%</b>
<b>La Rioja</b>	<b>5</b>	<b>0,14%</b>
<b>Madrid</b>	<b>803</b>	<b>22,48%</b>
<b>Murcia</b>	<b>65</b>	<b>1,82%</b>
<b>Navarra</b>	<b>3</b>	<b>0,08%</b>
<b>País vasco</b>	<b>50</b>	<b>1,40%</b>
<b>Valencia</b>	<b>209</b>	<b>5,85%</b>
<b>Total</b>	<b>3.572</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: RENFE INTEGRIA

Administración de personal – Distribución geográfica de empleados/as. Datos a marzo 2010.

### Distribución territorial del empleo de RENFE INTEGRIA



Fuente: RENFE INTEGRIA  
Administración de personal – Distribución geográfica de empleados/as. Datos a marzo 2010.

#### CGM

Aut. Atocha: 61  
Aut. C. Negro: 39  
Aut. Fuencarral: 89  
Loc. Fuencarral: 63  
Rem. Fuencarral: 35  
Vicalvaro: 121  
Talleres AVE-CRCICE: 48  
Gerencia: 24

#### TCR

Servicios Centrales: 113  
Pintura: 25  
Villaverde: 392

La tabla siguiente muestra el número de personas empleadas en RENFE INTEGRIA según sexo y edad y el área de la empresa a la que pertenece.

La mayoría de las personas que trabajan en la compañía son hombres: 3.110 hombres frente a 289 mujeres, lo que supone un 8,5% de presencia femenina frente a un 91,5% de presencia masculina.

En cuanto a la edad, el grupo más numeroso es el de 46 a 50 años, con 1.374 personas empleadas, seguido de los de 51 a 56 años, con 867 empleados/as. El 85% de la plantilla de RENFE INTEGRIA tiene entre 36 y 56 años.

#### Número de personas empleadas por sexo, edad y tipo de personal RENFE INTEGRIA

EDAD	SEXO	ESTRUCTURA		CONVENIO		TOTAL
		DIRECCIÓN	APOYO	MANDOS INTERMEDIOS	RESTO DE PERSONAL	
<30	H	1	3	-	80	84
	M	-	1	-	1	2
	T	1	4	-	81	86
30-35	H	9	13	-	24	46
	M	4	8	2	-	14
	T	13	21	2	24	60
36-40	H	2	2	-	12	16
	M	1	1	-	-	2
	T	3	3	-	12	18
41-45	H	23	17	37	429	506
	M	4	3	10	122	139
	T	27	20	47	551	645
46-50	H	23	32	82	1142	1.279
	M	4	3	3	85	95
	T	27	35	85	1227	1.374
51-55	H	22	23	71	725	841
	M	0	1	2	23	26
	T	22	24	73	748	867
56-60	H	18	3	24	290	335
	M	-	-	2	9	11
	T	18	3	26	299	346
>60	H	2	-	-	1	3
	M	-	-	-	-	-
	T	2	-	-	1	3
TOTAL	H	100	93	214	2703	3110
	M	13	17	19	240	289
	T	113	110	233	2943	3399

Fuente: RENFE INTEGRIA. Administración de personal. Pirámide de edad. Datos a marzo de 2010.

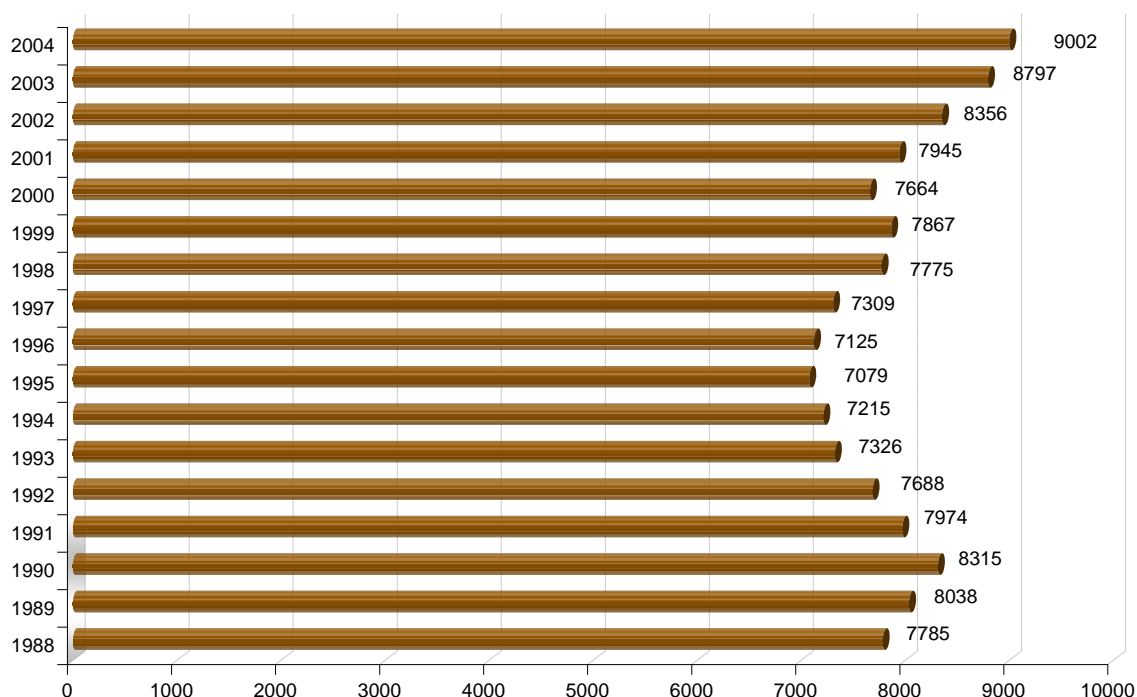
En cuanto al tipo de personal, la mayor proporción corresponde a otro personal de convenio, (86,58%), los mandos intermedios son 6,85% y personal de dirección y de apoyo son el 6,56% de la plantilla.

### Personal de RENFE-Integria según tipo de personal

	Nº	%
Dirección	113	3,32%
Apoyo	110	3,24%
Mandos Intermedios	233	6,85%
Resto Personal Convenio	2.943	86,58%
TOTAL	3.399	100%

En cuanto a **CEMAFE**, la evolución del empleo ha respondido a las necesidades de fabricación, consecuencia de la contratación y de la reestructuración del sector en los años 90 y 91 por la privatización de las empresas del SEPI adquiridas por ALSTOM, y mostrando a partir del año 1995 una tendencia creciente.

### Evolución del número de empleados/as en CEMAFE



Fuente: CEMAFE

Como resultado de los datos expuestos sobre empleo se presenta a continuación el perfil del trabajador de la industria de la fabricación y mantenimiento de ferrocarril y sus componentes electrónicos.

Perfil del trabajador de la industria de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles
Hombre
Edad entre 36 y 56 años
Categoría profesional de técnico
Área funcional de Producción

La información extraída de las personas expertas del sector, nos indica que las personas responsables de recursos humanos de las empresas, incorpora personas, sobretudo, que acaba terminar los estudios y completan su formación en la empresa o bien personas con cierta experiencia. Razón por la que la mayoría de trabajadores son o bastante jóvenes o con una edad más avanzada. Entonces, el perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

*“Los trabajadores son o mayores o jóvenes, no hay prácticamente de edades intermedias, esto puede suponer problemas a la hora de la jubilación de los trabajadores de mayor edad y mayores conocimientos, porque no hay nadie que los pueda suplir, ya que a los jóvenes les falta experiencia para poder asumir esos puestos”.*

(Empresa)

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 5.2. Nivel de cualificación de los trabajadores y relación con la gestión de recursos humanos

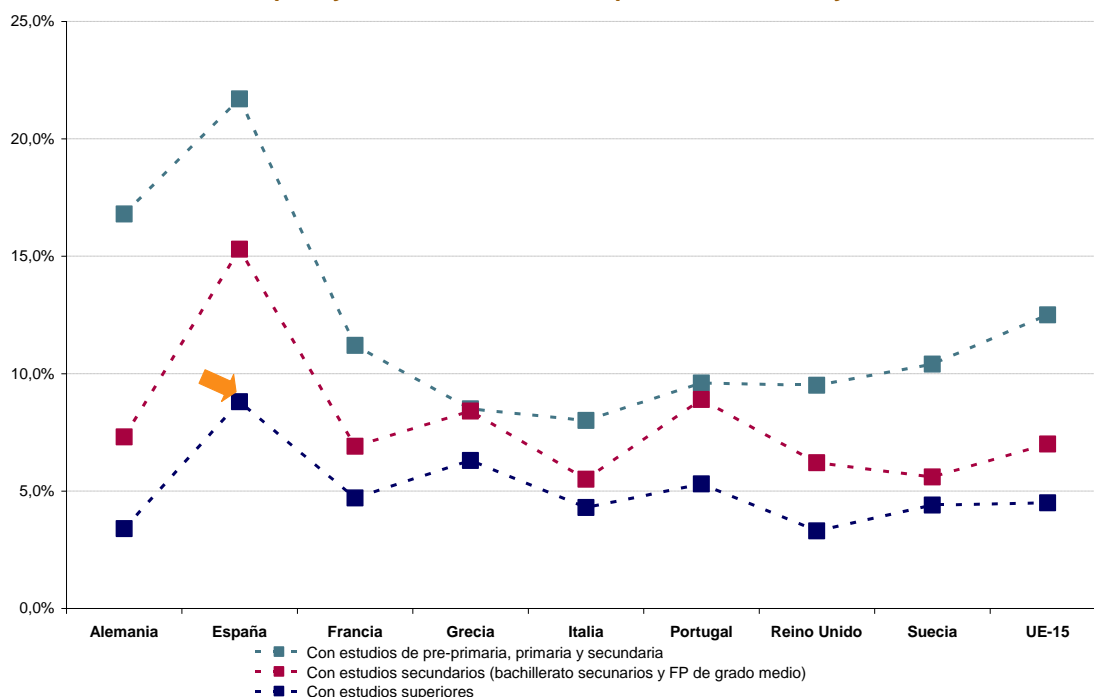
El nivel formativo actual refleja que las distancias entre los que tienen un título superior (universitario o FP) y los que apenas alcanzan la educación obligatoria se incrementan y dejan en evidencia que España necesita subir su nivel educativo. Faltan personas con formación profesional, hay demasiado fracaso escolar y el país tiene más universitarios que la media europea.

El nivel formativo y la tasa de paro son dos variables inversamente relacionadas; **a medida que el grado de estudios finalizados es mayor, el porcentaje de activos que están desempleados disminuye. Como se observa en el gráfico siguiente esta realidad es común a todos los países de nuestro entorno.**

La situación española difiere en algunos indicadores de formación, existe una proporción elevada de personas con formación baja, carencia de personas con una formación media profesional y, en cambio, hay demasiados que eligen la vía del Bachillerato. El 43,0% de los jóvenes que acaban la ESO en España se van a formación profesional frente al 57,0% que eligen Bachillerato. La media europea es al revés: más alumnos en formación profesional (51,7%) que en Bachillerato (48,3%), según el informe La educación en Europa en 2009, de la Comisión Europea.

El proyecto de Ley de Economía Sostenible que el Gobierno ha enviado al Congreso convierte la formación profesional en una apuesta, ampliando la oferta, completando la que existe y la que se hace a distancia, buscando que haya más estudiantes de formación profesional.

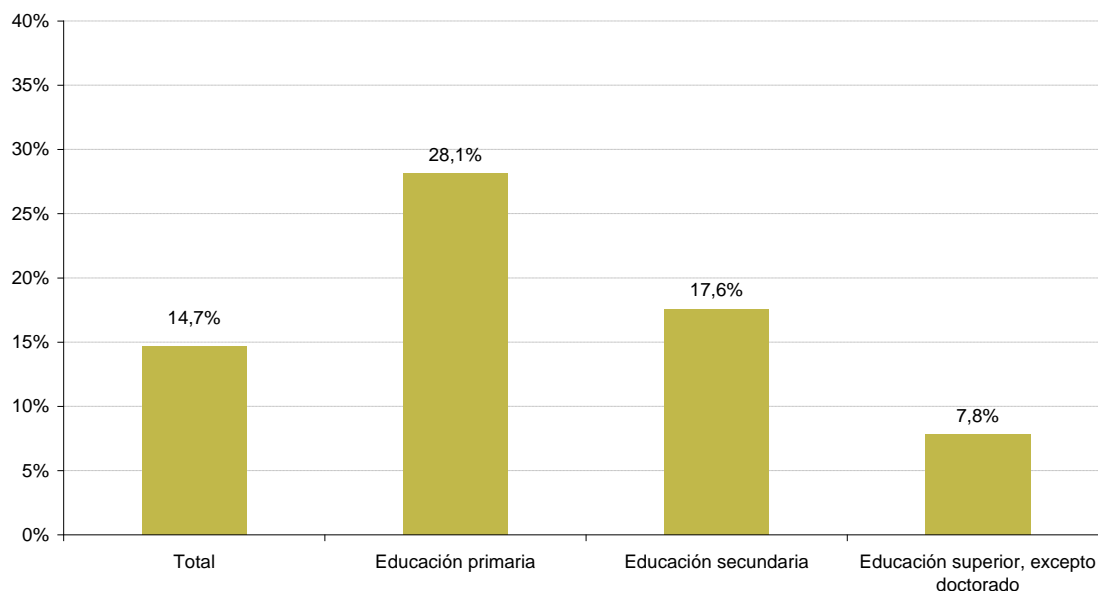
Tasas de paro y nivel de estudios de la población entre 25 y 64 años



Fuente: EUROSTAT. Segundo trimestre de 2009

En la Comunidad de Madrid, la realidad es la misma que en el ámbito europeo y nacional, excepto que la tasa de paro es mayor para los trabajadores que, como máximo, no han completado más que los estudios primarios y en cambio es menor para los que tienen una titulación superior. Por lo tanto, las diferencias se agudizan.

#### Tasas de paro según nivel de estudios. Comunidad de Madrid. IV Trimestre de 2009



Fuente: Encuesta de población activa (EPA). Año 2009. Instituto Nacional de Estadística (INE)

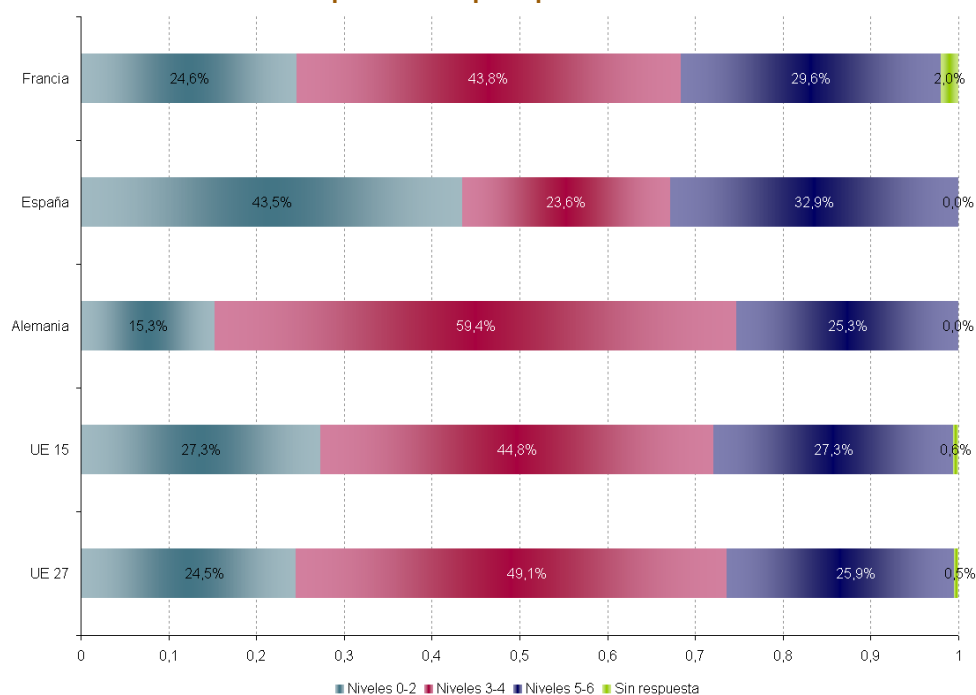
En general en la actividad económica nacional la **distribución de trabajadores por nivel de formación responde a un esquema totalmente divergente con el de la realidad Europea**; mientras en la Unión Europea, especialmente en Alemania, el porcentaje de titulados en enseñanzas medias es el predominante, seguido por los titulados universitarios, en España, apenas el 23,6% de los ocupados cuentan con enseñanzas secundarias.

Hay demasiadas personas con formación baja, faltan con formación media profesional y, en cambio, hay demasiados que eligen la vía del Bachillerato. El 43,0% de los jóvenes que acaban la ESO en España se van a formación profesional frente al 57,0% que eligen Bachillerato. La media europea es al revés: más alumnos en formación profesional (51,7%) que en Bachillerato (48,3%), según el informe La educación en Europa en 2009, de la Comisión Europea.

En la **Comunidad de Madrid**, aún siendo la realidad similar a la nacional; el **porcentaje de activos que no han superado etapas formativas más allá de la primaria es menor**, y mayor el de titulados universitarios (40,6%) y de formación profesional (28,1%).

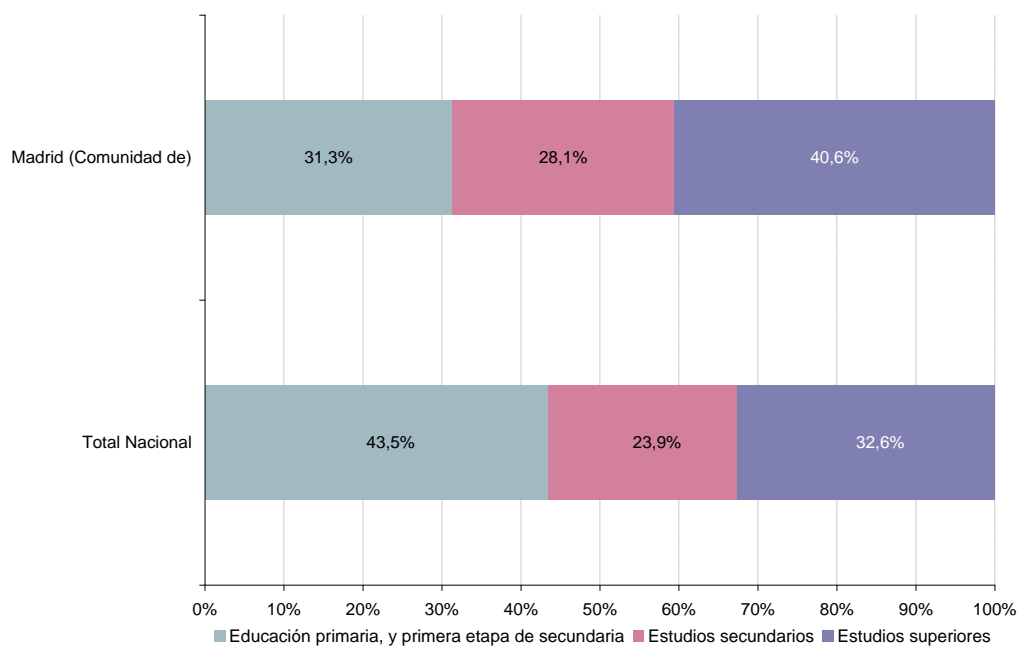
El nivel formativo actual de los activos españoles refleja que las distancias entre los que tienen un título superior (universitario o FP) y los que apenas alcanzan la educación obligatoria se incrementan y dejan en evidencia que España necesita subir su nivel educativo. Faltan personas con formación profesional, hay demasiado fracaso escolar y el país tiene más universitarios que la media europea.

### Distribución de los ocupados en España por nivel de titulación alcanzado<sup>7</sup>



Fuente: Encuesta de población activa (EPA). Año 2008. Instituto Nacional de Estadística (INE)

### Distribución de los activos por nivel de titulación alcanzado



Fuente: Encuesta de población activa (EPA). Año 2008. Instituto Nacional de Estadística (INE)

<sup>7</sup> Notas:

1) Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 1997 (CINE 97)

Nivel 0 Enseñanza preescolar.

Nivel 1 Enseñanza Primaria o primer ciclo de la educación básica.

Nivel 2 Primer ciclo de enseñanza secundaria o segundo ciclo de educación básica.

Nivel 3 Segundo ciclo de enseñanza secundaria.

Nivel 4 Enseñanza postsecundaria no superior.

Nivel 5 Primer ciclo de la educación superior.

Nivel 6 Segundo ciclo de la educación superior.

**Ocupados, según la relación entre el puesto de trabajo que ocupan y la formación que tienen, por diversas variables**

	Es el correcto	Es más bajo que su formación	Está por encima de su formación	Necesita una formación distinta a la que tiene	Total
<b>Total</b>	77,1%	18,6%	2,3%	2,1%	100,0%
<b>Ocupación</b>					
Dirección de las empresas y de la Administración Pública	82,0%	12,6%	3,6%	1,8%	100,0%
Técnicos y profesionales científicos e intelectuales	86,5%	11,2%	1,4%	0,9%	100,0%
Técnicos y profesionales de apoyo	70,8%	23,4%	3,6%	2,3%	100,0%
Empleados de tipo Administrativo	73,3%	22,1%	3,3%	1,2%	100,0%
Trabajadores servicios restauración, personales, protección y vendedores de comercio	72,9%	20,9%	3,1%	3,1%	100,0%
Trabajadores cualificados en agricultura y pesca	79,6%	18,1%	0,7%	1,6%	100,0%
Artesanos y trabajadores cualificados industria manufactureras, construcción y minería	84,3%	12,6%	1,0%	2,1%	100,0%
<b>Operadores de instalaciones y maquinaria y montadores</b>	<b>77,6%</b>	<b>16,8%</b>	<b>2,4%</b>	<b>3,3%</b>	<b>100,0%</b>
Trabajadores no cualificados	67,7%	29,6%	0,9%	1,8%	100,0%
<b>Sección de actividad</b>					
Agricultura y pesca	80,4%	17,5%	1,0%	1,2%	100,0%
<b>Industria</b>	<b>77,6%</b>	<b>16,6%</b>	<b>2,9%</b>	<b>2,9%</b>	<b>100,0%</b>
Construcción	82,4%	14,4%	1,3%	1,9%	100,0%
Comercio y reparaciones	76,5%	18,4%	2,7%	2,5%	100,0%
Hostelería	69,1%	25,6%	2,9%	2,3%	100,0%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	77,1%	19,5%	1,4%	2,1%	100,0%
Intermediación financiera	75,8%	18,8%	4,1%	1,3%	100,0%
Inmobiliarias y alquileres. Servicios empresariales	71,7%	24,8%	2,1%	1,4%	100,0%
Administración Pública, Defensa, Seguridad Social y Organismos Extraterritoriales	71,4%	23,8%	2,6%	2,3%	100,0%
Educación	85,5%	12,0%	1,4%	1,1%	100,0%
Actividades Sanitarias y veterinarias. Servicios Sociales	80,7%	15,0%	2,7%	1,6%	100,0%
Otras actividades sociales. Servicios personales	82,0%	12,1%	3,3%	2,6%	100,0%
Hogares que emplean personal doméstico	63,4%	35,3%	0,2%	1,1%	100,0%

Fuente: Encuesta de calidad de vida en el trabajo. Año 2008. Ministerio de Trabajo e inmigración.

En una aproximación al sector de fabricación se puede considerar la categoría Operadores de instalaciones y maquinaria y montadores y la sección de actividad de la industria que el Ministerio de Trabajo e inmigración agrupa para analizar parte de los trabajadores del sector. Así, para el 77,6% de los operadores de instalaciones y maquinaria y montadores tiene el nivel de formación correcta para el puesto que desempeña, el 16,8% el nivel requerido es más bajo a su formación, el 2,4% necesitaría formación para adaptarse al nivel del puesto y el 3,3% necesitaría una formación distinta a la que tiene. En el sector de la industria en general son similares.

### 5.3. Necesidades y demandas empresariales en cuanto al mercado de trabajo

Las empresas demandan trabajadores que tengan conocimientos y experiencia en el sector ferroviario, ya que electricistas y electrónicos hay en el mercado laboral pero no tienen experiencia en el sector, lo que implica un periodo relativamente largo de adaptación al puesto de trabajo.

*“Electricistas y electrónicos hay muchos, lo primero que sepan de verdad su oficio y luego normalmente tienen experiencia en construcción y no se parece en nada a lo que van a hacer aquí, necesitaríamos a trabajadores con experiencia que conozcan el sector”.*

(Empresa)

Los mandos intermedios son las categorías más difíciles de encontrar en el mercado laboral porque al tener un pacto de no competencia con el resto de empresas del sector es difícil encontrar trabajadores con experiencia y conocimiento del sector.

*“Existe un pacto entre las empresas del sector para no quitarse a los trabajadores, esto reduce mucho la posibilidad de encontrar trabajadores con experiencia y conocimiento del sector, tiene que ser alguien que estaba trabajando y se ha ido”.*

(Empresa)

Las condiciones del trabajo con una elevada movilidad geográfica es una dificultad añadida para encontrar trabajadores que quieran incorporarse al sector o mantener los contratados.

*“Este es un trabajo en el que hoy estás aquí y mañana allí, y no a todo el mundo le gusta desplazarse tiempo y prolongadamente, tenemos dos perfiles los jóvenes que no les importa y los mayores separados, pero los que tienen familia no quieren desplazarse, si se casan y tienen hijos no quieren irse y es un problema porque trabajo en Madrid hay poco”.*

(Empresa)

En la tabla siguiente se exponen las ocupaciones con mayor dificultad para seleccionar el personal y que además cuenten con la cualificación requerida. La ocupación más difícil de encontrar son los **técnicos en electrónica y telecomunicaciones** (20,00%).

#### Ocupaciones de mayores dificultades para seleccionar personal con la cualificación requerida por las empresas del sector

C.N.O 94	¿En qué ocupaciones ha tenido mayores dificultades para seleccionarlos con la cualificación requerida?
3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	Ingeniero (técnico, telecomunicaciones, informático, comercial)
7340	Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos
7320	Jefes de taller de vehículos de motor
	Jefe proyecto/directivo
7240	Pintor
7624	Montador línea eléctrica de alta tensión
7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
8511	Maquinista
7624	Instaladores y reparadores de líneas eléctricas
	Discapacitados
7513	Chapistas y caldereros

Nota: (\*\*) Pregunta con opción de respuesta múltiple. Una persona puede dar más de una respuesta. Fuente: “Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos” Base: 30.Media Factory. Año 2010.

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 5.4. Resumen

En cuanto a la rama de actividad de Material de transporte (CNAE 93: 34, 35), según los datos de la encuesta Industrial, en la Comunidad de Madrid había 22.576 personas ocupadas, que trabajaron un total de 37.972 horas.

Si se tiene en cuenta los datos de las personas ocupadas desde 1993, se observa como ha disminuido en los últimos años, oscilando de entre más de 24.447 personas ocupadas en 1993, y 20672 personas ocupadas en 2001.

Estos datos están clasificados según el CNAE de 1993, por lo que las personas ocupadas en las empresas de material de transporte, pueden pertenecer a sectores distintos del sector ferroviario, por lo que hay que tener en cuenta que se trata de una aproximación.

### Características del empleo

#### Personas activas

**En relación al empleo, existe un mayor porcentaje de hombres que de mujeres activas.**

Esta diferencia se marcada en el sector de las industrias manufactureras: 73,35% hombres y 26,65% mujeres. El sector de comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico, la diferencia es más liviana: los hombres representan el 51,27% y las mujeres el 48,73%.

Dentro del sector **Industrias manufactureras**, quienes tienen edades comprendidas entre los 25 y 34 años, concentran el mayor número de personas activas; al igual que en el sector Comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico.

Además, el mayor porcentaje de hombres activos se concentra entre los 30 y 34 años (un 11,40%), seguido de quienes tienen entre 25 y 29 años (10,92%) y de 35 a 39 años (10,11%).

Aunque con porcentajes muy inferiores, las mujeres activas, se concentran principalmente entre los 25 y 29 años (5,24%) y entre los 30 y 34 años (4,24%).

En lo relativo al sector **Comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores. y artículos personales y de uso doméstico**, los hombres de 35 a 39 años, de 30 a 34 y de 25 a 29 años (7,64%, 7,54% y 7,51%, respectivamente) son los que en mayor medida se recogen como activos.

Por su parte, las mujeres se sitúan mayoritariamente entre los 25 y 29 años (9,46%).

#### **Personas ocupadas**

En la relación de personas ocupadas por sexo y rama de actividad se aprecia que el sector de **Industrias manufactureras** está bastante masculinizado, casi el 75,00% de los ocupados son hombres y tan sólo el 25,18% son mujeres. Sin embargo, en el sector **Comercio y reparación de vehículos de motor, motocicletas y artículos personales y de uso doméstico**, las proporciones están más repartidas, el 52,39% son hombres y el 47,61% son mujeres.

En cuanto al sector **Industria manufacturera** y en relación a la edad se aprecia que tanto para los hombres como para las mujeres el grupo de edad donde se concentran más personas es 30-39 años, seguido de 40-49. En tercer lugar está, para los hombres, el grupo que comprende las edades de 50-59 años, y para las mujeres las edades comprendidas entre los 25-29 años.

Del mismo modo, en el sector del Comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico. El intervalo de edad que más personas ocupadas agrupa es el de 30-39 años, tanto para las mujeres (14,1%) como para los hombres (15,4%). Entre ellas el segundo grupo más numeroso es el de 25-29 años (8,6%), mientras que entre ellos es el de 40-49 años (11,9%).

## Trabajadores por cuenta ajena del sector privado

En la **Industria manufacturera** esta categoría acoge al 65,75% de los ocupados varones del sector y al 22,61% de las mujeres ocupadas en ese mismo sector.

En el sector de **Comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico** ocurre también que la mayoría de las personas ocupadas son trabajadores por cuenta ajena adscrita al sector privado, el 36,27% de los hombres y el 34,87% de las mujeres ocupadas en el sector.

En el sector de la **Industria manufacturera** la mayoría de las personas ocupadas trabajan a jornada completa, sin embargo el recurso a la jornada parcial es más frecuente entre las mujeres, el 2,28% del 25,17% de ocupadas en este sector tienen este tipo de jornada, mientras que la proporción entre los varones es mucho más baja.

Esta misma tendencia se aprecia en el **sector Comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico**, la jornada parcial es más común entre las mujeres ocupadas (7,18%) que entre los varones (1,64%) teniendo en cuenta que la proporción de ocupados por sexo está bastante igualada, el 52,38% son varones y el 47,62% son mujeres.

## Personas paradas

Por otra parte, en cuanto a las personas paradas según la rama de actividad y el sexo se aprecian diferencias entre los dos **sectores de estudio**, mientras que en el de Industrias manufactureras hay más parados de sexo masculino, en el de Comercio, reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de **uso doméstico** ocurre a la inversa, el 12,1% de las mujeres paradas pertenecen a este sector frente al 9,8% de los hombres parados.

En cuanto a la edad de las personas paradas según su rama de actividad y el sexo, se observa que en el sector de industria manufacturera se concentran en el intervalo 25-29 (21,70%) y en el de 20-24 años (19,30%).

Por su parte, en el **sector de comercio y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico**, también son estos grupos de edad los que más personas desempleadas acumulan. En el intervalo de los 20 a los 24 se encuentran el 24,9% de los parados del sector y en el intervalo de los 25 a los 29 el 18,4%.

Se ha tomado como referencia, para situar el sector de fabricación y mantenimiento de trenes en materia de empleo de forma más precisa, una de las principales empresas del sector en España: RENFE.

Por un lado se han extraído los datos de su Memoria Anual 2008 y por otro lado, datos relativos a RENFE INTEGRIA, la empresa de RENFE que se dedica al mantenimiento y reparación de los trenes (datos a marzo de 2010). También se incluyen datos de CEMAFE, la Asociación Nacional de Constructores Españoles de Material Ferroviario.

A nivel general de la compañía, **RENFE** emplea a más de 14.200 personas (en el total de actividades), la mayoría de las cuales presta servicio en las áreas de Cercanías y Media Distancia (5.523), seguido de **Fabricación y Mantenimiento** (3.609), servicios de Alta Velocidad-Larga Distancia (2.250), Mercancías y Logística (1.970) y organismos corporativos (935).

En cuanto a la evolución del empleo, el número de personas trabajadoras ha disminuido: de 14.889 en 2005 a 14.287 en 2008.

La operadora **RENFE INTEGRIA** cuenta con un total de 3.409 empleados en España. De los cuales, 803 se encuentran en la Comunidad de Madrid, resultando ser la segunda comunidad autónoma en número de empleados/as, después de Castilla y León. Esta Comunidad tiene 820 empleados y destaca Valladolid por ser la provincia donde existe un mayor volumen de personas contratadas por la Compañía (501 empleados/as). Al contextualizar la Comunidad Autónoma en el total nacional y respecto al resto de provincias, se observa la potencialidad del sector en Madrid, donde trabaja el 23,55% de las personas contratadas por RENFE INTEGRIA: la mayoría de las personas que trabajan en la compañía son hombres: 3.110 hombres frente a 289 mujeres, lo que supondría un 8,5% de presencia femenina frente a un 91,5% de presencia masculina.

En cuanto a la edad, el grupo más numeroso es el de 46 a 50 años, con 1.374 personas empleadas, seguido de los de 51 a 56 años, con 867 empleados/as.

La evolución del empleo en **CEMAFE**, ha respondido a las necesidades de fabricación, consecuencia de la contratación y de la reestructuración del sector en los años 90 y 91 por la privatización de las empresas del SEPI adquiridas por ALSTOM, y mostrando a partir del año 1995 una tendencia creciente. En 2007 el número de personas empleadas era de 9.009 y en 1993 de 7.785 personas.

### Nivel de cualificación de los trabajadores y relación con la gestión de recursos humanos

En la industria manufacturera se encuentra que el título máximo obtenido por una mayor proporción de personas es la primera etapa de secundaria o la formación o inserción laboral correspondiente. En los hombres la proporción es de 25,26% y en las mujeres es del 10,00% de las activas del sector. Mientras que entre los varones el segundo grupo corresponde a la segunda etapa de secundaria o formación e inserción laboral correspondiente, (15,08%), entre las mujeres se trata de la educación superior (6,64%).

Por su parte, en el sector de comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico las personas con la primera etapa de la educación secundaria completada suponen el 17,70% de los varones y el 16,54% de las mujeres. En ambos casos seguido del grupo de segunda etapa de secundaria, 13,29% de los hombres y 13,12% de las mujeres y del grupo con estudios superiores excluyendo doctorado, el 10,22% de los hombres y el 11,50 de las mujeres.

### Necesidades y demandas empresariales en cuanto al mercado de trabajo

Las empresas demandan trabajadores que tengan conocimientos y experiencia en el sector ferroviario, ya que electricistas y electrónicos hay en el mercado laboral pero no tienen experiencia en el sector, lo que implica un periodo relativamente largo de adaptación al puesto de trabajo. Además las condiciones del trabajo con una elevada movilidad geográfica es una dificultad añadida para encontrar trabajadores que quieran incorporarse al sector o mantenerlos contratados.

Por otra parte, los mandos intermedios son las categorías más difíciles de encontrar en el mercado laboral porque al tener un pacto de no competencia con el resto de empresas del sector es difícil encontrar trabajadores con experiencia y conocimiento del sector.

Según las personas encuestadas, la ocupación más difícil de encontrar son los técnicos en electrónica y telecomunicaciones (20,0%), seguido de los ingenieros (técnico, telecomunicaciones, informático, comercial...)

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 6 CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL

En el siguiente capítulo, se describe la **configuración ocupacional** del sector de la fabricación y el mantenimiento de ferrocarriles, detallando las ocupaciones y puestos de trabajo relacionándola según las diferentes clasificaciones existentes: Clasificación Nacional de Ocupaciones, SISPE, CIOU. Al mismo tiempo se describen los requerimientos de acceso a la actividad productiva y la evolución del empleo, sus principales transformaciones, los empleos en crecimiento y en regresión, así como los yacimientos de empleo.

6 CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL .....	203
6.1 Ocupaciones y puestos de trabajo. Configuración detallada: C.N.O., SISPE, Convenios, otras clasificaciones .....	204
6.2 Requerimientos de acceso a la actividad productiva .....	219
6.3 Configuración de perfiles profesionales: perfiles, ocupaciones y puestos de trabajo.....	221
6.4 Evolución del empleo: principales transformaciones, empleos en crecimiento, en regresión, yacimientos de empleo... ..	253
6.5 Resumen .....	262

## 6.1 Ocupaciones y puestos de trabajo. Configuración detallada: C.N.O., SISPE, Convenios, otras clasificaciones

Para realizar una descripción de las ocupaciones que configuran el sector ferroviario, se han utilizado tres clasificaciones oficiales y en vigor: Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO - 94), Sistema de Información de Servicios Públicos de Empleo (SISPE) y la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08).

La Clasificación Nacional de Ocupaciones se estructura en 10 grandes grupos que conforman el nivel más general de agregación, y que son:

1. Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas.
2. Profesionales científicos e intelectuales.
3. Técnicos y profesionales de nivel medio.
4. Empleados de oficina.
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados.
6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros.
7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.
8. Operadores de instalaciones, operarios de máquinas y montadores.
9. Trabajadores no calificados.
10. Fuerzas armadas.

En el presente estudio solo se tienen en cuenta los grupos 3, 7, 8 y 9.

Los dos primeros grupos no se consideran al requerir un nivel de cualificación equivalente a las titulaciones universitarias, y por lo tanto incluir ocupaciones no objeto de análisis.

A partir de la CNO el Servicio Público de Empleo (antes INEM) definió los puestos de trabajo agregando a las ocupaciones cuatro nuevos dígitos (**Código SISPE**).

A continuación, se presentan una serie de tablas en las que se ponen en relación las clasificaciones de C.N.O. 94, Sispe 2002 y CIUO 08 relativas al sector de ferrocarriles.

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
3010	Delineantes y diseñadores técnicos	30100015	Delineante, en general	3118	Delineantes y dibujantes técnicos
		30100026	Delineante industrial		
		30100037	Delineante técnico industrial		
		30100060	Delineante proyectista, en general		
		30100101	Diseñador técnico industrial		
3023	Técnicos en electricidad	30230013	Técnico en electricidad, en general	3113	Electrotécnicos
		30230022	Técnico instalaciones y líneas eléctricas		
		30230031	Técnico en máquinas eléctricas		
		30230040	Técnico cuadros y automatismos Eléctricos		
		30230051	Técnico proyectista de electricidad		
		30230116	Técnico en electricidad ferroviaria		
		30230134	Técnico de diseño sistemas control eléctrico		
		30230143	Técnico de mantenimiento de equipos eléctricos		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
3024	Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones	30240016	Técnico en electrónica, en general	3114	Técnicos en electrónica
		30240025	Técnico en electrónica industrial		
		30240034	Técnico electrónica de comunicaciones		
		30240043	Técnico electrónica equipos informáticos		
		30240052	Técnico en electrónica digital		
		30240061	Técnico en telecomunicaciones		
		30240119	Técnico de mantenimiento electrónico		
		30240128	Técnico diseño circuitos y sistemas integrados		
3025	Técnico en Mecánica	30250019	Técnico mecánica maquinas herramientas	3115	Técnicos en ingeniería mecánica
		30250028	Técnico en prototipos mecánicos		
		30250037	Técnico investigación y desarrollo producción mecánica		
		30250046	Técnico mantenimiento de equipos electromecánicos		
		30250055	Técnico de mantenimiento mecánico		
		30250064	Técnico mantenimiento electromecánico		
		30250073	Técnico mantenimiento Instalaciones mecánicas		
		30250082	Técnico mantenimiento y reparación de estructuras mecánicas		
		30250091	Técnico mecánica (técnicas energéticas)		
		30250121	Técnico de mantenimiento de transportes		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
3073	Técnico de Control de Calidad	30730012	Técnico control de calidad, en general	3139	Técnicos en control de procesos no clasificados bajo otros epígrafes
		30730056	Técnico control calidad industria fabricación equipos electromecánicos		
		30730111	Técnico control calidad industria pesada/construcción metálica		
		30730205	Técnico control calidad soldadura		
7240	Pintores	72400038	Pintor de vehículos, en general	7131	Pintores y empapeladores
		72400083	Pintor a pistola en general , excepto vidrio y cerámica		
		72400102	Pintor de producción en serie		
		72400179	Barnizador a fuego de metales		
7293	Instaladores de material aislante térmico/insonoro	72930034	Instalador materiales aislante e insonorización	7134	Instaladores de material aislante y de insonorización
		72930056	Instalador mantenimiento aislante refrigeración / climatización		
7310	Jefes de Taller y Encargados de moldeadores, soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines	73100010	Encargado de taller de soldadura	7115	Carpinteros de armar y de obra blanca
		73100021	Encargado de taller de montaje estr. Metálicas		
		73100032	Encargado de taller de chapistería y calderería.		
		73100043	Jefe de equipo de soldadores		
		73100054	Jefe de equipo de montadores de estructuras metálicas		
		73100065	Jefe de equipo de chapistas y caldereros		
		73100087	Jefe de equipo de moldeadores		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
7320	Jefes de Taller de Vehículos de Motor	73200022	Encargado taller reparación / mantenimiento motor / mantenimiento ferroviario		
7340	Jefes e.mecan/ajust.equi.electri/electro.	73400079	Jefe equipo taller maquinaria industrial, en general	724	Mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
		73400080	Jefe equipo de taller de equipos eléctricos		
		73400091	Jefe equipo de taller de mantenimiento Mecánico		
		73400101	Jefe equipo en taller electromecánico		
7512	Soldadores y oxicortadores	75120012	Soldador básico en industria pesada	7212	Soldadores y oxicortadores
		75120021	Soldador estructuras metálicas pesadas		
		75120049	Soldador por arco eléctrico, en general		
		75120058	Soldador arco electrico atmósfera inerte (tig)		
		75120067	Soldador arco electrico maquinaria semiautomática (mag/mig)		
		75120076	Soldador por resistencia eléctrica		
		75120085	Soldador manipulador por electroescoria		
		75120094	Soldador manipulador por electrogas		
		75120106	Soldador aluminotermico		
		75120115	Soldador con soplete, en general		
		75120124	Soldador (fabricación de construcciones metálicas)		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
7512	Soldadores y oxicortadores	75120133	Soldador electrica/oxigas(fab.contr.met)	7212	Soldadores y oxicortadores
		75120142	Oxicortador, a mano		
		75120151	Cortador de metales por plasma, a mano		
		75120160	Soldador de acero inoxidable		
		75120179	Soldador estructuras metálicas ligeras		
7513	Chapistas y Caldereros	75130015	Chapista industrial	7213	Chapistas y caldereros
		75130033	Chapista de aluminio		
		75130042	Chapista de vehículos en fabrica		
		75130145	Tratamentista de superficies metálicas		
		75130060	Chapista-reparador material rodante – ferroviario		
		75130088	Calderero industrial de industria pesada		
		75130109	Calderero de cobre y aleaciones ligeras		
		75130127	Calderero-tubero(fab.construc.metálicas)		
		75130136	Trazador de calderería y chapa		
7514	Montadores de estructuras metálicas	75140018	Montador grandes estructuras metálicas, en general	7214	Montadores de estructuras metálicas
		75140045	Trazador de estructuras metálicas		
		75140054	Trazador de gálipos		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
7515	Montadores y empalmadores de cables	75150011	Montador-instalador de ascensores	7215	Aparejadores y empalmadores de cables
		75150020	Montador-instalador de aparatos elevación		
		75150039	Montador-instalador aparatos elevación		
		75150057	Montador-instalador cuerdas/cable		
7522	Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados	75220011	Mecánico-ajustador de calibradores	7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
		75220020	Mecánico-ajustador modelos de fundición		
		75220039	Matricero-modelista de metales		
		75220048	Verificador-trazador de metales		
7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta	75230014	Preparador - ajustador de máquina / herramienta trabajos metálicos, en general	7233	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales
		75230023	Preparador - ajustador de máquina / herramienta con c.n.c., metales		
		75230032	Preparador-ajustador de tornos (metales)		
		75230041	Preparador-ajustador máquina fresadora (metales)		
		75230050	Preparador-ajustador máquina mandrinadora(metal)		
		75230069	Preparador-ajustador máquina rectificadora(metal)		
		75230078	Preparador-ajustador máquina taladradora múltiple y metal		
7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor	76110197	Mecánico-ajustador motor vehículos ferroviarios Tracción	7231	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor
		76110209	Mecánico mantenimiento-reparación automoción, en general		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos	76210011	Electricista de fabricación industrial	7412	Mecánicos y ajustadores electricistas
		76210020	Electricista de automoción, en general		
		76210084	Electricista mantenimiento y reparación, en general		
		76210105	Electricista de mantenimiento industrial		
		76210208	Verificador aparatos y cuadros eléctricos		
		76210217	Verificador de equipos eléctricos		
7622	Ajustadores/reparadores de equipos electrónicos	76220014	Electrónico-ajustador instalaciones y equipos industriales	7242	Ajustadores electronicistas
		76220023	Electrónico-ajustador automatización de procesos industrial		
		76220087	Electrónico-ajustador ordenadores/microprocesadores		
		76220096	Verificador de equipos electrónicos		
		76220108	Instalador equipos y sistemas telecomunicaciones		
		76220117	Instalador equipos y sistemas electrónicos		
		76220126	Instalador electrónico equipos energía		
		76220135	Instalador electrónico de microsistemas		
		76220162	Electrónico mantenimiento y reparación industrial		
		76220180	Electrónico Mantenimiento / reparación instrumentos de refrigeración / climatización		
		76220199	Electrónico mantenimiento y reparación sistemas seguridad		
		76220201	Electrónico mantenimiento y reparación de automoción		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
8170	Operadores de robots industriales	81700013	Operador de robots industriales, en general	8189	Operadores de máquinas y de instalaciones fijas no clasificados bajo otros epígrafes
		81700024	Operador cadena automatizada montaje, en general		
		81700035	Operador instal.de fabric.informatizada		
8280	Encargado de montadores	82800011	Jefe equipo de montadores, en general	828	Montadores
		82800022	Jefe equipo montadores maquinaria mecánica		
		82800033	Jefe equipo montadores maquinaria eléctrica		
		82800055	Jefe equipo montadores (industriales productos de madera)		
		82800044	Jefe equipo de Montadores equipos electrónicos		
8311	Operadores de Máquinas - Herramientas	83110012	Operador / maquinista - herramienta labra metal, en general	8189	Operadores de máquinas y de instalaciones fijas no clasificados bajo otros epígrafes
		83110021	Operador tornero-fresador (fabricación)		
		83110030	Operador de torno universal (metales)		
		83110041	Operador de torno automático (metales)		
		83110052	Operador de torno revolver (metales)		
		83110063	Operador torno con control numérico (metales)		
		83110074	Operador / maquinista Cortadora de metales		
		83110085	Operador de cizalla mecánica (metales)		
		83110096	Operador / maquinista Entalladora de embutir metales		
		83110106	Operador / maquinista Lapidadora de metales		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
8311	Operadores de Máquinas - Herramientas	83110115	Operador / Maquinista Curvadora de metales	8189	Operadores de máquinas y de instalaciones fijas no clasificados bajo otros epígrafes
		83110124	Operador / Maquinista Fresadora (metales)		
		83110133	Operador / Maquinista Fresadora control numérico (metales)		
		83110142	Operador / Maquinista Cepilladora-limadora (metales)		
		83110151	Operador / Maquinista Mandrinadora (metales)		
		83110160	Operador / Maquinista Taladradora (metales)		
		83110171	Operador / Maquinista Remachadora (metales)		
		83110182	Operador / Maquinista Moldeadora (metales)		
		83110193	Operador / Maquinista Esmeriladora (metales)		
		83110209	Operador / Maquinista Rectificadora (metales)		
		83110218	Operador / Maquinista Oxicortadora (metales)		
		83110227	Operador de prensa mecánica de metales		
		83110236	Operador / Maquinista Estampadora (metales)		
		83110245	Operador / Maquinista Afiladora de herramientas		
		83110423	Operador / Maquinista.-herramienta trabajos metales		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
8411	Montadores de maquinaria mecánica	84110024	Montador / Ajustador Maquinaria industrial, en general	8211	Ensambladores de maquinaria mecánica
		84110033	Montador / Ajustador Maquina herramienta trabajo/metales		
		84110042	Montador / Ajustador elementos mecánicos maquinaria, en general		
		84110051	Montador / Ajustador Maquinas especiales		
		84110060	Montador / Ajustador elementos mecánicos en cadena de montaje auto		
		84110071	Montador / Ajustador en cadena de montaje (ex.auto)		
		84110082	Montador / Ajustador Turbinas industriales		
		84110163	Montador / Ajustador grupos. Mecánicos y motores automoción		
		84110202	Montador electromecánico, en general		
8412	Montadores de maquinaria eléctrica	84120018	Montador maquinaria eléctrica, en general	8219	Ensambladores no clasificados bajo otros epígrafes
		84120027	Montador de cuadros eléctricos		
		84120036	Montador aparatos eléctricos cadena montaje		
		84120045	Montador elementos eléctricos vehículos, en general		
		84120054	Montador de bobinas en motores		
		84120063	Montador de bobinas (excepto motores)		
		84120072	Verificador ajustador montador de elementos eléctricos/serie		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
8413	Montadores de equipos electrónicos	84130011	Montador aparatos electrónicos, en general	8212	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos
		84130020	Montador equipos microelectrónica, en general		
		84130039	Montador electrón aparatos TV/sonido		
		84130057	Montador electrónico equipos informáticos		
		84130066	Montador dispositivos/cuadros electrónicos		
		84130075	Montador de cuadros electroneumáticos		
8414	Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico	84140014	Ensamblador de productos metálicos, en general	8219	Ensambladores no clasificados bajo otros epígrafes
		84140023	Ensamblador muebles metal/caucho/plástico		
		84140032	Ensamblador productos metálicos /caucho/plástico en cadena de montaje		
		84140050	Ensamblador productos caucho, en general		
		84140069	Ensamblador piezas productos plásticos		
		84140078	Montador líneas ensamblaje automoción		
		84140087	Montador bastidor/cajas material rodante ferroviario		
		84140096	Montador en línea ensamblaje material rodante ferroviario		
8416	Montadores prod. Cartón/textiles/afines	84160010	Montador de productos de cartón/papel	8286	Montadores de productos de cartón, textiles y materiales afines
		84160029	Montador adornos con/para productos textiles.		
8417	Montadores ensambl. Produc mixtos	84170013	Montador productos diferentes materiales		

Clasificación detallada de las Ocupaciones del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y componentes electrónicos. Estructura CNO 1994					
C.N.O. 94		SISPE 2002		CIUO 08	
Código	Ocupación	Código	Puesto de Trabajo	Código	Ocupación
8490	Otros montadores y ensambladores	84900027	Operador maquinaria embalaje productos no perecederos	8290	Otros operadores de máquinas y montadores
		85420027	Conductor-operador de grúa torre		
		85420036	Conductor-operador de grúa puente		
		85420054	Conductor-operador de grúa móvil		
		85420072	Conductor-operador grúas/ vagón ferrocarriles		
		85420223	Estibador		
		85420232	Operario de vehiculo de limpieza viaria		
8542	Operadores de camiones montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales	85420018	Conductor-operador de grúa fija, en general	8343	Operadores de grúas, aparatos elevadores y afines
		85420027	Conductor-operador de grúa torre		
		85420036	Conductor-operador de grúa puente		
		85420054	Conductor-operador de grúa móvil		
		85420072	Conductor-operador grúas/ vagón ferrocarril		
		85420223	Estibador		
		85420232	Operario de vehiculo de limpieza viaria		
8543	Operadores de carretillas elevadoras	85430011	Conductor carretilla elevadora, en general	8334	Operadores de carretillas y elevadoras
		85430039	Operador manipulador y desplazador de cargar /transporte		

Fuente: Elaboración propia a partir del CNO 94, SISPE 2002 y CIUO 2008.

Respecto a la **presencia de las distintas ocupaciones en las actividades del sector de la fabricación y mantenimiento de trenes**, en la siguiente tabla se recoge el resultado de las encuestas realizadas a las empresas.

Como se observa, las ocupaciones más comunes son las de **técnicos en electrónica y telecomunicaciones**.

Un importante volumen de responsables indican que en su empresa existe la ocupación de **jefes de taller de vehículos de motor**, así como a los **jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos**.

**Presencia de ocupaciones en las empresas del sector**  
(Respuesta múltiple)

¿Qué ocupaciones existen en su empresa?
Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
Jefes de taller de vehículos de motor
Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
Maquinista
Personal de administración
Administrativos
Técnico comercio exterior
Chapistas y caldereros
Base

Nota: (\*\*) Pregunta con opción de respuesta múltiple. Una persona puede dar más de una respuesta.

Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar, mantenimiento de ferrocarriles de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos" Base: 30.Media Factory. Año 2010.

Aunque en menor medida, también se menciona la existencia de "**Mecánicos ajustadores de motor**" y "**Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico**."

Es importante poner de manifiesto la coincidencia de estos datos con la información cualitativa extraída de las entrevistas a expertos y expertas del sector.

A través de dicha información, se han identificado una serie de ocupaciones consideradas en **auge** y otras en **recesión**.

Entre las primeras, sobresalen especialmente aquellas ocupaciones vinculadas a la **electrónica y electricidad**; mientras que entre las clasificadas como en situación de **recesión** estarían aquellas ocupaciones relacionadas con **tareas menores** como los tapiceros.

Por otro lado, ocupaciones como los **soldadores** que poco a poco están siendo reemplazados por **ensambladores**.

Todos estos cambios, tal y como se ha ido avanzando a lo largo del informe, están influenciados por la inclusión de las nuevas tecnologías en el proceso productivo, siendo el ejemplo de los soldadores uno de los más claros.

*“Con la tecnología, los perfiles y cualificaciones están cambiando, están siendo reconvertidas.”*  
(Empresa de Fabricación)

La introducción de robots que realizan de forma prácticamente mecánica las tareas de soldadura, hace que esta figura ya no sea necesaria más que para pequeñas piezas.

*“Cada vez es más automático y menos manual. Hoy en días prácticamente todo es automático.”*  
(Empresa de Fabricación)

*“Los robots van soldando todo, y el ensamblador en sí como oficio ha ido perdiendo importancia. Únicamente se necesitan para piezas muy pequeñas”.*  
(Empresa de Fabricación)

Respecto a las denominadas “tareas menores”, los cambios en los procesos también han tenido una repercusión directa sobre las ocupaciones que realizan este tipo de funciones, como los carpinteros, tapiceros... etc., los cuales se han quedado fuera del proceso de fabricación y mantenimiento.

Estos perfiles, también han sido reemplazados por ensambladores, ya que en la actualidad no se suelen realizar reparaciones o arreglos, en líneas generales las piezas estropeadas se desechan y cambian.

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 6.2 Requerimientos de acceso a la actividad productiva (Actividades o profesiones reguladas)

El acceso a la actividad productiva en la Red de Ferrocarriles Nacional se encuentra regulado por la Orden FOM/2520/2006 de 27 de Julio, en la que se estipula la obtención de habilitaciones y/o títulos necesarios.

A los efectos de esta orden, se establecen para el personal que, en el ámbito ferroviario, vaya a realizar funciones relacionadas con la seguridad en la circulación, en función de su cualificación profesional, los siguientes grupos de actividad:

- Personal de circulación.
- Personal de infraestructura.
- Personal de operaciones del tren.
- Personal de conducción.
- **Personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante:** se encargan de emitir las acreditaciones de que se han realizado todas las intervenciones y operaciones llevadas a cabo en el vehículo ferroviario correspondiente, conforme al plan de calidad del centro homologado de mantenimiento de material rodante y en nombre del mismo.

Siendo este último, el considerado de interés para los objetivos del estudio a continuación se expone los requisitos para la habilitación.

Según el Art.39 de esta norma, *“el personal responsable técnico del mantenimiento del material rodante ferroviario que opere en la Red Ferroviaria de Interés General deberá disponer de una habilitación en vigor otorgada por el director del centro homologado de mantenimiento de material rodante ferroviario donde preste sus servicios.”*

Estas habilitaciones deberán ser concordantes con los tipos de intervención de mantenimiento para los que el mencionado centro de mantenimiento se encuentre habilitado de conformidad con lo establecido en la orden del Ministerio de Fomento por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.

El Director/a del centro de mantenimiento de material rodante homologado, es sobre quién recae la capacidad de realizar esta habilitación. Para ello, deberá poseer una experiencia profesional mínima de tres años en el desempeño de funciones relacionadas con la fabricación, el mantenimiento o la reparación del material rodante ferroviario, tal como:

- “a) Determinar el alcance de las habilitaciones correspondientes al personal responsable técnico del mantenimiento del material rodante ferroviario.*
- b) Comprobar el cumplimiento por el candidato de las condiciones mínimas exigidas para acceder a la formación necesaria para obtener las referidas habilitaciones.*
- c) Determinar el contenido de los programas de formación para la obtención y renovación de dichas habilitaciones.*
- d) Aprobar la propuesta de desarrollo del contenido de los programas de formación y las pruebas de evaluación que le formule el centro de formación correspondiente.”*

La habilitación de responsable técnico de mantenimiento de material rodante ferroviario permitirá a su titular emitir, en nombre del centro de mantenimiento, la certificación de que se han realizado todas las intervenciones y operaciones llevadas a cabo en el vehículo ferroviario de acuerdo con las normas técnicas y de seguridad de su plan de mantenimiento y de conformidad con el plan de calidad del mencionado centro.

Para poder acceder a la formación que permite acceder a la habilitación, se exigen *disponer, al menos, del título de Técnico de Formación Profesional de Grado Medio relacionado con las áreas de mantenimiento de vehículos ferroviarios (mecánica, electricidad, electrónica, etc.); o de formación profesional equivalente en mantenimiento de otros medios de transporte y, en este caso, acreditar una experiencia mínima de dos años en la realización de trabajos de mantenimiento de vehículos ferroviarios.*

*Alternativamente, cuando no se tenga el nivel académico referido anteriormente, al menos se deberá contar con la Certificación Profesional de haber superado los Programas de Iniciación profesional o titulación profesional equivalente y acreditar una experiencia mínima de cinco años en la realización de trabajos de mantenimiento de vehículos ferroviarios.*

Requisitos Formativos mínimos para la habilitación			
Formación Profesional	PCPI	Certificado Profesional	Experiencia Profesional
Relacionadas al mantenimiento de vehículos: - Mecánica - Electricidad - Electrónica	Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	Operaciones auxiliares de montaje de redes eléctricas	Acreditación de experiencia mínima de 5 años realizando trabajos de mantenimiento

La obtención de la habilitación, requiere la superación de las correspondientes pruebas teóricas y prácticas que aseguren un nivel de formación y conocimiento adecuados para realizar las funciones para las que autorizan.

#### Contenidos mínimos que debe recoger el programa de formación:

- *Conocimientos de los sistemas y órganos de seguridad de los vehículos ferroviarios (tracción, choque, frenado, etc.), de los protocolos de mantenimiento, normas técnicas y de seguridad contempladas en los programas y planes de mantenimiento de los diferentes vehículos ferroviarios, para la ejecución de las distintas intervenciones correspondientes al tipo de vehículo al que se refiera la habilitación.*
- *Conocimiento de los planes de calidad que rijan en el centro de mantenimiento.*
- *Conocimientos en materia de prevención de riesgos laborales.*

Por otro lado, dentro del sector ferroviario, se exige toda aquella persona que realice **tareas de soldadura estén certificadas.**

Con el objetivo de proporcionar la máxima calidad en los servicios de cualificación de soldadores, se deben cumplir las siguientes certificaciones:

- UNE-EN 287-1: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 9606-2: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 2: Aluminio y Aleaciones de Aluminio.

Ambas, son normas Europeas que definen la prueba de cualificación de soldadores para soldar por fusión de aceros (EN 287-1), y aluminio y sus aleaciones (EN-ISO 9606-2).

En ellas se recogen una serie de reglas técnicas para la prueba de cualificación sistemática del soldador, permitiendo que tales circunstancias sean uniformemente aceptadas independientemente del tipo de producto, situación y persona u organismo examinador.

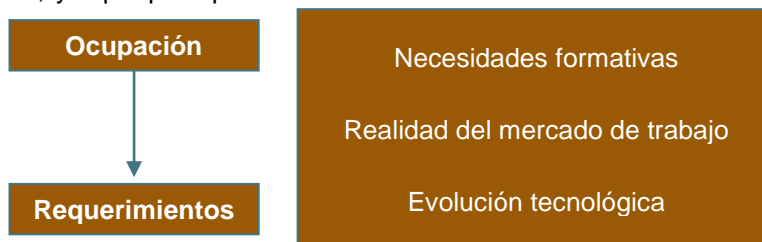
Los procesos de soldeo a los que se hace referencia en esta norma europea incluyen aquellos procesos de soldeo por fusión denominados manuales o parcialmente mecanizados.

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

### 6.3 Configuración de perfiles profesionales: perfiles, ocupaciones y puestos de trabajo

Conocer el mapa ocupacional del sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, es un aspecto relevante para dar respuesta a los objetivos del estudio. No obstante el análisis no puede únicamente circunscribirse a recoger las ocupaciones existentes en el sector, y el grado de presencia de cada una, sino que debe profundizar en su descripción, ofreciendo una visión completa sobre las funciones que agrupa, las competencias que se requiere para poder desempeñarla y la evolución que se prevé, entre otros aspectos.

Este punto es de vital importancia, ya que para poder analizar las necesidades de formación específicas en primer lugar es necesario conocer las ocupaciones a las que hacen referencia ese déficit formativo.



Tal y como se ha ido indicando a lo largo de la investigación, durante los últimos años el sector está viviendo importantes cambios incitados principalmente por dos aspectos: por un lado, la liberalización del sector y por otro la adaptación a las nuevas tecnologías e innovación.

Y, como es lógico, estos cambios también están repercutiendo sobre el mapa ocupacional en la fabricación y mantenimiento de trenes.

La liberalización del sector ferroviario, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector. La mayor parte de ellas, empresas no muy grandes cuyo control en gasto de personal suele estar presente.

En muchos casos, dicho control encuentra su punto de referencia en la mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, adaptando las competencias del personal que las ejecuta y reconvirtiendo los perfiles necesarios en el proceso productivo.

*“Cada vez hay menos profesionales y los trabajos más variados, haciendo que tengan que abarcar un mayor número de conocimientos.”*

(Empresa de Fabricación)

Un claro ejemplo, ya indicado en capítulos anteriores, es el de la figura del soldador que en la actualidad está asumiendo pequeñas tareas relacionadas con la soldadura, frente a la mayoría de las relativas a ensamblaje.

La creciente adaptación de los procesos productivos a las nuevas tecnologías, se está caracterizando por la simplificación de las tareas, abriendo las puertas a una nueva estructura organizativa basada en la **polivalencia de los puestos de trabajo**.

*“La situación del mercado, hace que se esté tendiendo a la fusión, a la polivalencia.”*

(Empresa de Mantenimiento)

No obstante, antes de analizar la evolución y cambios que dicha polivalencias está implicando en el sector, sería importante acotar el concepto de polivalencia.

Remitiéndonos al definido por Armando Fernández Steinko (Profesor titular de Sociología en la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid), la polivalencia puede definirse en tres niveles.

#### Niveles de polivalencia

<b>Nivel 1</b>	Consiste en la incorporación al puesto especializado) de algunas tareas de otra especialidad, todas ellas de baja complejidad y contenido elemental. Estas tareas son de carácter simple, pudiendo ser aprendidas por mera observación.
<b>Nivel 2</b>	Radica en la incorporación al puesto de tareas procedentes de otra especialidad pero ya de cierta complejidad. Requieren una formación más sistemática y teórica.
<b>Nivel 3</b>	Se define cuando una persona domina indistintamente ambas especialidades. Exige un proceso de formación teórica y práctica más larga que en el caso anterior.

Aplicando la polivalencia al sector fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, en la actualidad se están produciendo claras integraciones de perfiles como las especialidades de eléctrico y mecánico.

A pesar de que las Clasificaciones Oficiales los sitúan de forma separada, lo cierto es que en muchos casos prácticos, esta integración siempre ha existido.

No obstante, en la actualidad - influenciadas por la innovación tecnológica - la mecánica y eléctrica están cada vez más integradas. Los sistemas de piezas y partes mecánicas tienden a ser movidas por motores eléctricos, así como los componentes con elementos eléctrico-electrónicos y mecánicos, están cada vez más presentes.

A través de las entrevistas realizadas a personas expertas, se ha tenido constancia de que movidos por esta evolución, las principales empresas del sector han iniciado este proceso de polivalencia, aglutinando en un único epígrafe generalista, varias ocupaciones que podrían asumir las tareas.

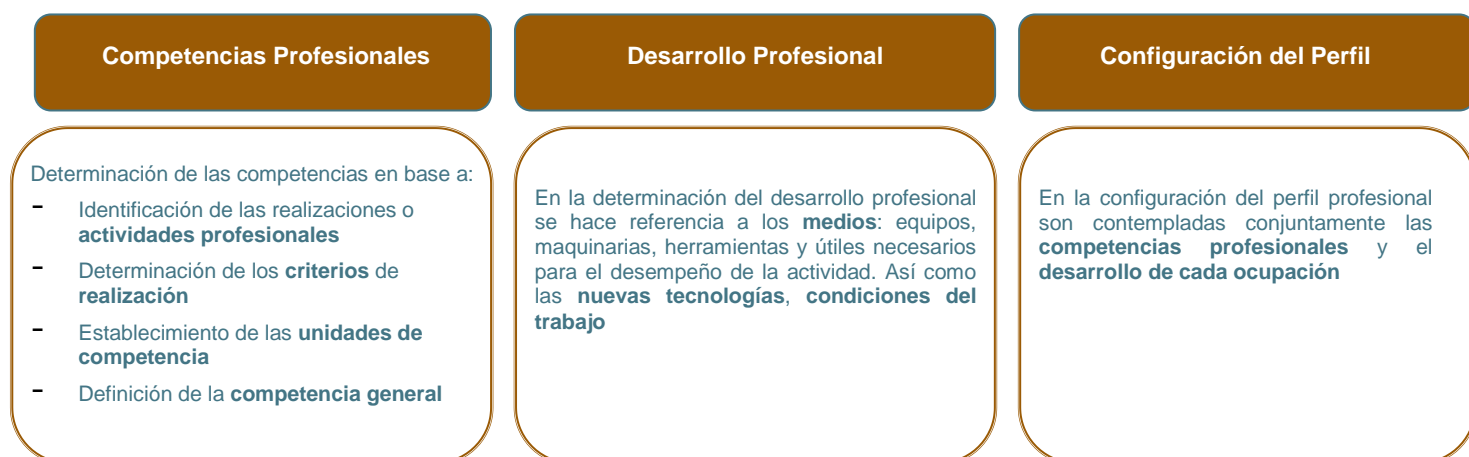
La clasificación, facilitada desde RENFE INTEGRIA, es la siguiente:

Perfil	Ocupaciones	Funciones
<b>Ajustador-montador</b>	Ajustador-montador Carpintero Tapicero-guarnicionero	Realiza operaciones de mantenimiento y entretenimiento de los diferentes elementos de los vehículos ferroviarios, manejando herramientas y máquinas, realizando pruebas a lo vehículos y ensayos no destructivos mediante ultrasonidos, magnetoscopio, líquidos penetrantes etc. Realizará ensayos no destructivos normalizados por tres tipos líquidos no penetrantes, partículas y ultrasonidos, que se acreditarán de acuerdo con la normativa.
<b>Electricidad-Electrónica</b>	Mecánico Electricista Electrónico	Realiza operaciones de mantenimiento y entretenimiento de los diferentes elementos de los vehículos ferroviarios en sus partes y componentes eléctricos y electrónicos, maneja herramientas y máquinas y realiza pruebas en los vehículos, estando cualificado de acuerdo con lo establecido en el R.D. 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
<b>Calderero-Chapista-Soldador</b>	Calderero, Chapista y Soldador	Realiza operaciones de trabajos de banco, en sus diversas modalidades para la reparación, construcción y reconstrucción de elementos mecánicos y de estructura. Realiza operaciones de soldadura, tanto autógena como eléctrica, utilizando los métodos y técnicas de la soldadura oxiacetilénica, soldadura sin fusión, eléctrica semiautomática y automática, necesarias para la construcción/reconstrucción de elementos mecánicos y de estructura garantizando la seguridad y calidad exigidas, estando cualificado de acuerdo con lo establecido en el R.D. 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.  Los trabajadores de esta especialidad realizarán la formación necesaria para obtener y mantener la homologación (certificado de cualificación de soldaduras) a fin de realizar todas las soldaduras que se estipulen en dichas Certificaciones y normas UN, de conformidad a los Planes de Mantenimiento. Los trabajadores realizan la preparación para el soldeo y ajustan los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación. Realizan la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes. Realizan operaciones de fabricación, laminación, corte, punzonado, enderezado, curvado, plegado y ensayos de todo tipo de chapas necesarias para la conservación, reparación y construcción de elementos de vehículos ferroviarios, estructura y auxiliares. Así mismo conoce los métodos de utillaje de trazado, reproducción, medición y verificación de la chapa.

Perfil	Ocupaciones	Funciones
<b>Máquinas herramientas</b>	Tornero-rectificador Fresador-mandrinador Operario de máquinas herramientas	Realiza operaciones de mecanizado de los diversos elementos y componentes de los vehículos ferroviarios. Maneja máquinas herramientas propias de su especialidad.
<b>Pintura</b>	Pintores	Con conocimientos específicos de las técnicas de aplicación de pintura, realiza las operaciones de aplicación de pintura y rotulación. Preparación de superficies previa al pintado de los vehículos u otros elementos que consta fundamentalmente de lijado y enmasillado o emplastecido. Preparación de la pintura mediante mezclado manual o equipo de mezclado, revestimiento de vehículos o elementos a pintar. Así mismo realizará la aplicación de imprimaciones y pinturas de forma manual, o mediante pistola aerográfica, utilizando la maquinaria necesaria para su cometido.

Teniendo en cuenta la opinión de las personas expertas, y el análisis ocupacional realizado a lo largo del estudio, se ha creado el siguiente **mapa ocupacional**, entendiéndolo como la caracterización ocupacional que posteriormente permite identificar, describir y analizar las particulares y tendencias del sector.

El procedimiento técnico que se ha llevado a cabo, se ve recogido en el análisis funcional de cada una de las ocupaciones recogidas en el mapa ocupacional. Una vez analizado, detectado e identificado las **competencias profesionales**, su **desarrollo profesional** y **configuración del perfil**.



Es importante tener en cuenta, que las ocupaciones presentadas a continuación, son las propias y distintivas de los procesos productivos del sector, dejando fuera del análisis las ocupaciones de carácter transversal que normalmente dan apoyo a la actividad a través de departamentos corporativos como Recursos Humanos, Formación, Administración, Financiero... etc.

Teniendo en cuenta, tanto los resultados anteriormente expuestos como la información cualitativa extraída de las entrevistas, a continuación se establece el **mapa ocupacional según la fase del proceso productivo donde se integran los perfiles y puestos de trabajo.**

**Mapa ocupacional según fases del proceso productivo de fabricación**

			Fabricación Coches de Pasajeros										Fabricación Vagones Mercancias													
			Diseño e Investigación	Ensayos y Cálculos	Producción						Ensayos y Puesta a Punto	Diseño e Investigación	Ensayos y Cálculos	Producción						Pruebas	Pintura y Rotulación					
					Calderería	Recepción caja blanca	Montaje 1	Montaje 2	Montaje 3	Montaje 4				Montaje 5	Montaje 6	Calderería	Recepción caja blanca	Montaje 1	Montaje 2			Montaje 3	Montaje 4	Montaje 5		
Perfil	C.N.O. 1994 - Ocupaciones																									
Diseño	3010	DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS																								
Ajustadores - Montadores	7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS																								
	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES																								
	7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS																								
	8280	ENCARGADO DE MONTADORES																								
	8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA																								
	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA																								
	8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS																								
	8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO																								
	8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES																								
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS																									
8490	OTROS MONTADORES Y ENSAMBLADORES																									
Mecánico Electricista	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD																								
	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES																								
	3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA																								
	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR																								
	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS																								
	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR																								
	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS																								
	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS																								
	8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES																								
Calderero, Chapista y Soldadores	7293	INSTALADORES DE MATERIAL AISLANTE TÉRMICO Y DE INSONORIZACIÓN																								
	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES																								
	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES																								
	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS																								
Máquinas - Herramientas	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA																								
	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA																								
	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES																								
	8543	OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS																								
Confort	7240	PINTORES																								
Calidad	3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD																								

### Mapa ocupacional según fases del proceso productivo de mantenimiento

			Mantenimiento Preventivo - Programado				Mantenimiento Correctivo			
			Recepción del Plan de Mantenimiento	Asignación de las tareas	Realización de los labores de mantenimiento	Control de Calidad	Diagnostico	Localización	Subsanación	Control de Calidad
Perfil		C.N.O. 1994 - Ocupaciones								
Ajustadores - Montadores	7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS								
	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES								
	7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS								
	8280	ENCARGADO DE MONTADORES								
	8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA								
	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA								
	8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS								
	8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO								
	8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES								
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS									
Mecánico Electricista	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD								
	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES								
	3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA								
	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR								
	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS								
	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR								
	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS								
	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS								
8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES									
Calderero, Chapista y Soldadores	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES								
	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES								
	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS								
Máquinas - Herramientas	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA								
	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA								
	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES								
	8543	OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS								
Confort	7240	PINTORES								
Calidad	3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD								

Partiendo de esta información, y centrándose en las ocupaciones objeto de la investigación (niveles 3, 7, 8 y 9), a continuación se presenta en formato ficha, toda la información relativa a la formación necesaria, funciones, competencias, prospectivas... etc., para cada una de ellas.

Para ello, ha sido fundamental el análisis de la información cualitativa obtenida a través de las entrevistas realizadas a personas expertas.

## DISEÑO (FABRICACIÓN)

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS	
ÁREA FUNCIONAL:	Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías
OCUPACIÓN:	<p><b>Código C.N.O. 94:</b> 3010: DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS</p> <p><b>Código SISPE 2002:</b> 3010.001.5 DELINEANTE, EN GENERAL 3010.002.6 DELINEANTE INDUSTRIAL 3010.003.7 DELINEANTE TÉCNICO INDUSTRIAL 3010.006.0 DELINEANTE PROYECTISTA, EN GENERAL 3010.010.1 DISEÑADOR TÉCNICO INDUSTRIAL</p>
DEPENDENCIA JERÁRQUICA:	Jefe de proyecto
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
Preparan los diseños, planos e ilustraciones tecnológicas partiendo de croquis, mediciones y otros datos. Dibujan dichos diseños e ilustraciones sobre soportes para su reproducción.	
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	
Ubicado en el proceso de fabricación en las etapas de: - Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de diseño e investigación - Fabricación de vagones de mercancías en las fases de diseño e investigación.	
FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar y revisar los proyectos a partir de croquis y de detalles específicos aportados por los ingenieros o por el propio proyectista para el proceso de fabricación de instalación, de montaje de máquinas y de equipamientos industriales</li> <li>Manejar u operar sobre aparatos para el diseño asistido por ordenador para crear, modificar y reproducirlos sobre soportes de papel o indeformables así como de las representaciones numéricas (digitalizados) de los trabajos de diseño</li> <li>Manejar u operar sobre tabletas de digitalizadoras o en aparatos similares para convertir las representaciones definitivas de los trabajos de diseño, de planos y de diagramas en representaciones numéricas (digitalizadas)</li> <li>Manejo de documentación y maquetas</li> <li>Elaborar la documentación técnica del molde o modelo</li> <li>Diseñar productos de fabricación mecánica y, moldes y modelos para el proceso de fundición o forja</li> <li>Automatizar los procesos operativos del molde</li> <li>Desarrollar planos de instalaciones térmicas</li> </ul>	

<b>FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)</b>	
Nivel de estudios:	Formación universitaria media o superior. ( <b>Nivel 3</b> de cualificación para los Diseñadores Técnicos, y <b>Nivel 4<sup>8</sup></b> para los Delineantes)
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos de diseño, planos</li> <li>- Herramientas informáticas de diseño.</li> </ul>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Automatización de los útiles de procesado de chapa</li> <li>▪ Automatización del proceso de moldeo</li> <li>▪ Cálculo de métodos finitos</li> <li>▪ Comportamiento de los distintos materiales de fabricación</li> <li>▪ Control Numérico Computerizado en mecanizado y conformado mecánico</li> <li>▪ Desarrollo de moldes y modelos</li> <li>▪ Desarrollo de proyectos de útiles de procesado de chapa</li> <li>▪ Diseño a través de CATIA V5</li> <li>▪ Documentación técnica para moldes y modelos</li> <li>▪ Documentación técnica para útiles de procesado de chapa</li> <li>▪ Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación – extracción</li> <li>▪ Procesos de conformado en fabricación mecánica</li> <li>▪ Procesos de mecanizado en fabricación mecánica</li> <li>▪ Procesos de montaje en fabricación mecánica</li> <li>▪ Sistemas Automáticos en fabricación mecánica</li> <li>▪ Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica</li> </ul>
<b>MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AMFE del producto y de diseño</li> <li>▪ Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) del producto y de diseño</li> <li>▪ Catálogos comerciales</li> <li>▪ Documentación técnica de elementos normalizados</li> <li>▪ Documentación técnica del producto Normas</li> <li>▪ Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar</li> <li>▪ Esquemas y proyectos de instalaciones de climatización</li> <li>▪ Herramienta de diseño CATIA V5</li> <li>▪ Manual de diseño</li> <li>▪ Métodos de verificación y control de piezas</li> <li>▪ Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente</li> <li>▪ Planos de anteproyecto, de conjunto y fabricación</li> <li>▪ Prescripciones de homologación</li> <li>▪ Procedimientos de fabricación</li> <li>▪ Procesos de mecanizado por arranque de viruta.</li> </ul>	
<b>NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recibe instrucciones generales del Jefe de Proyecto</li> <li>▪ Organiza el trabajo con autonomía.</li> </ul>
<b>NIVEL DE TOMA DE DECISIONES</b>	Sobre los procesos y procedimientos, la maquinaria, herramientas, y organización del trabajo.
<b>PROCESOS DE ENTRADA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipos y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador, CAD, mecánico, eléctrico, hidráulico y neumático</li> <li>▪ Programas informáticos de cálculo</li> <li>▪ Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de climatización asistido por ordenador</li> <li>▪ Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Programas informáticos de cálculo y simulación. Catálogos.</li> </ul>	
<b>RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) de diseño</li> <li>▪ Cálculos</li> <li>▪ Diseños, maquetas, planos e ilustraciones tecnológicas, y su reproducción sobre soportes de reproducción en metal</li> <li>▪ Información técnica del proceso de mecanizado</li> <li>▪ Listado de equipos y materiales de las instalaciones de climatización</li> <li>▪ Esquemas de principio, diagramas, curvas y tablas</li> <li>▪ Listas de materiales</li> <li>▪ Pautas de control</li> <li>▪ Plan de ensayos</li> <li>▪ Prescripciones de homologación</li> <li>▪ Soluciones constructivas de productos obtenidos por fabricación mecánica (elementos mecánicos, mecanismos, máquinas, sistemas de fabricación, etc.) incluyendo sus automatismos.</li> </ul>	

<sup>8</sup> La información expuesta hace referencia al perfil de los Diseñadores Técnicos, nivel 3 ya que Delineantes e Ingenieros quedan fuera del ámbito de estudio.

PROSPECTIVA Y TENDENCIAS
Mantenimiento.
OCUPACIONES RELACIONADAS:
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Delineante, arquitectura</li><li>▪ Delineante, industrial</li><li>▪ Diseñador, técnico/industrial.</li></ul>

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: AJUSTADORES – MONTADORES DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de coches de pasajeros y de vagones mercancías</li> <li>Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.</li> </ul>
OCUPACIÓN:	<p><b>Código C N O 94:</b></p> <p>7514: MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS  7515: MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES  7522: TRABAJADORES DE LA FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS  8280: ENCARGADO DE MONTADORES  8414: ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MECÁNICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO  8417: MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS  8490: OTROS MONTADORES Y ENSAMBLADORES.</p> <p><b>Código SISPE 2002:</b></p> <p>7515 005 7 MONTADOR - INSTALADOR CUERDAS/CABLE (EX ELÉCTRICAS)  7522 001 1: MECÁNICO - AJUSTADOR DE CALIBRADORES  7522 002 0: MECÁNICO - AJUSTADOR DE MODELOS DE FUNDICIÓN  7522 003 9: MATRICERO - MOLDISTA DE METALES  7522 004 8: VERIFICADOR - TRAZADOR DE METALES  7514 001 8 MONTADOR GRANDES ESTRUCTURAS METÁLICAS EN GENERAL  7514 004 5 TRAZADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS  8280 001 1 JEFE DE EQUIPO DE MONTADORES, EN GENERAL  8411 002 4 MONTADOR / AJUSTADOR MAQUINARIA INDUSTRIAL, EN GENERAL  8411 003 3 MONTADOR / AJUSTADOR MÁQUINA-HERRAMIENTA TRABAJO/METALES  8411 004 2 MONTADOR / AJUSTADOR MECÁNICO MAQUINARIA EN GENERAL  8411 005 1 MONTADOR / AJUSTADOR MAQUINAS ESPECIALES  8411 008 2 MONTADOR / AJUSTADOR TURBINAS INDUSTRIALES  8412 001 8 MONTADOR MAQUINARIA ELÉCTRICA, EN GENERAL  8412 005 4 MONTADOR DE BOBINAS EN MOTORES  8412 006 3 MONTADOR DE BOBINAS (EXCEPTO MOTORES)  8412 007 2 VERIFICADOR AJUSTADOR MONTAJE ELEMENTOS ELÉCTRICOS / SERIE  8413 001 1 MONTADOR APARATOS ELECTRÓNICOS, EN GENERAL  8413 002 0 MONTADOR EQUIPOS MICROELECTRÓNICA EN GENERAL  8413 003 9 MONTADOR ELECTRÓNICO APARATOS TV /SONIDO  8413 005 7 MONTADOR ELECTRÓNICO EQUIPOS INFORMÁTICA  8413 006 6 MONTADOR DISPOSITIVOS/CUADROS ELECTRÓN  8413 007 5 MONTADOR DE CUADROS ELECTRONEUMÁTICOS  8414 001 4 ENSAMBLADOR DE PRODUCTOS METÁLICOS EN GENERAL  8414 008 7 MONTADOR BASTIDOR/CAJAS MATERIAL RODANTE FERROVIARIO  8414 009 6 MONTADOR EN LÍNEA ENSAMBLADOR MATERIAL RODANTE FERROVIARIO  8417 001 3 MONTADOR PRODUCTOS DIFERENTES MATERIALES  8490 002 7 OPERADOR MAQUINARIA EMBALAJE PRODUCTOS NO PERECEDEROS.</p>
DEPENDENCIA JERÁRQUICA:	Jefe de Taller / Encargado de montadores.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricar y reparar matrices y otras piezas de motores o máquinas, utilizando herramientas manuales y mecánicas para trabajar el metal con precisión</li> <li>Preparar, ensamblar y montar las piezas metálicas de gran peso, como planchas y vigas, de las estructuras o armazones metálicas</li> <li>Realizan el montaje de componentes, partes y circuitos eléctricos de máquinas, de conformidad con normas y prescripciones estrictas</li> <li>Realizar el montaje de componentes o partes mecánicas de máquinas, de conformidad con normas y prescripciones estrictas</li> <li>Montar diversos aparatos de elevación e instalan y conservan en buen estado los cables, cabos, cuerdas y alambres</li> <li>Realizar el montaje de piezas y componentes de productos fabricados a partir de materiales distintos.</li> </ul>

## FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA

Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:

- Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6
- Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6

También participa en el proceso de mantenimiento, en las etapas de:

- Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento
- Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación.

## FUNCIONES PRINCIPALES:

- Ajustar y ensamblar las diferentes piezas para fabricar y reparar mandriles, accesorios y calibradores
- Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación y de alumbrado exterior
- Empalmar cuerdas y cables para unirlos, repasarlos y sujetarlos a dispositivos de fijación
- Enrollar a máquinas los hilos eléctricos en los carretes o directamente en un eje para confeccionar bobinas
- Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad
- Instalar jaulas, plataformas y otros aparatos de elevación para subir y bajar materiales o personas
- Montaje de piezas y componentes de productos a partir de diferentes materiales
- Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica
- Montar las diferentes partes ya fabricadas de cuero juntando estas con grapas, o roblones y colocando donde fuera preciso guarniciones de metal, plástico y otro material
- Montar los elementos de las estructuras metálicas, según los planos y las especificaciones
- Montar y mantener centros de transformación
- Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales
- Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial
- Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos
- Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- Preparar equipos y máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición, así como realizar la fusión y colada
- Preparar y ajustar las planchas de acero del blindaje de los vagones en construcción o reparación
- Realizar el montaje de componentes de partes y circuitos eléctricos de máquinas con piezas totalmente acabadas valiéndose para ello de planos y dibujos
- Realizar el montaje de los mecanismos, partes mecánicas y motores en ferrocarriles y otros vehículos
- Realizar el montaje de piezas de materiales textiles, y de piezas y componentes de cartón
- Realizar la preparación, protección e igualación de superficie
- Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies
- Realizar operaciones de unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial
- Remachar a mano, o con un martillo neumático, elementos metálicos
- Señalar en el trozo de metal las líneas y puntos de referencia que deben servir de guía a los trabajadores encargados de cortar, torneear, fresar, pulir y trabajar en otras formas el metal
- Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- Taladrar, cortar y dar forma en un taller a las piezas de acero de las estructuras y armazones
- Trazar en las piezas de metal las señales que han de servir de guía para cortarlas, taladrarlas y darles forma con vistas a su utilización
- Trazar y cortar chapas y perfiles
- Desempeñar tareas afines.

<b>FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)</b>	
Nivel de estudios:	<p><b>Nivel 1</b> de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de Cualificación Profesional Inicial: Operaciones Auxiliares de Mantenimiento de Vehículos</li> </ul> <p><b>Nivel 2</b> de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Electricidad</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Mecánica</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Mecanizado</li> </ul> <p><b>Nivel 3</b> de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo formativo de Grado Superior: Construcciones Metálicas</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Superior: Programación de la producción de Fabricación Mecánica</li> </ul>
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimientos de metal, ensamblado</li> <li>▪ Informática</li> <li>▪ Mecánica</li> <li>▪ Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales</li> <li>▪ Operaciones básicas de electricidad</li> <li>▪ Operaciones básicas de mecanizado</li> <li>▪ Planos de montaje y esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos</li> <li>▪ Procesos de fabricación.</li> </ul>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos</li> <li>▪ Estructuras de vehículos</li> <li>▪ Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas</li> <li>▪ Manuales de mantenimiento</li> <li>▪ Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica</li> <li>▪ Montaje y mantenimiento de centros de transformación</li> <li>▪ Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización de locales</li> <li>▪ Motores</li> <li>▪ Organización del mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial</li> <li>▪ Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas</li> <li>▪ Puesta en funcionamiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas</li> <li>▪ Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos</li> <li>▪ Sistemas de dirección y suspensión</li> <li>▪ Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos</li> <li>▪ Sistemas de transmisión y frenos</li> <li>▪ Técnicas básicas de preparación de superficies</li> <li>▪ Técnicas básicas de sustitución de elementos amovibles</li> <li>▪ Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos</li> <li>▪ Trazado y corte de chapas y perfiles</li> </ul>

<b>MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características de materias primas y material de revestimiento</li> <li>▪ Documentación de obra</li> <li>▪ Documentación técnica del proyecto y plan de montaje</li> <li>▪ Fichas de mantenimiento</li> <li>▪ Gamas de mantenimiento preventivo</li> <li>▪ Herramientas de torneadores, fresadores</li> <li>▪ Herramientas manuales de montaje y posicionamiento</li> <li>▪ Histórico de averías</li> <li>▪ Hojas de incidencias</li> <li>▪ Hojas de procesos</li> <li>▪ Informes de piezas de repuesto PDR</li> <li>▪ Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas</li> <li>▪ Instrucciones del fabricante</li> <li>▪ Instrumentos de medida dimensional, superficial, geométrica y de propiedades físicas</li> <li>▪ Instrumentos de trabajo e información de control numérico</li> <li>▪ Lista de materiales</li> <li>▪ Listado de piezas y componentes</li> <li>▪ Manuales de despiece</li> <li>▪ Manuales de explotación</li> <li>▪ Manuales de hornos</li> <li>▪ Manuales de implantación</li> <li>▪ Manuales de los distintos equipos</li> <li>▪ Manuales de manejo de los distintos equipos</li> <li>▪ Manuales técnicos del fabricante</li> <li>▪ Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales</li> <li>▪ Máquinas herramientas portátiles: remachadoras, taladradoras, roscadoras, esmeriladoras</li> <li>▪ Normas de autocontrol</li> <li>▪ Normas de calidad</li> <li>▪ Normas de Medio Ambiente</li> <li>▪ Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales</li> <li>▪ Normas de seguridad</li> <li>▪ Normas Reglamentos</li> <li>▪ Partes de descripción de averías</li> <li>▪ Pautas de control Normas de Prevención de Riesgos Laborales</li> <li>▪ Permiso de trabajo en la instalación afectada</li> <li>▪ Permiso para retirada de tierras sobrantes</li> <li>▪ Planos</li> <li>▪ Planos de montaje de apoyos y herrajes</li> <li>▪ Planos de montaje y esquemas eléctricos, hidráulicos Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas</li> <li>▪ Planos generales, isométricos, croquis, plantillas, esquemas e instrucciones de trabajo</li> <li>▪ Procedimientos de descargo</li> <li>▪ Procedimientos de fundición</li> <li>▪ Programa de Control Numérico</li> <li>▪ Soportes: gráficos, escritos e informáticos.</li> </ul>	
<b>NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO</b>	Recibe instrucciones generales
<b>NIVEL DE TOMA DE DECISIONES</b>	Sobre la maquinaria, herramientas
<b>PROCESOS DE ENTRADA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abrasivos, lijadoras rotativas, vibratorias y roto – orbitales</li> <li>▪ Andamios</li> <li>▪ Banco de diagnosis de motores y analizador de gases</li> <li>▪ Baños de aceite</li> <li>▪ Cabestrantes, poleas, pistolas, tractel y tirvit</li> <li>▪ Centrales de aspiración</li> <li>▪ Cinta métrica, plomada</li> <li>▪ Circuitos de alumbrado, maniobra y señalización</li> <li>▪ Circuitos de control y auxiliares (indicador de combustible, limpiaparabrisas, entre otros)</li> <li>▪ Cizalla</li> <li>▪ Conjuntos o elementos de materiales metálicos y sintéticos</li> <li>▪ Curvadoras</li> <li>▪ Diferenciales (convencionales, viscosos, Ferguson, autoblocantes)</li> <li>▪ Elementos de transmisión (ejes, semiejes, juntas, articulaciones)</li> <li>▪ Elevadores, componentes de los diferentes sistemas eléctricos, regloscopio de reglaje de faros, equipos de limpieza, herramientas y útiles específicos del fabricante</li> <li>▪ Equipo de reglaje de faros</li> <li>▪ Equipos de oxicorte, corte con plasma y láser con control numérico (CNC)</li> </ul>	

- Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma
- Equipos y elementos de protección
- Esmeriladoras
- Frenos y cable piloto
- Fresadora de preparación de bordes
- Gatos de elevación y utillaje para fijación
- Herramienta neumática y eléctrica
- Herramientas de trazado en plano y al aire
- Herramientas manuales de montaje y posicionamiento
- Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos
- Hojas de proceso, calculadora, programas de CAM
- Instrumentos de dibujo
- Instrumentos de medida (caudalímetros, pirómetros, espectrómetros, analizadores térmicos diferenciales)
- Instrumentos de medida dimensional, superficial, geométrica y de propiedades físicas
- Instrumentos de medida y verificación
- Instrumentos de medida: Herramientas manuales Herramienta neumática y eléctrica
- Máquinas herramientas portátiles: remachadoras, taladradoras, roscadoras, esmeriladoras
- Máquinas para trabajos de mecanizado
- Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras Fresadora Equipos de soldadura
- Mazas y sufrideras
- Medios de elevación y transporte
- Medios de protección personal
- Motor y sus conjuntos mecánicos (de dos y cuatro tiempos: gasolina, diesel y rotativos)
- Normativa y reglamentación de aplicación en el sector
- Pantógrafo
- Pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros)
- Planos aspirantes
- Polímetros, útiles específicos del fabricante
- Polipastos, grúas y diferenciales
- Prensas de calado
- Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión
- Prismáticos
- Productos de desengrasado y limpieza
- Productos, equipos y herramientas de enmascarado
- Programas informáticos de cálculo y simulación
- Programas informáticos de simulación de instalaciones
- Proyectos de instalaciones
- Punzonadora
- Reproductora de planos
- Roscadoras
- Sierras de corte
- Sistemas de almacenamiento
- Sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos, hornos de oxicomustión, cucharas de trasvase y colada, quemadores de precalentamiento, unidades de colada)
- Sistemas de lubricación
- Sistemas de manipulación y transporte de material
- Sistemas de refrigeración
- Sopletes
- Taladradora
- Útiles extractores

#### RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:

- Conexionado de elementos eléctricos en el techo de los coches y/o vagones
- Esquemas eléctricos
- Esquemas y croquis de las redes de baja tensión
- Fabricación y reparación de herramientas, cerraduras, modelos, matrices y otras piezas de motores o máquinas, utilizando herramientas manuales y mecánicas para trabajar el metal con precisión
- Instalaciones de canales de cables y cableado
- Instalaciones de megafonía Instalaciones de sonorización, instalaciones de microfonía
- Montaje de las piezas de materiales textiles y de cartón, que participan en el proceso del montaje de puertas, pasillos de intercomunicación, monitores e interiorismo, y en el mantenimiento de los coches/vagones
- Montaje de los productos de diferentes materiales, que participan en el proceso del montaje eléctrico, de climatización, neumático, de módulos de wc, de puertas, pasillos de intercomunicación, monitores e interiorismo, y en el mantenimiento de los coches/vagones
- Montaje de los productos metálicos (formados por componentes de productos de plástico y caucho), que participan en el proceso del montaje de puertas, pasillos de intercomunicación, monitores e interiorismo, y mantenimiento de los coches/vagones
- Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial a partir de planos de montaje e instrucciones técnicas, utilizando los útiles y herramientas requeridos, manteniendo los bienes de equipo y maquinaria industrial en condiciones de funcionamiento y disponibilidad durante el periodo de garantía y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental
- Obtención de piezas metálicas de gran peso obtenidas por fundición, para realizar el corte y con las referencias necesarias para poder conformar, piezas cortadas con los bordes preparados, marcadas y verificadas, formas planas de chapa de superficie regladas desarrollables, simples y compuestas
- Piezas de perfiles para elementos estructurales preparados para su ensamblaje
- Planos de las instalaciones y planos de detalle
- Puesta en marcha y control de las máquinas que embalan, envasan, rotulan productos, paquetes y contenedores, que participan en el proceso de montaje de puertas, pasillos intercomunicación, monitores e interiorismo

#### PROSPECTIVA Y TENDENCIAS

Mantenimiento

#### OCUPACIONES RELACIONADAS:

- Ajustador - mecánico, preparación y fabricación/herramientas
- Empalmador cables, puentes e instalaciones colgantes
- Ensamblador, productos metálicos, caucho y plástico
- Jefe de equipo, montadores
- Montador - ensamblador, productos/con elementos de diferentes materiales
- Montador de estructuras metálicas, grandes estructuras
- Montador, aparatos y cuadros eléctricos
- Montador, artículos de cuero/excepto calzado y vestido
- Montador, bobinadora/motores
- Montador, maquinaria eléctrica
- Montador, maquinaria mecánica/trabajo de metales
- Operador de máquina, embaladora/productos no perecederos
- Operador de máquina, enfardadora
- Operador de máquina, etiquetadora
- Operador de máquinas, herramienta
- Remachador estructuras metálicas

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: MECÁNICO – ELECTRICISTA DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías</li> <li>Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo</li> </ul>
OCUPACIÓN:	<p><b>Código C N O 94:</b></p> <p>3023: TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD  3024: TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  3025: TÉCNICOS EN MECÁNICA  7320: JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR  7340: JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS  7611: MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR  7621: MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS  7622: AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS</p> <p><b>Código SISPE 2002:</b></p> <p>3023 001 3 TÉCNICO EN ELECTRICIDAD, EN GENERAL  3023 003 1 TÉCNICO EN MAQUINAS ELÉCTRICAS  3023 011 6 TÉCNICO EN ELECTRICIDAD FERROVIARIA  3023 014 3 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS  3024 001 6 TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, EN GENERAL  3024 002 5 TÉCNICO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL  3024 003 4 TÉCNICO ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES  3024 004 3 TÉCNICO ELECTRÓNICA EQUIPOS INFORMÁTICOS  3024 005 2 TÉCNICO EN ELECTRÓNICA DIGITAL  3024 006 1 TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES  3024 011 9 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO  3024 012 8 TÉCNICO DISEÑO CIRCUITOS Y SISTEMAS INTEGRAD  3025 001 9 TÉCNICO MECÁNICA MAQUINAS HERRAMIENTAS  3025 002 8 TÉCNICO EN PROTOTIPOS MECÁNICOS  3025 003 7 TÉCNICO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTOS MECÁNICOS  3025 004 6 TÉCNICO MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS  3025 005 5 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO  3025 006 4 TÉCNICO MANTENIMIENTO ELECTROMECAÑICO  3025 007 3 TÉCNICO MANTENIMIENTO INSTALACIONES MECÁNICAS  3025 008 2 TÉCNICO MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN ESTRUCTURAS MECÁNICAS  3025 009 1 TÉCNICO MECANICA  3025 012 1 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE TRANSPORTES  7340 008 0 JEFE DE EQUIPO DE TALLER DE EQUIPOS ELÉCTRICOS  7340 009 1 JEFE DE EQUIPO DE TALLER DE MANTENIMIENTO MECÁNICO  7340 010 1 JEFE DE EQUIPO EN TALLER ELECTROMECAÑICO  7611 019 7 MECÁNICO – AJUSTADOR MOTOR VEHÍCULOS FERROVIARIOS Y TRACCIÓN  7611 020 9 MECÁNICO MANTENIMIENTO – REPARACIÓN AUTOMOCIÓN, EN GENERAL  7621 001 1 ELECTRICISTA DE FABRICACIÓN INDUSTRIAL  7621 002 0 ELECTRICISTA DE AUTOMOCIÓN, EN GENERAL  7621 008 4 ELECTRICISTA MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN, EN GENERAL  7621 010 5 ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  7622 010 8 INSTALADOR EQUIPOS Y SISTEMAS TELECOMUNICACIONES  7622 011 7 INSTALADOR EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS  7622 012 6 INSTALADOR ELECTRÓNICO EQUIPOS ENERGÍA  7622 016 2 ELECTRÓNICO MANTENIMIENTO REPARACIÓN INDUSTRIAL  7622 018 0 ELECTRÓNICO MANTENIMIENTO/ REPARACIÓN INDUSTRIAL REFRIGERACIÓN / CLIMATIZACIÓN  7622 019 9 ELECTRÓNICO MANTENIMIENTO/ REPARACIÓN SISTEMAS SEGURIDAD</p>
DEPENDENCIA JERÁRQUICA:	Jefe de taller

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

- Ajustar, instalar, mantener y reparar motores y la parte mecánica y equipos complementarios en locomotoras
- Ajustar, regular, reparar y mantener diversos tipos de aparatos electrónicos, ordenadores y su equipo auxiliar
- Análisis por ordenador, recambio/reparación de maquinaria y coches y pruebas
- Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la fabricación, construcción, montaje, funcionamiento, mantenimiento y reparación de máquinas, equipos e instalaciones mecánicas
- Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la fabricación, montaje, construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de equipos, instalaciones y sistemas de distribución eléctrica, electrónica y electromecánica
- Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario
- Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario

#### FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA

Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:

- Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5, montaje 6 y ensayos y puesta a punto
- Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6

También participa en el proceso de mantenimiento, en las etapas de:

- Mantenimiento Preventivo / programado, en las fases de recepción del Plan de Mantenimiento, asignación de las tareas, realización de labores de mantenimiento y control de calidad
- Mantenimiento correctivo, en las fases de recepción del Plan de Mantenimiento, asignación de las tareas, realización de labores de mantenimiento y control de calidad

#### FUNCIONES PRINCIPALES:

- Ajustar y regular equipos de computadoras, de grabadores y transmisores de imagen y sonido, de radar, y componentes electrónicos de instrumentos musicales, maquinaria industrial y sistemas de señalización de material rodante ferroviario
- Ajustar, examinar, poner a prueba y mantener los motores
- Ajustar, regular y reparar diversas clases de máquinas y motores eléctricos, generadores, dispositivos de distribución y control
- Ajustar, regular, reparar las instalaciones eléctricas en vagones y maquinaria
- Aplicar conocimientos técnicos de los principios y prácticas de electrónica y telecomunicaciones para identificar y resolver los problemas que surjan en el curso de su trabajo
- Desempeñar tareas afines
- Ejecutar trabajos técnicos relacionados con el desarrollo de instalaciones y equipos eléctricos
- Examinar equipos de radio y televisión, sustituir las piezas defectuosas y efectuar los ajustes y reparaciones necesarios
- Instalar, examinar, ajustar, desmontar, reconstruir y reemplazar las piezas mecánicas defectuosas
- Llevar a cabo el control técnico de la fabricación, instalación, utilización, mantenimiento y reparación de sistemas, instalaciones y equipos eléctricos, componentes e instalaciones mecánicas y sistemas de telecomunicaciones
- Montar y ajustar el motor, los frenos, la dirección y otras partes mecánicas
- Preparar y proyectar planos y máquinas, equipos, componentes e instalaciones mecánicas, de conformidad con las especificaciones establecidas
- Preparar y proyecto planos de circuitos electrónicos de conformidad con especificaciones establecidas
- Proyectar y preparar planos de instalaciones y circuitos eléctricos basados en especificaciones establecidas
- Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad
- Sustituir el motor o partes de éste

<b>FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)</b>	
Nivel de estudios:	<p><b>Nivel 2</b> de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Electricidad</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Electromecánica de vehículos automóviles</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Mantenimiento ferroviario</li> </ul> <p><b>Nivel 3</b> de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo formativo de Grado Superior: Programación de la producción de Fabricación Mecánica</li> </ul>
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimientos de electrónica</li> <li>▪ Conocimientos de mecánica</li> <li>▪ Idiomas: Inglés</li> <li>▪ Informática</li> </ul>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acumuladores y generadores de corriente</li> <li>▪ Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas</li> <li>▪ Autómatas programables en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos</li> <li>▪ Conocimientos de diagnóstico de averías</li> <li>▪ Constitución y funcionamiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación</li> <li>▪ Constitución y funcionamiento del sistema de alimentación Diesel</li> <li>▪ Constitución, funcionamiento y mantenimiento del sistema de lubricación</li> <li>▪ Constitución, funcionamiento y mantenimiento del sistema de refrigeración</li> <li>▪ Electricidad y electrónica aplicada a material rodante ferroviario</li> <li>▪ Equipos electrónicos de arranque y variación de velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y alterna</li> <li>▪ Frenos en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Hidráulica aplicada al mantenimiento de sistemas mecánicos ferroviarios</li> <li>▪ Instalación de sistemas de emisión y recepción de señales analógicas y digitales en material rodante ferroviario: Equipos de sonido, imagen, telefonía y comunicación</li> <li>▪ Instalaciones automatizadas en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Interpretación de esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos</li> <li>▪ Interpretación y representación gráfica de esquemas eléctricos y electrónicos</li> <li>▪ Lubricación en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Máquinas eléctricas: Motores de corriente alterna y motores de corriente continua: puesta en servicio</li> <li>▪ Motores diesel</li> <li>▪ Neumática aplicada al mantenimiento de sistemas mecánicos ferroviarios</li> <li>▪ Seguridad en las instalaciones y montajes de material rodante ferroviario: Normas en baja y media tensión</li> <li>▪ Sistemas ASFA</li> <li>▪ Sistemas ATP, LZB y ERTMS</li> <li>▪ Sistemas de acoplamiento en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de alumbrado de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de apoyo y rodaje en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos</li> <li>▪ Sistemas de climatización y aire acondicionado de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de comunicación tren-tierra y control de Información</li> <li>▪ Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de control de baja tensión de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de dirección y suspensión</li> <li>▪ Sistemas de señalización de material rodante ferroviario: Subsistemas</li> <li>▪ Sistemas de suspensión en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de transmisión de fuerza en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento</li> <li>▪ Sistemas de ventilación y calefacción de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad</li> <li>▪ Técnicas de fabricación mecánica</li> <li>▪ Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos</li> <li>▪ Toma de corriente y protección de alta tensión en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Tracción trifásica y de corriente continua en material rodante ferroviario</li> <li>▪ Última tecnología</li> </ul>

<b>MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizador de gases de escape, osciloscopio, elevadores, herramientas manuales y utillaje específico</li> <li>▪ Comprobadores de tensión</li> <li>▪ Equipo de autodiagnóstico y de diagnóstico</li> <li>▪ Fichas de mantenimiento</li> <li>▪ Herramientas manuales y utillaje específico (mod 1, mod 2,...)</li> <li>▪ Histórico de averías</li> <li>▪ Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas</li> <li>▪ Manuales de despiece</li> <li>▪ Manuales de manejo de los distintos equipos</li> <li>▪ Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales</li> <li>▪ Manuales y esquemas de los distintos equipos</li> <li>▪ Máquinas específicas (máquina de aire acondicionado...)</li> <li>▪ Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales</li> <li>▪ Normas de seguridad personal y de los equipos</li> <li>▪ Órdenes de trabajo</li> <li>▪ Partes de descripción de averías</li> <li>▪ Planos de montaje y esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos</li> <li>▪ Presupuestos</li> <li>▪ Reglamento</li> <li>▪ Soportes informáticos</li> <li>▪ Soportes: gráficos, escritos e informáticos</li> </ul>	
<b>NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO</b>	Organiza el trabajo con autonomía
<b>NIVEL DE TOMA DE DECISIONES</b>	Sobre los procesos y procedimientos, la maquinaria, herramientas, y organización del trabajo
<b>PROCESOS DE ENTRADA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizador de espectros</li> <li>▪ Analizador de gases</li> <li>▪ Banco de diagnóstico de motores</li> <li>▪ Cajas de luz, cartas patrón y filtros ópticos Luxómetro</li> <li>▪ Cintas y discos patrones</li> <li>▪ Compresímetros, manómetros, aparato para pruebas de estanqueidad, alexómetros, comparadores, micrómetros, elevador de vehículos, utillaje específico</li> <li>▪ Equipos informáticos auxiliares y de registro</li> <li>▪ Frecuencímetros</li> <li>▪ Fuentes de alimentación</li> <li>▪ Generador de señales TV PAL/NTSC</li> <li>▪ Herramientas informáticas para la realización ajustes, actualización y documentación</li> <li>▪ Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos (Pelacables, alicates, destornilladores)</li> <li>▪ Instrumental mecánico de precisión</li> <li>▪ Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas (amperímetro, voltímetro, polímetro, vatímetro, osciloscopio)</li> <li>▪ Motor y sus conjuntos mecánicos (de dos y cuatro tiempos: gasolina, diesel y rotativos)</li> <li>▪ Sistemas antibloqueo de frenos (ABS)</li> <li>▪ Sistemas de frenos convencionales, neumáticas, estacionamiento, remolque y eléctricos</li> <li>▪ Sistemas de lubricación</li> <li>▪ Sistemas de refrigeración</li> <li>▪ Trípode y soportes de equipos</li> <li>▪ Vectorscopio</li> </ul>	
<b>RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajustes, regulación y reparación de máquinas eléctricas y otros aparatos y equipos eléctricos en fábricas, talleres y otros lugares donde se utilizan, ajustan y reparan motores eléctricos, transportan dinamos, y la parte eléctrica de aparatos de trenes</li> <li>▪ Ajustes, regulación, reparación y mantenimiento de diversos tipos de aparatos electrónicos, ordenadores, equipos complementarios de tratamiento de la señal de imagen sistemas de videoproyección, partes de reparación especificando tipo de avería, componentes o módulos sustituidos y tiempo invertido</li> <li>▪ Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos, ajuste, control y medición de parámetros y el manejo de equipos y documentación técnica en cualquier soporte</li> <li>▪ Fabricación, montaje, construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de equipos, instalaciones y sistemas de distribución eléctrica, durante los procesos de fabricación de coches de pasajeros, fabricación de vagones de mercancías y del mantenimiento (correctivo y preventivo) de ambos</li> <li>▪ Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodadura neumáticos, hidráulicos, de dirección y suspensión</li> </ul>	

PROSPECTIVA Y TENDENCIAS
Crecimiento
OCUPACIONES RELACIONADAS:
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Encargado de taller, eléctrico y electrónico</li><li>▪ Jefe de equipo, ajustadores de equipos eléctricos</li><li>▪ Jefe de equipo, ajustadores de equipos electrónicos</li><li>▪ Jefe de equipo, mecánico/vehículos de motor</li><li>▪ Mecánico – electricista</li><li>▪ Mecánico - electricista, mantenimiento industrial</li><li>▪ Mecánico - electricista, tablero de control</li><li>▪ Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario</li><li>▪ Reparador de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario</li><li>▪ Reparador de sistemas de seguridad y comunicación de material rodante ferroviario</li><li>▪ Técnico, electricidad</li><li>▪ Técnico, electrónica</li><li>▪ Técnico, telecomunicaciones/radio</li></ul>

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: <b>CALDERERO – CHAPISTA – SOLDADOR EN FERROCARRILES</b>	
<b>ÁREA FUNCIONAL:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías</li> <li>Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo</li> </ul>
<b>OCUPACIÓN:</b>	<p><b>Código C N O 94:</b>            7310: JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES            7512: SOLDADORES Y OXICORTADORES            7513: CHAPISTAS Y CALDEREROS</p> <p><b>Código SISPE 2002:</b>            7310 001 0 ENCARGADO DE TALLER DE SOLDADURA            7310 002 1 ENCARGADO DE TALLER DE MONTAJE ESTRUCTURAS METÁLICAS            7310 003 2 ENCARGADO DE TALLER DE CHAPISTERÍA Y CALDERERÍA            7310 004 3 JEFE DE EQUIPO DE SOLDADORES            7310 005 4 JEFE DE EQUIPO DE MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS            7310 006 5 JEFE DE EQUIPO DE CHAPISTAS Y CALDEREROS            7310 008 7 JEFE DE EQUIPO DE MOLDEADORES            7512 001 2 SOLDADOR BÁSICO EN INDUSTRIA PESADA            7512 002 1 SOLDADOR ESTRUCTURAS METÁLICAS PESADAS            7512 004 9 SOLDADOR POR ARCO ELÉCTRICO, EN GENERAL            7512 005 8 SOLDADOR ARCO ELÉCTRICO ATMÓSFERA INERTE (TIG)            7512 006 7 SOLDADOR ARCO ELÉCTRICO MAQUINARIA SEMIAUTOMÁTICA (MAG/MIG)            7512 007 6 SOLDADOR POR RESISTENCIA ELÉCTRICA            7512 010 6 SOLDADOR ALUMINIO TÉRMICO            7512 011 5 SOLDADOR CON SOPLETE, EN GENERAL            7512 012 4 SOLDADOR FABRICACIÓN CONSTRUCCIONES METÁLICAS            7512 013 3 SOLDADOR ELÉCTRICA/OXIDAS (FABRICACIÓN CONSTRUCCIONES METÁLICAS)            7512 014 2 OXICORTADOR, A MANO            7512 015 1 CORTADOR DE METALES POR PLASMA, A MANO            7512 016 0 SOLDADOR DE ACERO INOXIDABLE            7512 017 9 SOLDADOR ESTRUCTURAS METÁLICAS LIGERAS            7513 001 5 CHAPISTA INDUSTRIAL            7513 003 3 CHAPISTA DE ALUMINIO            7513 006 0 CHAPISTA - REPARAD MATERIAL RODANTE FERROVIARIO            7513 010 9 CALDERERO DE COBRE Y ALEACIONES LIGERAS            7513 013 6 TRAZADOR DE CALDERERÍA Y CHAPA</p>
<b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b>	Jefe de taller
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las operaciones de fabricación, montaje y reparación de elementos de calderería, carpintería y estructuras metálicas, aplicando las técnicas necesarias y procedimientos establecidos, en los plazos previstos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente y aplicando los procedimientos establecidos de control de calidad</li> <li>Juntar y cortar piezas de metal fundiéndolo y soldándolo con una llama de gas, un arco eléctrico y otra fuente de calor</li> <li>Instalar y reparar piezas y elementos diversos en chapas de acero, hierro galvanizado, aluminio, cobre, estaño, latón, cinc o de otra índole</li> </ul>
<b>FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA</b>	<p>Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6</li> <li>- Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, y montaje 5 y montaje 6</li> </ul> <p>También participa en el proceso de mantenimiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento</li> <li>- Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación</li> </ul>

#### **FUNCIONES PRINCIPALES:**

- Aislar térmicamente instalaciones de refrigeración y climatización
- Construir y reparar depósitos de plomo, revestimientos de depósitos, tuberías y otras piezas e instalaciones de plomo, utilizando una lámpara de soldar
- Controlar la calidad de la reparación y el acabado de la carrocería
- Controlar y gestionar el stock de productos
- Cortar piezas de metal con una llama de gas o un arco eléctrico
- Desmontar, reparar y verificar los órganos móviles o fijos de la carrocería
- Examinar las piezas que ha de soldar para determinar la forma más conveniente de hacerlo
- Limpiar y pulir las piezas soldadas
- Manejar y poner en servicio los equipos y las máquinas para la reparación y la pintura de las carrocerías de los coches y las máquinas
- Realizar el diagnóstico de reparación de averías, manejando documentación técnica e instrumentación de medida y control siguiendo procedimientos establecidos
- Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco
- Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)
- Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido
- Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás
- Recuperar la estructura a sus cotas originales, utilizando las técnicas y medios adecuados
- Revestir con materiales aislantes las paredes externas de instalaciones tales como calderas, tuberías y depósitos
- Soldar piezas de metal a mano con soldadura blanda
- Soldar piezas de metal con soldadura de latón
- Soldar piezas de metal por medio de una llama de gas, un arco eléctrico, termita u otro procedimiento
- Soldar piezas del mismo metal con una máquina de soldadura por resistencia eléctrica
- Trazar y cortar chapas y perfiles
- Desempeñar tareas afines

<b>FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)</b>	
Nivel de estudios:	<p><b>Nivel 2 de cualificación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Soldadura y Calderería</li> </ul>
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogos de material y consumibles</li> <li>▪ Conocimientos básicos de carrocería</li> <li>▪ Idioma inglés</li> <li>▪ Informática</li> <li>▪ Instrucciones de mantenimiento de los equipos</li> <li>▪ Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente</li> <li>▪ Planos de fabricación</li> <li>▪ Procesos de fabricación</li> </ul>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprovisionamiento en fabricación mecánica</li> <li>▪ Automatización del proceso de moldeo</li> <li>▪ Conocimientos avanzados de soldadura, calderería y mecánica</li> <li>▪ Conocimientos de química básicos</li> <li>▪ Desarrollo de moldes y modelos</li> <li>▪ Documentación técnica para moldes y modelos</li> <li>▪ Especificaciones de procedimientos de soldeo y de proyección térmica</li> <li>▪ Interpretación gráfica en calderería y carpintería metálica</li> <li>▪ Mantenimiento de equipos de soldeo y proyección térmica por oxigás</li> <li>▪ Materiales empleados en construcciones y carpintería metálica</li> <li>▪ Normas de soldadura y proyección térmica</li> <li>▪ Nuevos sistemas de reparación</li> <li>▪ Pegados estructurales</li> <li>▪ Procedimientos de corte de chapas y perfiles metálicos</li> <li>▪ Procedimientos de medición, verificación y control en el trazado y corte</li> <li>▪ Procedimientos de proyección térmica por oxigás</li> <li>▪ Procedimientos de soldeo por oxigás</li> <li>▪ Procedimientos de trazado y marcado de chapas y perfiles</li> <li>▪ Procesos de fundición y pulvimetalurgia</li> <li>▪ Procesos de mecanizado y conformado en construcciones metálicas</li> <li>▪ Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas</li> <li>▪ Programación de sistemas automáticos en construcciones metálicas</li> <li>▪ Programación por control numérico (CNC) de máquinas de corte</li> <li>▪ Propiedades y almacenaje del propano, acetileno y oxígeno</li> <li>▪ Sistemas Automáticos en fabricación mecánica</li> <li>▪ Soldadura automática</li> <li>▪ Soldadura por láser</li> <li>▪ Soldadura por punta de contacto</li> <li>▪ Técnica de reparación de aluminio, plástico y soldadura</li> <li>▪ Técnicas de programación y control de la producción en fabricación mecánica</li> </ul>
<b>MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aparatos de elevación y transporte</li> <li>▪ Cizalla</li> <li>▪ Equipo de inspección visual: linternas, espejos, galgas de contorno, lápiz térmico, etc</li> <li>▪ Equipos de oxicorte, corte con plasma y láser con control numérico (CNC)</li> <li>▪ Equipos de protección personal</li> <li>▪ Equipos de soldeo con arco, bajo gas protector, con electrodo no consumible</li> <li>▪ Equipos de soldeo y proyección térmica por oxigás</li> <li>▪ Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma</li> <li>▪ Fresadora de preparación de bordes</li> <li>▪ Gatos y utillaje para fijación</li> <li>▪ Gatos y utillajes de armado</li> <li>▪ Herramientas de soldador: galgas, cepillos, piquetas, esmeriladoras, etc</li> <li>▪ Herramientas de trazado en plano y al aire</li> <li>▪ Hornos</li> <li>▪ Instrumentos de medida y verificación</li> <li>▪ Medios de elevación y transporte</li> <li>▪ Pantógrafo</li> <li>▪ Posicionadores de soldadura</li> <li>▪ Punzonadora</li> <li>▪ Sierra</li> <li>▪ Taladradora</li> </ul>	

<b>NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO</b>	Organiza el trabajo con autonomía
<b>NIVEL DE TOMA DE DECISIONES</b>	Sobre la maquinaria, herramientas
<b>PROCESOS DE ENTRADA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Catálogos de material y consumibles</li> <li>▪ Especificaciones de procedimientos de soldeo y de proyección térmica</li> <li>▪ Especificaciones del procedimiento de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible</li> <li>▪ Especificaciones del procedimiento de soldeo con electrodo revestido</li> <li>▪ Instrucciones de mantenimiento de los equipos</li> <li>▪ Instrumentos de trabajo e información de control numérico</li> <li>▪ Lista de materiales</li> <li>▪ Normas de autocontrol</li> <li>▪ Normas de calidad</li> <li>▪ Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales</li> <li>▪ Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente</li> <li>▪ Normas de soldadura y proyección térmica</li> <li>▪ Normas de soldadura</li> <li>▪ Planos de fabricación</li> <li>▪ Procedimientos</li> <li>▪ Programa de Control Numérico</li> </ul>	
<b>RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formas planas de chapa de superficie regladas desarrollables, simples y compuestas</li> <li>▪ Montaje puertas y pasillos intercomunicación (conexión de tomas de tierra, montaje de puertas y estribos y montaje de pasillos e intercomunicación)</li> <li>▪ Piezas de perfiles para elementos estructurales preparados para su ensamblaje</li> <li>▪ Piezas trazadas para realizar el corte y con las referencias necesarias para poder conformar Piezas cortadas con los bordes preparados, marcadas y verificadas</li> <li>▪ Piezas y Conjuntos tratados superficialmente mediante proyección térmica por oxigás</li> <li>▪ Piezas y Conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible</li> <li>▪ Piezas y Conjuntos unidos por soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible</li> <li>▪ Piezas y conjuntos unidos por soldadura con arco eléctrico con electrodo revestido</li> <li>▪ Piezas y conjuntos unidos por soldeo oxigás</li> </ul>	
<b>PROSPECTIVA Y TENDENCIAS</b>	
Mantenimiento	
<b>OCUPACIONES RELACIONADAS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buzo, soldador – oxicortador</li> <li>▪ Calderero de cobre y aleaciones ligeras</li> <li>▪ Calderero industrial</li> <li>▪ Calderero industrial de industria pesada</li> <li>▪ Chapista industrial</li> <li>▪ Cobresoldador</li> <li>▪ Encargado de taller, montaje de estructuras metálicas</li> <li>▪ Jefe de equipo, soldadores</li> <li>▪ Operador de máquina oxicortadora/metales</li> <li>▪ Oxicortador, a mano</li> <li>▪ Plomero</li> <li>▪ Selladores</li> <li>▪ Soldador, por arco eléctrico</li> </ul>	

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: PROFESIONALES DE MÁQUINAS - HERRAMIENTAS DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías</li> <li>Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo</li> </ul>
OCUPACIÓN:	<p><b>Código C N O 94:</b>            7523:AJUSTADORES, OPERADORES DE MÁQUINAS – HERRAMIENTAS            8311: OPERADORES DE MÁQUINAS – HERRAMIENTA            8542: OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES            8543: OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS</p> <p><b>Código SISPE 2002:</b>            7523 001 4 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA / HERRAMIENTA TRABAJOS DE METAL, EN GENERAL            7523 002 3 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA / HERRAMIENTA CON CONTROL NUMÉRICO            7523 003 2 PREPARADOR - AJUSTADOR DE TORNOS (METALES)            7523 004 1 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA FRESADORA (METALES)            7523 005 0 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA MANDRINADORA (METAL)            7523 006 9 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA RECTIFICADORA (METAL)            7523 007 8 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA TALADRADORA MÚLTIPLE Y ESPECIALMENTE METAL            8311 002 1 OPERADOR TORNERO - FRESADOR (FABRICACIÓN)            8311 003 0 OPERADOR DE TORNO UNIVERSAL (METALES)            8311 004 1 OPERADOR DE TORNO AUTOMÁTICO (METALES)            8311 005 2 OPERADOR DE TORNO REVOLVER (METALES)            8311 006 3 OPERADOR TORNO CON CONTROL NUMÉRICO (METALES)            8311 007 4 OPERADOR / MAQUINISTA CORTADORA DE METALES            8311 008 5 OPERADOR DE CIZALLA MECÁNICA (METALES)            8311 009 6 OPERADOR / MAQUINISTA ENTALLADORA DE EMBUTIR METALES            8311 010 6 OPERADOR / MAQUINISTA LAPIDADORA DE METALES            8311 011 5 OPERADOR / MAQUINISTA CURVADORA DE METALES            8311 012 4 OPERADOR / MAQUINISTA FRESADORA (METALES)            8311 013 3 OPERADOR / MAQUINISTA FRESADORA CONTROL NUMÉRICO (METALES)            8311 014 2 OPERADOR / MAQUINISTA CEPILLADORA - LIMADORA (METALES)            8311 015 1 OPERADOR / MAQUINISTA MANDRINADORA (METALES)            8311 016 0 OPERADOR / MAQUINISTA TALADRADORA (METALES)            8311 017 1 OPERADOR / MAQUINISTA REMACHADORA (METALES)            8311 018 2 OPERADOR / MAQUINISTA MOLDEADORA (METALES)            8311 019 3 OPERADOR / MAQUINISTA ESMERILADORA (METALES)            8311 020 9 OPERADOR / MAQUINISTA RECTIFICADORA (METALES)            8311 021 8 OPERADOR / MAQUINISTA OXICORTADORA (METALES)            8311 022 7 OPERADOR DE PRENSA MECÁNICA DE METALES            8311 023 6 OPERADOR / MAQUINISTA ESTAMPADORA (METALES)            8311 024 5 OPERADOR / MAQUINISTA AFILADORA DE HERRAMIENTAS            8311 042 3 OPERADOR MANTENIMIENTO MAQUINA - HERRAMIENTA TRABAJOS METALES</p>
DEPENDENCIA JERÁRQUICA:	Jefe de Taller,
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	Llevar a cabo los procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y procedimientos especiales, preparando, programando, operando las máquinas herramientas de Control Numérico (CNC) utilizando la programación manual, avanzada o asistida Y, verifica el producto obtenido, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	<p>Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6</li> <li>- Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, y montaje 5 y montaje 6</li> </ul> <p>También participa en el proceso de mantenimiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento</li> <li>- Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación</li> </ul>

<b>FUNCIONES PRINCIPALES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los procedimientos de alimentación y descarga de los procesos automáticos de fabricación mecánica, así como los procesos auxiliares en fundición, mecanizado, soldadura, calderería, tratamientos</li> <li>Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales</li> <li>Desarrollar el programa de CNC asistido por ordenador (CAD-CAM)</li> <li>Desarrollar procesos operativos de mecanizado</li> <li>Determinar los procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos</li> <li>Ejecutar tareas similares para mecanizar materias plásticas y otros sucedáneos del metal</li> <li>Operar instrumentos básicos de medida y control para verificar la calidad de los productos obtenidos</li> <li>Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos</li> <li>Preparar materiales y máquinas de acuerdo a informaciones, instrucciones y documentación técnica relacionada con procesos básicos de fabricación</li> <li>Preparar y mecanizar piezas con máquinas convencionales y especiales de control numérico</li> <li>Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores</li> <li>Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado</li> <li>Realizar el programa de CNC utilizando programación convencional o avanzada</li> <li>Realizar operaciones básicas de fabricación, así como, alimentar y asistir a los procesos de mecanizado, montaje y fundición automatizados, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente</li> <li>Regular una o diversas clases de máquinas - herramienta para los trabajadores que fabrican piezas de metal en serie</li> <li>Regular y manejar diversas clases de máquinas – herramienta</li> <li>Regular y manejar un tipo determinado de máquinas - herramienta (por ejemplo, torno automático, fresadora, cepilladora, mandriladora, taladradora o rectificadora), inclusive con control numérico</li> <li>Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable</li> <li>Verificar productos mecanizados</li> <li>Desempeñar tareas afines</li> </ul>	
<b>FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)</b>	
Nivel de estudios:	<b>Nivel 2 de cualificación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de Profesionalidad: Operaciones auxiliares de fabricación mecánica</li> <li>- Certificado de Profesionalidad: Operación y mantenimiento de maquinaria de construcción</li> <li>- Ciclo formativo de Grado Medio: Mecanizado</li> </ul>
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normas y reglamentos de aplicación en vigor</li> <li>Operaciones auxiliares y de carga y descarga de materia prima</li> <li>Operaciones básicas de mecanizado</li> </ul>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevación y desplazamiento de cargas</li> <li>Seguridad en la construcción</li> </ul>
<b>MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Afiladora</li> <li>Centro de mecanizado de alta velocidad</li> <li>Cizalladora</li> <li>Curvadora</li> <li>Fresadoras</li> <li>Herramientas auxiliares: llaves, destornilladores, martillos, herramientas para cortar, girar y golpear</li> <li>Instrumentos de medición y control</li> <li>Instrumentos de verificación (metro, calibre, pie de rey, micrómetro, calibres, goniómetros, pirómetros)</li> <li>Máquina de electroerosión de corte por hilo</li> <li>Máquina de electroerosión de penetración</li> <li>Máquinas herramientas manuales (taladros, roscadoras...etc)</li> <li>Plegadora</li> <li>Prensa</li> <li>Punzadora</li> <li>Rectificadora cilíndrica y rectificadora de superficies planas</li> <li>Sierras</li> <li>Software de control numérico</li> <li>Taladradoras</li> <li>Tornos paralelos</li> <li>Tornos paralelos control numérico y fresadoras control numérico</li> </ul>	
<b>NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO</b>	Recibe instrucciones concretas Le supervisan el trabajo directamente
<b>NIVEL DE TOMA DE DECISIONES</b>	Sobre la maquinaria, herramientas

<b>PROCESOS DE ENTRADA:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar operaciones básicas de fabricación</li> <li>Realizar operaciones básicas de montaje</li> <li>Sistemas de manipulación y transporte de materiales</li> <li>Sistemas de almacenamiento Instrumentos de medida</li> <li>Piezas en bruto</li> <li>Recepción de la caja blanca (construcción metálica de los vagones y locomotoras vacíos en su interior)</li> <li>Conducción, puesta en marcha y control de los aparatos empleados en la recepción de la caja blanca (construcción metálica de los vagones y locomotoras vacíos en su interior)</li> </ul>
<b>RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Piezas obtenidas</li> <li>Procesos de mecanizado por abrasión: rectificadora cilíndrica, planeadora, rectificado sin centros etc; electroerosión por penetración, electroerosión por hilo</li> <li>Procesos de mecanizado por corte y conformado: troquelado, punzonado, curvado, plegado y procesos afines</li> <li>Tiempos de mecanizado</li> </ul>
<b>PROSPECTIVA Y TENDENCIAS</b>
Crecimiento
<b>OCUPACIONES RELACIONADAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustador - operador, mandriladora/metales</li> <li>Ajustador - operador, máquinas – herramienta</li> <li>Ajustador - operador, torno/metales</li> <li>Auxiliares de procesos automatizados</li> <li>Conductor - operador, funicular</li> <li>Operador, carretilla elevadora/vehículos</li> <li>Peones de industrias manufactureras</li> <li>Preparador de máquinas - herramienta, con control numérico</li> <li>Regulador - operador, ranuradora/metales</li> <li>Regulador - operador, rectificadora - bruñidora/metales</li> </ul>

<b>FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: PINTORES DE FERROCARRILES</b>	
<b>ÁREA FUNCIONAL:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de vagones de mercancías</li> <li>Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo</li> </ul>
<b>OCUPACIÓN:</b>	<b>Código C N O 94:</b> 7240: PINTORES <b>Código SISPE 2002:</b> 7240 003 8 PINTOR DE VEHÍCULOS, EN GENERAL
<b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b>	Jefe de taller o encargado/responsable de sección
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:</b>	
Preparan las superficies que van a ser pintadas, realizando tratamientos anticorrosivos, mezclan de pintura, aplican barnices y lacas, pintan, igualan colores y embellecen	
<b>FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA</b>	
Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de fabricación de vagones de mercancías, en la fase de pintura y rotulación También participa en el proceso de mantenimiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento</li> <li>Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación</li> </ul>	
<b>FUNCIONES PRINCIPALES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar capas de pintura (monocapa, bicapa y otros efectos de acabado) y vigilar tiempos de secado</li> <li>Aplicar la masillas, aparejos, selladores, ceras, productos de protección, relleno, entre otros siguiendo el proceso de trabajo</li> <li>Aplicar pintura y capas protectoras de esmalte y laca, generalmente con una pistola o aparato similar sobre productos manufacturados</li> <li>Extender o rociar capas de pintura, minio, emulsión bituminosa u otra sustancia protectora similar sobre metálicas de material rodante ferroviario y estructuras de acero</li> <li>Igualar el color de la zona pintada con respecto a las zonas adyacentes</li> <li>Lijar, decapar, limpiar, desengrasar y precintar la zona a pintar</li> <li>Pintar y aplicar capas protectoras</li> <li>Realizar la mezcla e igualación de pintura</li> <li>Reparar los daños y defectos de la pintura</li> <li>Desempeñar tareas afines</li> </ul>	
<b>FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)</b>	
Nivel de estudios:	<b>Nivel 2 de cualificación</b> - Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos de pintado</li> <li>Características y composición de los productos de preparación</li> <li>Equipos para la preparación e igualación de superficies</li> <li>Procesos de preparación e igualación de superficies</li> <li>Normas de seguridad y salud laboral</li> </ul>
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Química básica</li> <li>Prevención y seguridad laboral</li> </ul>
<b>MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abrasivos, lijadoras rotativas, vibratorias y roto-orbitales</li> <li>Cabina/horno de pintado, mezcladoras, balanza electrónica, máquina para el lavado de pistolas, pistolas aerográficas</li> <li>Cabina/horno de pintado, mezcladoras, balanza electrónica</li> <li>Centrales de aspiración</li> <li>Conjuntos o elementos de materiales metálicos y sintéticos (capós, aletas, puertas, carrocerías)</li> <li>Conjuntos o elementos de materiales sintéticos (aletas, paragolpes, portones)</li> <li>Equipo para la aplicación de productos anticorrosivos</li> <li>Equipos de secado por rayos infrarrojos</li> <li>Medidor de espesores, lupa de aumentos, paños y bayetas, linterna de bolsillo, lijas ultrafinas y pulverizados de agua</li> <li>Planos aspirantes</li> <li>Productos anticorrosivos</li> <li>Productos de desengrasado y limpieza</li> <li>Productos de pintura de fondos</li> <li>Pulimentos y abrillantadores, renovadores, productos específicos, tacos de lijado, lijas y microabrasivos, pulidoras, productos de enmascarado</li> </ul>	

<b>NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO</b>	Organiza el trabajo con autonomía
<b>NIVEL DE TOMA DE DECISIONES</b>	Sobre la maquinaria, herramientas
<b>PROCESOS DE ENTRADA:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparación de superficies</li> <li>▪ Embellecimiento de superficies</li> </ul>	
<b>RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficies metálicas o sintéticas nuevas o reparadas, a las que es necesario aplicar un tratamiento de pintura</li> <li>▪ Obtención de una superficie igualada y uniforme, sin la presencia de aguas o irregularidades, apta para recibir un tratamiento de pintura de calidad</li> <li>▪ Preparación, dosificación y manejo de los productos de fondos a aplicar</li> <li>▪ Restauración de los tratamientos y productos anticorrosivos y antisonoros</li> </ul>	
<b>PROSPECTIVA Y TENDENCIAS</b>	
Mantenimiento	
<b>OCUPACIONES RELACIONADAS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chapista y caldereros</li> <li>▪ Pintor, automóviles</li> </ul>	

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICOS EN CONTROL DE CALIDAD DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías</li> <li>Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo</li> </ul>
OCUPACIÓN:	<p><b>Código C N O 94:</b> 3073: TÉCNICOS EN CONTROL DE CALIDAD</p> <p><b>Código SISPE 2002:</b> 3073 001 2 TÉCNICO CONTROL DE CALIDAD, EN GENERAL 3073 005 6 TÉCNICO CONTROL CALIDAD INDUSTRIA DE FABRICACIÓN EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS 3073 011 1 TÉCNICO CONTROL CALIDAD INDUSTRIA PESADA/CONSTRUCCIÓN METAL 3073 020 5 TÉCNICO CONTROL CALIDAD SOLDADURA</p>
DEPENDENCIA JERÁRQUICA:	Jefe de taller
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
Los técnicos en el control de calidad actúan en representación de autoridades públicas o de empresas industriales o de otra índole con objeto de asegurar la aplicación de los reglamentos y de las normas técnicas en la calidad de los artículos de consumo	
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	
<p>Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fabricación de coches de pasajeros, en la fase de ensayos y puesta a punto</li> <li>Fabricación de vagones de mercancías, en la fase de pruebas</li> </ul> <p>También participa en el proceso de mantenimiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de control de calidad</li> <li>Mantenimiento correctivo, en la fase de control de calidad</li> </ul>	
FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar centros de producción, transformación, transporte, manipulación, almacenamiento y venta de productos para asegurarse de que tales productos se ajustan a las reglamentaciones y normas pertinentes</li> <li>Inspeccionar los productos terminados o las piezas fabricadas a fin de asegurarse de que sean conformes a las reglamentaciones vigentes y normas de calidad preestablecidas</li> <li>Asesorar a los fabricantes, conductores y personal encargado del mantenimiento y la reparación de vagones y otros materiales sobre la aplicación de normas técnicas y condiciones que deben satisfacer los mismos</li> <li>Inspeccionar los vagones para asegurarse de que sean conformes a las reglamentaciones pertinentes y normas de calidad preestablecidas</li> <li>Mantener motores y los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria y vagones</li> <li>Desempeñar tareas afines</li> </ul>	
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	<p><b>Nivel 3</b> de cualificación</p> <p>Formación continua de la actividad en empresas</p>
Conocimientos comunes para el sector de actividad	Temas de calidad
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motores diesel</li> <li>Sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad</li> </ul>
MEDIOS, CONDICIONES DE TRABAJO Y TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Listados de repuestos a utilizar, originales y alternativos</li> <li>Manuales de despiece</li> <li>Manuales de manejo de los distintos equipos</li> <li>Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales</li> <li>Órdenes de trabajo</li> <li>Planos totales</li> <li>Soportes: gráficos, escritos e informáticos</li> </ul>	
NIVEL DE AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	Organiza el trabajo con autonomía
NIVEL DE TOMA DE DECISIONES	Sobre la maquinaria, herramientas
PROCESOS DE ENTRADA:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizador de gases de motores Diesel</li> <li>Banco de diagnóstico de motores</li> <li>Banco de pruebas de bombas inyectoras</li> <li>Banco de comprobación de inyecciones electrónicas</li> <li>Compresímetros, manómetros, alexómetros, comparadores, micrómetros</li> <li>Equipos de verificación de estanqueidad de circuitos</li> <li>Máquina de limpieza de toberas</li> <li>Motores diesel</li> <li>Sistemas de alimentación diesel</li> <li>Sistemas de lubricación</li> <li>Sistemas de refrigeración</li> <li>Utillaje específico</li> </ul>	

<b>RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:</b>
El resultado de la actividad de los técnicos en el control de calidad es el control de la aplicación de los reglamentos y de las normas técnicas en la calidad de los artículos de consumo, mediante la inspección de los centros de producción y el asesoramiento de los fabricantes, conductores y el personal de mantenimiento
<b>PROSPECTIVA Y TENDENCIAS</b>
Mantenimiento
<b>OCUPACIONES RELACIONADAS:</b>
▪ Técnico, control de calidad

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 6.4 Evolución del empleo: principales transformaciones, empleos en crecimiento, en regresión, yacimientos de empleo...

Teniendo como principal objetivo la consolidación del nuevo modelo del sector, inspirado en la reforma ferroviaria de la Unión Europea, en el marco de una política de apoyo decidido a la mejora del ferrocarril, el sector del ferrocarril es a nivel nacional uno de los que implican un mayor compromiso de actividad tanto en la actualidad como en un futuro.

El compromiso del Ministerio de Fomento con el cumplimiento de las directrices para el desarrollo del sector expuesto a continuación, está teniendo una clara implicación sobre la evolución del empleo.

### Directrices específicas para el desarrollo de la política ferroviaria

- Consolidación de la reforma del sector y desarrollo del nuevo modelo ferroviario
- Promoción de una “función central” del ferrocarril en los corredores más importantes
- Contribución a la accesibilidad del conjunto del territorio
- Establecimiento de una red de altas prestaciones, diseñada sobre todo para tráfico mixto
- Reducción del tiempo total del viaje en el transporte ferroviario interurbano
- Aumento de la participación del ferrocarril en el transporte de carga en media y larga distancia
- Definición de una red ferroviaria de mercancías
- Definición de una estrategia para el cambio de ancho en la red convencional
- Mantenimiento del nivel de seguridad del transporte ferroviario
- Definición de un sistema de mantenimiento integral y preventivo de la red ferroviaria
- Establecimiento de planes de conservación y modernización de la red ferroviaria convencional
- Definición de las grandes actuaciones en el medio urbano para mejorar la inserción del ferrocarril
- Se completarán las redes de cercanías y se modernizará su material móvil. En el aspecto institucional, se promoverá una mayor participación en su gestión de las CC.AA. y Autoridades de Transporte
- Definición de un nuevo marco para el desarrollo de los servicios ferroviarios de ámbito regional
- Establecimiento de horizontes temporales intermedios para el desarrollo del Plan, mediante la elaboración de planes sectoriales ferroviarios
- Puesta en valor del patrimonio público de las líneas cerradas en desuso

Entre otros aspectos, el nuevo modelo implica la separación de la gestión de la infraestructura y los servicios, la creación de un sistema de licencias para las empresas ferroviarias, la **apertura del acceso al transporte nacional e internacional para nuevos operadores ferroviarios**, el fortalecimiento de la administración ferroviaria y la creación de un organismo regulador de la actividad sectorial.

El importante impacto que las líneas de alta velocidad han tenido sobre el sector son más que evidentes, no obstante es importante no olvidar otros aspectos como la estrategia para el aumento de la participación del transporte ferroviario en el transporte de carga de media y larga distancia, así como la definición de una red de transporte ferroviario de mercancías que satisfaga los requisitos de la Directiva Europea 2001/16/CE de interoperabilidad del sistema ferroviario convencional.

En cuanto al área de mantenimiento, también es significativa la fijación de una atención prioritaria al sustento de la red, con la mejora de su gestión mediante la dotación de los recursos necesarios, estimados con criterios de seguridad y eficacia, y la implementación de un sistema actualizado de mantenimiento integral y preventivo.

Asumiendo este esfuerzo, las personas expertas en el sector prevén un impacto positivo sobre el empleo en el sector.

Desde el discurso cualitativo se indica que la **evolución del empleo** en los últimos años, ha sido desigual en función de la actividad principal de las empresas.

Por un lado, las **empresas de mantenimiento** se encontraban estancadas, y tras la liberalización y externalización han ido mejorando.

*“Cuando el mantenimiento se llevaba desde RENFE había una plantilla x que provenía en su mayoría de su propia escuela de aprendices, se estimaba las personas necesarias y una vez cubierto el servicio no se volvía a convocar plazas hasta que quedaba una vacante, de hecho se estuvieron muchos años sin incorporar a nadie, de ahí que la edad media de los trabajadores es muy elevada próxima a los 47 años”.*  
(Organización Sindical)

La liberalización del mercado, e inmediata creación de empresas mixtas ha permitido el considerable aumento de profesionales, así como la demanda de estos.

*“Cuando se creo la empresa hace dos años se contrató a todo el personal de mantenimiento, aunque RENFE también pone a parte del personal”.*  
(Empresa de Mantenimiento)

En lo que se refiere a las **empresas de fabricación** la situación es opuesta, debido a que la mayor automatización de los procesos de producción hace que se prescindan de trabajadores.

*“Antes por ejemplo teníamos muchos soldadores para hacer las cajas de los vagones, ahora esto se hace con robots y no necesitamos nada más que a uno ,lo mismo pasa con el ensamblaje de los recubrimientos interiores lo hace una máquina, tenemos algunos ensambladores para las cosas pequeñas que la máquina no puede hacer”.*  
(Empresa de Fabricación)

No obstante, la tendencia del futuro se encuentra principalmente asentada sobre el incremento de kilómetros de vía, integración de la alta velocidad en trenes de carga, modernización de vehículos y mantenimiento de los recientemente fabricados, y pronostica que el empleo en el sector continúe incrementándose.

*“Una vez creada la empresa y contratado al mayor volumen de trabajadores, en un futuro harán falta más para dar respuesta a las demandas de mantenimiento del mercado que se incrementarán, pero será más lento que al principio porque partíamos de cero”.*  
(Empresa de Mantenimiento)

*“A corto y medio plazo, desde el punto de vista de contratación, las perspectivas son de crecimiento contenido.”*  
(Empresa de Fabricación)

*“En comparación con la situación economía en general (excepto energías renovables) lo consideraría como un yacimiento de empleo pero se ralentizará respecto a otros años”.*  
(Empresa de Fabricación)

*“Los yacimientos vienen de los proyectos, depende mucho de que decidan (Ministerio, RENFE, ADIF...) y esos proyectos están ya encima de la mesa, por eso pienso que las estructuras actuales están suficientemente dimensionadas para absorber estos proyectos.”*  
(Empresa de Fabricación)

*“Las necesidades de personal cualificado en el tema de mantenimiento ferroviario entiendo que deben ir en aumento en la medida que van en aumento las explotaciones ferroviarias, que cada vez va a más tanto a nivel urbano como alta velocidad, desde ese punto de vista parecería lógico que se contara con personas que tuvieran una formación previa en este campo”.*  
(Empresa de Mantenimiento)

Tal y como se ha ido indicando a lo largo del documento, es importante poner de manifiesto la importancia de los cambios tecnológicos, recientemente incorporados a los trenes, y cómo han repercutido en el empleo, existiendo una **mayor demanda** por parte de las empresas de **trabajadores de las áreas de electricidad y electrónica**.

*“Ha evolucionado mucho todo el aspecto tecnológico de los trenes, se llevan a cabo reparaciones in situ, que básicamente consisten en la sustitución de componentes, primero hay que ser capaz de detectar donde está el problema y luego sustituir los componentes fundamentalmente son equipos eléctricos o electrónicos”.*

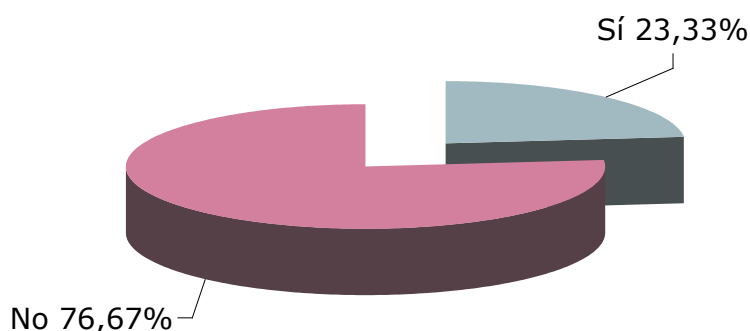
(Empresa de Mantenimiento)

*“Los electrónicos están en incremento, por los cambios tecnológicos de los trenes, en detrimento de los mecánicos”.*

(Empresa de Mantenimiento)

En lo que respecta a los datos cuantitativos, concordando con las ideas anteriormente expuestas, según las encuestas realizadas a empresas del sector, el 76,67% considera que no van a aparecer **nuevas ocupaciones**.

#### Porcentaje de empresas que consideran que aparecerán nuevas ocupaciones



Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos".  
Bases: 30 y 9. Media Factory. Año 2010.

Se considera que de forma generalizada, la mayoría de las ocupaciones recogidas en el sector vivirán un incremento de su demanda. No obstante, según la valoración de las opiniones de los responsables encuestados, las ocupaciones que en mayor medida lo harán son las siguientes:

- **Técnicos en electrónica y telecomunicaciones**
- **Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor**
- **Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.**

En las entrevistas realizadas, también se detectan otras **profesiones cuya demanda ha ido paulatinamente reduciéndose** y se prevé su continuidad en esta tendencia.

La cada vez más constante sustitución, frente a la reparación y arreglo que se realizaba anteriormente ha colocado en esta situación a ocupaciones relacionadas con el confort de los coches de pasajeros: **tapicero, carpintero...** etc., que en la actualidad ya han sido desechadas dentro del proceso productivo, y únicamente cuando son necesarias para aspectos muy concretos son subcontratadas.

*“En tiempos los asientos se hacían de madera y entonces había carpinteros, tapiceros una serie de oficios que con el tiempo han ido desapareciendo porque hoy ya incluso esos elementos se compran y lo único que hay que hacer es acoplarlos, porque ya no existe ni siquiera ese trabajo dentro de la propia fábrica porque son elementos que se compran directamente a proveedores que se dedican a ello, lo único es luego ensamblarlo”.*

(Empresa de Mantenimiento)

*“Fontaneros ya no existen, el tema de cuartos de baño intervienen más temas neumáticos, los servicios dentro de un coche se ensamblan, lo que serían los sanitarios son elementos que se compran y se instalan, las puertas son sistemas neumáticos, y necesitamos personas que sepan de neumática para estas instalaciones, ya el tema de la fontanería en si mismo no existe”.*

(Empresa de Mantenimiento)

Otra de las ocupaciones que se situaría en proceso de recesión es la de soldadores, ya que la innovación tecnológica ha reconvertido su actividad en la realizada por ensambladores.

*“El actual ensamblador antes básicamente era un soldador que hacía subconjuntos que los iba uniando dando forma a lo que sería un vagón de un coche, eso ahora es prácticamente automático, hoy en día hay robots que son los que hacen los puntos de soldadura, luego se verifican para saber que no hay ningún fallo del proceso, y se verifica el proceso, por lo tanto el ensamblador en si como oficio ha ido perdiendo la importancia, solo existen algunos porque puede ser interesante porque hay piezas pequeñas que se tengan que hacer manualmente pero cada vez menos”.*

(Empresa de Fabricación)

Por otro lado, existen **profesiones** que sin estar identificadas como aquellas que tienden a desaparecer, si han tenido que **evolucionar hacia la polivalencia de funciones**, dónde se posicionarían los caldereros y chapistas, ajustadores, fresadores... y mecánicos.

*“Calderero, ajustador, tornero fresador toda esta parte esta quedando un poco obsoleto, todo lo que es mecanizado”.*

(Empresa de Fabricación)

*“La mecánica sin desaparecer ni mucho menos, esta perdiendo peso en comparación con la electricidad y la electrónica”.*

(Empresa de Fabricación)

En resumen, teniendo en cuenta el análisis realizado, se pueden agrupar las ocupaciones del siguiente modo:

OCUPACIONES QUE CREARÁN EMPLEO		OCUPACIONES EN RECESIÓN	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ajustadores operadores de máquinas-herramienta</li><li>▪ Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos</li><li>▪ Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico</li><li>▪ Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor</li><li>▪ Técnico en Electricidad</li><li>▪ Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Soldadores</li></ul>	
OCUPACIONES ADAPTADAS (hacia la polivalencia)			
Ajustador		Ajustador - Montador	
Montador			
Carpintero			
Tapicero			
Mecánico		Electro - Mecánico	
Calderero		Calderero - Chapista - Soldador	
Chapista			
Soldador			
Tornero		Máquinas - Herramientas	
Fresador			
Operario de máquinas herramientas			
Carpintero		Confort	
Tapiceros			

Con el objeto de completar y sintetizar el análisis realizado, a continuación se expone gráficamente la previsión en cuanto al empleo de **las ocupaciones** recogidas en la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

La ya citada falta de concreción tanto en las actividades como en las ocupaciones del sector, no ha permitido disponer de datos de empleo oficiales, como la tasa de desempleo dentro de la propia actividad; por lo que se ha requerido enfocar este tipo de información desde el discurso cualitativo extraído de las entrevistas realizadas a personas expertas, así como de la documentación de gabinete a la que se ha tenido acceso, como informes sectoriales.

Considerando esto, el siguiente gráfico sitúa a medio y largo plazo, los perfiles profesionales según su propio incremento de demanda y, crecimiento en el sector.

Teniendo en cuenta el amplio número de ocupaciones que participan en el proceso productivo, con el objeto de facilitar su lectura se representa en tres gráficos diferentes, en función al perfil que agrupan:

- Gráfico 1: Ajustadores – Montadores.
- Gráfico 2: Mecánico – Electricista.
- Gráfico 3: Calderero, chapista y soldadores / Máquinas - Herramienta / Confort y Calidad.

Aquellos perfiles que presentan un crecimiento tanto del sector de actividad (valorado en función de las tendencias y crecimiento previsto) como en la demanda del propio perfil (analizada desde el punto de vista de organización y distribución de puestos de trabajo), son considerados como **perfiles emergentes**, ya que se trata de **ocupaciones en crecimiento**, que **generan empleo y que a la vez crean expectativas de empleabilidad** en los/as trabajadores/as.

Así, se han identificado los siguientes perfiles:

#### **Ajustadores – Montadores**

- Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.
- Montadores y ensambladores de productos mixtos.

#### **Mecánico – Electricista**

- Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos.
- Mecánicos y reparadores de equipos electrónicos.
- Operadores de robots industriales.

#### **Máquinas – Herramienta**

- Ajustadores operadores de Máquinas – Herramienta.
- Operadores de Máquinas – Herramienta.
- Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos.

Por otro lado, es importante tener en cuenta los perfiles que se prevén tengan una importante demanda en el sector, aunque su crecimiento sea moderado, entre los que se encontrarían los siguientes:

#### **Ajustadores – Montadores**

- Montadores de equipos electrónicos.

#### **Mecánico – Electricista**

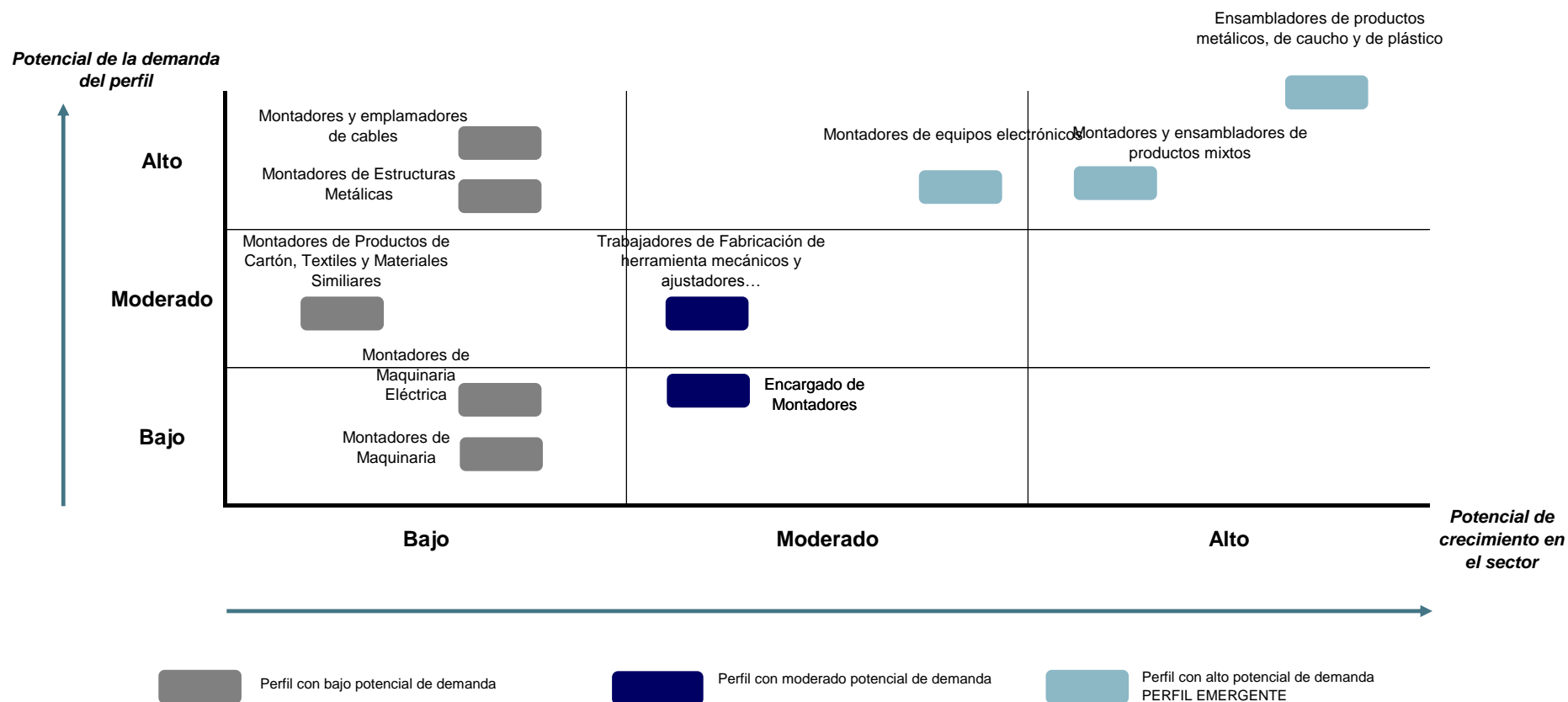
- Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones.
- Técnico en Mecánica.
- Técnico en Electricidad.

#### **Calidad**

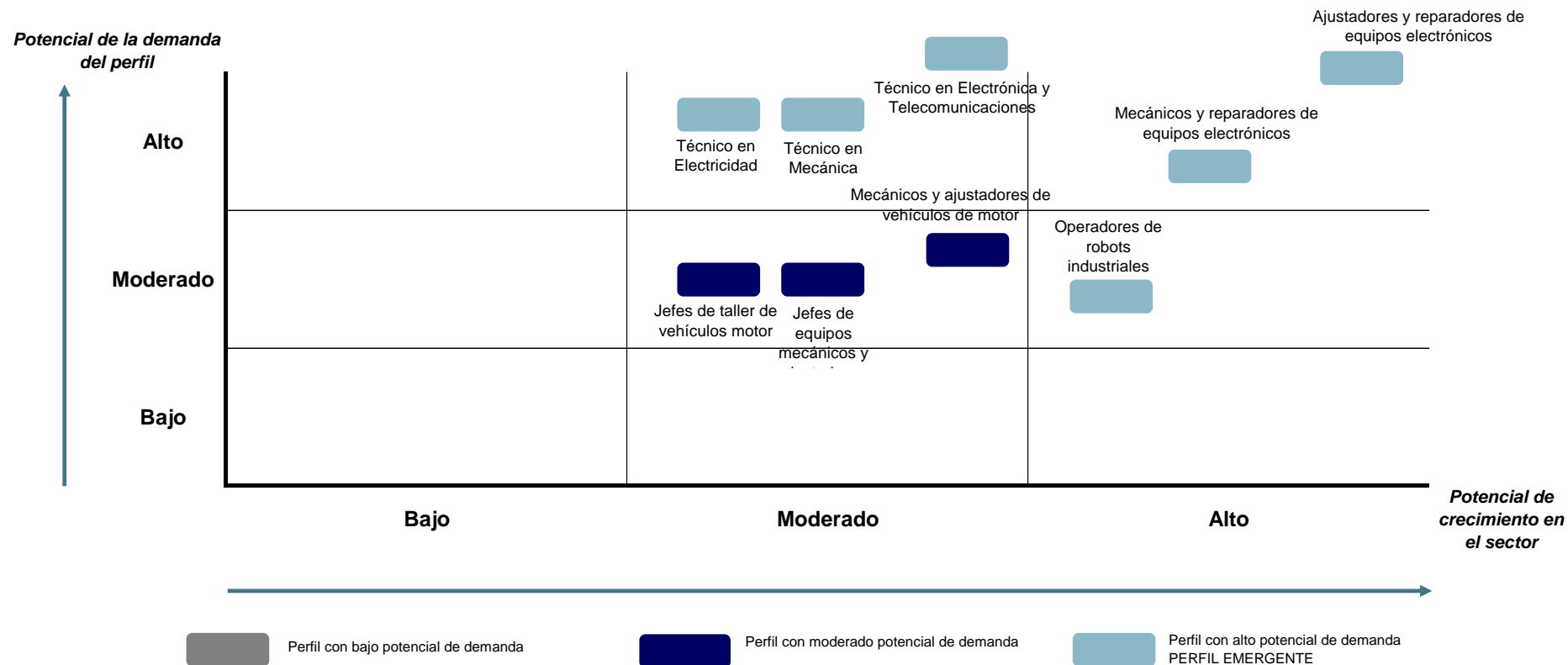
- Técnico de Control de Calidad.

Por último, señalar aquellos perfiles en retroceso dentro del sector, identificándose en esta posición a los Soldadores y Oxicortadores, Montadores de Maquinaria Eléctrica y Montadores de Maquinaria

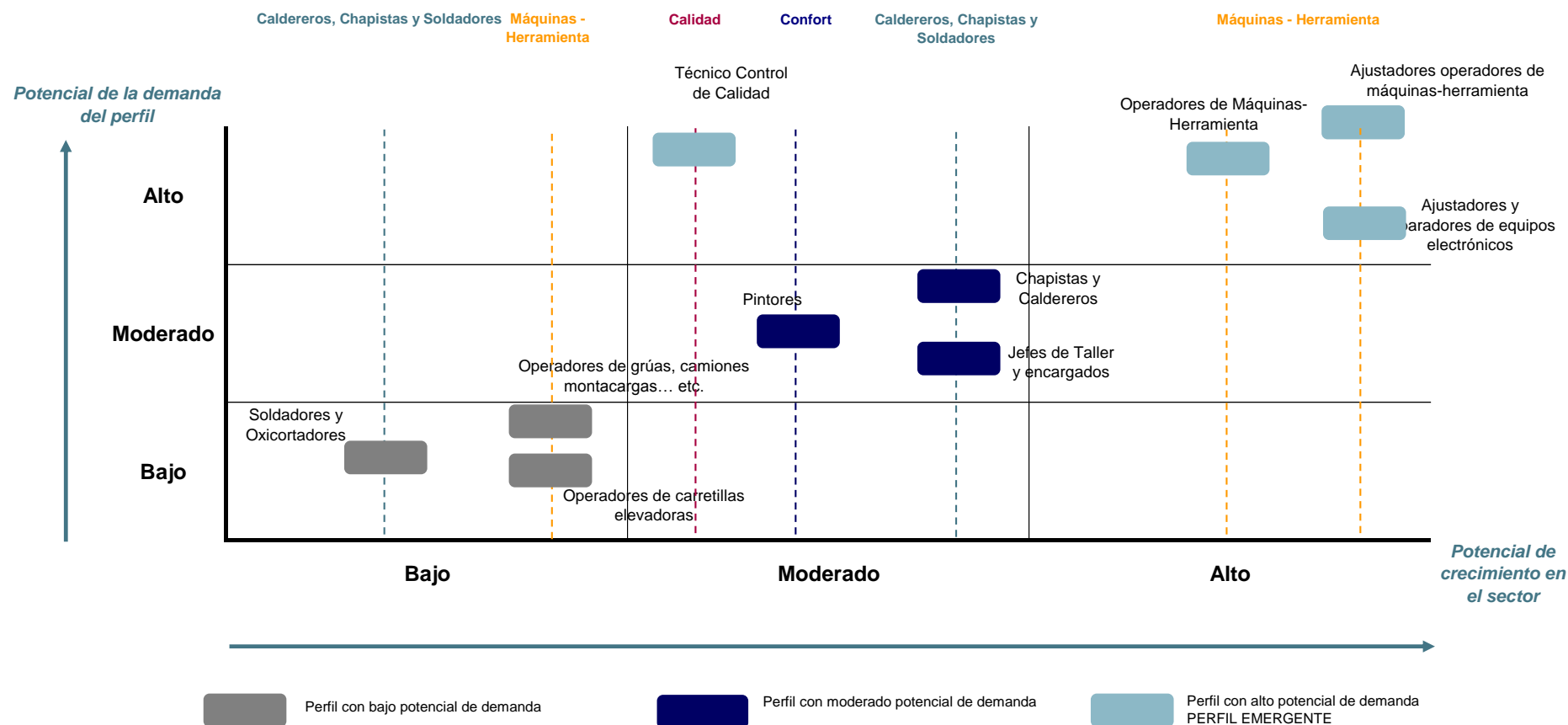
## Evolución del empleo: demanda prevista de las ocupaciones en el sector ferroviario Área de Ajustadores - Montadores



### Evolución del empleo: demanda prevista de las ocupaciones en el sector ferroviario Área de Mecánico - Electricista



### Evolución del empleo: demanda prevista de las ocupaciones en el sector ferroviario Áreas de Chapista, calderero, soldador / Máquina – herramienta / Confort y Calidad



[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 6.5 Resumen

La estructura ocupacional en la fabricación y mantenimiento ferroviario es amplia.

El sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, esta compuesto por un total de 31 ocupaciones, las cuales han sido clasificadas en siete grandes áreas, en función de su perfil profesional.

**Clasificación de las ocupaciones, según perfiles**

Perfil	C.N.O. 1994 - Ocupaciones	
Diseño	3010	Delineantes y diseñadores técnicos
Ajustadores - Montadores	7514	Montador de estructuras metálicas
	7515	Montadores y empalmadores de cables
	7522	Trabajadores de fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados
	8280	Encargado de montadores
	8411	Montadores de maquinaria mecánica
	8412	Montadores de maquinaria eléctrica
	8413	Montadores de equipos electrónicos
	8414	Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
	8416	Montadores de productos de cartón, textiles y materiales similares
	8417	Montadores ensambladores de productos mixtos
	8490	Otros montadores y ensambladores
Mecánico Electricista	3023	Técnicos en electricidad
	3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	3025	Técnicos en mecánica
	7320	Jefes de taller de vehículos de motor
	7340	Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
	7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
	7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
	7622	Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
	8170	Operadores de robots industriales
Calderero, Chapista y Soldadores	7293	Instaladores de material aislante térmico y de insonorización
	7310	Jefes de taller y encargados de moldeadores, soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines
	7512	Soldadores y oxicortadores
	7513	Chapistas y caldereros
Máquinas - Herramientas	7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
	8311	Operadores de máquinas-herramienta
	8542	Operadores de grúas, camiones montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales
	8543	Operadores de carretillas elevadoras
Confort	7240	Pintores
Calidad	3073	Técnicos en el control de calidad

Respecto a la presencia de las distintas ocupaciones en las empresas del sector, las ocupaciones de **técnico en electrónica y telecomunicaciones**, **jefes de taller de vehículos de motor** y **jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos**, son las más extendidas.

Los **Mecánicos ajustadores de motor** y **Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico**, también son ocupaciones habituales.

No obstante, en la actualidad existen diferentes ocupaciones consideradas en auge y otras en recesión.

Entre las primeras, sobresalen especialmente aquellas ocupaciones referidas a **materias electrónicas y eléctricas**; mientras que entre las clasificadas como en situación de **recesión** estarían aquellas ocupaciones relacionadas con **tareas menores** como los tapiceros. Entre estas últimas, es importante resaltar la situación de los **soldadores**, los cuales poco a poco están siendo reemplazados por **ensambladores**.

#### Para trabajar en mantenimiento ferroviario, se requiere certificación.

El acceso a la actividad de mantenimiento de material rodante se encuentra regulado por la Orden FOM/2520/2006 de 27 de Julio, dónde se conviene la obtención de habilitaciones y/o títulos necesarios.

Así, el **personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante** es acreditado para poder emitir las acreditaciones de que se han realizado todas las intervenciones y operaciones llevadas a cabo en el vehículo ferroviario correspondiente, conforme al plan de calidad del centro homologado de mantenimiento de material rodante y en nombre del mismo

Por otro lado, dentro del sector ferroviario, se exige toda aquella persona que realice **tareas de soldadura estén certificadas**.

Con el objetivo de proporcionar la máxima calidad en los servicios de cualificación de soldadores, se deben cumplir las siguientes certificaciones:

- UNE-EN 287-1: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 9606-2: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 2: Aluminio y Aleaciones de Aluminio.

A modo de resumen, teniendo en cuenta el análisis realizado, se pueden agrupar las ocupaciones del siguiente modo:

OCUPACIONES QUE CREARÁN EMPLEO		OCUPACIONES EN RECESIÓN	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ajustadores operadores de máquinas-herramienta.</li><li>▪ Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos.</li><li>▪ Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.</li><li>▪ Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor.</li><li>▪ Técnico en Electricidad.</li><li>▪ Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Soldadores.</li></ul>	
OCUPACIONES ADAPTADAS (hacia la polivalencia)			
Ajustador.		Ajustador – Montador.	
Montador.			
Carpintero.			
Tapicero.			
Mecánico.		Electro – Mecánico.	
Calderero.		Calderero - Chapista – Soldador.	
Chapista.			
Soldador.			
Tornero.		Máquinas – Herramientas.	
Fresador.			
Operario de máquinas herramientas.			
Carpintero.		Confort.	
Tapiceros.			

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 7 CONCLUSIONES

### 7.1. Principales resultados del estudio sobre los Recursos Humanos

En la rama de actividad de Material de transporte (CNAE 93: 34, 35), según los datos de la encuesta Industrial, en la Comunidad de Madrid había 22.576 personas ocupadas en 2007, que trabajaron un total de 37.972 horas.

Si se tiene en cuenta los datos de las personas ocupadas desde 1993, se observa como ha disminuido en los últimos años, oscilando de entre más de 24.447 personas ocupadas en 1993, y 20672 personas ocupadas en 2001.

Estos datos están clasificados según el CNAE de 1993, por lo que las personas ocupadas en las empresas de material de transporte, pueden pertenecer a sectores distintos del sector ferroviario, por lo que hay que tener en cuenta que se trata de una aproximación.

#### Características del empleo

La tabla siguiente resume los datos más significativos de empleo: personas activas, ocupadas, paradas y trabajadoras por cuenta ajena del sector privado, de las ramas de actividad objeto de estudio:

Rama de actividad	Sexo y edad	P. activas	P. ocupadas	P. trabajadoras por cuenta ajena del sector privado	P. paradas
Industria manufacturera	Hombres	73,35%	74,82%	65,75%	6,00%
	Mujeres	26,65%	25,18	22,61%	1,70%
	Características de edad:	30 - 34 años (11,40%) 25 - 29 años (10,92%) 35 - 39 años (10,11%)	30-39 años (22,15%) 40-49 años (17,06%)		25-29 (21,70%) 20-24 años (19,30%)
	hombres				
	Características de edad:	25 - 29 años (5,24%) 30 - 34 años (4,24%)	30 - 39 años (7,67%) 40-49 años (6,34%)		
	mujeres				

#### Personas activas

**En relación al sexo en el empleo, existe un mayor porcentaje de hombres que de mujeres activas.**

Esta diferencia se marcada en el sector de las industrias manufactureras: 73,35% hombres y 26,65% mujeres. El sector de comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico, la diferencia es más liviana: los hombres representan el 51,27% y las mujeres el 48,73%.

Dentro del sector **Industrias manufactureras**, quienes tienen edades comprendidas entre los 25 y 34 años, concentran el mayor número de personas activas; al igual que en el sector de Comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico.

Además, el mayor porcentaje de hombres activos se concentra entre los 30 y 34 años (un 11,40%), seguido de quienes tienen entre 25 y 29 años (10,92%) y de 35 a 39 años (10,11%). Aunque con porcentajes muy inferiores, las mujeres activas, se concentran principalmente entre los 25 y 29 años (5,24%) y entre los 30 y 34 años (4,24%).

En lo relativo al sector de **Comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores. y artículos personales y de uso doméstico**, los hombres de 35 a 39 años, de 30 a 34 y de 25 a 29 años (7,64%, 7,54% y 7,51%, respectivamente) son los que en mayor medida se recogen como activos.

Por su parte, las mujeres se sitúan mayoritariamente entre los 25 y 29 años (9,46%).

### **Personas ocupadas**

En la relación de personas ocupadas por sexo y rama de actividad se aprecia que el sector de **Industrias manufactureras** está bastante masculinizado, casi el 75% de los ocupados son hombres y tan sólo el 25,18% son mujeres. Sin embargo, en el sector del **Comercio y reparación de vehículos de motor, motocicletas y artículos personales y de uso doméstico**, las proporciones están más repartidas, el 52,39% son hombres y el 47,61% son mujeres.

En cuanto al sector **Industria manufacturera** y en relación a la edad se aprecia que tanto para los hombres como para las mujeres el grupo de edad donde se concentran más personas es 30-39 años, seguido de 40-49. En tercer lugar está, para los hombres, el grupo que comprende las edades de 50-59 años, y para las mujeres las edades comprendidas entre los 25-29 años.

Del mismo modo, en el sector del **Comercio y reparación de vehículos de motor, motocicletas y artículos personales y de uso doméstico**, el intervalo de edad que más personas ocupadas agrupa es el de 30-39 años, tanto para las mujeres (14,1%) como para los hombres (15,4%). Entre ellas el segundo grupo más numeroso es el de 25-29 años (8,6%), mientras que entre ellos es el de 40-49 años (11,9%).

### **Trabajadores por cuenta ajena del sector privado**

En la **Industria manufacturera** esta categoría acoge al 65,75% de los ocupados varones del sector y al 22,61% de las mujeres ocupadas en ese mismo sector.

En el sector de **Comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores. y artículos personales y de uso doméstico** ocurre también que la mayoría de las personas ocupadas son trabajadoras por cuenta ajena adscritas al sector privado, el 36,27% de los hombres y el 34,87% de las mujeres ocupadas en el sector.

En el sector de la **Industria manufacturera** la mayoría de las personas ocupadas trabajan a jornada completa, sin embargo el recurso a la jornada parcial es más frecuente entre las mujeres, el 2,28% del 25,17% de ocupadas en este sector tienen este tipo de jornada, mientras que la proporción entre los varones es mucho más baja.

Esta misma tendencia se aprecia en el **sector del Comercio reparación vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores. y artículos personales y de uso doméstico** la jornada parcial es más común entre las mujeres ocupadas (7,18%) que entre los varones (1,64%) teniendo en cuenta que la proporción de ocupados por sexo está bastante igualada, el 52,38% son varones y el 47,62% son mujeres.

### **Personas paradas**


Por otra parte, en cuanto a las personas paradas según la rama de actividad y el sexo se aprecian diferencias entre ambos sectores, mientras que en la Industria manufacturera hay más parados de sexo masculino, en el segundo ocurre a la inversa, el 12,1% de las mujeres paradas pertenecen a este sector frente al 9,8% de los hombres parados.

En cuanto a la edad de las personas paradas según su rama de actividad y el sexo, se observa que en el sector de industria manufacturera se concentran en el intervalo 25-29 (21,70%) y en el de 20-24 años (19,30%).

Por su parte, en el **sector de comercio y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico**, también son estos grupos de edad los que más personas desempleadas acumulan. En el intervalo de los 20 a los 24 se encuentran el 24,9% de los parados del sector y en el intervalo de los 25 a los 29 el 18,4%.

Se ha tomado como referencia, para situar el sector de fabricación y mantenimiento de trenes en materia de empleo de forma más precisa, una de las principales empresas de del sector en España: RENFE. Por un lado se han extraído los datos de su Memoria Anual 2008 y por otro lado, datos relativos a RENFE INTEGRIA, la empresa de RENFE que se dedica al mantenimiento y reparación de los trenes (datos a marzo de 2010).

También se incluyen datos de CEMAFE, la Asociación Nacional de Constructores Españoles de Material Ferroviario.



<b>RENFE</b>	
2005	14.889
2006	14.512
2007	14.338
2008	14.287

Fabricación y mantenimiento	3.609 empleados/as (25,216% del total de trabajadores/as de RENFE)
-----------------------------	--

A nivel general de la compañía, **RENFE** emplea a más de 14.200 personas (en el total de actividades), la mayoría de las cuales presta servicio en las áreas de Cercanías y Media Distancia (5.523), seguido de Fabricación y Mantenimiento (3.609), servicios de Alta Velocidad-Larga Distancia (2.250), Mercancías y Logística (1970) y organismos corporativos (935).

En cuanto a la evolución del empleo, el número de personas trabajadoras ha disminuido: de 14.889 en 2005 a 14.287 en 2008.

<b>RENFE INTEGRIA</b>	TOTAL ESPAÑA: 3.572 empleados/as
	C. DE MADRID: 803 empleados/as (22,48% del total de España)
Sexo: HOMBRES	3.110 empleados (91,5%)
Sexo: MUJERES	289 empleadas (8,5%)
Edad	46 – 50 años: 1.374 empleados/as
	51 – 56 años: 867 empleados/as

La operadora **RENFE INTEGRIA** cuenta con un total de 3.409 empleados en España. De los 803 se encuentran en la Comunidad de Madrid, resultando ser la segunda comunidad autónoma en número de empleados/as, después de Castilla y León. Esta Comunidad tiene 820 empleados y destaca Valladolid por ser la provincia donde existe un mayor volumen de personas contratadas por la Compañía (501 empleados/as). Al contextualizar la Comunidad Autónoma en el total nacional y respecto al resto de provincias, se observa la potencialidad del sector en Madrid, donde trabaja el 23,55% de las personas contratadas por RENFE INTEGRIA: la mayoría de las personas que trabajan en la compañía son hombres: 3.110 hombres frente a 289 mujeres, lo que supondría un 8,5% de presencia femenina frente a un 91,5% de presencia masculina.

En cuanto a la edad, el grupo más numeroso es el de 46 a 50 años, con 1.374 personas empleadas, seguido de los de 51 a 56 años, con 867 empleados/as.

La evolución del número de empleados en CEMAFE en general ha sido positiva, sobre todo a partir de 1995, con un freno en el año 2000

La evolución del empleo en **CEMAFE**, ha respondido a las necesidades de fabricación, consecuencia de la contratación y de la reestructuración del sector en los años 90 y 91 por la privatización de las empresas del SEPI adquiridas por ALSTOM, y mostrando a partir del año 1995 una tendencia creciente. En 2007 el número de personas empleadas era de 9.009 y en 1993 de 7.785 personas.

### La estructura ocupacional en la fabricación y mantenimiento ferroviario es amplia

El sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, esta compuesto por un total de 31 ocupaciones, las cuales han sido clasificadas en siete grandes áreas, en función de su perfil profesional.

#### Clasificación de las ocupaciones, según perfiles

Perfil	C.N.O. 1994 - Ocupaciones	
Diseño	3010	Delineantes y diseñadores técnicos
Ajustadores - Montadores	7514	Montador de estructuras metálicas
	7515	Montadores y empalmadores de cables
	7522	Trabajadores de fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados
	8280	Encargado de montadores
	8411	Montadores de maquinaria mecánica
	8412	Montadores de maquinaria eléctrica
	8413	Montadores de equipos electrónicos
	8414	Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
	8416	Montadores de productos de cartón, textiles y materiales similares
	8417	Montadores ensambladores de productos mixtos
	8490	Otros montadores y ensambladores
Mecánico Electricista	3023	Técnicos en electricidad
	3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	3025	Técnicos en mecánica
	7320	Jefes de taller de vehículos de motor
	7340	Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
	7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
	7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
	7622	Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Calderero, Chapista y Soldadores	8170	Operadores de robots industriales
	7293	Instaladores de material aislante térmico y de insonorización
	7310	Jefes de taller y encargados de moldeadores, soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines
	7512	Soldadores y oxicortadores
	7513	Chapistas y caldereros
Máquinas - Herramientas	7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
	8311	Operadores de máquinas-herramienta
	8542	Operadores de grúas, camiones montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales
	8543	Operadores de carretillas elevadoras
Confort	7240	Pintores
Calidad	3073	Técnicos en el control de calidad

Respecto a la **presencia de las distintas ocupaciones en las actividades del sector de la fabricación y mantenimiento de trenes**, las más comunes son las de **técnicos en electrónica y telecomunicaciones** (nombradas en un 76,67% de las personas encuestadas).

El 66,67% de los responsables indican que en su empresa existe la ocupación de **jefes de taller de vehículos de motor**, y el 53,33% **jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos**. Los **Mecánicos ajustadores de motor y Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico**, también son ocupaciones habituales.

A través de las encuestas personales, se han identificado una serie de ocupaciones consideradas en **auge**: las referidas a **materias electrónicas y eléctricas** y otras en **recesión**: relacionadas con **tareas menores** como los tapiceros. También sorprende la recesión de ocupaciones como los **soldadores**, los cuales poco a poco están siendo reemplazados por **ensambladores**.

Todos estos cambios, tal y como se ha ido avanzando a lo largo del informe, están influenciados por la inclusión de las nuevas tecnologías en el proceso productivo, siendo el ejemplo de los soldadores uno de los más claros.

Ocupaciones con mayor presencia en el sector	Ocupaciones en auge	Ocupaciones en recesión
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicos en electrónica y telecomunicaciones.</li> <li>▪ Jefes de taller de vehículos de motor.</li> <li>▪ Jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos.</li> <li>▪ Mecánicos ajustadores de motor.</li> <li>▪ Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las referidas a materias electrónicas y eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionadas con tareas menores como los tapiceros.</li> <li>▪ Soldadores.</li> </ul>

#### Para trabajar en mantenimiento ferroviario, se requiere certificación

El acceso a la actividad productiva en la Red de Ferrocarriles Nacional se encuentra regulado por la Orden FOM/2520/2006 de 27 de Julio, en la que se estipula la obtención de habilitaciones y/o títulos necesarios.

Así, el **personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante** es acreditado para poder emitir las acreditaciones de que se han realizado todas las intervenciones y operaciones llevadas a cabo en el vehículo ferroviario correspondiente, conforme al plan de calidad del centro homologado de mantenimiento de material rodante y en nombre del mismo.

El art.39 de la norma: “*el personal responsable técnico del mantenimiento del material rodante ferroviario que opere en la Red Ferroviaria de Interés General deberá disponer de una habilitación en vigor otorgada por el director del centro homologado de mantenimiento de material rodante ferroviario donde preste sus servicios.*”

El Director/a del centro de mantenimiento de material rodante homologado, es sobre quién recae la capacidad de realizar esta habilitación. Para ello, deberá poseer una experiencia profesional mínima de tres años en el desempeño de funciones relacionadas con la fabricación, el mantenimiento o la reparación del material rodante ferroviario.

Por otro lado, dentro del sector ferroviario, se exige toda aquella persona que realice **tareas de soldadura estén certificadas**.

Con el objetivo de proporcionar la máxima calidad en los servicios de cualificación de soldadores, se deben cumplir las siguientes certificaciones:

- UNE-EN 287-1: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 9606-2: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 2: Aluminio y Aleaciones de Aluminio.

### Configuración de perfiles profesionales: perfiles, ocupaciones y puestos de trabajo

A modo de resumen, teniendo en cuenta el análisis realizado, se pueden agrupar las ocupaciones del siguiente modo:

OCUPACIONES QUE CREARÁN EMPLEO		OCUPACIONES EN RECESIÓN	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ajustadores operadores de máquinas-herramienta.</li><li>▪ Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos.</li><li>▪ Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.</li><li>▪ Mecánicos.</li><li>▪ Técnico en Electricidad.</li><li>▪ Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Soldadores.</li></ul>	
OCUPACIONES ADAPTADAS (hacia la polivalencia)			
Ajustador.		Ajustador – Montador.	
Montador.			
Carpintero.			
Tapicero.			
Mecánico.		Electro – Mecánico.	
Calderero.		Calderero - Chapista – Soldador.	
Chapista.			
Soldador.			
Tornero.		Máquinas – Herramientas.	
Fresador.			
Operario de máquinas herramientas.			
Carpintero.		Confort.	
Tapiceros.			

Durante los últimos años, el sector está viviendo importantes cambios incitados principalmente por dos aspectos: por un lado, la **liberalización del sector** y por otro la **adaptación a las nuevas tecnologías e innovación**. Estos cambios también están repercutiendo sobre el mapa ocupacional en la fabricación y mantenimiento de trenes.

La **liberalización del sector ferroviario**, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector. La mayor parte de ellas, empresas no muy grandes cuyo control en gasto de personal suele estar presente. En muchos casos, dicho control encuentra su punto de referencia en la mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, adaptando las competencias del personal que las ejecuta y reconvirtiendo los perfiles necesarios en el proceso productivo.

La creciente **adaptación de los procesos productivos** a las nuevas tecnologías, se está caracterizando por la simplificación de las tareas, abriendo las puertas a una nueva estructura organizativa basada en la **polivalencia de los puestos de trabajo**.

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## 7.2. Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

### FORTALEZAS

- ✓ El 26,25% de los empleados/as de RENFE INTEGRIA trabajan en la Comunidad de Madrid.
- ✓ La evolución del número de empleados en CEMAFE es positiva.
- ✓ Ocupaciones en auge: ensambladores, electromecánicos y electrónicos.
- ✓ Las innovaciones tecnológicas hacen que aumentan la productividad y realizan muchas de las funciones mecánicas que antes realizaban los trabajadores (ej. soldadores).
- ✓ Las personas habilitadas para ser responsables técnicos del mantenimiento del material rodante (y de soldaduras) cuentan con plus competitivo en el sector
- ✓ La liberalización del sector ferroviario, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector.
- ✓ La liberalización del mercado, e inmediata creación de empresas mixtas ha permitido el considerable aumento de profesionales, así como la demanda de estos.
- ✓ La mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, hace que se adapten las competencias del personal que las ejecuta, de esta forma existen múltiples tareas a las que hace frente una sola ocupación (polivalencia).
- ✓ Fortalecimiento de la administración ferroviaria.
- ✓ Creación de un organismo regulador de la actividad sectorial.
- ✓ Las empresas de mantenimiento que se encontraban estancadas, han mejorado tras la liberalización y externalización.
- ✓ La tendencia del sector se ve principalmente asentada sobre el incremento de kilómetros de vía, integración de la alta velocidad en trenes de carga, modernización de vehículos y mantenimiento de los recientemente fabricados. Esto pronostica que el empleo en el sector continúe incrementándose.

### DEBILIDADES

- ✓ Bajo nivel de estudios de las personas empleadas en las ramas de actividad a las que pertenece el sector.
- ✓ Escasez de personas trabajadoras con experiencia en el sector (electricistas y electrónico) lo que implica una larga adaptación al mercado de trabajo.
- ✓ Ocupaciones difíciles de encontrar, en general, son los técnicos/as en electrónica y telecomunicaciones, seguido de los/as ingenieros/as.
- ✓ Dificultad para encontrar empleados con experiencia en el sector, para mandos intermedios, a causa del pacto de no competencia.
- ✓ El requisito de la disposición de movilidad geográfica dificulta la cobertura de determinados puestos de trabajo.
- ✓ Ocupaciones en recesión (en general): tapiceros y soldadores.
- ✓ Los soldadores son sustituidos por los ensambladores, ya que la innovación tecnológica ha reconvertido su actividad.
- ✓ Las ocupaciones relacionadas con el confort de los coches de pasajeros han sido desechadas dentro del proceso productivo, y únicamente cuando son necesarias para aspectos muy concretos son subcontratadas: tapicero, carpintero... etc.
- ✓ En las empresas de fabricación se prescinde de trabajadores, debido a la mayor automatización de los procesos de producción.
- ✓ El personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante y el personal que realiza tareas de soldadura necesitan estar certificados.

## OPORTUNIDADES

- ✓ Reforma ferroviaria de la Unión Europea.
- ✓ El compromiso del Ministerio de Fomento con el cumplimiento de las directrices para el desarrollo del sector tiene una clara implicación sobre la evolución del empleo:
  - Consolidación de la reforma del sector y desarrollo del nuevo modelo ferroviario
  - Promoción de una “función central” del ferrocarril en los corredores más importantes.
  - Contribución a la accesibilidad del conjunto del territorio.
  - Establecimiento de una red de altas prestaciones, diseñada sobre todo para tráfico mixto.
  - Reducción del tiempo total del viaje en el transporte ferroviario interurbano.
  - Aumento de la participación del ferrocarril en el transporte de carga en media y larga distancia.
  - Definición de una red ferroviaria de mercancías.
  - Definición de una estrategia para el cambio de ancho en la red convencional.
  - Mantenimiento del nivel de seguridad del transporte ferroviario.
  - Definición de un sistema de mantenimiento integral y preventivo de la red ferroviaria.
  - Establecimiento de planes de conservación y modernización de la red ferroviaria convencional.
  - Definición de las grandes actuaciones en el medio urbano para mejorar la inserción del ferrocarril.
  - Se completarán las redes de cercanías y se modernizará su material móvil. En el aspecto institucional, se promoverá una mayor participación en su gestión de las CCAA y Autoridades de Transporte.
  - Definición de un nuevo marco para el desarrollo de los servicios ferroviarios de ámbito regional.
  - Establecimiento de horizontes temporales intermedios para el desarrollo del Plan, mediante la elaboración de planes sectoriales ferroviarios.
  - Puesta en valor del patrimonio público de las líneas cerradas en desuso.

## AMENAZAS

- ✓ La falta de existencia y desarrollo normativo y de acuerdos para armonizar las equivalencias y reconocimiento de las titulaciones regladas en la UE.
- ✓ Crisis actual, que puede repercutir sobre el retraso de la construcción de vías programadas.
- ✓ Las actuales titulaciones de Formación Profesional no se adecuan a las necesidades propias del sector.
- ✓ La tendencia de los nuevos sectores orientada a las nuevas tecnologías conlleva a una reducción de mano de obra y necesaria recualificación.

[Volver a Bloque III: Recursos Humanos](#)

## **IV.- EL SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES**

**8. El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales**

**9. La Formación Profesional**

**10. Conclusiones**

[ÍNDICE](#)

La **Ley de las Cualificaciones y la Formación Profesional** tiene como objetivo la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas mediante las diversas modalidades formativas.

- ✓ **Responde a las directrices europeas**
- ✓ **Regula un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditaciones**
- ✓ **Ordena:**
  - ✓ **El Sistema Nacional de las Cualificaciones Profesionales y Formación Profesional (SNCFP).**
  - ✓ **El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP).**

El **Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional** está definido en la Ley Orgánica 5/2002 de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en su Art. 2.1, como *el “conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la Formación Profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo”*.

La relación entre el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, la oferta formativa de Formación Profesional en el Sistema Educativo y la Formación Profesional para el Empleo está establecida en las leyes:

- La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación.
- La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de empleo.
- La Ley 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional.

Los **Certificados de profesionalidad** están regulados por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

La **Formación Profesional en el Sistema Educativo** regulada por el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

El **Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional** se rige por los siguientes **PRINCIPIOS básicos**:

1. La formación profesional está orientada tanto al **desarrollo personal y al ejercicio del derecho** al trabajo como a la libre elección de profesión u oficio y a la satisfacción de las **necesidades del sistema productivo** y del **empleo** a lo largo de toda la vida.
2. El **acceso**, en **condiciones de igualdad** de todos los ciudadanos, a las **diferentes modalidades de la formación profesional**.
3. La **participación y cooperación de los agentes sociales** con los poderes públicos en las políticas formativas y de cualificación profesional.
4. La **adecuación de la formación y las cualificaciones a los criterios de la Unión Europea**, en función de los objetivos del mercado único y la libre circulación de trabajadores.
5. La **participación y cooperación de las diferentes Administraciones públicas** en función de sus respectivas competencias.
6. La **promoción del desarrollo económico** y la **adecuación a las diferentes necesidades territoriales** del sistema productivo.

Los **fin**es del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional son los siguientes:

1. **Capacitar para el ejercicio de actividades profesionales**, de modo que se puedan satisfacer tanto las necesidades individuales como las de los sistemas productivos y del empleo.
2. **Promover una oferta formativa de calidad, actualizada y adecuada** a los distintos destinatarios, de acuerdo con las necesidades de cualificación del mercado laboral y las expectativas personales de promoción profesional.
3. Proporcionar a las interesadas **información y orientación** adecuadas en materia de formación profesional y cualificaciones para el empleo.
4. Incorporar a la **oferta formativa aquellas acciones de formación que capaciten para el desempeño de actividades empresariales y por cuenta propia**, así como para el fomento de las iniciativas empresariales y del espíritu emprendedor que contemplará todas las formas de constitución y organización de las empresas ya sean éstas individuales o colectivas y en especial las de la economía social.
5. **Evaluar y acreditar oficialmente la cualificación profesional** cualquiera que hubiera sido la forma de su adquisición.
6. **Favorecer la inversión pública y privada en la cualificación de los trabajadores** y la optimización de los recursos dedicados a la formación profesional.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional está formado por los siguientes **instrumentos y acciones**:

1. El **Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales**, que ordena las identificadas en el sistema productivo en función de las **competencias** apropiadas para el ejercicio profesional que sean **susceptibles de reconocimiento y acreditación**.

El catálogo, que incluye el contenido de la formación profesional asociada a cada cualificación, tiene **estructura modular. Comprende las cualificaciones profesionales más significativas del sistema productivo español, organizadas en familias profesionales y niveles. Constituye la base para elaborar la oferta formativa de los títulos y los certificados de profesionalidad.**

2. Un **procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro** de las cualificaciones profesionales.
3. La **información y orientación** en materia de formación profesional y empleo.
4. La **evaluación y mejora de la calidad del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional** que proporcione la oportuna información sobre el funcionamiento de éste y sobre su adecuación a las necesidades formativas individuales y a las del sistema productivo.

## 8 EL CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES

El presente capítulo, analiza el **Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales** haciendo especial hincapié en las Familias Formativas que más se adaptan al sector ferroviario: Electricidad y Electrónica, Fabricación Mecánica, Instalación y Mantenimiento y Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Así mismo en este capítulo también se realiza un análisis de **la evolución y prospectiva del empleo en el sector y su incidencia en las cualificaciones profesionales**, de los cambios en la estructura de cualificaciones y competencias profesionales, las cualificaciones en otros países europeos, y en el último lugar una vez analizada la situación actual de las cualificaciones profesionales y estudiadas las demandas realizadas por parte de las personas expertas, se realizan una serie de **propuestas de revisión y adaptación y mejora del catálogo**.

8 EL CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES.....	276
8.1. Familias Formativas y Cualificaciones Profesionales en vigor asociadas a la actividad productiva .....	277
8.2. Evolución y prospectiva del empleo y su incidencia en las cualificaciones .....	282
8.3. Cualificaciones y Competencias Profesionales.....	284
8.4. Cualificaciones en otros países de la UE .....	286
8.5. Propuestas de revisión, adaptación y mejora del catálogo .....	298
8.6. Resumen .....	312

## 8.1. Familias Formativas y Cualificaciones Profesionales en vigor asociadas a la actividad productiva

El **Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales**<sup>9</sup> CNCP es el instrumento del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional que ordena las cualificaciones profesionales en función de las competencias apropiadas para el ejercicio profesional.

Mediante el CNCP se desarrollarán las siguientes funciones:

- **Identificar, definir y ordenar las cualificaciones profesionales**, y establecer sus correspondientes contenidos formativos.
- **Evaluar, reconocer y acreditar las competencias profesionales** adquiridas a través de la experiencia profesional o de vías no formales de formación.
- **Facilitar la información, orientación profesional** y los procesos de evaluación y mejora de la calidad del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, para establecer ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas.

El CNCP está constituido por las cualificaciones profesionales más significativas, ordenadas por familias profesionales y por cinco niveles de cualificación.

Estructura del CNCP: Familias Profesionales y Niveles de Cualificación.

Se han definido **26 Familias Profesionales** -atendiendo a criterios de afinidad de la competencia profesional de las ocupaciones y puestos de trabajo detectados- y cinco niveles de cualificación, de acuerdo al grado de conocimiento, iniciativa, autonomía y responsabilidad precisa para realizar dicha actividad laboral.

Cada Familia Profesional representa un conjunto de actividades económico-productivas que presentan una cierta afinidad tecnológica y funcional para la determinación de las cualificaciones.

Esta vinculación entre los sectores económico-productivos y las cualificaciones, resulta básica para la coordinación y gestión de la formación profesional, ya que ésta es concebida como un instrumento que debe permitir dotar de los recursos humanos adecuados a las necesidades de los sistemas de producción de bienes y servicios.

Por ello, tiene una clara vinculación tanto con las tecnologías que se aplican en los procesos de producción, como en las funciones que realizan las personas cualificadas en las organizaciones productivas empresas, administración, cooperativas, etc.

<sup>9</sup> Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales: en adelante CNCP.

A fecha de diciembre de 2009 existían 441 cualificaciones aprobadas en Consejo de Ministros y/o publicadas en el Boletín Oficial del Estado, estructuras en relación a las 26 Familias Profesionales indicadas.

La Cualificación Profesional es el “*Conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo, que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral*”.

Se presentan en 5 niveles estructurados en base a criterios de conocimientos, iniciativa, autonomía, y complejidad de la actividad a desarrollar:

Las Cualificaciones Profesionales presentan 5 niveles en base a criterios de conocimientos, iniciativa, autonomía, y complejidad de la actividad a desarrollar:

- El nivel 1: competencia en un conjunto reducido de actividades simples, dentro de procesos normalizados. Conocimientos y capacidades limitados.
- El nivel 2: competencia en actividades determinadas que pueden ejecutarse con autonomía. Capacidad de utilizar instrumentos y técnicas propias. Conocimientos de fundamentos técnicos y científicos de la actividad del proceso.
- El nivel 3: competencia en actividades que requieren dominio de técnicas y se ejecutan con autonomía. Responsabilidad de supervisión de trabajo técnico y especializado. Comprensión de los fundamentos técnicos y científicos de las actividades y del proceso.
- El nivel 4: competencia en un amplio conjunto de actividades complejas. Diversidad de contextos con variables técnicas científicas, económicas u organizativas. Responsabilidad de supervisión de trabajo y asignación de recursos. Capacidad de innovación para planificar acciones, desarrollar proyectos, procesos, productos o servicios.
- El nivel 5: competencia en un amplio conjunto de actividades muy complejas ejecutadas con gran autonomía. Diversidad de contextos que resultan, a menudo, impredecibles. Planificación de acciones y diseño de productos, procesos o servicios. Responsabilidad en dirección y gestión.

Fuente: INCUAL (Instituto Nacional de las Cualificaciones Profesionales)

A continuación se presentan las 26 **Familias Profesionales del CNCP**:

FAMILIAS DE LA CNCP	
Actividades Físicas y Deportivas	Industrias Alimentarias
Administración y Gestión	Industrias Extractivas
Agraria	Informática y Comunicaciones
Artes Gráficas	Madera, Mueble y Corcho
Comercio y Marketing	Marítimo - Pesquera
Edificación y Obra Civil	Química
Electricidad y Electrónica	Sanidad
Energía y Agua	Seguridad y Medio Ambiente
<b>Fabricación Mecánica</b>	Servicios Socioculturales y a la Comunidad
Hostelería y Turismo	Textil, Confección y Piel
Imagen Personal	<b>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</b>
Imagen y Sonido	Artes y artesanías
<b>Instalación y Mantenimiento</b>	Vidrio y Cerámica

Nota: en azul las cualificaciones profesionales de interés para el estudio.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Para el desarrollo del siguiente punto, no sólo se ha tenido en cuenta el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales publicado por el INCUAL, sino también la ayuda de las personas expertas que han colaborado con la investigación.

La falta de tenencia de una Actividad Económica, recogida en la Clasificación Nacional, así como la carencia de familias formativas, específicas para la industria ferroviaria, ha hecho que la participación de estas personas haya sido fundamental para acotar las cualificaciones objeto de la investigación.

En la siguiente tabla, se recogen las principales **cualificaciones** de interés para el estudio, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales publicado por el INCUAL. Su distribución a través de Familias Profesionales facilita la lectura.

Código	Cualificación	Nivel
<b>FABRICACIÓN MECÁNICA</b>		
FME031_1	Operaciones auxiliares de fabricación mecánica	1
FME034_2	Mecanizado por corte y conformado	2
FME035_2	Soldadura	2
FME036_2	Tratamientos superficiales	2
FME037_2	Diseño de productos de fabricación mecánica	3
FME038_2	Diseño de útiles de procesado de chapa	3
FME039_2	Diseño de moldes y modelos	3
FME186_3	Producción en fundición y pulvimetalurgia	3
FME187_2	Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	3
FME350_2	Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas	2
FME352_2	Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	2
FME354_2	Diseño de calderería y estructuras metálicas	2
FME356_3	Gestión de la producción en fabricación mecánica	3
FME357_3	Producción en construcciones metálicas.	3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Nota.-

En el Anexo II: Cualificaciones Profesionales, se desarrolla cada una de las Cualificaciones anteriormente expuestas.

## [ANEXO II: CUALIFICACIONES PROFESIONALES](#)

Código	Cualificación	Nivel
<b>INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
IMA041_2	Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	2
IMA369_2	Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	2
IMA371_3	Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	3
IMA375_3	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	3
IMA377_3	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	3
<b>TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS</b>		
TMV044_2	Pintura de Vehículos	2
TMV045_2	Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	2
TMV046_2	Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	2
TMV047_2	Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles	2
TMV048_2	Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares	2
TMV049_3	Planificación y control del área de carrocería	3
TMV050_3	Planificación y control del área de electromecánica	3
TMV194_1	Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	1
TMV195_1	Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos	1
TMV196_2	Embellhecimento y decoración de superficies de vehículos	2
TMV197_2	Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	2
<b>TMVT198_2</b>	<b>Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario</b>	<b>2</b>
<b>TMVT199_2</b>	<b>Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Nota 1.- En el Anexo II: Cualificaciones Profesionales, se desarrolla cada una de las Cualificaciones anteriormente expuestas.

Nota 2.- En azul se marcan las cualificaciones profesionales de interés para el estudio.

## [ANEXO II: CUALIFICACIONES PROFESIONALES](#)

### **Fabricación Mecánica**

De las 22 cualificaciones recogidas bajo este epígrafe, la investigación cualitativa ha permitido acotar a 16 las que de una u otra forma se adaptan a los procesos de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles.

### **Instalación y Mantenimiento**

En cuanto a las 14 cualificaciones diseñadas para dar respuesta a las necesidades formativas en esta temática, sólo 5 de ellas, se adaptan a las necesidades del sector objeto de estudio.

### **Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

Junto con la Familia de Fabricación Mecánica, bajo este epígrafe se concentran la mayor parte de las cualificaciones consideradas de interés en el proceso productivo de la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, recogiendo 13 de las 16 diseñadas para esta Familia.

Como puede verse, dentro de la Familia de Transporte y Mantenimiento de Vehículos se incluyen las únicas dos cualificaciones específicas para el sector ferroviario:

- Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario
- Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario

En la actualidad, según la información facilitada por el Ministerio de Trabajo, y cerrada el 14 de diciembre de 2009, actualmente están en fase de tramitación, elaboración, o previsión 6 nuevas cualificaciones relacionadas con el sector.

Estas cualificaciones Profesionales son las siguientes:

#### **Electricidad y Electrónica**

Estado	Denominación	Nivel
En trámite	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	1
En Elaboración	Mantenimiento de equipos electrónicos	3

#### **Instalación y Mantenimiento**

Estado	Denominación	Nivel
En trámite	Instalación y mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y protección pasiva contra el fuego	2
	Planificación, gestión y realización del montaje y del mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y protección pasiva contra el fuego	3
	Desarrollo de proyectos de instalaciones de almacenamiento, manutención, elevación y transporte	3
	Instalación y mantenimiento eléctrico-electrónico de líneas de producción automatizadas	2

## 8.2. Evolución y prospectiva del empleo y su incidencia en las cualificaciones

El sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se caracteriza por su **constante innovación y alta tecnología**, lo cual repercute sobre la elevada demanda de profesionales con cierta cualificación.

Durante los últimos años el sector ha sufrido grandes cambios que han afectado directamente a la estructura, funcionamiento y proceso productivo.

Dichos cambios se fundamentan principalmente en dos aspectos. Por un lado la **externalización de servicios**: se ha pasado de realizar el mantenimiento de todos los trenes en el seno de RENFE a la creación de empresas mixtas con las empresas fabricantes, que mediante concursos se adjudican esta actividad por un espacio temporal determinado. Y por otro, la incuestionable **apuesta e impulso de la alta velocidad** a través de la cual se pretende que en un futuro a medio plazo alcance a todas las capitales de provincia, abriendo un nuevo escenario en el sector.

Antes de este proceso de cambio, los trenes tradicionales tenían un mantenimiento menos sofisticado, que se cubría con la plantilla de RENFE, manteniéndose estanca durante muchos años.

Sin embargo, la irrupción de la alta velocidad ha supuesto de forma implícita la inclusión trenes muy tecnológicos.

La generación de **empresas mixtas**, ha permitido una apertura del mercado laboral, imprimiendo cierto dinamismo en éste.

Dichas empresas, han generado durante los últimos años una mayor demanda de trabajadores y trabajadoras con alto nivel de cualificación.

En la actualidad, una vez conformadas las plantillas ésta demanda es menor, no obstante a través de las entrevistas realizadas a personas expertas se considera que a **medio plazo**, cuando la ampliación de los trenes de alta velocidad empiece a funcionar y no estén en garantía, se vivirá un **incremento del volumen de trabajo**.

Es importante resaltar, que estos cambios llevados a cabo en el proceso productivo, también tienen una clara repercusión sobre la cualificación de los y las profesionales que lo desempeñan. Un claro ejemplo de ello, es el **trabajo mecánico** que antiguamente asumía prácticamente todo el peso de las tareas de **mantenimiento**, mientras que en la actualidad este tipo de actividades **han perdido peso frente a las relacionadas con tareas eléctricas**.

Respecto a la fabricación los últimos cinco años ha habido una gran demanda por parte de RENFE Operadora de trenes de alta velocidad, situación que en estos momentos está finalizando. No obstante el carácter multinacional de estas empresas hace que sus pedidos sean de cualquier parte del mundo.

Los principales cambios en **fabricación** han venido de la mano de la **incorporación de líneas automáticas y robotización de los procesos**, eliminando puestos de trabajo manuales, siendo las **ocupaciones más afectadas los soldadores y ensambladores**, mientras **emergen los trabajadores de máquinas herramienta**, aunque en menor volumen que los anteriores.

Haciendo referencia a las tendencias expuestas anteriormente, los principales cambios en el proceso productivo están siendo motivados por la **constante innovación, especialmente vinculada a la alta velocidad**; así como las modificaciones en el sector relacionadas a la **apertura competitiva**.

Por último, señalar como prioritario **aprobar aquellas cualificaciones**, y posteriormente los **certificados**, con las que se relacionan las ocupaciones que van a **crear empleo** en el futuro. La evolución ocupacional debe marcar la senda por la que se incorporen nuevas cualificaciones a las familias profesionales ligadas a la fabricación y mantenimiento ferroviario.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los cambios previsibles en los procesos y las tendencias del sector, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales debe orientarse en las siguientes direcciones:

**Apertura de la competitividad del Sector**

**Tendencias**  
Nuevas Tecnologías  
Alta velocidad

### Catálogo Nacional de las Cualificaciones

- **Revisar las cualificaciones**, especialmente aquellas relativas a la fabricación y mantenimiento de vehículos, teniendo en cuenta en las unidades de competencia, la posibilidad de utilizarlas como punto de partida para **completar y adaptar al sector ferroviario**.
- **Desarrollar con mayor rapidez** las cualificaciones relacionadas con **equipos electrónicos y máquinas electromecánicas** (familias profesionales de electricidad y electrónica).
- **Crear cualificaciones** orientadas a la **polivalencia** de puestos, sobre todo en el área de mantenimiento.
- **Desarrollar con mayor rapidez** las cualificaciones relacionadas con aquellas **ocupaciones** que se prevén **mayor demanda**.



#### Ocupaciones con prospectiva de empleo

Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
Mecánicos
Técnico en Electricidad
Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

### 8.3. Cualificaciones y Competencias Profesionales

Antes de desarrollar la valoración de las cualificaciones y unidades de competencias relativas al sector objeto de estudio, es importante resaltar que se ha percibido cierto desconocimiento de quienes han colaborado con la investigación sobre la Clasificación Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Las personas expertas entrevistadas afirman conocer la clasificación pero reconocen el desconocimiento sobre las cualificaciones específicas para actividades relativas a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

*“Sé que existe un sistema de cualificaciones, pero este es un sector en el que la cualificación a los trabajadores se la damos nosotros, vienen con una base de FP pero hay que formarles prácticamente durante un año para que conozcan el trabajo que van a hacer”.*

(Empresa de Mantenimiento)

No obstante es importante recordar que el sector ferroviario tiene un carácter muy cerrado, siendo RENFE la única empresa que controlaba y gestiona hasta hace muy poco tiempo ámbitos como el mantenimiento, estableciendo una clasificación interna de sus profesionales y competencias.

*“Nosotros hemos hecho internamente una clasificación de las ocupaciones actualizado, agrupando distintos puestos de trabajo, y especificando sus tareas, colaboramos con el INCUAL para el tema de las cualificaciones y en la definición de formación específica de FP ferroviaria, hicimos hace años un gran esfuerzo que luego no se ha visto plasmado en la realidad, ahora estamos de nuevo en ello a ver si esta vez sale adelante”.*

(Empresa de Mantenimiento)

Con relación a la estructura del Catálogo se piensa que todos los puestos y perfiles profesionales existentes en el sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, son recogidos de forma genérica.

Tras el análisis de la información cualitativa se detecta cierta contradicción en relación a esta característica, manifestando la necesidad de trabajar sobre cualificaciones que permitan a los y las profesionales el **afrontar diversas competencias** (perfiles polivalentes), frente a quienes defiende la **tecnificación y especialización** de cada una de las tareas a realizar en los procesos productivos (**perfiles específicos, asociados a ocupaciones y puestos de trabajo concretos**).

Por un lado, valoran las cualificaciones como muy genéricas, lo cual hace que no se ajuste a la realidad del sector.

*“Si ves solo el título en muchos casos pues sí, son esas las cualificaciones, pero no es lo mismo saber las cosas en general que aplicadas a unas máquinas concretas, de hecho todo el mundo que viene a trabajar en el sector necesita un periodo amplio de formación interna.”*

(Empresa de Fabricación)

Y por otro lado, las cualificaciones son consideradas excesivamente genéricas, lo cual se considera de forma positiva para facilitar la polivalencia y movilidad profesional.

*“Es necesario redefinir cualificaciones y fusionarlas en una más generalista que lleve a una especialización posterior a fin de facilitar la implantación y el posterior desarrollo por el centro formativo. Estos centros formativos deberían realizar acuerdos de colaboración con las empresas del sector para facilitar la formación en centros de trabajo”.*

(Grupo Experto)

De forma más concreta, en lo relativo a los **contenidos del Catálogo**, se propone a continuación algunas modificaciones, surgidas a partir del análisis de contenido del Catálogo realizado, y de la opinión de los responsables de las empresas, asociaciones empresariales y organizaciones sindicales y expertos formativos consultados.

Como se identifica en el apartado anterior, entre todas las cualificaciones identificadas con el proceso productivo, únicamente dos de ellas han sido creadas de forma específica para el sector ferroviario, en concreto para su mantenimiento:

- **Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**
- **Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario**

Las personas entrevistadas, creen que debido a la realidad empresarial, los trabajadores que desempeñan estas actividades deberían ser polivalentes, desarrollando su trabajo tanto a través de conocimientos mecánicos como eléctricos y electrónicos.

*“Un mantenedor ferroviario tiene que tener como competencias profesionales todo lo que tenga que ver con mecánica con especial atención a los torneros de perfiles para el mantenimiento del rodaje, neumática, electricidad, electrónica, informática, conocimientos de ensayos, ... todo lo que este relacionado con su trabajo”.*

(Grupo Experto)

En el apartado **8.5: Propuestas de revisión, adaptación y mejora de catálogo** ([Ir a: Propuestas de revisión, adaptación y mejora del catálogo](#)) se profundiza en las propuestas de mejora del catálogo.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 8.4. Cualificaciones en otros países de la UE

Según el CEDEFOP European Centre For The Development Of Vocational Training<sup>10</sup>, el Marco Europeo de Cualificaciones MEC es un marco común europeo de referencia que relaciona los sistemas de calificación de los distintos países. El Marco Europeo de Cualificaciones MEC es una red de traducción de las cualificaciones en toda Europa, destinado a apoyar la movilidad transfronteriza y facilitar el aprendizaje permanente.

El MEC fue aprobado por el Parlamento Europeo y el Consejo el 23 de abril 2008. Los países miembros están invitados a relacionar sus sistemas nacionales con el MEC antes de 2010, y antes de 2012 a introducir una referencia a los niveles del MEC en todos los certificados y diplomas instaurado a nivel nacional.

El Marco Europeo de cualificaciones nace con un triple objetivo:

- Contribuir a mejorar la correspondencia entre las necesidades del mercado laboral en cuanto a conocimientos, capacidades y competencias y la oferta de educación y formación;
- Facilitar la validación del aprendizaje no formal e informal;
- Facilita la transferencia y el uso de cualificaciones entre distintos países y sistemas de educación y formación.

Para ello:

a) Pone en relación los niveles de cualificación previstos en el sistema nacional de cualificaciones con los niveles previstos en el Marco Europeo de Cualificaciones.

b) Vela por que se aplique una metodología transparente, para facilitar las comparaciones entre ambos.

c) Establece mecanismo para orientar a los interesados y facilitarles el acceso a la información.

d) Promueve la participación de todos los interesados.

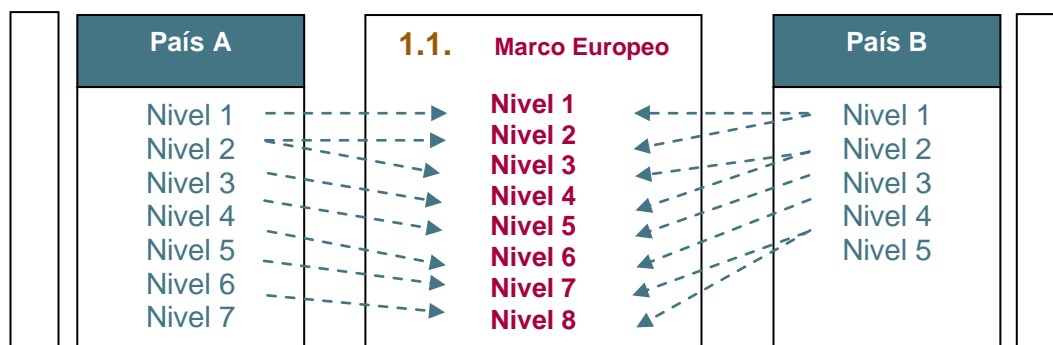
La distinción entre un Marco nacional de cualificaciones MNC y un sistema nacional de cualificaciones se define, por recomendación del MEC, del siguiente modo:

**Sistema Nacional de Cualificaciones:** *conjunto de las actividades de un Estado miembro relacionadas con el reconocimiento del aprendizaje y otros mecanismos destinados a poner en relación la educación y la formación con el mercado de trabajo y la sociedad civil; estas actividades incluyen la elaboración y la aplicación de disposiciones y procesos institucionales relativos a la garantía de la calidad y a la evaluación y concesión de cualificaciones; un sistema nacional de cualificaciones puede estar compuesto por varios subsistemas e incluir un marco nacional de cualificaciones. En cambio un **Marco** es un instrumento de clasificación de las cualificaciones en función de un conjunto de criterios correspondientes a determinados niveles de aprendizaje, cuyo objeto consiste en integrar y coordinar los subsistemas nacionales de cualificaciones y en mejorar la transparencia, el acceso, la progresión y la calidad de las cualificaciones en relación con el mercado de trabajo y la sociedad civil.*

El elemento central del Marco Europeo de Cualificaciones MEC se compone de **ocho niveles de referencia** que describen *qué conoce, comprende y es capaz de hacer* una persona - **«resultados del aprendizaje»**- independientemente del sistema por el que haya adquirido una cualificación determinada. Por lo tanto, los niveles de referencia del MEC no aplican el enfoque tradicional, en el que se hace hincapié en los componentes del aprendizaje duración de una experiencia de aprendizaje, tipo de centro, etc.; solo toma en consideración de los resultados del aprendizaje:

<sup>10</sup> Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional

## Mecanismo de relación entre las Cualificaciones a través del Marco Europeo



Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se define cada uno de los niveles del Marco Europeo de Cualificaciones:

### Contenido de los Niveles

	Conocimientos	Destrezas	Capacidades
Nivel 1	Generales básicos	Básicas necesarias para efectuar tareas simples	Trabajo o estudio bajo supervisión directa en un contexto estructurado
Nivel 2	Prácticos básicos en un campo de trabajo o estudio concreto	Cognitivas y prácticas básicas necesarias para utilizar información útil a fin de efectuar tareas y resolver problemas con reglas simples	Trabajo o estudio bajo supervisión con un cierto grado de autonomía
Nivel 3	Hechos, principios, conceptos generales, en un campo de trabajo o estudio concreto	Cognitivas y prácticas necesarias para efectuar tareas y resolver problemas seleccionando y aplicando métodos, herramientas, materiales e información básica	Asunción de responsabilidades en la realización de tareas en actividades de trabajo o estudio Adaptación del comportamiento propio a las circunstancias para resolver problemas
Nivel 4	Prácticos y teóricos en contextos amplios de un campo de trabajo o estudio concreto	Cognitivas y prácticas necesarias para encontrar soluciones a problemas específicos en un campo de trabajo o estudio concreto	Ejercicio de autogestión con consignas definidas en contextos de trabajo o estudio Supervisión del trabajo rutinario de otras personas, asumiendo responsabilidades, evaluación y mejora
Nivel 5	Especializados, prácticos y teóricos, en un campo de trabajo o estudio concreto, siendo consciente de los límites de esos conocimientos	Cognitivas y prácticas necesarias para encontrar soluciones creativas a problemas abstractos	Labores de gestión y supervisión en contextos de actividades de trabajo o estudio, con posibilidad de cambios
Nivel 6	Avanzados en un campo de trabajo o estudio que requiera una comprensión crítica de teorías y principios	Avanzadas que acrediten el dominio y las dotes de innovación necesarias para resolver problemas complejos e imprevisibles en un campo especializado de trabajo o estudio	Gestión de actividades o proyectos técnicos o profesionales complejos, asumiendo responsabilidades
Nivel 7	Altamente especializados, alguno de ellos a la vanguardia de un campo de trabajo o estudio concreto, que sienten las bases de un pensamiento o investigación originales, conciencia crítica de cuestiones de conocimiento en un campo concreto y en el punto de articulación entre diversos campos	Especializadas para resolver problemas en materia de investigación o innovación, desarrollo de nuevos conocimientos y procedimientos	Gestión y transformación de contextos de estudio complejos, imprevisibles y que requieren nuevos planteamientos estratégicos Asunción de responsabilidades
Nivel 8	En la frontera más avanzada de un campo de trabajo o estudio concreto y en el punto de articulación entre diversos campos	Destrezas y técnicas más avanzadas y especializadas, en particular en materia de síntesis y evaluación, necesarias para resolver problemas críticos en la investigación y/o la innovación	Autoridad, innovación, autonomía, integridad académica y profesional y compromiso continuo respecto al trabajo, incluida la investigación

## Sistemas de Cualificaciones en el mundo

Los **sistemas de cualificaciones comprenden todas aquellas actividades de un país que dan lugar al reconocimiento de una formación o un aprendizaje**: diseño y operación de políticas nacionales -o regionales- de cualificaciones, acuerdos institucionales, procesos de garantía de la calidad, procesos de evaluación y acreditación, reconocimiento de destrezas y todo otro mecanismo que vincule el ámbito educativo/formativo con el mercado de trabajo y la sociedad civil. Un sistema de cualificaciones puede ser más o menos integrado y coherente, y puede presentar como característica explícita el denominado “marco de cualificaciones”.

Los estudios indican que los países implantan marcos de cualificaciones con el fin de:

- Ajustar mejor las cualificaciones a los conocimientos, destrezas y competencias necesarias, y vincular más las cualificaciones a las necesidades ocupacionales y en general del mercado de trabajo presente o futuro.
- Dar coherencia a los subsistemas de cualificaciones, p.e. la educación superior, la educación de adultos, los títulos escolares y, en particular, las cualificaciones de formación profesional, ofreciendo una estructura general para todos;
- Apoyar el aprendizaje a lo largo de la vida abriendo su acceso, seleccionando inversiones y reconociendo aprendizajes no formales/informales ;
- Facilitar la implicación de agentes y protagonistas políticos, particularmente dentro de la formación profesional.

## Tipos de Sistemas Nacionales de Cualificaciones

Los sistemas nacionales de cualificaciones se pueden clasificar, según se recoge en el informe “Sistemas Nacionales de Cualificaciones y formación profesional”, promovido por el Instituto Nacional de las Cualificaciones y editado por el INEM Instituto Nacional de Empleo, en función de los sujetos que los han impulsado y desarrollado.

Un **primer grupo contiene aquellos países que desarrollan su sistema desde un impulso gubernamental**, aunque con la presencia de los agentes sociales en los órganos nacionales del sistema. Serían los casos de Reino Unido, Australia o Nueva Zelanda. En estos países se ha creado por ley una autoridad nacional de cualificaciones, encargada de impulsar y gestionar el sistema.

El **segundo bloque de países desarrolla sus sistemas desde el impulso de los sectores económicos y profesionales**, bajo la demanda del mercado laboral. En este apartado estaría el caso de Estados Unidos.

El tercer grupo de países tendría en la **iniciativa de los agentes sociales el principal impulso**. Los países que se encuentran en esta categoría son Alemania, Francia y Canadá.

Por otra parte, dentro de los casos de estudio se incluye el **modelo español, que viene impulsado por el Gobierno pero con una fuerte participación de las Comunidades Autónomas y los Agentes Sociales**.

## El Sistema Nacional de Cualificación en el Reino Unido.

En los años noventa se crean una serie de normas, las NVQ, que consiste en la configuración de un listado de competencias profesionales, fácilmente observable y libremente validable, y pretenden funcionar como elemento regulador del sistema.

Supone, asimismo, un sistema rápido para reconocer las competencias adquiridas por la experiencia sin necesidad de pasar por un organismo formativo. Las NVQ, en este caso, funcionan como referentes normativos para la certificación y son asumidas y reconocidas por empresarios y asalariados.

Evidentemente que certificar las competencias adquiridas al margen de las situaciones contextuales y sólo a partir de aquellas competencias observables muestra muchos límites y carencias. Este sistema no garantiza que un individuo posea realmente otras capacidades y competencias a parte de las que demuestra en el momento del reconocimiento y la evaluación. En este caso, será difícil garantizar que aquel individuo demuestra capacidad de transferencia a otros contextos y situaciones de trabajo, aspecto que el modelo alemán tiene solucionado con su sistema de formación en alternancia. Únicamente, con este sistema de certificación se podrá verificar y reconocer aquellas competencias observables en un momento y situación muy reducida cual es el de la formación. Además, se corre el riesgo de fomentar un tipo de formación muy centrada en competencias muy conductuales e independientes entre ellas.

### Estructura de coordinación, gestión y participación

Las entidades que intervienen en el Sistema de las Cualificaciones en el Reino Unido son las siguientes:

Centros de acreditación y organismos profesionales  
Formadores. Colegios, institutos y universidades  
Organizaciones voluntariado y ONG  
Empresarios y organizaciones sectoriales  
Gobierno y administración pública  
Organismos de orientación y asesoramiento

La Autoridad de las cualificaciones y el curriculum, **QCA (Qualifications and Curriculum Authority)**<sup>11</sup> es un organismo público, vinculado al Ministerio de Educación, **cuyas funciones son las siguientes:**

- **Impulsar el desarrollo y la revisión de los estándares de competencia**, centrando su actividad en los sectores con mayores necesidades, apoyando el trabajo de los organismos creados a tal efecto.
- **Asegurar la coherencia** de la estructura nacional de calificaciones.
- **Asegurar la calidad** del conjunto del sistema.

El gobierno interviene en el Sistema de Cualificaciones profesionales a través del **Ministerio para la Educación y Competencias** que lidera el proceso de normalización de la competencia, bien sea aprobando y financiando a los Consejos Sectoriales de Competencias (SSCs) o creando agencias como Desarrollo de las Competencias Sectoriales (SSDA) órgano de apoyo a los empresarios en sus propuestas a los Consejos Sectoriales.

<sup>11</sup> Autoridad de las Calificaciones y el Curriculum

Los empresarios por su parte intervienen a través de los **Consejos Sectoriales de Competencias que**, con carácter voluntario, **identifican temas importantes relacionados con competencias y productividad de su sector**, bajo la supervisión del Secretario de Estado para la Educación y Competencias y de los Ministerios implicados en el fomento del aprendizaje permanente.

- Los **organismos del sector**, encargados de identificar, definir y actualizar el empleo basado en normas de competencia para las profesiones.
  - Identifican y desarrollan los estándares ocupacionales nacionales de su sector.
  - Diseñan y recomiendan la estructura de las calificaciones del sector.
  - Elaboran la estrategia de evaluación junto con los organismos certificadores.
  - Analizan los requerimientos futuros del sector en materia de competencias elaborando escenarios respecto del desarrollo del sector y de la capacitación.
  - Identifican ámbitos de proyección del sector.
  - Estudian y compara los estándares y estrategias de capacitación nacionales con la experiencia internacional (benchmarking).
  - Informan y difunden los estándares del sector.
- **Organismos certificadores (Awarding Bodies)** Son organizaciones acreditadas por la Autoridad (QCA) para certificar las NVQs. Son también responsables junto con los organismos normalizadores (NTO) del desarrollo de las normas y del diseño de las pautas y los sistemas de evaluación. Se ocupan de la aprobación de los centros evaluadores y, durante el proceso de evaluación, envían verificadores externos para asegurar que el centro evalúa consistentemente y de acuerdo a los criterios al candidato. Son responsables ante la Autoridad del sistema (QCA) de la calidad del proceso de evaluación/ certificación.
- **Los organismos de evaluación**, encargados del diseño y sistemas de aseguramiento de la calidad. Llevan también a cabo la verificación externa para asegurar que los candidatos se están evaluando de igual manera en todos los centros. Organizaciones aprobadas por los organismos certificadores para evaluar y verificar el desempeño de los candidatos en referencia a las normas. Pueden ser centros educativos, entidades de capacitación o empleadores.
- Consejo de Estándares de Capacitación (TSC) Es responsable del mejoramiento y aseguramiento de la calidad de los proveedores de capacitación de los programas financiados con fondos públicos. Su ámbito de acción incluye la provisión de fondos para la formación y capacitación a través de los Consejos de Empresa y Formación (TECs).
- Consejos de Empresa y Formación (TECs) Están presididos por empresarios que trabajan en asociación con otros representantes de la comunidad local, incluidos sindicatos, y tienen como objetivo planificar e implementar la provisión de formación (con fondos públicos) de acuerdo a las necesidades del mercado de trabajo local . Una red de Consejos cubre la totalidad del territorio (79 en Inglaterra y Gales) y son responsables de gestionar la adjudicación de los fondos para la capacitación de los desempleados y los jóvenes.
- Los **proveedores de formación. Centros formativos donde se imparten las cualificaciones.**
- NVQs- El establecimiento de normas y calificaciones o titulaciones basadas en estándares ocupacionales tiene como propósito lograr que las calificaciones tengan un valor real para empleadores y personas.

## La competencia en el Sistema Inglés

- Una definición de competencia usada por los actores: la competencia es un amplio concepto que incorpora la aptitud para transferir las habilidades y el conocimiento a nuevas situaciones dentro del área ocupacional. Contiene la organización y planeamiento del trabajo, la innovación y el manejo de actividades no rutinarias. Incluye aquellas cualidades de efectividad personal que se requieren en el lugar de trabajo para tratar con los colegas, administradores y clientes.
- Competencias clave- Las competencias clave o *Key Skills* son aquellas necesarias como base para el desempeño en cualquier área ocupacional, son obligatorias para todas las calificaciones del sistema académico y GNVQ y se proyecta incorporarlas como tales a las NVQs. Progresivamente se han ido reformando y hoy comprenden:
  - Comunicación
  - Aplicación de números
  - Información tecnológica (que incluye el uso de instrumentos informáticos)
  - Trabajar con otros
  - Gestionar su propio aprendizaje
  - Solucionar problemas.
- Competencias transversales o genéricas -Competencias que se requieren en diversas áreas ocupacionales o que son transferibles entre distintas actividades de un sector u organización. El enfoque funcional contribuye a una perspectiva más amplia de las competencias que el de los puestos de trabajo y las tareas para identificar y relacionar las habilidades transversales. En el sistema NVQ se advierte una tendencia creciente a identificar competencias transversales que permiten construir puentes entre diferentes áreas ocupacionales. Sin embargo uno de los desafíos de la normalización es la constante negociación/tensión entre lo general y lo específico. Las empresas tienden a la especificidad y profundización de los estándares en tanto el gobierno y las personas ponen el acento en la transferibilidad.
- Competencias específicas - Competencias que se requieren para el desempeño de una función específica, dentro de un área o sector ocupacional.

El Sistema de basa en el **reconocimiento de créditos cuando se completa una unidad de competencia o cualificación**. Los créditos se organizan en registros electrónicos de logro. Las personas pueden guardar utilizar o acumular créditos a lo largo de su recorrido formativo.

Cada unidad tendrá un valor de crédito (un crédito equivale a 10 horas) y un nivel entre el de entrada y el nivel 8 (muestra la dificultad).

Hay tres tamaños de las cualificaciones en el QCF:

Premios (1 a 12 créditos)  
Certificados (13 a 36 créditos)  
Diplomas (37 créditos o más)

El Catálogo Nacional de Cualificaciones se estructura en 12 grupos de actividad relacionados con los siguientes sectores económicos.

- Sanidad, Servicios Públicos y Atención personal
- Ciencias y Matemáticas
- Agricultura, Horticultura y Cuidado de Animales
- **Ingeniería y Tecnologías de Fabricación**
- Construcción, Planificación y Medio Ambiente
- Tecnología de Información y Comunicación
- Empresa minorista y comercial
- Ocio, Viajes y Turismo
- Artes, Medios de Comunicación y Publicaciones
- Historia, Filosofía y Teología
- Ciencias Sociales
- Lenguas, Literatura y Cultura
- Educación y Formación
- Preparación para la Vida y el Trabajo
- Ciencias Empresariales, Administración y Derecho.

### El sistema de Formación Profesional Francés

El sistema tradicional **francés** de formación y certificación, tal como existía hasta la década de los setenta, estaba marcado por el rol del **Estado** que era el único responsable de la elaboración y adjudicación de diplomas profesionales y por otra parte el diálogo social en materia de formación.

La constatación de que **los conocimientos adquiridos en la formación profesional no eran aplicados por los trabajadores en la vida laboral**, la falta de reconocimiento de los diplomas por parte de los empleadores y las dificultades de articulación de la certificación existente, que no ofrecía posibilidades de continuidad hacia niveles superiores, provocaron cambios sustanciales en los últimos veinte años.

Se reconsideraron las **relaciones de la formación profesional inicial y permanente con las empresas y los sindicatos**, involucrándolos en la formulación de programas y certificaciones. Se adoptó un **enfoque de competencias** en la formación y se desarrolló la **modalidad de formación en alternancia**. Se introdujeron las unidades capitalizables, fragmentando los objetivos de aprendizaje en etapas y permitiendo una modularización del proceso. Se **homologaron las certificaciones otorgadas por distintas instituciones** a partir de la introducción de niveles.

Se desarrolló una metodología de identificación de competencias por "Grupo de Oficios", en cuyo proceso de definición participan organizaciones empresariales, sindicatos, ministerios involucrados y formación profesional, apoyados por metodólogos (Comisiones Profesionales Consultivas). Estos comités definen los referenciales o perfiles de competencias de acuerdo a las condiciones de desempeño requeridas, reconocidas y aceptadas por las partes involucradas. La metodología se apoya en el concepto de Oficio, correspondiendo o no a un diploma o un tipo de formación (inicial o continua).

En el último período se ha incorporado la metodología ETED *-Empleo-tipo estudiado en su dinámica-* (elaborada por el CEREQ, hace 4 años). Este enfoque permite analizar las evoluciones, la dinámica de los empleos, identificar las filiaciones de competencias posibles y ayudar a los responsables a tomar decisiones.

Los programas de formación y la certificación están basados en los referenciales.

**Actualmente existen tres tipos de certificaciones:** los diplomas impartidos por la Educación Nacional y los Ministerios de Agricultura y Salud, los títulos otorgados por el Ministerio del Empleo y la Solidaridad y las certificaciones de las Ramas Profesionales (Comisión Paritaria de cada rama). Las dos primeras cuentan con un dispositivo de reconocimiento mutuo y en cuanto a las certificaciones de las ramas se encuentran en proceso para lograrlo.

Por otra parte, y reconociendo que la experiencia profesional permite la adquisición de competencias, se creó en 1992 la Validación de Atributos Profesionales, mediante la cual los trabajadores pueden certificar sus competencias con independencia de la formación adquirida formalmente.

#### Estructura del Sistema de Cualificaciones

	Formación inicial y continua del Sistema Educativo.	Formación continua (no formal) del Ministerio del Empleo y la Solidaridad.	Formación continua de las Ramas Profesionales.
<b>Oferta</b>	Forma y certifica el Ministerio de Educación, con las excepciones de Agricultura y Salud, cuyas formaciones y certificaciones corresponden a cada Ministerio	Ofrece cursos y certificación en sectores de construcción, servicios e industria	Ofrece cursos y certificaciones en 26 ramas
<b>Población objetivo:</b>	jóvenes (formación inicial), asalariados y desempleados (formación continua)	jóvenes, asalariados y desempleados (formación continua)	trabajadores en actividad
<b>Características</b>			Se define como complementario de los anteriores, cubriendo necesidades no atendidas

Organizaciones clave:

- Instancias consultivas (tripartitas).
- Comisiones profesionales consultivas (CPC) integradas por:
  - Representante del Ministro de Empleo, Representante del Ministro de Educación.
  - Nacional y Representante del Ministro al que concierne la rama de la actividad
  - Representante del CEREQ.
  - Representante de la Agencia Nacional Para el Empleo (ANPE).
  - 5 a 9 representantes de los trabajadores (proporcionados por las organizaciones sindicales nacionales representativas de la rama en cuestión).
  - 5 a 9 representantes de los empleadores (proporcionados por las organizaciones empresariales representativas de la rama en cuestión: la mayoría de los empleadores y asalariados deben estar en actividad).
- Subcomisiones nacionales Composición paritaria: 6 representantes de los empleadores y 6 representantes de los trabajadores. Sus funciones son:
  - Estudio del marco socio-profesional del subsector.
  - Establecimiento del sistema de formación.
  - Análisis de las propuestas acerca de títulos profesionales.
  - Su punto de vista se transmite al CPC correspondiente.
- Subcomisiones departamentales.
- Jurados de exámenes de validación de competencias.

## Características

El **sistema de certificación francés**, se caracteriza por la centralización de las decisiones de la política educativa, estableciendo dos grandes sistemas de certificación. Uno es **el sistema vinculado a la formación** en la que son los propios organismos que gestionan la formación la que certifican la misma. Para el caso de la formación profesional inicial es el **Ministerio de Educación el encargado de otorgar los títulos** que certificaran los conocimientos necesarios para el desarrollo profesional e inserción laboral. El CAP (Certificado de Aptitud Profesional) y el BTS (Diploma de Técnico Superior), que pueden obtenerse a partir de la superación de la formación profesional dentro del sistema educativo o bien a partir de las modalidades de formación no formal basadas en el aprendizaje, concretamente a partir de la formación adquirida mediante los **contratos de cualificación**, y los **certificados oficiales de formación profesional inicial**.

El segundo sistema de certificación es aquel que gestiona **el Ministerio de Trabajo y está diseñado desde la óptica de la formación continua**. Es también un sistema centrado en la evaluación de conocimientos técnicos en relación con la profesión y se hayan clasificado por niveles. *“Estos títulos homologados, los más importantes y estables a lo largo de la historia de la certificación en Francia, son propuestos por la Asociación Nacional para la Formación Profesional de Adultos (AFPA) quien define no sólo las referencias de trabajo, de actividades y de competencias, sino también de validación, así como el método de evaluación.”* (Monclús, 2001:179)

Ambos sistemas tienen como **referente las actividades profesionales y el empleo** y se elaboran por concertación **de los agentes sociales**. La evaluación se realiza mediante un examen final ante un tribunal compuesto por formadores y profesionales. Ahora bien, el Ministerio de Trabajo puede conceder los títulos para los destinatarios de la formación continua a partir del reconocimiento de las competencias adquiridas.

En este sistema francés se encuentran otras formas de certificación como son:

- Los **certificados de cualificación profesional (CQP)** menos vinculadas al seguimiento de una acción formativa y mucho más próximas a la realidad laboral y de las competencias adquiridas en el lugar de trabajo. Estos certificados, diseñados por los diferentes sectores profesionales sin el acuerdo previo con el estado, son más heterogéneos y se caracterizan por un sistema muy flexible y cuya validez se limita a la rama profesional para la que son creados. (Monclús, 2001).

Aparentemente, el sistema de certificación francés no sólo certifica las competencias adquiridas mediante los sistemas de formación profesional formal sino que también certifica aquellas competencias adquiridas en el lugar de trabajo. El sistema francés se acerca a un modelo muy pertinente para la certificación de competencias, al reconocer no sólo las que se pueda adquirir mediante los sistemas de formación, sino aquellas que se adquieren mediante experiencia laboral y se ponen en juego en el lugar de trabajo, contexto en el que se demuestran y desarrollan.

En Francia los Certificados Profesionales pueden obtenerse, mediante **la formación profesional inicial y mediante la formación continua**. En este ámbito los agentes sociales toman parte de la definición del contenido, el reconocimiento de los certificados, la acreditación de su calidad.

La certificación en Francia, hace referencia a diferentes situaciones en los que la participación de los agentes sociales no es homogénea:

- Los **diplomas nacionales** son certificados por el Ministerio de Educación, aunque su creación, modificación y eliminación depende de las comisiones profesionales consultivas en las que toman parte los agentes sociales. En este ámbito se ponen en marcha una serie de medidas dirigidas a mejorar el reconocimiento del aprendizaje no formal, con la que se pretende certificar la experiencia laboral, mediante la Validación de las Capacidades Profesionales (VAP).

- En tercer lugar hay **certificados sectoriales** como el certificado de cualificación profesional (CQP) que puede estar recogido en los convenios colectivos por razones salariales o de estatus.
- Por último están los **certificados de competencias profesionales (CCP)** o el **Certificado de Competencias en la Empresa (CEE)** que certifican lo que alguien puede hacer en una situación social o laboral determinada.

Para ello, la ley ha creado una **Comisión Nacional de Certificación Profesional (CNCP)**, encargada de establecer y actualizar el repertorio nacional de certificaciones profesionales (RNCP) del conjunto de los ministerios certificadores. El RNCP tiene a disposición de personas y empresas una información actualizada de las certificaciones y las clasifica por nivel y materia, así como de los certificados de cualificación profesional (CQP) emitidos (unos 20 CQP inscritos en un repertorio, frente a unos 300 CQP convalidados por las ramas profesionales).

La nomenclatura utilizada para clasificar los títulos registrados por el campo directorio nacional es la clasificación de especialidades formativas, creado por el Consejo Nacional de Información Estadística y entrada en vigor el 1 de septiembre de 1994.

Esta nomenclatura tiene 4 áreas principales:

- Áreas de la disciplina (código 100)
- Áreas técnicas y profesionales de la producción (código 200)
- Campos técnicos y profesionales de los servicios (código 300)
- Áreas de desarrollo personal (código 400).

## El sistema de Formación Profesional Alemán

### Estructura

Fundado en 1970 con sede en Berlín, a partir de la Ley de Formación Profesional, su actual base legal es la Ley de Fomento de la Formación Profesional de 1981. El BIBB es una agencia directamente responsable ante el Gobierno Federal y por tanto es financiado con fondos del Presupuesto.

El BIBB está sometido a la supervisión legal del Ministerio Federal de Educación e Investigación, y es el Organismo donde convergen todos las instituciones que participan en la formación profesional (empresarios, sindicatos, Gobiernos regionales y Gobierno federal).

Entre sus objetivos están mantener actualizado el conjunto de profesiones que son objeto de la formación dual; investigación de las cualificaciones profesionales; definición y preparación de los Reglamentos de Formación; investigación de los contenidos y metodología de la formación; mantener la información y base de datos sobre la formación profesional; asesorar al Gobierno Federal en materia de formación profesional; actividades de planificación y desarrollo de centros ínter \_ empresariales; analizar ocupaciones en nuevas empresas; realizar experiencias piloto para desarrollar y verificar las nuevas carreras formativas.

El **modelo de certificación alemán** se caracteriza por la implicación de las empresas en los procesos de formación profesional y certificación de dicha formación. De hecho, la formación en alternancia propuesta en el modelo alemán está financiada en buena parte por la propia empresa y es lógica su participación en la certificación. Este sistema de certificación no sólo está regulado por las empresas, sino que se negocia con las organizaciones sindicales. Estos agentes son los que determinan la propia definición del profesional, qué hace, cómo lo hace, qué debería de saber, qué debería de hacer y qué autonomía se le otorga en el puesto de trabajo.

Asimismo, el sistema alemán diferencia la certificación de la formación profesional inicial de la certificación de la formación profesional continua.

En el caso alemán, **los títulos tienen un amplio** reconocimiento en el momento de la contratación, hasta el punto de que no sólo garantiza una alta probabilidad de contratación de empleo según la categoría sino que, además, permite la posibilidad de desarrollar un progreso en la carrera profesional.

Su sistema de es sinónimo de relación con la práctica, orientación al mercado y a los procesos laborales y dedicación intensa al aprendizaje. La formación no se lleva a cabo en un entorno virtual o simulado sino en el marco de un proceso laboral auténtico en el entorno social de la empresa.

En Alemania las cualificaciones que proporciona la formación profesional se sitúan en los niveles 3 y 4 del Sistema de Clasificación Internacional Educativa (ISCED). En el nivel 3 de dicho sistema, se encuentran las cualificaciones profesionales del Sistema Dual, mientras las relativas al nivel 4 son adquiridas por personas que ya tienen las de nivel 3 y que además poseen una experiencia laboral entre dos y tres años en la empresa.

El conjunto de profesiones del Sistema Dual se estructura en los siguientes sectores:

1. Sector comercial, administración
2. Medios, diseño y fotografía
3. Técnicas de información y comunicación, informática
4. Electrónica, electrotécnica
5. Técnicas del metal
6. Técnicas sanitarias
7. Profesiones de asistentes / laboratorios en el ramo de las ciencias naturales y de la medicina
8. Madera
9. Dibujo técnico, dibujo de construcción
10. Joyería, bisutería y trabajo con piedras y otros materiales
11. Hostelería y gastronomía
12. Bibliotecas, archivos, documentación
13. Agricultura, jardinería
14. Tráfico aéreo, tráfico terrestre
15. Construcción
16. Productos alimenticios
17. Textil, piel, otros materiales
18. Otras profesiones.

A la hora de adquirir las cualificaciones se establecen diferentes rutas de formación profesional:

- **Escuelas de formación profesional** (Berufsfachschule). Son centros donde se imparten cursos variados según especialidades profesionales proporcionando una formación teórica y práctica, en general a tiempo completo.
- **Escuelas profesionales especializadas** (Berufsaufbauschule). Su objetivo es la extensión y consolidación de la educación general y de la formación profesional.
- **Escuelas técnicas secundarias** (Fachoberschule), imparten dos cursos, el primero es práctico y el segundo es un curso de enseñanza general. Todos los jóvenes que quieran prepararse para la obtención de un reconocimiento profesional como “trabajador competente”, tienen que acceder al Sistema Dual 3 mediante un contrato de formación con una empresa y seguir un programa que, como regla general, tiene una duración de tres años y medio.

- **Aprendizaje a lo largo de la vida.** El aprendizaje permanente a lo largo de la vida fue introducido en Alemania a raíz de los debates producidos en los países de la Unión Europea en el año 1996. A este respecto se diseñaron las llamadas “cualificaciones adicionales” como instrumento clave para crear el vínculo entre la formación inicial y la formación continua. Se trata de un tipo de cualificaciones que van más allá de los contenidos establecidos en los reglamentos de las profesiones del sistema dual. Este concepto relaciona el aprendizaje permanente en entornos formales y no formales con las cualificaciones nacionales de la formación inicial.

Los aspectos más destacables de esta nueva concepción son los siguientes:

- Se cubre el “vacío” existente entre el trabajador cualificado y las cualificaciones más avanzadas con la inclusión de las cualificaciones intermedias.
- No hay un formato único que limite la flexibilidad de la oferta y su adquisición.
- Se crean puentes entre las cualificaciones, promoviéndose la adquisición de más cualificaciones después de la formación inicial.
- Se facilita la transición entre el aprendizaje formal y no formal desde el principio.
- A largo plazo este concepto se puede utilizar para el reconocimiento de la formación informal y de la experiencia laboral.

En esta línea, las recientes iniciativas en el Sistema de Cualificaciones alemán están tratando de mejorar la progresión entre la formación profesional y la educación superior a través de un enfoque que supone un cierto desarrollo de un nuevo marco de cualificaciones en el sector de las tecnologías de la información, siendo ésta la primera vez que se crea en Alemania una estructura de este tipo.

Además, en el último año existe ya la posibilidad de que jóvenes que no han finalizado su periodo de aprendizaje y aquellos que no tienen cualificación alguna, puedan adquirir una cualificación a través de la documentación de sus logros anteriores de aprendizaje. Este procedimiento de documentación de logros anteriores, también hará más fácil el examen externo que han de pasar los trabajadores si quieren adquirir una cualificación sin cursar una formación reglada. Por tanto, se inicia en Alemania un camino hacia el reconocimiento de los aprendizajes informales y no formales.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 8.5. Propuestas de revisión, adaptación y mejora del catálogo

A través de la investigación cualitativa se percibe que la mayoría de las empresas y profesionales existentes en el tejido productivo apenas conocen la existencia, y en menor medida el contenido, del Sistema de Cualificaciones Profesionales del Catálogo Nacional.

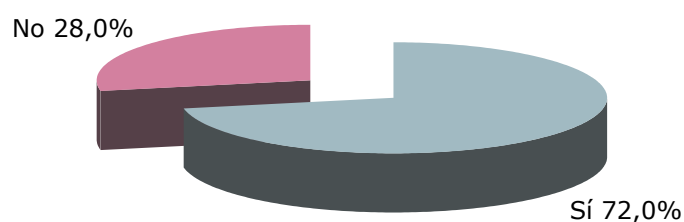
Por ello, la primera **propuesta a realizar**, que se deriva del análisis realizado a lo largo del estudio, es **hacer llegar el conocimiento del Sistema, y del Catálogo de las cualificaciones** a los distintos actores del tejido económico empresarial.

En primer lugar es prioritario difundir el Sistema Nacional de las Cualificaciones entre los distintos agentes del tejido productivo.

Como se observa en el siguiente gráfico, la mayor parte de las personas encuestadas indican que en líneas generales se adaptan a la realidad del sector ferroviario.

El 72,00% creen que representan adecuadamente la realidad de su sector.

**Porcentaje de responsables de empresas que conocen en que consisten las cualificaciones profesionales y creen que representan la realidad del sector**



Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos " Base: 25.Media Factory. Año 2010.

En cuanto a los **contenidos del Catálogo**, a través de las siguientes tablas, se recogen los contenidos recogidos en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según las distintas familias profesionales, y las cualificaciones que comprenden el sector fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, realizando aportaciones a cada una de ellas en los siguientes sentidos:

- **Definición de nuevas cualificaciones** que cubran las necesidades de especialización en relación con el sector.
- **Propuestas de modificación de las cualificaciones profesionales existentes.**

Como ya se comentó en anteriores apartados, la tendencia del sector ferroviario tanto para la fabricación como mantenimiento es la de unificar diversos perfiles, adaptándose a las especificidades propias del sector.

Por ello, se considera interesante iniciar la adaptación de catálogo en esta línea, tal y como se presenta a continuación.

### **Familia Profesional de Fabricación Mecánica**

A pesar de ser una de las familias profesionales que recoge mayor número de cualificaciones relacionadas con el sector ferroviario, en general, la mayoría de los expertos consideran que las cualificaciones relacionadas con Fabricación Mecánica están especialmente enfocadas a vehículos, considerándose algo fundamental desde el sector ferroviario la adaptación de cualificaciones específicas para su fabricación.

El sector de fabricación e industria auxiliar de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos se nutre de cualificaciones relativas a la rama de automoción, partiendo de los conceptos básicos y comunes a ambas de quienes adquieren dichas cualificaciones, para continuar con su cualificación a través de formaciones específicas dentro de las empresas.

*“Todo esto es muy general, cuando se hace referencia a vehículos no es lo mismo un automóvil que un tren, no tiene nada que ver no lo veo bien definido”.*

(Empresa de Fabricación)

Teniendo en cuenta la realidad del sector, y actual orientación de la demanda de empleo se echa en falta una nueva cualificación que de respuesta a las ocupaciones que crearán empleo, recogiendo bajo los siguientes epígrafes:

- Ajustadores – Montadores de material rodante ferroviario.
- Mecánico – Electricista de material rodante ferroviario .

### **Familia Profesional de Instalación y Mantenimiento**

Las cualificaciones relacionadas con el sector ferroviario dentro de Instalación y Mantenimiento tienen un carácter muy genérico, pudiendo ser absorbidas o implantadas a través de otras familias profesionales.

No obstante, en concreto existe una de las cualificaciones que podría ser clasificada como de mayor interés. Dicha cualificación es: IMA041\_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial, destacando como unidad de competencia más interesante para el sector la relativa a Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico (UC0116\_2).

### **Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento**

Como ya se ha trasladado en los puntos anteriores, bajo este epígrafe se recogen las cualificaciones más específicas del sector ferroviario, especialmente adaptadas a las tareas de mantenimiento.

Las dos cualificaciones que hacen mención específica al ferrocarril son:

- **Mantenimiento de sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**
  - UC0630\_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario.
  - UC0631\_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

Según las personas expertas entrevistadas, sería interesante adaptar la segunda de las unidades de competencia especializándola en: **Mantener sistemas de transmisión, boggie, mantenimiento de rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.**

- **Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario**
  - UC0632\_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
  - UC0633\_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

Respecto a esta cualificación, se considera de interés modificar el nombre de la primera de las unidades de competencia (UC0632\_2) por el siguiente: **Mantener sistemas eléctricos-electrónicos de alimentación, motor de tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.**

Por otro lado, se considera de interés elaborar y desarrollar competencias relativas a:

- **Mantenimiento de equipos informáticos y telecomunicaciones.**
- **Mantenimiento de equipos de climatización.**

Ambas, para técnicos de mantenimiento específicos.

A modo de resumen, teniendo como objetivo la integración de toda la información anteriormente expuesta, a continuación se exponen las fichas resumen para cada una de las propuestas de cualificaciones inicialmente señaladas.

I DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS CUALIFICACIONES PROPUESTAS	
1 Denominación: <b>Ajustadores – Montadores de material rodante ferroviario</b>	2 Nivel de cualificación: 2
3 Descripción general de la actividad profesional objeto de estudio: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fabricar y reparar matrices y otras piezas de motores o máquinas, utilizando herramientas manuales y mecánicas para trabajar el metal con precisión</li> <li>▪ Preparar, ensamblar y montar las piezas metálicas de gran peso, como planchas y vigas, de las estructuras o armazones metálicas</li> <li>▪ Realizan el montaje de componentes, partes y circuitos eléctricos de máquinas, de conformidad con normas y prescripciones estrictas</li> <li>▪ Realizar el montaje de componentes o partes mecánicas de máquinas, de conformidad con normas y prescripciones estrictas</li> <li>▪ Montar diversos aparatos de elevación e instalan y conservan en buen estado los cables, cabos, cuerdas y alambres</li> <li>▪ Realizar el montaje de piezas y componentes de productos fabricados a partir de materiales distintos</li> </ul>	
4 Origen del diagnóstico realizado: Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos	
5 Órgano que transmite la identificación de la cualificación: Instituto Regional de Cualificaciones de Madrid - IRCUAL	

## II ESPECIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

### 6 Competencias/funciones más relevantes:

- Ajustar y ensamblar las diferentes piezas para fabricar y reparar mandriles, accesorios y calibradores
- Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
- Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación y de alumbrado exterior
- Empalmar cuerdas y cables para unirlos, repasarlos y sujetarlos a dispositivos de fijación
- Enrollar a máquinas los hilos eléctricos en los carretes o directamente en un eje para confeccionar bobinas
- Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad
- Instalar jaulas, plataformas y otros aparatos de elevación para subir y bajar materiales o personas
- Montaje de piezas y componentes de productos a partir de diferentes materiales
- Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica
- Montar las diferentes partes ya fabricadas de cuero juntando estas con grapas, o roblones y colocando donde fuera preciso guarniciones de metal, plástico y otro material
- Montar los elementos de las estructuras metálicas, según los planos y las especificaciones
- Montar y mantener centros de transformación
- Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales
- Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial
- Preparar equipos y máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición, así como realizar la fusión y colada
- Preparar y ajustar las planchas de acero del blindaje de los vagones en construcción o reparación
- Realizar el montaje de componentes de partes y circuitos eléctricos de máquinas con piezas totalmente acabadas valiéndose para ello de planos y dibujos
- Realizar el montaje de los mecanismos, partes mecánicas y motores en ferrocarriles y otros vehículos
- Realizar el montaje de piezas de materiales textiles, y de piezas y componentes de cartón
- Realizar la preparación, protección e igualación de superficie
- Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies
- Realizar operaciones de unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial
- Remachar a mano, o con un martillo neumático, elementos metálicos
- Taladrar, cortar y dar forma en un taller a las piezas de acero de las estructuras y armazones
- Trazar en las piezas de metal las señales que han de servir de guía para cortarlas, taladrarlas y darles forma con vistas a su utilización
- Trazar y cortar chapas y perfiles
- Desempeñar tareas afines

### 7 Ámbito de competencia: proceso de fabricación, en las etapas de:

- Fabricación de coches de pasajeros y de vagones mercancías
- Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo

## III RELACIÓN CON EL EMPLEO Y DOSSIER DE OPORTUNIDAD

### 8 Puesto de trabajo tipo/ocupaciones relacionadas:

- Ajustador - mecánico, preparación y fabricación/herramientas
- Empalmador de cables, puentes e instalaciones colgantes
- Ensamblador, productos metálicos, caucho y plástico
- Jefe de equipo, montadores
- Montador - ensamblador, productos/con elementos de diferentes materiales
- Montador de estructuras metálicas, grandes estructuras
- Montador, aparatos y cuadros eléctricos
- Montador, artículos de cuero/excepto calzado y vestido
- Montador, bobinadora/motores
- Montador, maquinaria eléctrica
- Montador, maquinaria mecánica/trabajo de metales
- Operador de máquina, embaladora/productos no perecederos
- Operador de máquina, enfardadora
- Operador de máquina, etiquetadora
- Operador, máquinas – herramienta
- Remachador estructuras metálicas

9 Demanda de empleo vinculado: crecimiento
10 Características de las empresas/organizaciones del sector/sectores: Empresas constructoras y de mantenimiento ferroviario
<p>11 Descripción de tecnologías implicadas en la actividad profesional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características de materias primas y material de revestimiento</li> <li>▪ Documentación de obra</li> <li>▪ Documentación técnica del proyecto y plan de montaje</li> <li>▪ Fichas de mantenimiento</li> <li>▪ Gamas de mantenimiento preventivo</li> <li>▪ Herramientas de torneadores, fresadores</li> <li>▪ Herramientas manuales de montaje y posicionamiento</li> <li>▪ Histórico de averías</li> <li>▪ Hojas de incidencias</li> <li>▪ Hojas de procesos</li> <li>▪ Informes de piezas de repuesto PDR</li> <li>▪ Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas</li> <li>▪ Instrucciones del fabricante</li> <li>▪ Instrumentos de medida dimensional, superficial, geométrica y de propiedades físicas</li> <li>▪ Instrumentos de trabajo e información de control numérico</li> <li>▪ Lista de materiales</li> <li>▪ Listado de piezas y componentes</li> <li>▪ Manuales de despiece</li> <li>▪ Manuales de explotación</li> <li>▪ Manuales de hornos</li> <li>▪ Manuales de implantación</li> <li>▪ Manuales de los distintos equipos</li> <li>▪ Manuales de manejo de los distintos equipos</li> <li>▪ Manuales técnicos del fabricante</li> <li>▪ Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales</li> <li>▪ Máquinas herramientas portátiles: remachadoras, taladradoras, roscadoras, esmeriladoras</li> <li>▪ Normas de autocontrol</li> <li>▪ Normas de calidad</li> <li>▪ Normas de Medio Ambiente</li> <li>▪ Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales</li> <li>▪ Normas de seguridad</li> <li>▪ Normas Reglamentos</li> <li>▪ Partes de descripción de averías</li> <li>▪ Pautas de control Normas de Prevención de Riesgos Laborales</li> <li>▪ Permiso de trabajo en la instalación afectada</li> <li>▪ Permiso para retirada de tierras sobrantes</li> <li>▪ Planos</li> <li>▪ Planos de montaje de apoyos y herrajes</li> <li>▪ Planos de montaje y esquemas eléctricos, hidráulicos Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas Planos generales, isométricos, croquis, plantillas, esquemas e instrucciones de trabajo</li> <li>▪ Procedimientos de descargo</li> <li>▪ Procedimientos de fundición</li> <li>▪ Programa de CNC</li> </ul>
<p>12 Evolución y prospectiva de la cualificación:</p> <p>Teniendo en cuenta la evolución del sector, se considera que la cualificación dará respuesta a un perfil con moderado potencial de demanda</p>
<p>13 Reconocimiento en el sector:</p> <p>Cualificación reconocida en el sector</p>
14 Convenios colectivos relacionados: relativos a grandes empresas del sector
<p>15 Regulación de la actividad profesional (en el ámbito autonómico):</p> <p>No está regulado</p>

16 Regulación en el ámbito de la UE e Internacional:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas de calidad ISO 9001</li> </ul>
17 Oferta y demanda de formación relacionada (tipo de formación, duración, organismo, entidad que la gestiona):
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de Cualificación Profesional Inicial: Operaciones Auxiliares de Mantenimiento de Vehículos</li> <li>▪ Títulos de Formación Profesional GM – Carrocería</li> <li>▪ Títulos de Formación Profesional GM – Electricidad</li> <li>▪ Títulos de Formación Profesional GM – Mecánica</li> <li>▪ Títulos de Formación Profesional GM – Mecanizado</li> </ul>
18 Relación oferta formación/necesidades cualificaciones:
Formalmente no existe oferta
<b>IV NECESIDADES DE LA CUALIFICACIÓN DETECTADA</b>
19 Demandas de cualificación / acreditación expresada por sectores:
Diseño y creación de la cualificación que regule el acceso a la profesión
20 Datos y documentación que se anexa como apoyo a la necesidad definida de cualificación:
Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos

## I DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LAS CUALIFICACIONES PROPUESTAS

1 Denominación: <b>Mecánico – Electricista de material rodante ferroviario</b>	2 Nivel de cualificación: 2
3 Descripción general de la actividad profesional objeto de estudio: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajustar, instalar, mantener y reparar motores y la parte mecánica y equipos complementarios en locomotoras</li> <li>▪ Ajustar, regular, reparar y mantener diversos tipos de aparatos electrónicos, ordenadores y su equipo auxiliar</li> <li>▪ Análisis por ordenador, recambio/reparación de maquinaria y coches y pruebas</li> <li>▪ Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la fabricación, construcción, montaje, funcionamiento, mantenimiento y reparación de máquinas, equipos e instalaciones mecánicas</li> <li>▪ Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la fabricación, montaje, construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de equipos, instalaciones y sistemas de distribución eléctrica, electrónica y electromecánica</li> <li>▪ Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario</li> </ul>	
4 Origen del diagnóstico realizado:  Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos	
5 Órgano que transmite la identificación de la cualificación:  Instituto Regional de Cualificaciones de Madrid – IRCUAL	

## II ESPECIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

6 Competencias/funciones más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajustar y regular equipos de computadoras, de grabadores y transmisores de imagen y sonido, de radar, y componentes electrónicos de instrumentos musicales, maquinaria industrial y sistemas de señalización de material rodante ferroviario</li> <li>▪ Ajustar, examinar, poner a prueba y mantener los motores</li> <li>▪ Ajustar, regular y reparar diversas clases de máquinas y motores eléctricos, generadores, dispositivos de distribución y control</li> <li>▪ Ajustar, regular, reparar las instalaciones eléctricas en vagones y maquinaria</li> <li>▪ Aplicar conocimientos técnicos de los principios y prácticas de electrónica y telecomunicaciones para identificar y resolver los problemas que surjan en el curso de su trabajo</li> <li>▪ Ejecutar trabajos técnicos relacionados con el desarrollo de instalaciones y equipos eléctricos</li> <li>▪ Examinar equipos de radio y televisión, sustituir las piezas defectuosas y efectuar los ajustes y reparaciones necesarios</li> <li>▪ Instalar, examinar, ajustar, desmontar, reconstruir y reemplazar las piezas mecánicas defectuosas</li> <li>▪ Llevar a cabo el control técnico de la fabricación, instalación, utilización, mantenimiento y reparación de sistemas, instalaciones y equipos eléctricos, componentes e instalaciones mecánicas y sistemas de telecomunicaciones</li> <li>▪ Montar y ajustar el motor, los frenos, la dirección y otras partes mecánicas</li> <li>▪ Preparar y proyectar planos y máquinas, equipos, componentes e instalaciones mecánicas, de conformidad con las especificaciones establecidas</li> <li>▪ Preparar y proyectar planos de circuitos electrónicos de conformidad con especificaciones establecidas</li> <li>▪ Proyectar y preparar planos de instalaciones y circuitos eléctricos basados en especificaciones establecidas</li> <li>▪ Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad</li> <li>▪ Sustituir el motor o partes de éste</li> <li>▪ Desempeñar tareas afines</li> </ul>
7 Ámbito de competencia: proceso de fabricación, en las etapas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías</li> <li>▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo</li> </ul>

### III RELACIÓN CON EL EMPLEO Y DOSSIER DE OPORTUNIDAD

8 Puesto de trabajo tipo/ocupaciones relacionadas:

- Encargado de taller, eléctrico y electrónico
- Jefe de equipo, ajustadores de equipos eléctricos
- Jefe de equipo, ajustadores de equipos electrónicos
- Jefe de equipo, mecánico/vehículos de motor
- Mecánico – electricista
- Mecánico - electricista, mantenimiento industrial
- Mecánico - electricista, tablero de control
- Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario
- Reparador de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario
- Reparador de sistemas de seguridad y comunicación de material rodante ferroviario
- Técnico, electricidad
- Técnico, electrónica
- Técnico, telecomunicaciones/radio

9 Demanda de empleo vinculado: crecimiento

10 Características de las empresas/organizaciones del sector/sectores:

Empresas constructoras y de mantenimiento ferroviario

11 Descripción de tecnologías implicadas en la actividad profesional:

- Analizador de gases de escape, osciloscopio, elevadores, herramientas manuales y utillaje específico
- Comprobadores de tensión
- Equipo de autodiagnóstico y de diagnóstico
- Fichas de mantenimiento
- Herramientas manuales y utillaje específico (mod 1, mod 2,...)
- Histórico de averías
- Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas
- Manuales de despiece
- Manuales de manejo de los distintos equipos
- Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales
- Manuales y esquemas de los distintos equipos
- Máquinas específicas (máquina de aire acondicionado...)
- Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales
- Normas de seguridad personal y de los equipos
- Órdenes de trabajo
- Partes de descripción de averías
- Planos de montaje y esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Presupuestos
- Reglamento
- Soportes informáticos
- Soportes: gráficos, escritos e informáticos

12 Evolución y prospectiva de la cualificación:

Teniendo en cuenta la evolución del sector, se considera que la cualificación dará respuesta a un perfil con moderado potencial de demanda

13 Reconocimiento en el sector:

Cualificación reconocida en el sector

14 Convenios colectivos relacionados: relativos a grandes empresas del sector

15 Regulación de la actividad profesional (en el ámbito autonómico):

No está regulado

16 Regulación en el ámbito de la UE e Internacional:

- Sistemas de calidad ISO 9001

17 Oferta y demanda de formación relacionada (tipo de formación, duración, organismo, entidad que la gestiona):

- Títulos de Formación Profesional GM – Carrocería
- Títulos de Formación Profesional GM – Electricidad
- Títulos de Formación Profesional GM – Electromecánica de vehículos automóviles
- Títulos de Formación Profesional GM – Mantenimiento ferroviario

18 Relación oferta formación/necesidades cualificaciones:

Formalmente no existe oferta

#### **IV NECESIDADES DE LA CUALIFICACIÓN DETECTADA**

19 Demandas de cualificación / acreditación expresada por sectores:

Diseño y creación de la cualificación que regule el acceso a la profesión

20 Datos y documentación que se anexa como apoyo a la necesidad definida de cualificación:

Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos

Cualificaciones										
Familia Profesional: FABRICACIÓN MECÁNICA (I)		FME031_1 Operaciones auxiliares de fabricación mecánica	FME034_2 Mecanizado por corte y conformado	FME035_2 Soldadura	FME036_2 Tratamientos superficiales	FME037_3 Diseño de productos de fabricación mecánica	FME038_3 Diseño de útiles de procesado de chapa	FME039_3 Diseño de moldes y modelos	FME186_3 Producción en fundición y pulvimetalurgia	FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico
Unidades de Competencia	UC0087_1: Realizar operaciones básicas de fabricación									
	UC0088_1: Realizar operaciones básicas de montaje									
	UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición.									
	UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia.									
	UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.									
	UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica									
	UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica									
	UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.									
	UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado									
	UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y									
	UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines									
	UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás									
	UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido									
	UC0100_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)									
	UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG,									
	UC0102_2: Realizar tratamientos superficiales									
	UC0103_2: Pintar y realizar acabados									
	UC0104_2: Preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos									
	UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica									
	UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica									
	UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica									
	UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa									
	UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa									
	UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil									
	UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja									

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

Cualificaciones							
Familia Profesional: FABRICACIÓN MECÁNICA (II)	FME350_2 Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas	FME351_2 Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial	FME352_2 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	FME354_2 Diseño de calderería y estructuras metálicas	FME355_2 Diseño de tubería industrial	FME356_3 Gestión de la producción en fabricación mecánica	FME357_3 Producción en construcciones metálicas.
UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica							
UC0104_2: Preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos							
UC1139_2: Trazar y cortar chapas y perfiles							
UC1140_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles							
UC1141_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica							
UC1142_2: Trazar y mecanizar tuberías							
UC1143_2: Conformar y armar tuberías							
UC1144_2: Montar instalaciones de tubería							
UC1145_3: Diseñar productos de calderería							
UC1146_3: Diseñar productos de estructuras mecánicas							
UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas							
UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas							
UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial							
UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial							
UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas							
UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas							
UC1264_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y							
UC1265_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de							
UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica							
UC1268_3: Aprovechamiento de los procesos productivos de fabricación mecánica							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

	Cualificaciones					
	Familia Profesional: <b>INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	IMA371_3 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	IMA375_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	IMA377_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
Unidades de Competencia	UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico					
	UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción					
	UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción					
	UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de					
	UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas					
	UC1164_3: Determinar las características de instalaciones de climatización					
	UC1165_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción					
	UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones					
	UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.					
	UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.					
	UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y					
	UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y					
	UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo					
	UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo					
	UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria,					
	UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de					

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

	Cualificaciones							
	Familia Profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS (I)	TMV044_2 Pintura de Vehículos	TMV045_2 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	TMV046_2 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	TMV047_2 Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles	TMV048_2 Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares	TMV049_3 Planificación y control del área de carrocería	TMV050_3 Planificación y control del área de electromecánica
Unidades de Competencia	UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos							
	UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies							
	UC0124_2: Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente							
	UC0125_2: Reparar la estructura del vehículo							
	UC0126_2: Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia							
	UC0127_2: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo							
	UC0128_2: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos							
	UC0129_2: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente							
	UC0130_2: Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos: dirección y suspensión							
	UC0131_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos							
	UC0132_2: Mantener el motor térmico							
	UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico							
	UC0134_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de los mismos							
	UC0135_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de los mismos							
	UC0136_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos							
	UC0137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad							
	UC0138_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos							
	UC0139_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos							
	UC0140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

Cualificaciones						
Familia Profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	TMV194_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	TMV195_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos	TMV196_2 Embelllecimiento y decoración de superficies de vehículos	TMV197_2 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	TMVT198_2 Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario	TMVT199_2 Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario
UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies						
UC0620_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico						
UC0621_1: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo						
UC0622_1: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies						
UC0623_1: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo						
UC0624_1: Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo						
UC0625_2: Realizar la personalización y decoración de superficies						
UC0626_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos						
UC0627_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos						
UC0628_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos						
UC0629_2: Mantener motores Diesel.						
UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario						
UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.						
UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.						
UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.						

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

## 8.6. Resumen

La **Cualificación Profesional** es el “*Conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo, que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral*”.

Las cualificaciones se agrupan en **Familias Profesionales**, y las que se han tenido en cuenta para el estudio han sido:

**Fabricación mecánica  
Instalación y mantenimiento  
Transporte y mantenimiento de vehículos**

Teniendo en cuenta los cambios previsibles en los procesos y las tendencias del sector, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales debe orientarse en las siguientes direcciones:

- **Revisar las cualificaciones**, especialmente aquellas relativas a la fabricación y mantenimiento de vehículos, teniendo en cuenta en las unidades de competencia, la posibilidad de utilizarlas como punto de partida para **completar y adaptar al sector ferroviario**.
- **Desarrollar con mayor rapidez** las cualificaciones relacionadas con **equipos electrónicos y máquinas electromecánicas** (familias profesionales de electricidad y electrónica).
- **Crear cualificaciones** orientadas a la **polivalencia** de puestos, sobre todo en el área de mantenimiento.
- **Desarrollar con mayor rapidez** las cualificaciones relacionadas con aquellas **ocupaciones** en las que se prevén **mayor demanda**

A partir del análisis realizado se proponen los siguientes cambios en el Catálogo Nacional de Las Cualificaciones Profesionales.

La mayoría de los expertos consideran que las cualificaciones que se engloban en la familia profesional de **Fabricación Mecánica**, están especialmente enfocadas a vehículos. Por lo que es necesario desde el sector ferroviario la adaptación de cualificaciones específicas para su fabricación, sobre todo en el caso de las cualificaciones de:

- Ajustadores – Montadores de material rodante ferroviario.
- Mecánico – Electricista de material rodante ferroviario.

En cuanto a las cualificaciones ligadas a la familia profesional de **Transporte y mantenimiento**, se recogen las cualificaciones más específicas del sector ferroviario, especialmente adaptadas a las tareas de mantenimiento: “mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario” y “mantenimiento de sistemas mecánicos de material rodante ferroviario”. Sin embargo, se considera de interés elaborar y desarrollar competencias para técnicos de mantenimiento específicos, relativas a:

- **Mantenimiento de equipos informáticos y telecomunicaciones.**
- **Mantenimiento de equipos de climatización.**

Por otro lado, la familia profesional de **Instalación y mantenimiento**, no necesita ninguna modificación, ya que las cualificaciones que engloban tienen un carácter muy genérico, lo que supone que pueden ser absorbidas o implantadas a través de otras familias profesionales.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 9. LA FORMACIÓN PROFESIONAL

A continuación se describe la **Formación Profesional del Sistema Educativo** en relación a la industria ferroviaria, al mismo tiempo también se describe la formación profesional para el empleo, las formaciones no ligadas a titulaciones oficiales y la equivalencia y reconocimiento en la UE e internacional.

9. LA FORMACIÓN PROFESIONAL .....	313
9.1. Formación Profesional del Sistema Educativo. Títulos ofertados en el sector .....	314
9.1.1 Formación Profesional del Sistema Educativo, en la Comunidad de Madrid .....	318
9.1.2 Red de Centros de Formación Profesional y su distribución geográfica en la Comunidad de Madrid.....	323
9.2 Formación Profesional para el empleo. Certificados de profesionalidad ligados a la actividad.....	330
9.3 Relación entre la Formación Profesional del sistema educativo y la Formación Profesional para el empleo .....	336
9.4 La acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal.....	343
9.5 La Formación para el empleo: preferentemente ocupados y preferentemente desocupados .....	345
9.6 Otras formaciones no ligadas a titulaciones oficiales.....	353
9.7 Equivalencia y reconocimiento en la UE e internacional .....	354
9.8 Resumen .....	355

## 9.1. Formación Profesional del Sistema Educativo. Títulos ofertados en el sector

Según la Ley 2/2006, de 3 de mayo, de Educación LOE<sup>12</sup>, *la formación profesional comprende el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Incluye las enseñanzas propias de la formación profesional inicial, las acciones de inserción y reinserción laboral de los trabajadores, así como las orientadas a la formación continua en las empresas, que permitan la adquisición y actualización permanente de las competencias profesionales.*

Teniendo en cuenta el REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, esta comprende *el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica.*

La formación profesional del Sistema Educativo, definida como un “conjunto de títulos de grado medio y superior”, tiene como fin “preparar a los alumnos y a las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal, al ejercicio de una ciudadanía democrática y al aprendizaje permanente”.

### Objeto de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo

Estas enseñanzas tienen por objeto conseguir que los alumnos y las alumnas adquieran las capacidades que les permitan:

- a) Desarrollar la competencia general correspondiente a la cualificación o cualificaciones objeto de los estudios realizados.
- b) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, así como los mecanismos de inserción profesional; conocer la legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- c) Aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.
- d) Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.
- e) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
- f) Afianzar el espíritu emprendedor para el desempeño de actividades e iniciativas profesionales.
- g) Lograr las competencias relacionadas con las áreas prioritarias referidas en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- h) Hacer realidad la formación a lo largo de la vida y utilizar las oportunidades de aprendizaje a través de las distintas vías formativas para mantenerse actualizado en los distintos ámbitos: social, personal, cultural y laboral, conforme a sus expectativas, necesidades e intereses.

Asimismo, la formación profesional fomentará la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas.

<sup>12</sup> Ley Orgánica de Educación.

Tal y como se recoge en la LOE Ley 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, la formación profesional en el sistema educativo comprende un *conjunto de ciclos formativos con una organización modular, de duración variable y contenidos teórico-prácticos adecuados a los diversos campos profesionales*.

El REAL DECRETO 1538/2006, establece la estructura de los nuevos títulos de formación profesional del Sistema Educativo, que tendrá como *base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social*. Los títulos de formación profesional se ordenan en familias profesionales, y las enseñanzas conducentes a su obtención se organizan en ciclos formativos, en módulos profesionales asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y en módulos profesionales no asociados a dichas unidades.

Los ciclos formativos serán de grado medio y de grado superior, estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y constituirán, respectivamente, la formación profesional de grado medio y la formación profesional de grado superior.

Los títulos de Formación Profesional en el Sistema Educativo son el de Técnico y el de Técnico Superior, y se obtienen a partir de las enseñanzas impartidas en los Ciclos Formativos de Grado Medio y Grado superior, respectivamente.

Actualmente, tras la entrada en vigor de la LOE, conviven dos tipos de oferta formativa de Formación Profesional del Sistema Educativo en el futuro, los nuevos títulos irán derogando a los anteriores.

- Las enseñanzas de Formación Profesional reguladas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación del Sistema Educativo LOGSE.
- Las enseñanzas reguladas por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación LOE.

Dentro del sector relativo a fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, tienen cabida distintas familias formativas y Títulos de Formación Profesional, lo cuales se exponen a continuación:

**Títulos de formación profesional vinculados a la LOGSE, relacionados con el sector**

Grado medio	Grado superior
<b>Electricidad y Electrónica</b>	
<b>Fabricación Mecánica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición</li> <li>- Tratamientos superficiales y térmicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de proyectos mecánicos</li> <li>- Producción por fundición y pulvimetalurgia</li> </ul>
<b>Instalación y Mantenimiento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas</li> <li>- Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor</li> <li>- Mantenimiento ferroviario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de equipo industrial</li> <li>- Prevención de riesgos profesionales</li> </ul>
<b>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electromecánica</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación. Noviembre 2009.

**Títulos de formación profesional vinculados a la LOE, relacionados con el sector**

Grado medio	Grado superior
<b>Electricidad y Electrónica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</li> </ul>	
<b>Fabricación Mecánica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanizado</li> <li>- Soldadura y calderería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcciones metálicas</li> <li>- Programación de la producción en fabricación mecánica</li> </ul>
<b>Instalación y Mantenimiento</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos</li> <li>- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos</li> </ul>
<b>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carrocería</li> <li>- Electromecánica de vehículos</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación. Noviembre 2009.

Según las personas expertas que han colaborado con el estudio, los títulos de Formación Profesional más relacionados con el sector son:

- Familia profesional **Electricidad y Electrónica**:
  - Grado medio: Instalaciones eléctricas y automáticas
  - Grado superior: Sistemas de regulación y control automáticos.
- Familia profesional **Fabricación Mecánica**:
  - Grado medio: Mecanizado
  - Grado superior: Construcciones metálicas.

Los títulos correspondientes a la familia profesional **Transportes y Mantenimiento de Vehículos**, tienen escasa repercusión con la salvedad de **electromecánica de vehículos y automoción**.

*“Los de transporte y mantenimiento de vehículos, poco porque aunque en electromecánica de vehículos y automoción se ven cosas relacionadas con nuestro trabajo son muy diferentes a lo que ven en formación, esto está más dirigido a coches, carrocería pues nada porque antes a lo mejor si pero ahora lo que se hace es cambiar la pieza dañada entera no hace falta carroceros, el resto es para aviones, igual que hay para aviones debería haber también de trenes”.*

(Empresa de Mantenimiento)

Respecto a la familia profesional **Instalación y Mantenimiento** se echa en falta la impartición de la titulación **mantenimiento ferroviario**, considerando que Madrid por la potencialidad de la demanda de profesionales de mantenimiento sería un buen sitio para realizar esta formación

*“Este título de mantenimiento ferroviario se creo hace tiempo pero no se da, y este es el que nos vendría bien a nosotros, gente que salga conociendo un poco el sector y que vean las cosas específicas, se debería dar, tampoco ponerlo en muchos centros porque el sector es relativamente pequeño, pero yo creo que si da para impartirlo por ejemplo en Madrid y Barcelona, que es donde mayor demanda hay de este tipo de profesionales”.*

(Empresa de Mantenimiento)

En la familia profesional instalación y mantenimiento se echa en falta la impartición de la **titulación mantenimiento ferroviario** para cubrir los conocimientos polivalentes necesarios en mantenimiento. Esta formación, esta ya creada y diseñada pero ninguno de los centros educativos de Formación Profesional se decide a implantarla.

Dentro de la LOE se contemplan los **Programas de Cualificación Profesional Inicial**, destinados al alumnado mayor de dieciséis años, que no hayan obtenido el título de Graduado en educación secundaria obligatoria.

El objetivo de los programas de cualificación profesional inicial es que todos los *alumnos alcancen competencias profesionales propias de una cualificación de nivel uno de la estructura actual del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales*.

El único Programa de Cualificación Inicial existente, relacionado con el sector objeto de estudio es el de **Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos**, perteneciente a la Familia de **Fabricación Mecánica**.

Para identificar y analizar en mayor profundidad la relación de cada ciclo de Formación Profesional con los sectores de estudio a nivel nacional por familias profesionales, véase el Anexo 2: Títulos de Formación Profesional.

Para facilitar la lectura cada título ha sido desglosado en una serie de apartados en los que se explican las características fundamentales de la formación, desde los aspectos meramente prácticos a la proyección que cada título tiene sobre el mercado laboral.

### 9.1.1 Formación Profesional del Sistema Educativo, en la Comunidad de Madrid

A continuación se señalan los **títulos de formación profesional** de grado medio y superior de interés para el estudio, **así como aquellos ofertados en la Comunidad de Madrid**.

#### Títulos de formación profesional vinculados a la LOGSE, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
Fabricación Mecánica	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundición</li> <li>- Tratamientos superficiales y térmicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de proyectos mecánicos</li> <li>- Producción por fundición y pulvimetalurgia</li> </ul>
Instalación y Mantenimiento	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas</li> <li>- Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor</li> <li>- Mantenimiento ferroviario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de equipo industrial</li> <li>- Prevención de riesgos profesionales</li> </ul>
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electromecánica de Vehículos</li> </ul>	

**Nota:** en rojo los títulos que NO SE OFERTAN en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

#### Títulos de formación profesional vinculados a la LOE, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</li> </ul>	
Fabricación Mecánica	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanizado</li> <li>- Soldadura y calderería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcciones metálicas</li> <li>- Programación de la producción en fabricación mecánica</li> </ul>
Instalación y Mantenimiento	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos</li> <li>- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos</li> </ul>
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carrocería</li> <li>- Electromecánica de Vehículos</li> </ul>	

**Nota:** en rojo los títulos que NO SE OFERTAN en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

Como puede observarse en las tablas anteriores, a excepción de la Electromecánica, todas las Formaciones Profesionales del sistema LOGSE relacionadas con la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, no están implantadas en la Comunidad de Madrid.

Por el contrario, a excepción de dos: Construcciones metálicas y Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, las Formaciones Profesionales creadas bajo el sistema LOE relacionadas con el sector están implantadas y se desarrollan en la Comunidad de Madrid.

Es importante resaltar que el título de **Formación Profesional de Mantenimiento Ferroviario**, definido y publicado a través del Real Decreto 2047/1995, de 22 de diciembre recoge la mayor parte de los contenidos necesario para poder desempeñar cualquier de las siguientes profesiones:

- Mecánico de mantenimiento
- Electricista de mantenimiento
- Electromecánico de mantenimiento
- Electromecánico de mantenimiento de vehículos rodantes ferroviarios
- Electromecánico de mantenimiento de instalaciones auxiliares del ferrocarril.

Implantándose los siguientes módulos profesionales:

- Montaje y mantenimiento mecánico
- Montaje y mantenimiento eléctrico
- Motor Diesel
- Sistemas de ferrocarriles
- Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje
- Electrotecnia
- Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones
- Formación y Orientación Laboral.

Sin embargo, no está siendo implantada en ninguno de los centros de Formación Profesional.

En cuanto a los **Programas de Cualificación Profesional Inicial**, en la Comunidad de Madrid se está desarrollando el PCPI de **Operaciones Auxiliares de fabricación por Mecanizado**.

Respecto a los Centros que tienen oferta formativa relacionada con el sector, a continuación se expone la distribución de titulaciones impartidas en cada uno de ellos, siendo visiblemente más destacable la impartición de las formaciones dependientes de las Familias de Electricidad y Electrónica, así como Mantenimiento y Transporte de Vehículos.

No obstante esto es positivo, ya que la mayor parte de las **cualificaciones mínimas demandadas para trabajar en el sector ferroviario** son las que tienen relación **con electricidad y electrónica**.

**Centros de formación y oferta formativa  
Familia Profesional Electricidad y Electrónica**

<b>Electricidad y Electrónica</b>	
	<b>Grado Medio</b> Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas
CPR FPE "ARZOBISPO MORCILLO"	
CPR FPE "JUAN XXIII"	
CPR INF-PRI-SEC "INSTITUCIÓN PROFESIONAL SALESIANA"	
CPR INF-PRI-SEC "LA INMACULADA-PADRES ESCOLAPIOS"	
CPR INF-PRI-SEC "LA SALLE"	
CPR INF-PRI-SEC "SALESIANOS ATOCHA"	
CPR INF-PRI-SEC "SAN IGNACIO DE LOYOLA"	
CPR PRI-SEC "ANDEL"	
CPR PRI-SEC "LOYOLA"	
CPR PRI-SEC "SANTO DOMINGO SAVIO"	
IES "ALONSO DE AVELLANEDA"	
IES "ÁNGEL CORELLA"	
IES "BARAJAS"	
IES "ENRIQUE TIerno GALVÁN"	
IES "FELIPE TRIGO"	
IES "FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE"	
IES "JOAN MIRÓ"	
IES "JUAN DE LA CIERVA"	
IES "JULIO VERNE"	
IES "LA POVEDA"	
IES "LAS CANTERAS"	
IES "LOS OLIVOS"	
IES "MIGUEL CATALÁN"	
IES "NARCIS MONTURIOL"	
IES "PACIFICO"	
IES "PALOMERAS-VALLECAS"	
IES "PARQUE ALUCHE"	
IES "PEDRO DE TOLOSA"	
IES "PRADO DE SANTO DOMINGO"	
IES "PRÍNCIPE FELIPE"	
IES "RENACIMIENTO"	
IES "SALVADOR ALLENDE"	
IES "SAN BLAS"	
IES "SAN FERNANDO"	
IES "SATAFI"	
IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	
IES "VISTA ALEGRE"	

Fuente: Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

**Centros de formación y oferta formativa  
Familia Profesional Fabricación Mecánica**

Fabricación Mecánica			
	Grado Medio		Grado Superior
	Mecanizado	Soldadura y calderería	Programación de la producción en fabricación mecánica
CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARÍA DEL CASTILLO"			
CPR ES "INFANTA MARÍA TERESA"			
CPR INF-PRI-SEC "INSTITUCION PROFESIONAL SALESIANA"			
CPR INF-PRI-SEC "SALESIANOS ATOCHA"			
CPR INF-PRI-SEC "SAN IGNACIO DE LOYOLA"			
CPR PRI-SEC "LOYOLA"			
CPR PRI-SEC "SANTO DOMINGO SAVIO"			
IES "ALARNES"			
IES "ANTONIO MACHADO"			
IES "BARAJAS"			
IES "INSTITUTO POLITÉCNICO N.1 DEL EJÉRCITO"			
IES "JOAN MIRÓ"			
IES "JUAN DE LA CIERVA"			
IES "LUÍS VIVES"			
IES "MIGUEL CATALÁN"			
IES "NTRA. SRA. DE LA VICTORIA DE LEPANTO"			
IES "VIRGEN DE LA PALOMA"			

Fuente: Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

**Centros de formación y oferta formativa  
Familia Profesional Instalación y Mantenimiento**

Instalación y Mantenimiento	
	Grado Superior
	Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos
IES "ENRIQUE TIERNO GALVÁN"	

Fuente: Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

**Centros de formación y oferta formativa**  
**Familia Profesional Transporte y Mantenimiento**

<b>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</b>			
	<b>Grado Medio</b>		<b>PCPI</b>
	<b>Carrocería</b>	<b>Electromecánica de vehículos</b>	<b>Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos</b>
CP IFP "PROFESOR RAÚL VÁZQUEZ"			
CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARÍA DEL CASTILLO"			
CPR ES "INFANTA MARÍA TERESA"			
CPR ES "PRIMERO DE MAYO"			
CPR FPE "ARZOBISPO MORCILLO"			
CPR FPE "HEASE"			
CPR FPE "JOSÉ RAMÓN OTERO"			
CPR INF-PRI-SEC "CIUDAD DE LOS MUCHACHOS"			
CPR INF-PRI-SEC "LA INMACULADA-PADRES ESCOLAPIOS"			
CPR INF-PRI-SEC "LA SALLE"			
CPR INF-PRI-SEC "SAGRADO CORAZÓN"			
IES "ALARNES"			
IES "BARAJAS"			
IES "CARLOS MARIA RODRÍGUEZ DE VALCÁRCEL"			
IES "ENRIQUE TIERNO GALVÁN"			
IES "FELIPE TRIGO"			
IES "FRANCISCO DE GOYA"			
IES "GASPAR MELCHOR DE JOVELLANOS"			
IES "HUMANEJOS"			
IES "INSTITUTO POLITÉCNICO N.1 DEL EJÉRCITO"			
IES "ISAAC PERAL"			
IES "LA POVEDA"			
IES "LÁZARO CÁRDENAS"			
IES "LUÍS VIVES"			
IES "MATEO ALEMÁN"			
IES "NTRA. SRA. DE LA VICTORIA DE LEPANTO"			
IES "PARQUE ALUCHE"			
IES "PRADO DE SANTO DOMINGO"			
IES "SAN BLAS"			
IES "VILLABLANCA"			
IES "VIRGEN DE LA PALOMA"			
IES "VIRGEN DE LA PAZ"			
IES "VISTA ALEGRE"			

Fuente: Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid.

## 9.1.2 Red de Centros de Formación Profesional y su distribución geográfica en la Comunidad de Madrid

A continuación se señalan los **centros de formación** que cuentan con oferta formativa de **formación profesional del sistema educativo** relativos al sector ferroviario.

La red de centros de educación en la Comunidad de Madrid donde se imparte tanto **Formación Profesional** como **Programas de Cualificación Inicial PCPI**, se presentan en las siguientes tablas teniendo en cuenta las familias formativas y el grado medio o superior que imparten en la actualidad.

**Centros de Formación Profesional: ELECTRICIDAD y ELECTRÓNICA – Grado Medio (I)**

Familia Formativa		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA			
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS	IES "ALONSO DE AVELLANEDA"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Publico	LOE
	IES "ANGEL CORELLA"	Madrid-Norte	Colmenar Viejo	Publico	LOE
	IES "BARAJAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "ENRIQUE TIerno GALVAN"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "FELIPE TRIGO"	Madrid-Sur	Móstoles	Publico	LOE
	IES "FRANCISCO TOMAS Y VALIENTE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "JOAN MIRÓ"	Madrid-Norte	San Sebastián de los Reyes	Publico	LOE
	IES "JUAN DE LA CIERVA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "JULIO VERNE"	Madrid-Sur	Leganés	Publico	LOE
	IES "LA POVEDA"	Madrid-Este	Arganda del Rey	Publico	LOE
	IES "LAS CANTERAS"	Madrid-Oeste	Collado Villalba	Publico	LOE
	IES "LOS OLIVOS"	Madrid-Este	Mejorada del Campo	Publico	LOE
	IES "MIGUEL CATALAN"	Madrid-Este	Coslada	Publico	LOE
	IES "NARCIS MONTURIOL"	Madrid-Sur	Parla	Publico	LOE
	IES "PACIFICO"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "PALOMERAS-VALLECAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "PARQUE ALUCHE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "PEDRO DE TOLOSA"	Madrid-Sur	San Martín de Valdeiglesias	Publico	LOE
	IES "PRADO DE SANTO DOMINGO"	Madrid-Sur	Alcorcón	Publico	LOE
	IES "PRINCIPE FELIPE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE

**Centros de Formación Profesional: ELECTRICIDAD y ELECTRÓNICA – Grado Medio (II)**

Familia Formativa		ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA			
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS	IES "RENACIMIENTO"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "SALVADOR ALLENDE"	Madrid-Sur	Fuenlabrada	Publico	LOE
	IES "SAN BLAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "SAN FERNANDO"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "SATAFI"	Madrid-Sur	Getafe	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VISTA ALEGRE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	CPR FPE "ARZOBISPO MORCILLO"	Madrid-Sur	Valdemoro	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR FPE "JUAN XXIII"	Madrid-Sur	Alcorcón	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "INSTITUCION PROFESIONAL SALESIANA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "LA INMACULADA-PADRES ESCOLAPIOS"	Madrid-Sur	Getafe	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "LA SALLE"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "SALESIANOS ATOCHA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "SAN IGNACIO DE LOYOLA"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "ANDEL"	Madrid-Sur	Alcorcón	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "LOYOLA"	Madrid-Sur	Aranjuez	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "SANTO DOMINGO SAVIO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE

Centros de Formación Profesional: **FABRICACIÓN MECÁNICA – Grado Medio**

Familia Formativa	FABRICACIÓN MECÁNICA				
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
MECANIZADO	CPR INF-PRI-SEC "INSTITUCION PROFESIONAL SALESIANA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "SALESIANOS ATOCHA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "LOYOLA"	Madrid-Sur	Aranjuez	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "SANTO DOMINGO SAVIO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	IES "ALARNES"	Madrid-Sur	Getafe	Publico	LOE
	IES "ANTONIO MACHADO"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Publico	LOE
	IES "BARAJAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "INSTITUTO POLITECNICO N.1 DEL EJERCITO"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "JOAN MIRÓ"	Madrid-Norte	San Sebastián de los Reyes	Publico	LOE
	IES "JUAN DE LA CIERVA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "LUIS VIVES"	Madrid-Sur	Leganés	Publico	LOE
	IES "MIGUEL CATALAN"	Madrid-Este	Coslada	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
SOLDADURA Y CALDERERÍA	CPR ES "INFANTA MARIA TERESA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "SAN IGNACIO DE LOYOLA"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "SANTO DOMINGO SAVIO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	IES "ANTONIO MACHADO"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Publico	LOE
	IES "BARAJAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "INSTITUTO POLITECNICO N.1 DEL EJERCITO"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "JUAN DE LA CIERVA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "NTRA. SRA. DE LA VICTORIA DE LEPANTO"	Madrid-Este	Villarejo de Salvanés	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE

**Centros de Formación Profesional: FABRICACIÓN MECÁNICA – Grado Superior**

Familia Formativa	FABRICACIÓN MECÁNICA				
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA	CPR PRI-SEC "SANTO DOMINGO SAVIO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	IES "ALARNES"	Madrid-Sur	Getafe	Publico	LOE
	IES "ANTONIO MACHADO"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Publico	LOE
	IES "JUAN DE LA CIERVA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "LUIS VIVES"	Madrid-Sur	Leganés	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARIA DEL CASTILLO"	Madrid-Norte	Buitrago del Lozoya	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "INSTITUCION PROFESIONAL SALESIANA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "SALESIANOS ATOCHA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR PRI-SEC "LOYOLA"	Madrid-Sur	Aranjuez	Privado con enseñanzas concertadas	LOE

**Centros de Formación Profesional: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO – Grado Superior**

Familia Formativa	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	IES "ENRIQUE TIerno GALVAN"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE

Centros de Formación Profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS – PCPI

Familia Formativa	TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS			
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad
OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARIA DEL CASTILLO"	Madrid-Norte	Buitrago del Lozoya	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR ES "PRIMERO DE MAYO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR FPE "ARZOBISPO MORCILLO"	Madrid-Sur	Valdemoro	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR FPE "HEASE"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR FPE "JOSE RAMON OTERO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR INF-PRI-SEC "CIUDAD DE LOS MUCHACHOS"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR INF-PRI-SEC "LA INMACULADA-PADRES ESCOLAPIOS"	Madrid-Sur	Getafe	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR INF-PRI-SEC "LA SALLE"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas
	CPR INF-PRI-SEC "SAGRADO CORAZON"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas
	IES "ALARNES"	Madrid-Sur	Getafe	Publico
	IES "BARAJAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "CARLOS MARIA RODRIGUEZ DE VALCARCEL"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "ENRIQUE TIerno GALVAN"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "FELIPE TRIGO"	Madrid-Sur	Móstoles	Publico
	IES "FRANCISCO DE GOYA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "GASPAR MELCHOR DE JOVELLANOS"	Madrid-Sur	Fuenlabrada	Publico
	IES "HUMANEJOS"	Madrid-Sur	Parla	Publico
	IES "ISAAC PERAL"	Madrid-Este	Torrejón de Ardoz	Publico
	IES "LA POVEDA"	Madrid-Este	Arganda del Rey	Publico
	IES "LAZARO CÁRDENAS"	Madrid-Oeste	Collado Villalba	Publico
	IES "LUIS VIVES"	Madrid-Sur	Leganés	Publico
	IES "NTRA. SRA. DE LA VICTORIA DE LEPANTO"	Madrid-Este	Villarejo de Salvanés	Publico
	IES "PARQUE ALUCHE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "PRADO DE SANTO DOMINGO"	Madrid-Sur	Alcorcón	Publico
	IES "SAN BLAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico
	IES "VIRGEN DE LA PAZ"	Madrid-Norte	Alcobendas	Publico
	IES "VISTA ALEGRE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico

Centros de Formación Profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS – Grado Medio (I)

Familia Formativa		TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS			
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
CARROCERÍA	CP IFP "PROFESOR RAUL VAZQUEZ"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	CPR ES "INFANTA MARIA TERESA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado	LOE
	CPR FPE "ARZOBISPO MORCILLO"	Madrid-Sur	Valdemoro	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR FPE "JOSE RAMON OTERO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "CIUDAD DE LOS MUCHACHOS"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	IES "ALARNES"	Madrid-Sur	Getafe	Publico	LOE
	IES "BARAJAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "ENRIQUE TIERNO GALVAN"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "FELIPE TRIGO"	Madrid-Sur	Móstoles	Publico	LOE
	IES "GASPAR MELCHOR DE JOVELLANOS"	Madrid-Sur	Fuenlabrada	Publico	LOE
	IES "HUMANEJOS"	Madrid-Sur	Parla	Publico	LOE
	IES "LAZARO CÁRDENAS"	Madrid-Oeste	Collado Villalba	Publico	LOE
	IES "LUIS VIVES"	Madrid-Sur	Leganés	Publico	LOE
	IES "MATEO ALEMAN"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Publico	LOE
	IES "NTRA. SRA. DE LA VICTORIA DE LEPANTO"	Madrid-Este	Villarejo de Salvanés	Publico	LOE
	IES "PARQUE ALUCHE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VILLABLANCA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PAZ"	Madrid-Norte	Alcobendas	Publico	LOE

Centros de Formación Profesional: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS – Grado Medio (II)

Familia Formativa		TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS			
Modalidad	Centro	Zona	Municipio	Titularidad	LOE / LOGSE
ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS	CP IFP "PROFESOR RAUL VAZQUEZ"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARIA DEL	Madrid-Norte	Buitrago del Lozoya	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR ES "INFANTA MARIA TERESA"	Madrid-Capital	Madrid	Privado	LOE
	CPR ES "PRIMERO DE MAYO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR FPE "ARZOBISPO MORCILLO"	Madrid-Sur	Valdemoro	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR FPE "HEASE"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR FPE "JOSE RAMON OTERO"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "CIUDAD DE LOS MUCHACHOS"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "LA INMACULADA-PADRES ESCOL	Madrid-Sur	Getafe	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "LA SALLE"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	CPR INF-PRI-SEC "SAGRADO CORAZON"	Madrid-Capital	Madrid	Privado con enseñanzas concertadas	LOE
	IES "ALARNES"	Madrid-Sur	Getafe	Publico	LOE
	IES "BARAJAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "CARLOS MARIA RODRIGUEZ DE VALCARCEL"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "FELIPE TRIGO"	Madrid-Sur	Móstoles	Publico	LOE
	IES "FRANCISCO DE GOYA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "GASPAR MELCHOR DE JOVELLANOS"	Madrid-Sur	Fuenlabrada	Publico	LOE
	IES "HUMANEJOS"	Madrid-Sur	Parla	Publico	LOE
	IES "INSTITUTO POLITECNICO N.1 DEL EJERCITO"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "ISAAC PERAL"	Madrid-Este	Torrejón de Ardoz	Publico	LOE
	IES "LA POVEDA"	Madrid-Este	Arganda del Rey	Publico	LOE
	IES "LAZARO CÁRDENAS"	Madrid-Oeste	Collado Villalba	Publico	LOE
	IES "LUIS VIVES"	Madrid-Sur	Leganés	Publico	LOE
	IES "MATEO ALEMAN"	Madrid-Este	Alcalá de Henares	Publico	LOE
	IES "NTRA. SRA. DE LA VICTORIA DE LEPANTO"	Madrid-Este	Villarejo de Salvanés	Publico	LOE
	IES "PARQUE ALUCHE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "PRADO DE SANTO DOMINGO"	Madrid-Sur	Alcorcón	Publico	LOE
	IES "SAN BLAS"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VILLABLANCA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE
	IES "VIRGEN DE LA PAZ"	Madrid-Norte	Alcobendas	Publico	LOE
	IES "VISTA ALEGRE"	Madrid-Capital	Madrid	Publico	LOE

## 9.2 Formación Profesional para el empleo. Certificados de profesionalidad ligados a la actividad

El Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, regula las distintas iniciativas de formación que configuran el **subsistema de formación profesional para el empleo**, su régimen de funcionamiento y financiación, y su estructura organizativa y de participación institucional.

*El subsistema de formación profesional para el empleo está integrado por el conjunto de instrumentos y acciones que tienen por objeto impulsar y extender entre las empresas y los trabajadores ocupados y desempleados una formación que responda a sus necesidades y contribuya al desarrollo de una economía basada en el conocimiento.*

Son fines de la formación profesional para el empleo:

- **Favorecer la formación a lo largo de la vida** de los trabajadores desempleados y ocupados, mejorando su capacitación profesional y desarrollo personal.
- **Proporcionar** a los trabajadores los **conocimientos y las prácticas adecuadas a las competencias profesionales requeridas** en el mercado de trabajo y a las necesidades de las empresas.
- Contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas.
- **Mejorar la empleabilidad** de los trabajadores, especialmente de los que tienen mayores dificultades de mantenimiento del empleo o de inserción laboral.
- **Promover que las competencias profesionales** adquiridas por los trabajadores tanto a través de procesos formativos formales y no formales, como de la experiencia laboral, sean **objeto de acreditación**.

El subsistema de formación profesional para el empleo está integrado por las siguientes iniciativas de formación:

- **La formación de demanda**, que abarca **las acciones formativas de las empresas y los permisos individuales de formación** financiados total o parcialmente con fondos públicos, para responder a las necesidades específicas de formación planteadas por las empresas y sus trabajadores.
- **La formación de oferta**, que comprende los planes de formación dirigidos prioritariamente a trabajadores ocupados y las acciones formativas dirigidas prioritariamente a trabajadores desempleados con el fin de ofrecerles una formación que les capacite para el desempeño cualificado de las profesiones y el acceso al empleo.
- **La formación en alternancia con el empleo**, que está integrada por las acciones formativas de los contratos para la formación y por los programas públicos de empleo-formación, permitiendo al trabajador compatibilizar la formación con la práctica profesional en el puesto de trabajo.
- **Las acciones de apoyo y acompañamiento a la formación**, que son aquellas que permiten mejorar la eficacia del subsistema de formación profesional para el empleo.

## Esquema de la Formación para el Empleo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Ministerio de Educación.

### Subsistema: Formación para el empleo

Modalidades de formación		
Formación de demanda	Acciones formativas de las empresas	
	Permisos individuales de formación	
Formación de oferta	Planes de formación trabajadores	Planes sectoriales
		Planes intersectoriales
	Acciones formativas dirigidas a desempleados	
Formación en alternancia con el empleo	Acciones formativas de contratos de formación	
	Programas públicos de empleo-formación	
Acciones de apoyo y acompañamiento a la formación	Acciones de investigación e innovación	
	Información y orientación profesional	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Educación.

La formación para el empleo comprende el conjunto de acciones formativas *dirigidas a la adquisición y mejora de las competencias y cualificaciones profesionales, pudiéndose estructurar en varios módulos formativos con objetivos, contenidos y duración propios.*

La **oferta formativa puede estar vinculada o no a la obtención de un Certificado de Profesionalidad**. En el primer caso, las acciones formativas tendrán carácter modular, con el objeto de favorecer la acreditación parcial acumulable de la formación recibida y posibilitar que el trabajador avance en su itinerario formativo, independientemente de su situación laboral.

Cuando la formación no esté vinculada a la obtención de los certificados de profesionalidad, cada acción o módulo formativo tendrá una duración adecuada a su finalidad, en función del colectivo destinatario, la modalidad de impartición de la formación, el número de alumnos, etc.

De conformidad con lo establecido en el artículo 10.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, la oferta de formación profesional para el empleo vinculada al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales estará constituida por la formación dirigida a la obtención de los **certificados de profesionalidad**.

Los **certificados de profesionalidad acreditan con carácter oficial las competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral con significación en el empleo**. Tales competencias estarán referidas a las unidades de competencia de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, por lo que cada certificado de profesionalidad podrá comprender una o más de dichas unidades. En todo caso, la unidad de competencia constituye la unidad mínima acreditable y acumulable para obtener un certificado de profesionalidad.

A continuación se relacionan los distintos **Certificados de Profesionalidad de nuevo repertorio** que son de interés para el estudio, vinculado a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian.

**Certificados de profesionalidad pertenecientes a la familia profesional de INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO**

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CUALIFICACIÓN		CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación	Denominación	Situación
FRIO Y CLIMATIZACIÓN IMAR	2	IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	RD 295/2004	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	RD 1375/09
	2	IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 182/2008	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 1375/09
	3	IMA371_3 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 182/2008	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Tramitación
	3	IMA375_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 182/2008	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Tramitación
MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL IMAQ	3	IMA377_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	RD 182/2008	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	Tramitación

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

**Certificados de profesionalidad pertenecientes a la familia profesional de FABRICACIÓN MECÁNICA**

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CUALIFICACIÓN		CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación	Denominación	Situación
PRODUCCIÓN MECÁNICA FMEN	1	FME031_1 Operaciones auxiliares de fabricación mecánica	RD 295/2004	FMEC0108 Operaciones auxiliares de fabricación	RD 1216/2009
	3	FME037_3 Diseño de productos de fabricación mecánica	RD 295/2004	FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica	RD 1216/2009
	3	FME038_3 Diseño de útiles de procesado de chapa	RD 295/2004	FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa	Tramitación
	3	FME039_3 Diseño de moldes y modelos	RD 295/2004	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja	Tramitación
	2	FME352_2 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	RD 1699/2007	FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	Tramitación
	3	FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	RD 1228/2006	FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	Tramitación
	3	FME356_3 Gestión de la producción en fabricación mecánica	RD 1228/2006	FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica	Tramitación
OPERACIONES MECÁNICAS FMEH	2	FME034_2 Mecanizado por corte y conformado	RD 295/2004	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja	Tramitación
	2	FME036_2 Tratamientos superficiales	RD 295/2004	FMEE0708 Tratamientos superficiales	Tramitación
CONSTRUCCIONES MECÁNICAS FMEC	2	FME035_2 Soldadura	RD 295/2004		
	3	FME354_3 Diseño de calderería y estructuras metálicas	RD 1699/2007		
	3	FME357_3 Producción en construcciones metálicas.	RD 1699/2007	FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas	Tramitación
FUNDICIÓN FMEF	3	FME186_3 Producción en fundición y pulvimetalurgia	RD 1699/2007	FMEC0109 Producción en construcciones metálicas	RD 1228/2006
			RD 1228/2006	FMEC0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia	RD 1966/2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

**Certificados de profesionalidad pertenecientes a la familia profesional de TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS**

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CUALIFICACIÓN		CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación	Denominación	Situación
CARROCERÍA DE VEHÍCULOS TMVL	2	TMV044_2 Pintura de vehículos	RD 295/2004	TMVT0609 Pintura de vehículos	Tramitación
	2	TMV045_2 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	RD 295/2004	TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	Tramitación
	2	TMV046_2 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	RD 295/2004	TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	Tramitación
	3	TMV049_3 Planificación y control del área de carrocería	RD 295/2004	TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería	Elaboración
	1	TMV194_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	Tramitación
	2	TMV196_2 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos	Tramitación
ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS TMVG	2	TMV047_2 Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles	RD 295/2004		
	2	TMV048_2 Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares	RD 295/2004		
	3	TMV050_3 Planificación y control del área de electromecánica	RD 295/2004		
	1	TMV195_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos	Tramitación
	2	TMV197_2 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	Tramitación
FERROCARRIL Y CABLE	2	TMVT198_2: Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario	RD 1228/2006		
	2	TMVT199_2: Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario	RD 1228/2006		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

En relación a las encuestas realizadas telefónicamente, el 43,33% de los responsables de Recursos Humanos de las empresas del sector **conoce en qué consisten los certificados profesionales**, frente al 56,67% que indica que **no los conoce**.

**¿Conoce en qué consisten los certificados de profesionalidad?**



Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos"  
Bases: 30.Media Factory. Año 2010.

Entre aquellas personas que afirman conocerlos, el 100,00% considera **necesario el desarrollo de estos certificados**.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

### 9.3 Relación entre la Formación Profesional del sistema educativo y la Formación Profesional para el empleo

A continuación se representa la relación entre los títulos de Formación Profesional del Sistema Educativo y los Certificados de Profesionalidad a través de las distintas Unidades de Competencia recogidas en las Cualificaciones Profesionales.

Sólo se representan los Títulos de Formación Profesional y los Certificados de Profesionalidad del sistema educativo asociados a las Cualificaciones Profesionales; es decir, no se sitúan las Titulaciones y Certificados antiguos.

Nota: en la columna de las cualificaciones, los cuadros del mismo color señalan unidades de competencia pertenecientes a la misma cualificación.

Las celdas sombreadas en naranja en las columnas de los Certificados y de los Títulos señalan las Unidades de Competencia que contienen.

**Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Fabricación Mecánica (I)**

Certificados de profesionalidad						Cualificaciones						Unidades de competencia				Títulos de formación profesional del sistema educativo		
FMEE0108 Operaciones auxiliares de fabricación	FMEE0608 Mecanizado por corte y conformado (T)	FMEE0708 Tratamientos superficiales (T)	FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas (T)	FMEC0209 Diseño de tubería industrial (T)	FMEC0109 Producción en construcciones metálicas (T)	Nivel 1	Nivel 2				Nivel 3	Denominación	Grado Medio		Grado Superior			
													Soldadura y calderería	Técnico en mecanizado	Técnico superior en programación de la producción de fabricación mecánica			
						FME031_1 Operaciones auxiliares de						UC0088_1: Realizar operaciones básicas de montaje						
												UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado						
												UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado						
												UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines						
												UCO098_2 Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás						
												UCO099_2 Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido						
												UCO100_2 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no combustible (TIG)						
												UCO101_2 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo combustible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco						
												UC0102_2: Realizar tratamientos superficiales						
												UC0103_2: Pintar y realizar acabados						
												UC0104_2: Preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos térmicos y superficiales en productos metálicos						

Leyenda:  
T = En Trámite

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Fabricación Mecánica (II)

					Cualificaciones					Unidades de competencia			Títulos de formación profesional del sistema educativo			
FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica	FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico (T)	FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa (T)	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja (T)	FMEF0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia	Nivel 1					Nivel 2		Nivel 3	Denominación	Grado Medio		Grado Superior
														Soldadura y calderería	Técnico en mecanizado	Técnico superior en programación de la producción de fabricación mecánica
											FME037_3 Diseño de productos de fabricación mecánica	UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica				
												UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica				
												UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica				
											FME038_3 Diseño de útiles de procesado de chapa	UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa				
												UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa				
												UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil				
											FME186_3 Producción en fundición y pulvimetalurgia	UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición.				
												UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia.				
														UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.		
						UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica										
						FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica									
												UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.				
												FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.			
												Diseño de moldes y modelos	UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja			

Leyenda:  
T = En Trámite

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Fabricación Mecánica (III)

						Cualificaciones			Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo		
FMEE0108 Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial	FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	FMEE0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas (T)	FMEE0209 Diseño de tubería industrial (T)	FMEE0109 Producción en construcciones metálicas (T)	FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica (T)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Denominación		Grado Medio		Grado Superior
											Soldadura y calderería	Técnico en mecanizado	Técnico superior en programación de la producción de fabricación mecánica
									UC0592_3 Supervisar la producción en fabricación mecánica				
							FME350_2 Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas		UC1139_2 Trazar y cortar chapas y perfiles				
									UC1140_2 Mecanizar y conformar chapas y perfiles				
									UC1141_2 Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica				
							FME351_2 Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial		UC1142_2 Trazar y mecanizar tuberías				
									UC1143_2 Conformar y armar tuberías				
									UC1144_2 Montar instalaciones de tubería				
							FME352_2 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria		UC1264_2 Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial				
									UC1265_2 Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial				
							FME354_3 Diseño de calderería y estructuras metálicas		UC1145_3 Diseñar productos de calderería				
									UC1146_3 Diseñar productos de estructuras mecánicas				
									UC1147_3 Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas				
									UC1148_3 Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas				
							FME355_3 Diseño de tubería industrial		UC1149_3 Diseñar esquemas de tubería industrial				
									UC1150_3 Diseñar instalaciones de tubería industrial				
								FME357_3 Producción en construcciones metálicas	UC1151_3 Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas				
									UC1153_3 Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas				
									UC0592_3 Supervisar la producción en fabricación mecánica				
									UC1152_3 Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas				
								FME356_3 Gestión de la producción en fabricación mecánica	UC1267_3 Programar y controlar la producción en fabricación mecánica				
									UC1268_3 Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica				

Legenda:  
T = En Trámite

### Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Instalación y Mantenimiento

Certificados de profesionalidad					Cualificaciones			Unidades de competencia			Títulos de formación profesional del sistema educativo	
IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (T)	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mto. Y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de	Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3		Denominación	Grado Medio	Grado Superior
											Mantenimiento ferroviario	Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos
							IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial			UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico		
							IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción			UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción		
										UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción		
									IMA371_3 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas		
										UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas		
										UC1164_3: Determinar las características de instalaciones de climatización		
										UC1165_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción		
										UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción		
									IMA375_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.		
										UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.		
										UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilaciónextracción.		
										UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.		
									IMA377_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.	UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.		
										UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas		
										UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas		
										UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas		

Leyenda:  
T = En Trámite

### Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Transporte y Mantenimiento de Vehículos (I)

Certificados de profesionalidad				Cualificaciones			Unidades de competencia	Títulos de formación profesional del sistema educativo			
TMVT0609 Pintura de vehículos (T)	TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos (T)	TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos (T)	TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Denominación	PCPI	Grado Medio		Grado Superior
									Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos	Técnico en carrocería	Técnico en electromecánica de vehículos automóviles
					TMV044_2 Pintura de Vehículos		UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos				
							UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies				
					TMV045_2 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos		UC0124_2: Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente				
							UC0125_2: Reparar la estructura del vehículo				
							UC0126_2: Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia				
					TMV046_2 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos		UC0127_2: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo				
							UC0128_2: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos				
							UC0129_2: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente				
					TMV047_2 Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de		UC0130_2 Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos, dirección y suspensión				
							UC0131_2 Mantener los sistemas de transmisión y frenos				
					TMV048_2 Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares		UC0132_0 Mantener el motor térmico				
							UC0132_2 Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico				
						TMV049_3 Planificación y control del área de carrocería	UC0134_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de los mismos				
							UC0135_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de los mismos				
							UC0136_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos				
							UC0137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad				
							UC0138_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos				
						TMV050_3 Planificación y control del área de electromecánica	UC0139_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos				
							UC0140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos				

### Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Transporte y Mantenimiento de Vehículos (II)

Cualificaciones							Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo			
TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos (T)	TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos (T)	TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos (T)	TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos (T)	Nivel 1		Nivel 2	Nivel 3	Denominación	PCPI Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos	Grado Medio		Grado Superior
										Técnico en carrocería	Técnico en electromecánica de vehículos automóviles	
								UC0620_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico				
				TMV194_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos				UC0621_1: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo				
				TMV195_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos				UC0622_1: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies				
								UC0623_1: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo				
								UC0624_1: Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo				
						TMV196_2 Embellecimiento y decoración de		UC0625_2: Realizar la personalización y decoración de superficies				
						TMV197_2 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos		UC0626_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos				
								UC0627_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos				
								UC0628_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos				
						TMVT198_2: Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario		UC0629_2: Mantener motores Diesel.				
								UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario				
								UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.				
						TMVT199_2: Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de		UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.				
								UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.				

Leyenda:  
T = En Trámite

## 9.4 La acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal

En el BOE de 25 de agosto de 2009 se publicó el Real Decreto de Reconocimiento de Competencias profesionales adquiridas por la experiencia laboral.

En el Real Decreto se contempla un **Procedimiento de Evaluación y Acreditación de las Competencias Profesionales**, que consiste en un **Conjunto de actuaciones dirigidas a evaluar y reconocer estas competencias adquiridas a través de la experiencia laboral o de vías no formales de formación**.

El referente para la evaluación y la acreditación son **las Unidades de Competencia** del CNCP incluidas en los Títulos de Formación Profesional vinculados a la LOE. y en los Certificados de Profesionalidad definidos a partir del Catálogo de las Cualificaciones.

Para la evaluación de la competencia profesional en una Unidad de Competencia se tomarán como referentes las realizaciones profesionales, los criterios de realización y el contexto profesional, de acuerdo con los criterios fijados en las guías de evidencia.

**Las fases del proceso de evaluación son las siguientes:**

- Asesoramiento.
- Evaluación de la competencia profesional.
- Acreditación, expedición y registro de la competencia profesional.

Actualmente se ha puesto en marcha una experiencia piloto de acreditación relacionada con dos perfiles profesionales no relacionados con la construcción: educación infantil y ley de dependencia, cuya convocatoria será entre septiembre y octubre de 2010, y su realización entre noviembre del mismo año y el mes de enero de 2011.

Las características de la fase de acreditación, expedición y registro de la competencia profesional serán las siguientes:

- Se expedirá una acreditación de las unidades de competencia en las que el candidato haya demostrado competencia profesional.
- La Administración Educativa convalidará las Unidades de competencia acreditadas por Módulos Profesionales para la obtención de un Título. La Administración Laboral, para la obtención de un Certificado, eximirá de los MF a quienes tengan acreditadas las UC.
- A las personas evaluadas se les remitirá un escrito que contenga:
  - Posibilidades de formación para completar un Título o Certificado.
  - Posibilidades de formación de las Unidades de Competencia no acreditadas.

Debido a la escasa adaptación de la formación reglada a la actividad del sector ferroviario la acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal tiene especial importancia.

La principal razón se encuentra en el importante número de trabajadores del sector que tras realizar una formación relativa al sector de automoción, completan su formación ferroviaria realizando prácticas en las empresas del sector.

En este sentido, las siguientes ocupaciones son prioritarias de cara a establecer un mecanismo de acreditación:

Perfil	C.N.O. 94	Ocupación
Ajustadores - Montadores	7514	Montador de estructuras metálicas
Mecánico Electricista	3023	Técnicos en electricidad
	3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	3025	Técnicos en mecánica
	7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
	7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
	7622	Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
	7513	Chapistas y caldereros
	7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
Máquinas - Herramientas	8311	Operadores de máquinas-herramienta
Confort	7240	Pintores

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 9.5 La Formación para el empleo: preferentemente ocupados y preferentemente desocupados

El servicio Regional de empleo de la Comunidad de Madrid, ofrece una serie de formaciones que encuadran en el **Plan de Formación para el Empleo**.

El Plan de Formación para el Empleo está constituido por el conjunto de programas a través de los que la Comunidad de Madrid desarrolla las acciones de formación para el empleo: los Planes de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados, y los Programas de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores desempleados.

### Programas de formación dirigidos para personas preferentemente ocupadas

- La formación profesional para el empleo contribuye a su **integración, adaptación y promoción ante los cambios de los sistemas productivos**, así como a aumentar su empleabilidad ante las oscilaciones del mercado laboral. Además se considera a la formación como un factor importante para el incremento de la productividad empresarial.

#### **Los Convenios de Formación**

La formación profesional para el empleo dirigida preferentemente a trabajadores ocupados de la Comunidad de Madrid se articula a través de convocatorias de la Consejería de Empleo y Mujer para la suscripción de **convenios de formación con organizaciones sindicales y empresariales** con el fin de desarrollar planes de formación diferenciados por el ámbito de actuación y la naturaleza de la formación.

En función de sus características pueden desarrollarse los siguientes tipos de convenios de formación:

- **Intersectoriales:** dirigidos a la formación de trabajadores en competencias transversales y horizontales a varios sectores de la actividad económica.

En las acciones formativas de estos planes **pueden participar trabajadores de todos los sectores y cualquiera que sea el Régimen de Seguridad Social al que pertenecen**, incluidos los trabajadores de las Administraciones Públicas, con un límite máximo del 10% del total de participantes de cada plan.

- **Sectoriales:** dirigidos a la formación de un sector productivo concreto con el fin de desarrollar acciones formativas de interés general para dicho sector y satisfacer necesidades específicas del mismo.

**Pueden participar los trabajadores de las empresas del sector al que van dirigidas las acciones que estén de alta en el Régimen General de la Seguridad Social y también trabajadores de sectores en crisis.**

- **De economía social:** se desarrollan planes de formación dirigidos a trabajadores y socios de cooperativas, sociedades laborales y otras entidades de la economía social para atender demandas formativas derivadas de su naturaleza jurídica o necesidades de carácter transversal.
- **Para trabajadores autónomos:** Pretenden mejorar la capacitación de estos trabajadores en competencias relacionadas con la actividad que desarrollan, bien de carácter sectorial bien transversal u horizontal.

**En todos los planes formativos pueden participar también trabajadores desempleados inscritos en oficinas de empleo de la Comunidad de Madrid.**

### Modalidades de impartición de la formación

Las acciones formativas podrán ser **presenciales**, **a distancia convencional**, **teleformación** o **mixtas**. Cuando las acciones formativas incluyan, en todo o en parte, formación a distancia, ésta deberá realizarse con soportes didácticos que supongan un proceso de aprendizaje sistematizado, que será complementado con asistencia tutorial.

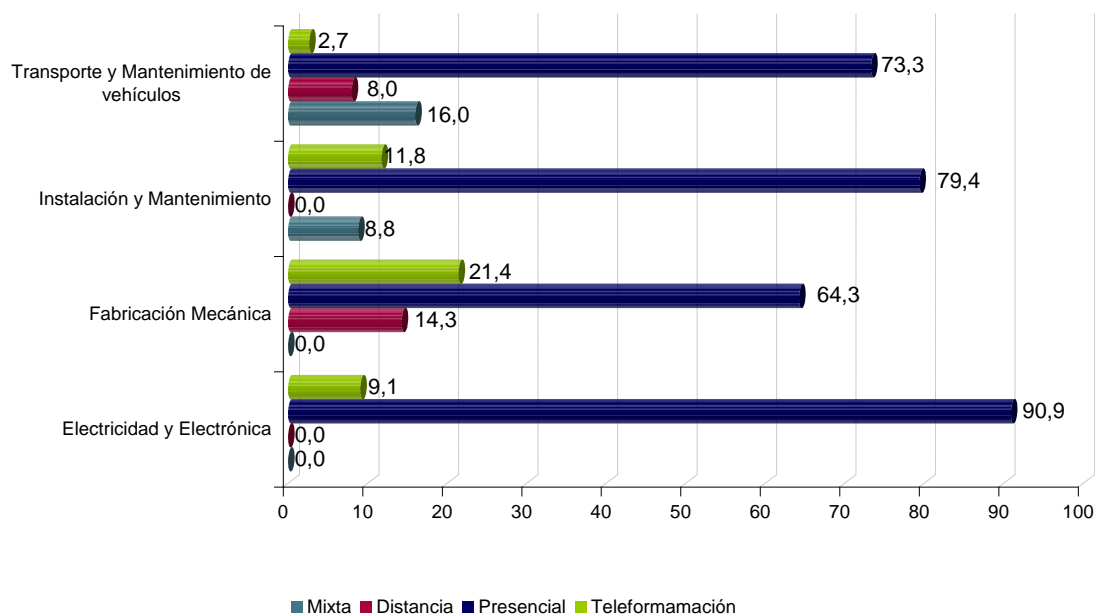
A continuación se muestra el resumen de la **formación para preferentemente ocupados** en la Comunidad de Madrid, presentada por Familias Profesionales:

FAMILIA PROFESIONAL	DENOMINACIÓN	TOTAL HORAS
<b>ELECTRICIDAD y ELECTRÓNICA</b>	ELECTRICIDAD	80
	ELECTRICIDAD AVANZADA	60
	INSTALADOR Y ADMINISTRADOR DE REDES	70
	INSTALADOR Y REPARADOR DE REDES Y PCS	70
	TÉCNICO INSTALADOR Y ADMINISTRADOR DE REDES	70
<b>FABRICACIÓN MECÁNICA</b>	CERRAJERÍA DE ALUMINIO	60
	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR 2D	65
	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR 3D	60
	DISEÑO INDUSTRIAL DE PRODUCTOS	120
	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	100
	GESTIÓN DE PROYECTOS	100
	INGENIERÍA DE CALIDAD	270
	SOLDADURA	50
	PROCESOS INDUSTRIALES DE MATERIALES COMPUESTOS APL	40
	SOLDADURA AL ARCO CON ELECTRODO REVESTIDO	60
<b>INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA	90
	SOLDADURA ELÉCTRICA MIG-MAG Y TIG	60
	REPLANTEO Y PREPARACIÓN DE TUBERÍAS.	50
	MANIPULACIÓN Y ENSAMBLAJE DE TUBERÍAS	90
<b>TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS</b>	AIRE ACONDICIONADO/CLIMATIZACIÓN VEHÍCULOS	16
	ELECTRICIDAD DE VEHÍCULOS	16
	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE VEHÍCULOS	16
	INGLES	120
	LOGÍSTICA INTEGENERAL	80
	OFIMÁTICA	120

Fuente: Cursos de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados para 2010. Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

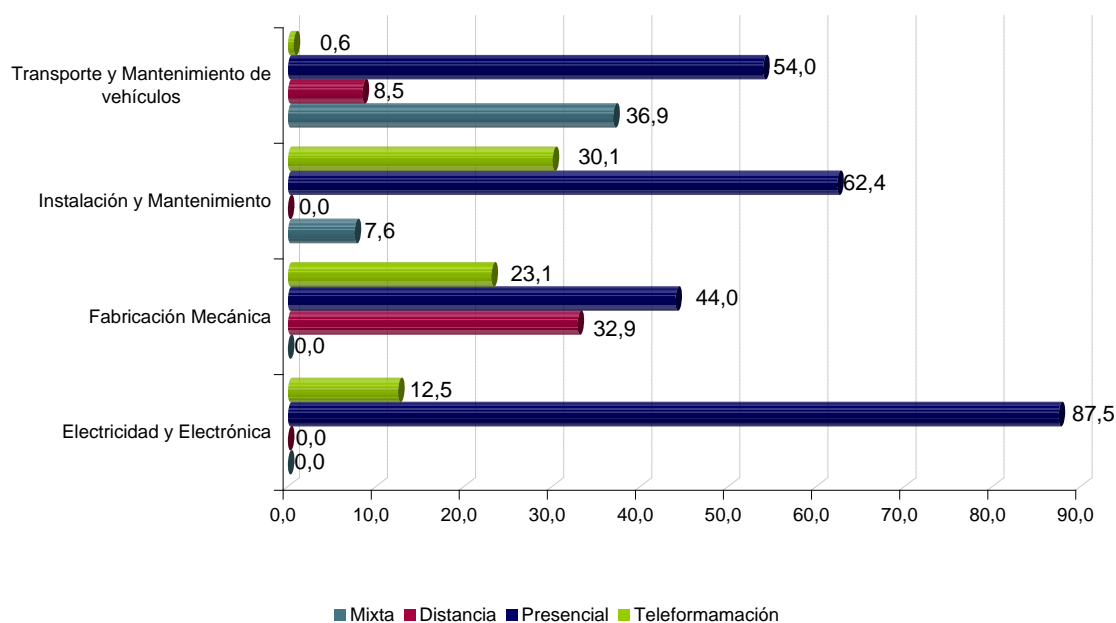
En cuanto a las **acciones formativas para el empleo, preferentemente para ocupados**, ofertadas en la Comunidad de Madrid, la mayor parte de las acciones formativas fueron realizadas de **forma presencial**.

**Distribución del número de cursos ofertados en la familia profesional (%)**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

**Número de horas impartidas por Familia Profesional (%)**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

### Programas de formación dirigidos para personas preferentemente desempleadas

En la Comunidad de Madrid, la oferta de formación para el empleo dirigida prioritariamente a trabajadores desempleados.

Para su impartición, la Comunidad de Madrid, pone a disposición de los trabajadores una extensa red de centros de formación especializados en los diversos ámbitos ocupacionales que, además deben de acreditar experiencia y calidad para impartir la formación.

La formación se imparte en:

- Centros de Formación para el Empleo de la Comunidad de Madrid.
- Centros de formación o entidades acreditadas para impartir formación conducente a la obtención de certificado de profesionalidad.
- Centros de formación inscritos para impartir formación para el empleo.
- Centros de formación o entidades de acreditada solvencia contratadas por el Servicio Regional de Empleo para la impartición de acciones formativas de ámbitos sectorial o territorial.
- Centros de formación o entidades participantes en el programa de actuaciones en colaboración con municipios de la Región.

En el programa de formación dirigido prioritariamente a trabajadores desempleados, pueden participar los trabajadores residentes en la Comunidad de Madrid que además se encuentren inscritos en las Oficinas de Empleo. **Podrán también participar en los cursos, de disponer de plazas, los trabajadores ocupados que residan en la Comunidad o desempeñen su actividad en la misma.**

Los requisitos de los trabajadores **desempleados** son:

1. Residir en la Comunidad de Madrid.
2. Estar inscritos en las Oficinas de Empleo de la Comunidad de Madrid.

Los requisitos de los trabajadores **ocupados** son:

1. Residir en la Comunidad de Madrid o prestar sus servicios en centros de trabajo ubicados en la Comunidad de Madrid.
2. Estar inscritos en las Oficinas de Empleo de la Comunidad de Madrid.
3. Caso de no estarlo, deberán solicitar su participación en el curso a través del centro de formación o entidad responsable de su impartición. Será en este supuesto, la oficina de empleo gestora de la formación quién efectuará su alta en el Servicio de empleo.

A fin de garantizar el acceso a la formación de trabajadores con mayores dificultades de inserción o de mantenimiento en el mercado de trabajo, tienen **prioridad para participar en las acciones formativas**, además de las mujeres:

- Los desempleados pertenecientes a los siguientes colectivos: jóvenes, personas con discapacidad, afectados, víctimas de terrorismo y de violencia de género, desempleados de larga duración, mayores de 45 años, personas con riesgo de exclusión social, inmigrantes y trabajadores afectados por expedientes de regulación de empleo aprobados por la Autoridad Laboral competente ERE, ....
- Los trabajadores ocupados pertenecientes a los siguientes colectivos: trabajadores de medianas y pequeñas empresas, personas con discapacidad, afectados, víctimas de terrorismo y de violencia de género, mayores de 45 años, trabajadores con baja cualificación e inmigrantes.

A igual que con la formación para preferentemente personas ocupadas, a continuación se muestra el resumen de la **formación para preferentemente desocupadas** en la Comunidad de Madrid, presentada por Familias Profesionales:

FAMILIA PROFESIONAL	DENOMINACIÓN	TOTAL HORAS
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	AUTOMATISMOS CON CONTROL PROGRAMABLE	2270
	AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES	500
	AUXILIAR ELECTRICISTA	681
	DISEÑADOR/A DE SISTEMAS DE CONTROL ELÉCTRICO	1200
	ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO	5390
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL	8860
	ELÉCTRICOS INDUSTRIALES	532
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	381
	INSTALADOR/A DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN MÁQUINAS Y APARATOS ELÉCTRICOS	1000
	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES AUTOMATIZADAS CONTROLADAS POR AUTÓMATAS PROGRAMABLES	300
	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	1050
	AUTÓMATAS PROGRAMABLES: NIVEL AVANZADO	400
	AUXILIAR DE MONTAJES ELECTRÓNICOS	630
	AUXILIAR TÉCNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS POR PLC'S INDUSTRIALES (AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I)	320
	ELECTRÓNICO DE MANTENIMIENTO	3010
	INSTALADOR DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS	690
	INSTALADOR/A DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	1440
	INSTALADOR/A DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS	2400
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS	2680
	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	900
	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADOS	1100
	MONTADOR/A AJUSTADOR/A DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	1000
	TÉCNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS POR PLC'S INDUSTRIALES (AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II)	315
	TÉCNICO EN LÍNEAS AUTOMATIZADAS CONTROLADAS POR AUTÓMATAS PROGRAMABLES E INTEGRACIÓN DE ROBOTS	635

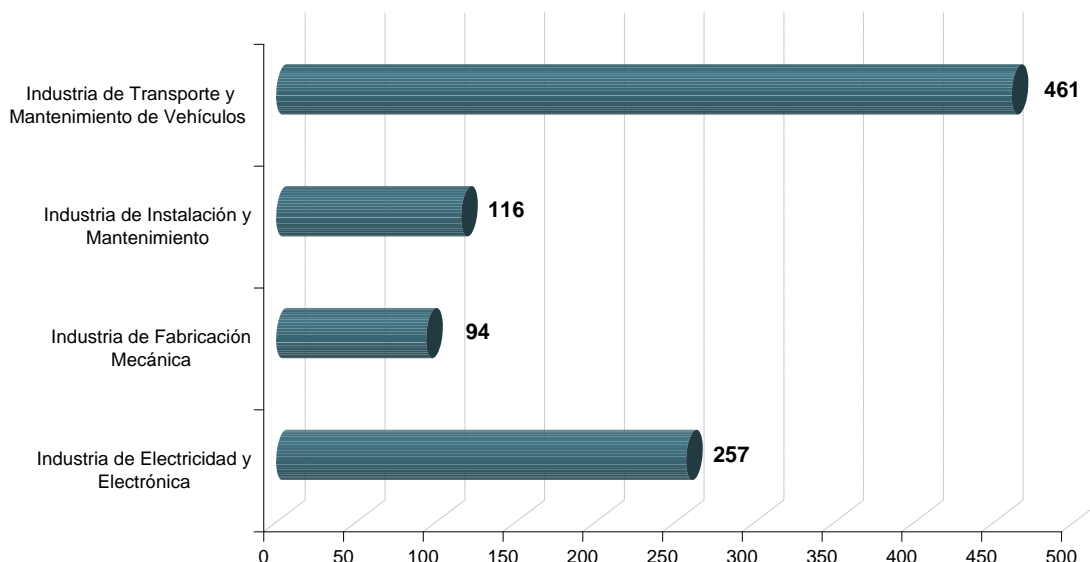
Fuente: Cursos de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados para 2010. Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

FAMILIA PROFESIONAL	DENOMINACIÓN	TOTAL HORAS
<b>FABRICACIÓN MECÁNICA</b>	CONSTRUCTOR/A SOLDADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE ACERO	600
	MONTADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	510
	SOLDADOR/A AL ARCO ELÉCTRICO (BÁSICO)	1000
	SOLDADOR/A CON MÁQUINAS SEMIAUTOMÁTICAS MAG/MIG	600
	SOLDADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS LIGERAS	7775
	SOLDADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PESADAS	475
	SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO CON ELECTRODOS	2340
	SOLDADURA EN ATMÓSFERA PROTEGIDA	1428
	AJUSTADOR MECÁNICO	850
	CONTROL NUMÉRICO MÁQUINAS HERRAMIENTAS	400
	MONTADOR/A-AJUSTADOR/A	1050
	OPERADOR/A DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS	700
	PREPARADOR PROGRAMADOR DE MÁQUINAS HERRAMIENTA CNC	450
	PREPARADOR/A PROGRAMADOR/A DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS CON CNC	3650
	TORNERO FRESADOR	1575
<b>INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	ELECTRICIDAD APLICADA A INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN	1800
	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE CONDUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO	570
	INSTALADOR/A DE CLIMATIZACIÓN	1840
	MANTENEDOR/A DE AIRE ACONDICIONADO Y FLUIDOS	1420
	MANTENEDOR/A REPARADOR/A DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	2700
	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN	1200
	MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN	1200
	SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN VRV	80
	ELECTROMECAÁNICO DE MANTENIMIENTO	1665
	INSTALADOR/A DE AUTOMATISMOS	2350
	MANTENEDOR/A DE SISTEMAS ELECTRO HIDRÁULICOS	900
	MANTENEDOR/A DE SISTEMAS ELECTRO NEUMÁTICOS	200
	MECÁNICO/A DE MANTENIMIENTO	1550
<b>TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS</b>	CHAPISTA PINTOR/A DE VEHÍCULOS	12058
	ELECTRICISTA/ELECTRÓNICO DE VEHÍCULOS	8805

Fuente: Cursos de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados para 2010. Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

En general, dentro de las **acciones formativas para el empleo, preferentemente para personas desempleadas**, ofertadas en la Comunidad de Madrid, destaca un mayor número de acciones de la familia de **Transporte y Mantenimiento de Vehículos**, bajo la que se han realizado 461 acciones formativas, seguida de **Electricidad y Electrónica** con un total de 257 acciones formativas, frente a las 116 de **Instalación y Mantenimiento** y 94 en **Fabricación Mecánica**.

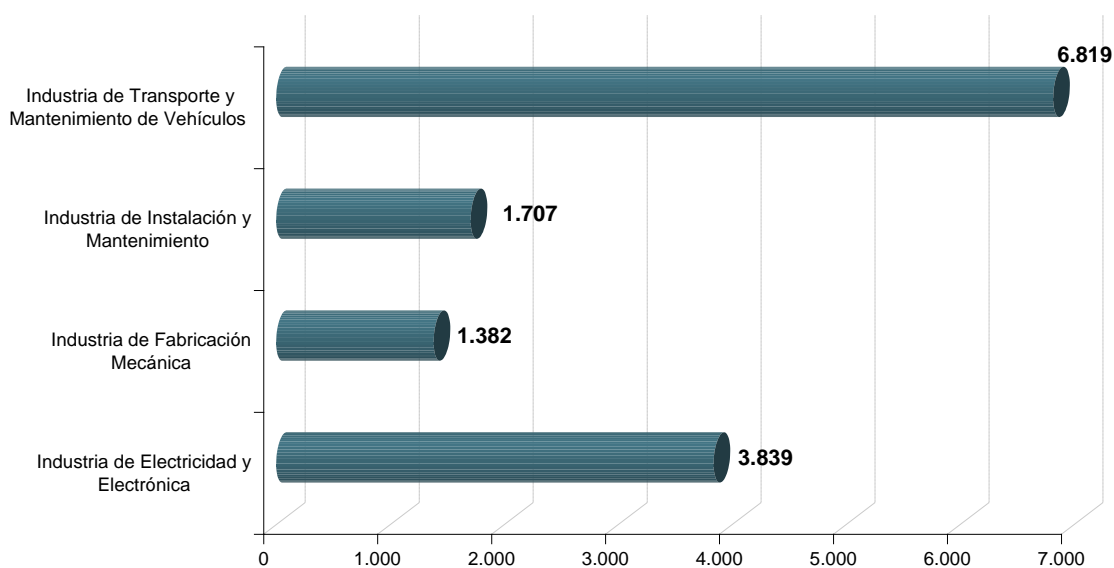
**Formación para personas preferentemente desempleadas de la Comunidad de Madrid**  
**Número de Cursos**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

El número de plazas para formaciones recogidas en la Familia de **Transporte y Mantenimiento de Vehículos** asciende a un total de 6.819, seguido de las 3.839 de las acciones implantadas para **Electricidad y Electrónica**. Mientras que las de **Instalación y Mantenimiento** descienden a un total de 1.707 y las de **Fabricación Mecánica** a 1.382.

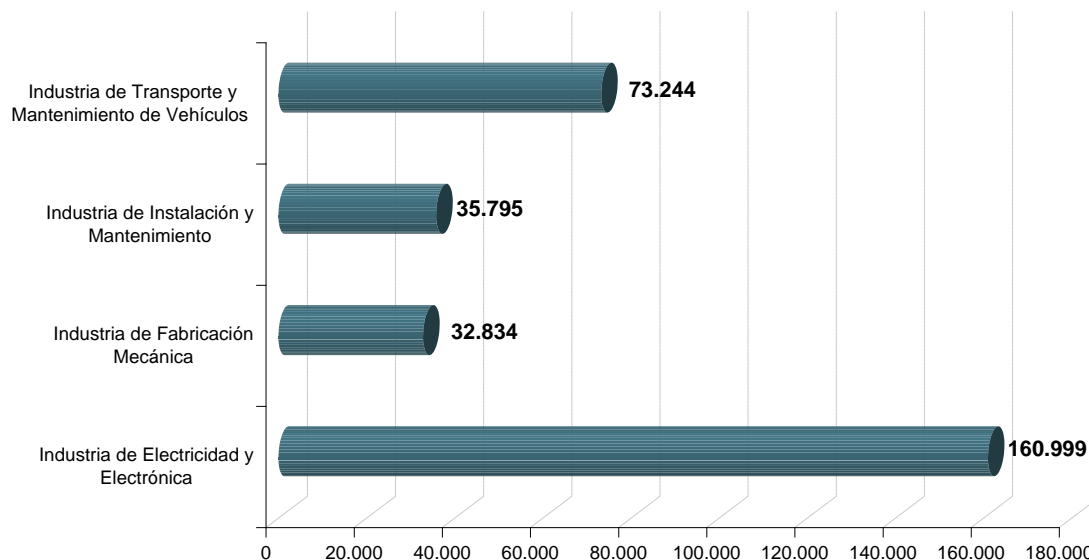
**Formación para personas preferentemente desempleadas de la Comunidad de Madrid**  
**Número de Plazas**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

En lo que se refiere al número de horas dedicadas a formaciones destaca la de Familia de Electricidad y Electrónica se sitúa en primer lugar con un total de 160.999 horas, seguida de **Transporte y Mantenimiento de Vehículos**, con de 73.244 horas.

**Formación para personas preferentemente desempleadas de la Comunidad de Madrid**  
**Número de Horas**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 9.6 Otras formaciones no ligadas a titulaciones oficiales

Las **escuelas taller** y los **talleres de empleo**, que imparten formación con fondos de la Comunidad de Madrid y del Fondo social Europeo, cuyas características se resumen a continuación:

Las **Escuelas Taller** y **Casas de Oficios** son centros de trabajo y formación en los que jóvenes desempleados reciben formación profesional ocupacional en alternancia con la práctica profesional (trabajo en obra o servicio real), con el fin de que a su término se esté capacitado para el desempeño adecuado del oficio aprendido y sea más fácil su acceso al mundo del trabajo.

Las **Casas de Oficio** tienen una duración de un año y las **Escuelas Taller** entre uno y dos años. En ambas existe una primera Fase Formativa de 6 meses, en la que el desempleado participante tiene la consideración de alumno, percibiendo una beca de asistencia. Finalizada la Fase Formativa el trabajador desempleado inicia la Fase de Formación en Alternancia con el Trabajo (de 6 a 18 meses de duración) en la que es contratado como alumno-trabajador mediante un “contrato para la formación”, percibiendo un salario por cuantía igual al 75 % del salario mínimo interprofesional.

La oferta formativa en las **Escuelas Taller y Casas de Oficio**, en la **Comunidad de Madrid**, relacionada con el **sector ferroviario** es la siguiente:

Población	Entidad promotora	Especialidad	Actuación
Alcobendas	Patronato sociocultural	Chapa y pintura Mecánica de vehículos ligeros	Reparación y mantenimiento de vehículos del Ayuntamiento
Fuenlabrada	Centro de Iniciativas para la Formación y el Empleo	Chapa y pintura de vehículos Mecánica de vehículos ligeros	Realización de trabajos de mecánica, electricidad, chapa, y pintura en vehículos del parque móvil municipal

Los **Talleres de Empleo son centros de trabajo y formación** en los que los desempleados de 25 o más años de edad reciben formación profesional ocupacional en alternancia con la práctica profesional (trabajo en obra o servicio real), con el fin de que a su término se esté capacitado para el desempeño adecuado del oficio aprendido y sea más fácil su acceso al mundo del trabajo.

Los Talleres de Empleo tienen una duración entre seis meses y un año. Desde el inicio del proyecto el trabajador desempleado es contratado como alumno-trabajador mediante un "contrato para la formación", percibiendo un salario por cuantía igual al una vez y media del salario mínimo interprofesional.

Analizando las diferentes especialidades ofrecidas en los Talleres de Empleo de la Comunidad de Madrid, **no se ha encontrado ninguna cuyo contenido pueda ser de utilidad para el sector ferroviario.**

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 9.7 Equivalencia y reconocimiento en la UE e internacional

Actualmente no existe un sistema definido de equivalencia y reconocimiento ni en el ámbito de la Unión Europea, ni en el entorno internacional. Los reconocimientos de titulaciones quedan en el ámbito de las relaciones bilaterales entre los distintos países.

Si bien existe normativa y procedimiento de equivalencia y homologación para las titulaciones extranjeras en España, no la hay a la viceversa, es decir, la equivalencia y reconocimiento de las titulaciones de Formación Profesional españolas en el extranjero, ya que depende de cada país.

Por lo tanto, en la Unión Europea aún no existe un procedimiento para el reconocimiento de las titulaciones universitarias, y por lo tanto tampoco para la Formación Profesional. Actualmente, como se observó en el capítulo 9.4, se está empezando por establecer un único vocabulario: **Marco Europeo de cualificaciones.**

En cuanto a las **titulaciones superiores**, *el Espacio Europeo de Educación Superior EEES es un proceso en el que participan gobiernos, universidades, estudiantes, y organizaciones de 46 países europeos, así como la Comisión Europea. Su creación recibe un impulso decisivo con la Declaración de Bolonia, firmada el 19 de junio de 1999 por Ministros con competencias en Educación Superior de 29 países europeos.*

*El EEES tiene como objetivo hacer compatibles los sistemas de Educación Superior europeos dentro de su diversidad. Es un espacio abierto que apuesta por la movilidad de estudiantes, titulados, profesores y personal de administraciones. Se articula en torno a la cooperación europea para garantizar la calidad y un sistema de titulaciones organizado en tres ciclos. Estos títulos serán comparables y por tanto reconocibles en los 46 países que construyen el proceso.*

Actualmente se ha puesto en marcha Europass, un dossier de documentos que ayuda a los ciudadanos a comunicar de manera clara y sencilla las aptitudes, las titulaciones y certificaciones adquiridas a lo largo de la vida, tanto entre países como entre sectores.

El principal objetivo de Europass es facilitar la movilidad de los estudiantes y los trabajadores a través de los Estados Miembros de la UE, los países del Área Económica de Libre Comercio / Espacio Económico Europeo y los países candidatos, siempre que se desee buscar trabajo o solicitar la admisión en algún programa educativo o formativo.

Europass engloba un conjunto de cinco documentos, siendo el Currículum Vitae su principal elemento y pudiendo complementarlo con los restantes documentos Europass, dependiendo del historial de cada individuo:

- Currículum Vitae Europass.
- Pasaporte de Lenguas Europass.
- Documento de movilidad Europass.
- Suplemento Europass al Título / Certificado.
- Suplemento Europass al Título Superior.

Es un **documento informativo e institucional** destinado a fomentar la transparencia y la transferencia de los títulos y certificados profesionales. Sus objetivos son:

- Ampliar la información sobre el Título de Técnico de Formación Profesional o del Certificado de Profesionalidad, en términos de las competencias que desarrolla el titular, la gama de empleos accesible, los organismos de expedición y acreditación, el nivel del título o certificado, las distintas maneras de obtener el título o el certificado, los requisitos de entrada y las posibilidades de acceso al siguiente nivel de formación;
- Facilitar la comprensión a empleadores o instituciones de otro país del significado del título o certificado.

El Suplemento carece de valor para el reconocimiento o validación del título, que se realizará, en su caso, por los procedimientos legislativos establecidos por cada Estado miembro.

## 9.8 Resumen

Según la Ley 2/2006, de 3 de mayo, de Educación LOE<sup>13</sup>, *la formación profesional comprende el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Incluye las enseñanzas propias de la formación profesional inicial, las acciones de inserción y reinserción laboral de los trabajadores, así como las orientadas a la formación continua en las empresas, que permitan la adquisición y actualización permanente de las competencias profesionales.*



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Ministerio de Educación.

Teniendo en cuenta el REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, esta comprende *el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica.*

La formación profesional del Sistema Educativo, definida como un “conjunto de títulos de grado medio y superior”, tiene como fin “preparar a los alumnos y a las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal, al ejercicio de una ciudadanía democrática y al aprendizaje permanente”.

Actualmente, tras la entrada en vigor de la LOE, conviven dos tipos de oferta formativa de Formación Profesional del Sistema Educativo en el futuro, los nuevos títulos irán derogando a los anteriores.

- Las enseñanzas de Formación Profesional reguladas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación del Sistema Educativo LOGSE.
- Las enseñanzas reguladas por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación LOE.

Dentro de la LOE se contemplan los **Programas de Cualificación Profesional Inicial**, destinados al alumnado mayor de dieciséis años, que no hayan obtenido el título de Graduado en educación secundaria obligatoria.

<sup>13</sup> Ley Orgánica de Educación.

El objetivo de los programas de cualificación profesional inicial es que todos los *alumnos alcancen competencias profesionales propias de una cualificación de nivel uno de la estructura actual del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales*.



El Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, regula las distintas iniciativas de formación que configuran el **subsistema de formación profesional para el empleo**, su régimen de funcionamiento y financiación, y su estructura organizativa y de participación institucional.

*El subsistema de formación profesional para el empleo está integrado por el conjunto de instrumentos y acciones que tienen por objeto impulsar y extender entre las empresas y los trabajadores ocupados y desempleados una formación que responda a sus necesidades y contribuya al desarrollo de una economía basada en el conocimiento.*

La **Formación Profesional del Sistema Educativo, ofrecida en la Comunidad de Madrid** de interés para el sector, se centra principalmente en ciclos de grado medio.

#### Títulos de formación profesional, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas (LOE)	
Fabricación Mecánica	
- Mecanizado (LOE)	- Programación de la producción en fabricación mecánica (LOE)
- Soldadura y calderería (LOE)	
Instalación y Mantenimiento	
	- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos (LOE)
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
- Carrocería (LOE)	
- Electromecánica de Vehículos (LOE)	
- Electromecánica (LOGSE)	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

La oferta formativa puede estar vinculada o no a la obtención de un **Certificado de Profesionalidad**. En el primer caso, las acciones formativas tendrán carácter modular, con el objeto de favorecer la acreditación parcial acumulable de la formación recibida y posibilitar que el trabajador avance en su itinerario formativo, independientemente de su situación laboral.

Cuando la formación no esté vinculada a la obtención de los certificados de profesionalidad, cada acción o módulo formativo tendrá una duración adecuada a su finalidad, en función del colectivo destinatario, la modalidad de impartición de la formación, el número de alumnos, etc.

Los **certificados de profesionalidad** acreditan con carácter oficial las competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral con significación en el empleo.

Los distintos **Certificados de Profesionalidad de nuevo repertorio** que son de interés para el estudio, vinculado a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian, son los siguientes:

- **Instalación y mantenimiento**  
IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.  
IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.
- **Fabricación mecánica**  
FMEE0108 Operaciones auxiliares de fabricación  
FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica  
FMEE0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia.

En la actualidad, existe una serie de **certificados en trámite**, que podrían ser de interés para el sector, tales como:

- **Instalación y mantenimiento**  
IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción  
IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción  
IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- **Fabricación mecánica**  
FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa  
FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja  
FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial  
FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico  
FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica  
FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja  
FMEE0708 Tratamientos superficiales  
FMEE0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas.  
FMEE0109 Producción en construcciones metálicas.

- **Transporte y mantenimiento de vehículos**

TMVT0609 Pintura de vehículos

TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos

TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos

TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos

TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos

TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos

TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos.

Por otro lado existe un certificado de profesionalidad, de la familia de **Transporte y mantenimiento** de vehículos, que en la actualidad se encuentra en elaboración:

TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## 10 CONCLUSIONES

### 10.1. Principales resultados del estudio sobre la revisión del Catálogo

La **Cualificación Profesional** es el “Conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo, que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral”.

EL Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional define hasta 97 cualificaciones agrupadas en 26 **Familias Profesionales**.

La primera conclusión del presente apartado del estudio es la **necesidad de publicar el Sistema Nacional de las Cualificaciones, así como sus contenidos, de modo que se facilite el conocimiento entre los trabajadores y las empresas del sector**.

En el sector ferroviario, al igual que con las ocupaciones, la mayor parte de las **Cualificaciones, Títulos de Formación Profesional y Certificados de Profesionalidad** vigentes, **no se ajustan a las especialidades del sector ferroviario**.

Para ello se ha tenido en cuenta las siguientes **Familias Profesionales del Catálogo Nacional de las Cualificaciones**:

**Fabricación mecánica  
Instalación y mantenimiento  
Transporte y mantenimiento de vehículos**

Las Familias Profesionales recogidas de **Electricidad y Electrónica** e **Instalación y Mantenimiento** no necesitan ninguna modificación, ya que las cualificaciones que engloban tienen un carácter muy genérico. Sin embargo, la opinión unánime de los expertos consultados y los resultados obtenidos sobre las cualificaciones estudiadas del sector ferroviario, muestran que en las familias profesionales restantes consultadas, las cualificaciones son muy generales, si lo comparamos con la especificidad del sector ferroviario.

Sin embargo, las cualificaciones de la Familia Profesional de **Fabricación mecánica** precisan un mayor ajuste, ya que incluyen una serie de cualificaciones más enfocadas al sector de vehículos que habría que especializar en el sector ferroviario.

<b>Fabricación Mecánica</b>
Técnico en Electricidad
Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones
Ajustadores operadores de máquina – herramienta
Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico

Por otro lado, en la familia profesional de **Transporte y mantenimiento**, se recogen las cualificaciones más específicas del sector ferroviario, tales como “mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario” y “mantenimiento de sistemas mecánicos de material rodante ferroviario”. Pero es necesario elaborar y desarrollar competencias para técnicos de mantenimiento específicos, relativas a:

Transporte y mantenimiento
Mantenimiento de equipos informáticos y telecomunicaciones
Mantenimiento de equipos de climatización

No obstante, es necesario que las nuevas cualificaciones que se creen estén orientadas a la polivalencia de puestos sobre todo en el área de mantenimiento, y que se revisen aquellas cualificaciones relativas a la fabricación y mantenimiento de vehículos, teniendo en cuenta en las unidades de competencia, la posibilidad de utilizarlas como punto de partida para **completar y adaptar al sector ferroviario**.

El avance de la **Formación Profesional del Sistema Educativo**, así como la formación para el empleo y los **Certificados de Profesionalidad** dependen en gran medida de que el Catálogo Nacional de las Cualificaciones se complete.

En la actualidad, debido a la escasa adaptación de la formación reglada a la actividad del sector ferroviario, la acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal tiene especial importancia, ya que un importante número de trabajadores del sector tras realizar una formación relativa al sector de automoción, completan su formación ferroviaria realizando prácticas en las empresas del sector.

Consecuentemente la Formación Profesional del Sistema Educativo referente al sector ferroviario, también tendrá que especializarse a la par de las nuevas cualificaciones propuestas.

Además de la necesidad de ajustar las cualificaciones y la formación profesional al sector ferroviario, hay que tener en cuenta los distintos **Certificados de Profesionalidad existentes y aquellos de nuevo repertorio**, es decir, aquellos que se encuentran en trámite y/o en elaboración, y que son de vital interés para el sector ferroviario, ya que se encuentra estrechamente vinculados a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian, son los siguientes:

Instalación y mantenimiento	
Estado	Denominación
RD 1375/09	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas
RD 1375/09	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Trámite	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales](#)

## **V.- PROSPECTIVA DE LA OFERTA FORMATIVA DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

**11 Prospectiva de la Formación en la Comunidad de Madrid**

**12 Conclusiones**

[ÍNDICE](#)

## 11 PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID

A continuación, se describen las **necesidades de formación** que se han detectado a lo largo del estudio, así como la **adaptación de las formaciones a las demandas del mundo laboral**.

Al mismo tiempo en este capítulo se detalla la **reorientación de la oferta formativa, el empleo y la formación en la Comunidad de Madrid**.

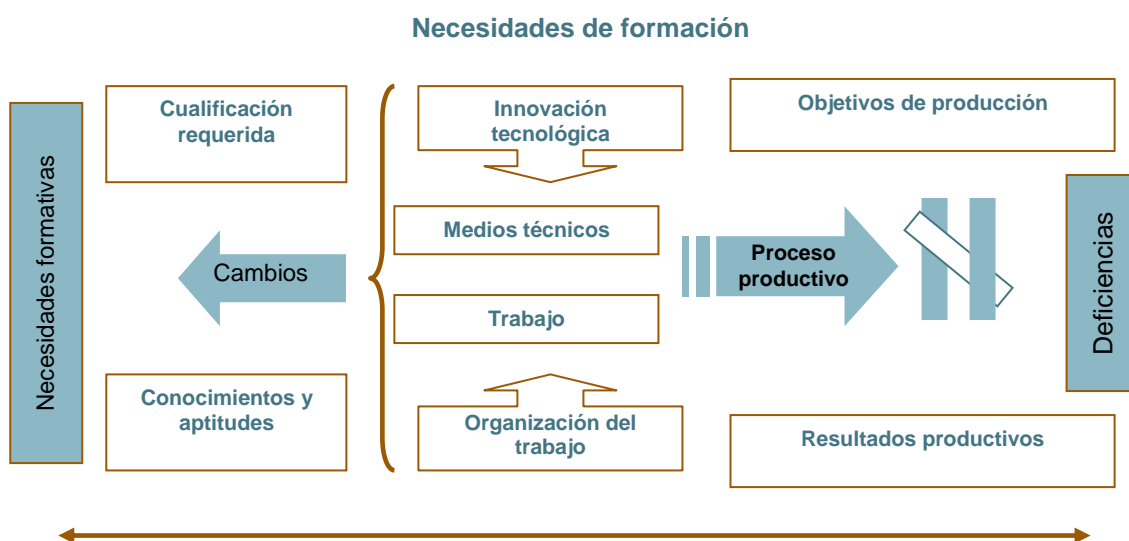
Por último se indican una serie de propuestas formativas.

11 PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID.....	362
11.1 Necesidades de formación actuales .....	363
11.2 Adaptación de las formaciones a las demandas del mundo laboral .....	369
11.3 Reorientación de la oferta formativa a corto/medio/largo plazo de la familia profesional, el empleo y la formación en la Comunidad de Madrid .....	374
11.4 Propuesta de Itinerarios Formativos .....	378
11.5 Propuesta de nuevos programas formativos de Formación para el Empleo .....	402
11.6 Resumen .....	408

## 11.1 Necesidades de formación actuales

Para producir, las empresas necesitan invertir en capital medios materiales y en trabajo, hecho que determina los niveles cuantitativo y cualitativo que se utilizan en ambos factores por los objetivos de producción marcados. Los recursos materiales están en continua evolución y dependen, principalmente, del nivel tecnológico de cada momento.

El trabajo también se encuentra sujeto a cambios, y se ve influido tanto el número de efectivos, como su cualificación por su organización y la tecnología utilizada. Como muestra el gráfico, la organización productiva de una empresa no es estática, sino que varía continuamente al producirse innovaciones tecnológicas o cambios organizativos, lo que implica nuevas exigencias en la cualificación requerida al trabajador.



En numerosas ocasiones la empresa no logra alcanzar el nivel de producción deseado, déficit producido porque la combinación utilizada de los factores descritos no es la correcta, o debido a que las características no son las requeridas. Por lo tanto, y como se puede observar en el gráfico anterior, en estos casos se producen deficiencias productivas. Cuando éstas dependen total o parcialmente de los recursos humanos, y más concretamente, de la divergencia entre la cualificación que posee el empleado y la que realmente necesitaría para realizar correctamente el trabajo, se habla de la existencia de necesidades formativas.

Por lo tanto, si quieren acercarse a los objetivos planteados, las empresas han de cubrir las necesidades de formación del mismo modo que no dudarían en incorporar la última tecnología del mercado, deben formar a los trabajadores, “mimarles” para incrementar la producción.

A lo largo de este capítulo, se ahonda en la existencia de las referidas necesidades en el sector alimentario, analizando las causas de las divergencias entre la formación real y la que se requiere, para lo que es necesario profundizar un poco más en el concepto de necesidad de formación.

En primer lugar, se observan carencias derivadas de problemas concretos dentro de la empresa, que originan una necesidad de formar a los empleados para poder subsanarlos; en este caso, se habla de necesidades de formación **reactivas**, que suelen estar originadas por las características de las plantillas o por cambios o deficiencias en la organización productiva de la compañía.

Otras veces, las necesidades no se derivan de cuestiones concretas y localizadas en la empresa, sino que la formación capacitaría a los trabajadores frente a la innovación, lo que facilitaría la incorporación tecnológica o el planteamiento de nuevos objetivos dentro del espacio empresarial; en este caso se definen como necesidades **proactivas**.

Por lo tanto, se tiene una visión completa de las necesidades formativas en función de la estrategia organizativa de la empresa: **reacción o anticipación**.

Tipo de carencia	Necesidades de Formación	Estrategia Empresarial
<b>Problemas concretos</b> - Características de las plantillas - Cambios o deficiencias en la organización productiva	<b>REACTIVAS</b>	REACCIÓN
<b>Avances / Innovación</b> - Incorporación tecnológica - Nuevos planteamientos	<b>PROACTIVAS</b>	ANTICIPACIÓN

Otro modo de distinguir estas necesidades es tener en cuenta el ámbito funcional al que se quiera destinar la formación, y así existen **necesidades verticales específicas y horizontales transversales**.

Las primeras hacen referencia a las que se cubren mediante enseñanza destinada a mejorar la cualificación para acometer una tarea concreta o un grupo de ellas relacionadas con el proceso productivo.

En cuanto a las horizontales o transversales, se refieren a los cursos destinados a cubrir lagunas en varios puestos de trabajo que no tienen por qué estar relacionados entre sí. En este caso no suelen ser concretas de un sector.

Necesidades de Formación	
<b>VERTICALES (Específicas)</b>	Mejorar la cualificación para acometer una tarea concreta o un grupo de ellas relacionadas con el proceso productivo
<b>HORIZONTALES (Transversales)</b>	Formación destinada a cubrir lagunas en varios puestos de trabajo que no tienen por qué estar relacionados entre sí

## Necesidades formación en el sector ferroviario

En el sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, según las personas expertas que han participado en el estudio, el **nivel de cualificación es elevado**, exigiendo siempre un mínimo de Formación Profesional.

*“Que dispongan de esta formación es condición necesaria, para poder ser seleccionados ya que las necesidades en cuanto a la actividad y problemas que pueden encontrarse requieren de una formación que se ofrece en las empresas bastante especializada e intensa.”*

(Empresa de Fabricación)

*“Es importante que posean los conocimientos teóricos, para comprender el trabajo real y práctico. Por ello, cogen a personas de este perfil.”*

(Empresa de Fabricación)

Sin embargo, la falta de una Formación Profesional adaptada al sector ferroviario, centra las necesidades formativas en un mayor conocimiento del sector.

*“La falta del conocimiento del sector hace que la formación interna sea más dilatada, es difícil encontrar trabajadores con conocimientos específicos del sector”.*

(Empresa de Fabricación)

*“Aquí la gente que viene no tiene ningún conocimiento de trenes, si vienen de FP no hay ninguna asignatura en la que haya una introducción al mundo del ferrocarril, nada entre otras cosas no saben ni como se mueve un tren, si hablamos de trenes antiguos que van con gasoil pues más o menos pero si van con energía eléctrica no tienen ni idea ni siquiera los electrónicos o los electricistas”.*

(Empresa de Fabricación)

*“Por ejemplo, en el sector de automóviles, las personas van formadas a través de diferentes especialidades y aunque el modelo del coche sea distinto, comparten una misma base que les permite realizar la actividad.”*

(Empresa de Fabricación)

Por otro lado, es importante resaltar una de las características propias de la fabricación y el mantenimiento ferroviario, frente al resto de vehículos, como es la fidelidad de trabajadores y trabajadoras con sus empresas, y viceversa.

Se considera como significativa la prácticamente **inexistente movilidad de personal** entre empresas del sector.

*“Se trata de un sector bastante cerrado, dónde no se pueden coger profesionales de otras empresas, por lo que se suele coger a gente joven procedentes de FP. Es una especie de norma del mercado, no está escrita pero se respeta.”*

(Empresa de Fabricación)

Esta situación, hace que la mayor parte de las personas que acceden al mercado laboral en el sector ferroviario, lo hagan como primera incorporación en el mercado laboral, tras realizar Formación Profesional, normalmente relacionada con electricidad, electrónica o relativas a la Familia de Instalación y Mantenimiento.

Por lo tanto, actualmente, las **necesidades de formación más relevantes del sector**, deben de ir enfocadas a:

- **Personas que quieran acceder al sector** ferroviario a través de formación reglada.
- **Trabajadores y trabajadoras del sector que deban adaptarse a los cambios del proceso productivo** vivido en los últimos años, así como personas desempleadas del sector que tuvieran la necesidad de adaptar su formación para su reinserción laboral.
- **Personas desempleadas de otros sectores** (por ejemplo, fabricación mecánica) que partiendo de unos conocimiento mínimos y fundamentales pudieran completar y especializar su formación, con el objeto de reciclarse para poder ocuparse en otra actividad productiva.

Las **necesidades de formación de carácter específico existentes actualmente**, teniendo en cuenta los distintos perfiles, son las que se presentan a continuación no obstante antes de ser desarrolladas es importante destacar un aspecto común a todas ellas.

Según las personas expertas, la adaptación de las personas que acceden por primera vez al sector es fundamental. Se considera que en la actualidad no existe respuesta formativa, con carácter específico para el sector de trenes.

A pesar de existir una clara relación entre la formación que traen consigo (eléctrica, electrónica, mecánica...) se echa en falta un conocimiento mínimo del sector.

*“No hay ni una sola formación dónde tengan un mínimos contenido del ferrocarril, ni siquiera Historia del ferrocarril.”*

(Empresa de Mantenimiento)

*“En ocasiones, cuando llegan a la empresa no saben ni como se mueven los trenes... si se trata de trenes antiguos que se mueven con motores y fuel, no hay problema pero los trenes eléctricos... no los conocen.”*

(Empresa de Mantenimiento)

En la actualidad los planes de acogida en las empresas se consideran fundamentales. No obstante, desde el sector consideran una muy buena opción la de que las personas que accedan a su actividad vengan con esos conocimientos integrados.

Por otro lado, el importante peso de la seguridad y normativa en torno a la actividad, hace que se haya considerado la inclusión de dos necesidades formativas, transversales a todo profesional: riesgos laborales y normativa laboral.

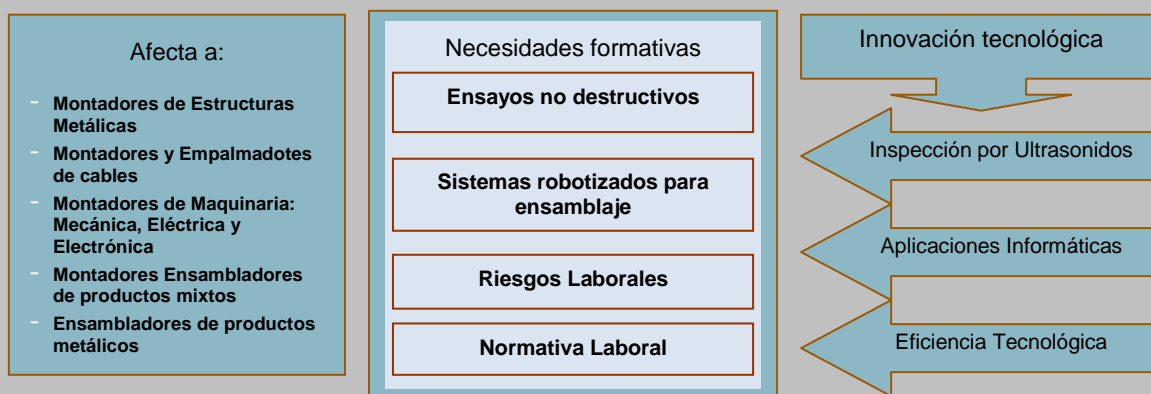
Centrándonos en el proceso de polivalencia anteriormente desarrollado<sup>14</sup>, las ocupaciones recogidas en el **perfil de ajustador – montador**, se encuentran influidas por la necesidad de adaptación a nuevas herramientas y tecnologías para el desarrollo de su actividad.

Las más destacadas, son las relacionadas con los Ensayos No Destructivos (END) siendo entendidas como las diferentes pruebas practicadas a un material sin alterar de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

Es decir, a través de estas técnicas se consigue no realizar daños a los materiales con los que se está trabajando.

En la actualidad, se considera esencial el desarrollar este tipo de conocimientos para este perfil profesional.

#### Perfil Profesional: Ajustador - Montador



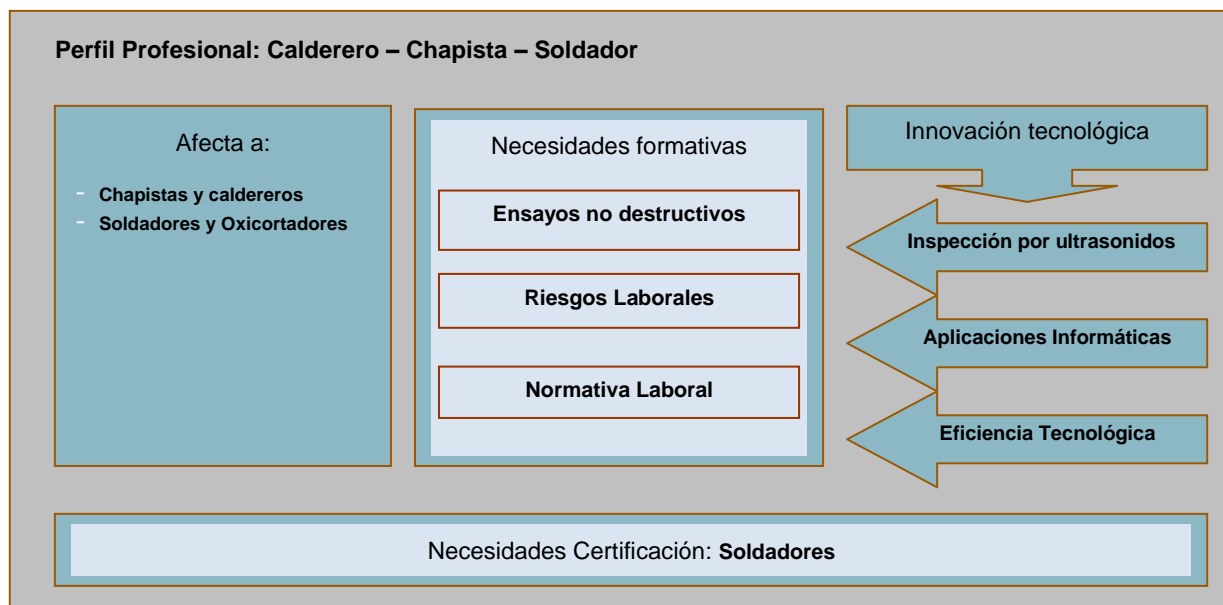
<sup>14</sup> Para mayor información ir a punto 6.3.

En cuanto a los y las profesionales incluidos en el **perfil de Calderero – Chapista – Soldador**, las necesidades formativas y repercusión en la innovación tecnológica se ajusta de forma muy similar a los ajustadores – montadores.

Sin embargo, de forma más concreta los soldadores necesitan disponer de una certificación, para poder desempeñar su actividad en el sector ferroviario.

*“En la actualidad tenemos grandes problemas para encontrar soldadores certificados.”*

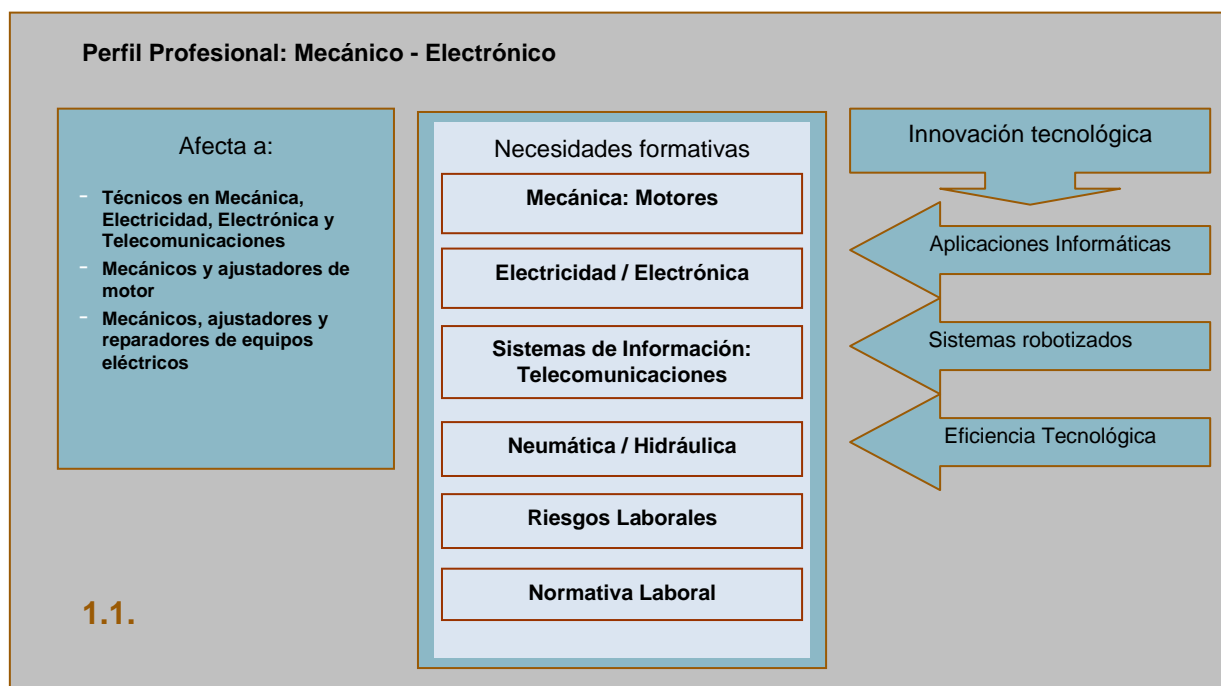
(Empresa de Fabricación)



Por último, uno de los perfiles que mayores demandas formativas tiene es el de la polivalencia entre **mecánico – electrónico**.

Como ya se ha ido comentando a lo largo del documento, tras las últimas innovaciones y avances tecnológicos en el sector ferroviario, se ha convertido en una de las figuras más importante del proceso productivo.

El cada vez menor peso de los elementos mecánicos en la fabricación y mantenimiento de trenes, frente al aumento de componentes electrónicos, eléctricos e informáticos hace que estos perfiles tengan que adaptarse a las nuevas necesidades y herramientas de trabajo.



[Volver a Bloque V: Prospectiva de la Formación en la C. de Madrid](#)

## 11.2 Adaptación de las formaciones a las demandas del mundo laboral

Al analizar en el capítulo anterior las necesidades de formación se distinguía entre las preactivas y las reactivas, es decir, entre las que preparan profesionales frente a necesidades futuras, y por lo tanto, facilitan a las empresas incorporar nuevas tecnologías o asumir nuevas actividades, y las que responden a necesidades coyunturales o facilitan la adaptación a un mundo cambiante.

En este sentido, la formación debe atender esas necesidades de la actividad productiva, y por lo tanto debe tener en cuenta la **realidad actual del sector y la previsión de evolución futura**.

Tal y como se viene exponiendo a lo largo del documento, el sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, ha vivido durante la última década importantes cambios que han afectado de manera directa a su proceso productivo.

A pesar de la difícil situación económica vivida durante los últimos años, el sector ferroviario ha visto incrementada su actividad.

La liberalización del mercado ha sido un factor clave para el crecimiento de empresas, así como la nueva incorporación de personal en cada una de ellas.

Esta situación, unida al importante despliegue y desarrollo del sector, visible a través del incremento de kilómetros de vía e implantación de la alta velocidad, ha hecho que durante los últimos años se haya incrementado el número de profesionales hasta conseguir dar respuesta a la fabricación de este tipo de vehículos, no obstante a pesar de verse frenado, en la actualidad se trabaja para dar respuesta la mantenimiento de estos vehículos.

Este **crecimiento se prevé especialmente en los siguientes perfiles**:

- Ajustadores operadores de máquinas – herramienta
- Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
- Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
- Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
- Técnicos en Electricidad
- Técnicos en Electrónica y Telecomunicaciones.

En cuanto a las necesidades proactivas, se debe programar formación que facilite a las empresas emprender nuevas actividades, y adaptarse a los **cambios tecnológicos y organizativos**.

Se ha analizado en los primeros capítulos del presente informe los cambios que se está produciendo, relacionados principalmente con la **innovación tecnológica** y proceso de polivalencia en las ocupaciones.

Estas tendencias del proceso productivo necesitan de trabajadores correctamente preparados para que las empresas puedan asumirlas, demandando una amplia oferta formativa en las áreas anteriormente expuestas para adaptar y mejorar la capacidad de la plantilla.

Estas ocupaciones son las siguientes:

Perfil	C.N.O.-94	Ocupaciones
<b>Ajustador - Montador</b>	7514	Montador de estructuras metálicas
	7515	Montadores y empalmadores de cables
	7522	Trabajadores de fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados
	8280	Encargado de montadores
	8411	Montadores de maquinaria mecánica
	8412	Montadores de maquinaria eléctrica
	8413	Montadores de equipos electrónicos
	8414	Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
	8416	Montadores de productos de cartón, textiles y materiales similares
	8417	Montadores ensambladores de productos mixtos
	8490	Otros montadores y ensambladores
<b>Mecánico Electrónico</b>	3023	Técnicos en electricidad
	3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	3025	Técnicos en mecánica
	7320	Jefes de taller de vehículos de motor
	7340	Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
	7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
	7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
	7622	Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
	8170	Operadores de robots industriales
<b>Calderero, Chapista y Soldadores</b>	7293	Instaladores de material aislante térmico y de insonorización
	7310	Jefes de taller y encargados de moldeadores, soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines
	7512	Soldadores y oxicortadores
	7513	Chapistas y caldereros
	7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
<b>Máquinas - Herramientas</b>	8311	Operadores de máquinas-herramienta
	8542	Operadores de grúas, camiones montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales
	8543	Operadores de carretillas elevadoras
<b>Confort</b>	7240	Pintores

Tal y como se ha venido repitiendo a lo largo del documento, en líneas generales la **oferta formativa existente** en el sector ferroviario, **no se responde con la realidad de las ocupaciones a cubrir en el mercado laboral**.

Al analizar la **oferta formativa existente** en la Comunidad de Madrid se observaban importantes ausencias así como planes que se adapten a las necesidades del sector ferroviario.

Según las personas entrevistadas, la **Formación Profesional reglada no se encuentra adaptada a las demandas del mundo laboral**, destacando que existen muchas titulaciones relacionadas pero ninguna que se adapte totalmente a las necesidades del sector.

*“Intentamos coger los trabajadores con las titulaciones más afines y luego les tenemos que formar internamente para que desarrollen su trabajo”.*

(Empresa de Fabricación)

*“Hay muchas titulaciones de FP para servicios y pocas para las actividades industriales y de mantenimiento, te tienes que conformar con lo que hay aunque no sea exactamente lo que uno necesita”.*

(Empresa de Mantenimiento)

Y, en lo que respecta a la **formación no reglada**, a lo largo del documento ha quedado manifiesto que esta se adquiere a través de la obtención de acreditaciones.

Las personas que con una formación profesional entran en el sector, son sometidas a una fase de prueba cuya correcta finalización les permite obtener una certificación / validación de que están totalmente capacitadas para desempeñar su actividad.

Desde el análisis cualitativo, las personas expertas que han participado consideran básico la creación de **especialidad** que unifique la **electromecánica**.

*“No podemos ser tan ambiciosos y pretender que las personas salgan con capacidad de adaptación total y absoluta al puesto después de cursar FP, pero hay un termino medio y se echa en falta a nivel de FP el perfil de electromecánico.”*

(Grupo Experto)

*“En este perfil de electromecánico se debería ver, la parte de vehículos ferroviarios, una especialización donde conozca los fundamentos básicos de los vehículos, conocimientos de material motor, de material remolcado, autopropulsado, control de mandos y comunicaciones, interacción con la infraestructura ferroviaria... un curso base con una serie de líneas de actuación.”*

(Grupo Experto)

Respecto al área de mantenimiento, se considera necesaria la implantación de la titulación de **Mantenimiento Ferroviario**.

En la actualidad las personas que acceden al sector tienen una formación básica que proviene de vehículos automóviles, la cual es valorada como una buena base pero no es suficiente para el desarrollo de la actividad.

*“Contratamos las titulaciones que tengan algún parecido con lo que van a hacer, muchos vienen de automoción y claro no es lo mismo un motor que otro, o los temas de neumática o hidráulica, tienen una base pero nada más.”*

(Empresa de Mantenimiento)

Las exigencias de una formación esencial de Formación Profesional para poder acceder a la formación para obtener las acreditaciones, restringe el perfil de los trabajadores potenciales del sector. Por ello, se cree conveniente impartir el grado medio de Mantenimiento Ferroviario.

Considerando que dicha especialización ya está diseñada y creada, se valora negativamente el que no se esté implantando en ningún centro de Formación Profesional.

*“Se está desarrollando el tema para hacerlo más sencillo y extrapolable al sistema educativo. Se está situando en una FP de grado medio, viendo que conocimientos son los necesarios para un itinerario formativo básico no especializado con vistas a una posible especialización posterior. Sería un replanteamiento de la formación profesional existente. Hay que distinguir tres cosas: lo que sería la competencia del sistema educativo, las competencias de las empresas y las del sector con su regularización.*

*El sector tiene una serie de cualificaciones, regularizaciones... definidas claramente por orden ministerial, otra cosas son las certificaciones de calidad internas y propias del sector, pero aquí lo que se busca es la formación profesional de grado medio (mecánica, eléctrica o una fusión entre las dos) que sería interesante para que estas personas tuvieran una trazabilidad directa para el sector.”*

(Grupo Experto)

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, dentro del sector se considera necesario desarrollar acciones y/o programas formativos que dieran respuesta a las necesidades reales del sector.

Así, deberían centrarse en dar respuesta a la necesidad de adaptación en cuanto a la polivalencia de los perfiles profesionales, cubriendo las **necesidades y contenidos básicos** en:

- Electricidad
- Electrónica
- Telecomunicaciones
- Informática
- Mecánica: Especialmente en motores
- Neumática
- Hidráulica.

Entre toda la formación existente, aquella que tiene un carácter más acotado y enfocado para su desarrollo profesional, es la relativa a **Formación Profesional**, en concreto la especialidad de grado medio, recogida en la Familia de **Instalación y Mantenimiento**:

- **Mantenimiento Ferroviario.**

Sin embargo, se da la paradoja de que esta formación no ha sido implantada en ninguno de los centros de Formación Profesional.

Según las personas expertas, su explicación puede estar fundamentada en la dificultad en cuanto a la disponibilidad de aulas prácticas, la disponibilidad de material ferroviario para trabajar / experimentar con él, e incluso la necesidad de disponer de profesionales del sector como parte del profesorado.

A pesar de ello, desde el sector se considera prioritario el lanzamiento de este tipo de formación. No obstante, se realiza alguna puntualización, ya que tal y como ha ido evolucionando el sector ferroviario, se piensa que antes de lanzar esta formación se deberían de modificar algunos de sus contenidos incluyendo aspectos como el **mantenimiento de equipos informáticos y de comunicaciones**.

Respecto al resto de especialidades, a pesar de no existir ninguna diseñada concretamente para dar respuesta al sector ferroviario, las personas expertas hacen alusión a aquellas más relacionadas con la actividad, nombradas a continuación:

Familia Profesional	Formación Profesional relacionada con el sector ferroviario
Instalación y Mantenimiento	Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas
Fabricación Mecánica	Mecanizado
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	Electromecánica de vehículos

Se considera de interés, el partir de estos títulos para trabajar y desarrollar la adaptación al sector ferroviario, bien **adaptando o creando módulos** específicos para el sector.

En cuanto a la **formación para el empleo**, en general la oferta existente en la Comunidad de Madrid **no responde a la necesidad del sistema productivo**.

Por ello, se cree necesario avanzar en el desarrollo y la creación de títulos específicos que puedan servir de apoyo para la transformación hacia la polivalencia de los perfiles recogidos en el proceso productivo.

[Volver a Bloque V: Prospectiva de la Formación en la C. de Madrid](#)

### 11.3 Reorientación de la oferta formativa a corto/medio/largo plazo de la familia profesional, el empleo y la formación en la Comunidad de Madrid

Tal y como se ha venido señalando a lo largo de la investigación, la realidad del sector ferroviario en la Comunidad de Madrid es valorada positivamente.

El ya mencionado desarrollo que durante los últimos años ha ayudado a la expansión y buena situación del sector objeto de estudio, ha conseguido afianzar la actividad en la Comunidad Madrileña asegurando su continuidad durante los próximos años.

Ante esta realidad, desde el propio sector se considera imprescindible desarrollar **itinerarios formativos que por un lado cumplan y den respuesta a las necesidades y peculiaridades del sector ferroviario**; y por otro, faciliten la **cualificación de quienes deseen desempeñar su actividad laboral en este mercado**.

De igual forma, se debe tener presente una tercera motivación, la posible **reubicación de profesionales en situación de desempleo provenientes del sector de fabricación y mantenimiento de vehículos**, en determinadas fases del proceso productivo.

Teniendo en cuenta toda la formación existente en la Comunidad de Madrid, las alternativas propuestas según las conclusiones obtenidas a lo largo del estudio, son las siguientes:

- **Adaptar la formación a la realidad del proceso productivo**, ajustando los planes formativos en horas y contenidos.
- **Fomentar la polivalencia dentro de la formación específica del sector**, de modo que las ocupaciones puedan dar respuesta a las actuales modificaciones del sector ferroviario, pudiendo realizar diversas tareas dentro de un perfil profesional.
- **Crear nuevas formaciones partiendo de las ya existentes**, para la absorción de profesionales en situación de desempleo independientemente del sector de partida.

Para ello, el Sistema Nacional de las Cualificaciones y los Certificados de Profesionalidad son una herramienta fundamental.

Respecto a la primera de las anotaciones, como ya se ha desarrollado a lo largo del documento, los **procesos relativos a la fabricación y manteniendo ferroviario se han visto afectados por la evolución e innovación tecnológica**.

La aplicación de las nuevas tecnologías, ha convertido como tendencia actual la necesidad de adquirir conocimientos sobre **electrónica, electricidad e informática**, frente a los componentes mecánicos, los cuales eran fundamentales hace unos años.

*“Con todos los avances cada vez se necesita más gente con conocimientos de electrónica e informática, y por supuesto electricistas buenos especializados en los circuitos que llevan ahora los trenes, hace años la estrella eran los mecánicos o electromecánicos, y sin desaparecer van dejando sitio a otros profesionales”.*

(Empresa de Fabricación)

Para ello, sería fundamental adaptar la formación hacia contenidos Electro – Mecánicos, incluyendo aspectos concretos de trenes.

Estrechamente relacionado con el segundo de los puntos, la innovación y por lo tanto adaptación de los procesos productivos ha provocado la necesidad de que una misma persona cubra diversas actividades relacionadas con su formación.

La simplificación de ciertas tareas, a través de herramientas mecánicas está haciendo que las diferentes ocupaciones tiendan hacia la **polivalencia de funciones**.

Por último, para afrontar la **creación de nuevas formaciones partiendo de las ya existentes**, se considera oportuno trabajar en dos líneas:

- Por un lado, en la adaptación de contenidos cuyo origen sea de diferentes titulaciones como: Electricidad, Electrónica, Mecánica... etc.
- Y por otro, el establecimiento de forma reglada de prácticas en empresas del sector.

Con esta última opción, se podría dar respuesta a las necesidades planteadas desde la normativa ferroviaria en cuanto a las acreditaciones.

*“Las acreditaciones no creo que cambien a corto o medio plazo, es posible que si cambia mucho el sector a largo plazo se puedan modificar pero no creo.”*

(Empresa de Mantenimiento)

En esta misma línea, las personas expertas hacen referencia a la posibilidad de la existencia de un curso puente entre Formación Profesional y las empresas que mejore la empleabilidad de los trabajadores potenciales en el sector ferroviario.

*“Lo que se busca es que con las cualificaciones que actualmente salen de FP (eléctricos...) buscar un curso puente de x horas para ver si hay posibilidades de que esa gente tenga colocación en este sector y ver qué materias se han de dar para que ese curso puente les valga a las empresas. Para eso hay que identificar qué se hace en las empresas y quién lo hace en las empresas.”*

(Grupo Experto)

Así, aquellas personas que por primera vez accedan desde Formación Profesional podrían completar su formación en los centros de trabajo, y quienes se encontrar en situación de desempleo procediendo de otros sectores como el de automoción, tendrían la posibilidad de completar su formación específica, incrementando sus posibilidades de inserción en la fabricación y/o mantenimiento de ferrocarriles.

Enlazando con la necesidad de ampliar la formación práctica, las personas expertas entrevistadas consideran importante el impulsar los **Certificados de Profesionalidad**.

Tras el análisis realizado, a corto y medio plazo se considera más viable el desarrollo de especializaciones que no sólo tengan en cuenta la especialización del sector en sus contenidos formativos, sino el reconocimiento de horas prácticas en empresas del sector.

Es importante tener en cuenta las dos cualificaciones existentes y definidas para el sector ferroviario:

TMV198\_2: Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario.

TMV199\_2: Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario.

Ya que se considera de interés la definición y desarrollo de Certificados de Profesionalidad que den respuesta a estas cualificaciones.

La prácticamente inexistente oferta de Certificados de Profesionalidad en esta materia, dificulta el actual reconocimiento de dicha especialización, por ello se establece como una de las medidas prioritarias la impartición de los siguientes Certificados:

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FRIO Y CLIMATIZACIÓN IMAR	2	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	RD 1375/09
	2	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 1375/09
FABRICACIÓN MECÁNICA			
PRODUCCIÓN MECÁNICA FMEN	1	FMEC0108 Operaciones auxiliares de fabricación	RD 1216/2009
	3	FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica	RD 1216/2009
FUNDICIÓN FMEF	3	FMEC0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia	RD 1966/2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

Por otro lado, a continuación se exponen los certificados que están en fase de elaboración y/o tramitación, destacando en color azul aquellos que se consideran prioritarios aprobar:

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FRIO Y CLIMATIZACIÓN IMAR	3	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Tramitación
	3	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Tramitación
MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL IMAQ	3	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	Tramitación
FABRICACIÓN MECÁNICA			
PRODUCCIÓN MECÁNICA FMEN	3	FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa	Tramitación
	3	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja	Tramitación
	2	FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	Tramitación
	3	FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	Tramitación
	3	FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica	Tramitación
OPERACIONES MECÁNICAS FMEH	2	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja	Tramitación
	2	FMEE0708 Tratamientos superficiales	Tramitación
CONSTRUCCIONES MECÁNICAS FMEC	3	FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas	Tramitación
	3	FMEC0109 Producción en construcciones metálicas	Tramitación
TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS			
CARROCERÍA DE VEHÍCULOS TMVL	2	TMVT0609 Pintura de vehículos	Tramitación
	2	TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	Tramitación
	2	TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	Tramitación
	3	TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería	Elaboración
	1	TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	Tramitación
	2	TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos	Tramitación
ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS TMVG	1	TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos	Tramitación
	2	TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	Tramitación

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

## 11.4 Propuesta de Itinerarios Formativos

A lo largo del estudio se han descrito los distintos perfiles del sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, así como su evolución en función de su situación presente y sus tendencias futuras.

A partir de este análisis se han detectado distintas tipologías de ocupaciones en función de su importancia, capacidad para crear empleo y sus perspectivas/tendencias de futuro.

Un aspecto importante, tal y como se ha visto a lo largo del estudio, **es la readaptación de determinadas ocupaciones hacia unos perfiles profesionales más polivalentes**, de modo que cada profesional sea capaz de asumir mayores funciones dentro de su propia especialidad.

También es importante resaltar que tal y como se ha indicado a lo largo de todo el documento, el **sector ferroviario en la Comunidad de Madrid**, puede ser clasificado como uno de los que a pesar de la mala situación económica están obteniendo **buenos resultados**, habiendo no sólo frenado sino incrementado su actividad.

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, esta buena situación del sector tiende a consolidarse, esperándose conservar a través de tareas relativas al mantenimiento de los nuevos vehículos.

Una vez analizada toda esta información y teniendo detectada la situación real del sector, en el desarrollo de este apartado, se examinan las ocupaciones que se prevé que a corto / medio plazo generen empleo.

Ocupaciones Emergentes
Ajustadores operadores de máquinas – herramienta
Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
Técnicos en Electricidad
Técnicos en Electrónica y Telecomunicaciones

Por lo tanto, para continuar trabajando en los perfiles, especialmente en aquellos que se encuentran en mayores procesos de transformación, y teniendo en cuenta toda la información anteriormente expuesta se proponen una serie de itinerarios formativos, en base a dos objetivos:

- **Especialización del sector, a través de la polivalencia**  
Por un lado, las personas que actualmente están ocupadas deben mejorar su cualificación, acreditar las competencias y, especializarse en las actividades que crecerán en mayor medida en el futuro o gozarán de mayores niveles de estabilidad. Y por otro lado, las personas desempleadas en ocupaciones similares de otros sectores y/o de nueva incorporación en el mercado laboral deben especializarse o dirigir su cualificación, con el objeto de incrementar su empleabilidad.
- **Consolidación del sector a través de la cualificación**  
La evolución del sector ferroviario en la Comunidad de Madrid, permite desarrollar un mercado cualificado y con gran empleabilidad.

Así, los itinerarios que se proponen a continuación contemplan tanto la especialización como la movilidad profesional entre diversas ramas de actividad que tengan como matriz común la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, Fabricación Mecánica, Instalación y mantenimiento y Transporte y Mantenimiento de Vehículos, teniendo en cuenta para ello el análisis sectorial, ocupacional y formativo realizado hasta el momento.

	Ocupación de partida	Itinerario de Polivalencia
<b>Itinerario 1</b>	Montadores	Ajustador - Montador
	Ensambladores	
	Ajustadores	
<b>Itinerario 2</b>	Mecánico	Mecánico - Electrónico
	Electrónico	
	Electricista	
<b>Itinerario 3</b>	Chapistas	Chapistas, caldereros y soldadores
	Caldereros	
	Soldadores	
	Ocupación	Itinerario de Consolidación
<b>Itinerario 4</b>	Soldador	Especialista en Ensayos No Destructivos

### Itinerario 1: Ajustador- Montador

La propuesta de **Ajustador-montador** es entendida como un nuevo perfil profesional que reúne diferentes capacidades recogidas en los módulos formativos de varias Familias Profesionales, como son Fabricación Mecánica, Instalación y Mantenimiento y, Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Tal y como se viene reflejando a lo largo del documento, las personas expertas que han colaborado en la investigación, afirman que para una correcta adaptación de los perfiles profesionales a la evolución y cambios sufridos en el proceso productivo ocupaciones como montador, ensamblador y ajustador, deben de unificarse en un único perfil: **ajustador – montador**.

Este perfil, pasaría a asumir las competencias de los cuatro que engloba, forzando a los y las profesionales que lo llevan a cabo a la polivalencia, capacitándoles para realizar operaciones propias de su actividad.

En base a ello, se ha diseñado el siguiente itinerario que contempla dos niveles de cualificación.

Con ello, no sólo se pretende el dar respuesta a las necesidades de polivalencia que demanda el sector, sino también establecer diversas posibilidades de movilidad vertical entre las personas que desempeñan la actividad.

Itinerario de polivalencia: Ajustador-montador

Nivel 3:

Cualificación	Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
Unidades de competencia	UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.	UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.
Formación profesional		Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	
Certificados de profesionalidad	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (T)	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (T)	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mto. Y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción (T)

Nivel 2:

Cualificación	Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas	Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	Mecanizado por corte y conformado	Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario
Unidades de competencia	UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico	UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción	UC1141_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica	UC1264_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial UC1265_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial	UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines	UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.
Formación profesional			Grado medio: técnico en soldadura y calderería	Grado medio: técnico en mecanizado		
Certificados de profesionalidad	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción		FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	FMEE0608 Mecanizado por corte y conformado (T)	

La ya mencionada necesidad de polivalencia en las ocupaciones del sector, ha motivado el desarrollo del presente itinerario formativo centrado en los niveles 2 y 3 de cualificación.

Los módulos formativos que se han considerado de interés para el perfil profesional de **Ajustador-montador**, en el nivel 2, se han recogido de las siguientes cualificaciones:

- Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
- Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas
- Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial
- Mecanizado por corte y conformado
- Mantenimiento de los sistemas mecánico de material rodante.

En primer lugar se ha recogido el módulo formativo de **MF0116\_2: Montaje y mantenimiento mecánico de la cualificación de Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial**, que está integrado en el certificado de profesionalidad de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

**MF0116\_2: Montaje y mantenimiento mecánico. (270 horas):** capacita para analizar los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas (y así poder identificar los mecanismos que los constituyen); para realizar operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas y las pruebas funcionales de los conjuntos. También capacita para aplicar técnicas de mantenimiento y de montaje en la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos, para realizar operaciones de ajuste y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos; para diagnosticar averías y el estado de los elementos y piezas de éstos sistemas; y para elaborar soportes adecuados, croquis de conjuntos y esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos de maquinaria con la precisión requerida.

Un segundo módulo formativo sería el **MF1158\_2: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**, propio de la cualificación de **Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**, e incluido en el certificado de profesionalidad de Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

**MF1158\_2: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. (240 horas):** capacita para analizar los procesos de montaje, pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. También capacita para operar con herramientas de mecanizado y con equipos de soldado para realizar mecanizados manualmente, uniones y ajustes de distintos elementos de climatización y ventilación-extracción; y para instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

En tercer lugar, de la cualificación de **Calderería, carpinterías y montaje de construcciones metálicas**, se ha recogido el módulo **MF1141\_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica**, integrado en la formación de Grado Medio de Técnico en soldadura y calderería.

**MF1141\_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica (120 horas):** capacita en el montaje e instalación de construcciones y carpinterías metálicas para analizar la información técnica utilizada; para preparar el área de trabajo, para alinear, posicionar y ensamblar elementos y estructuras; para realizar operaciones básicas de soldado eléctrico, manual en diferentes materiales; y para realizar pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en construcciones metálicas.

En cuarto lugar, se recogen los módulos **MF1264\_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos** y **MF1265\_2: Técnicas de fabricación mecánica**, propios de la cualificación de **Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial**, e incluidos en el certificado de profesionalidad de montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial.

**MF1264\_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (270 horas):** capacita para analizar el funcionamiento y constitución de las instalaciones eléctricas de los circuitos neumáticos, electro neumáticos, hidráulicos, electrohídricos, automatismos eléctricos cableados y de control por programa empleados en bienes de equipo y maquinaria industrial. También capacita para medir las magnitudes físicas fundamentales, diagnosticar averías o anomalías, montaje y desmontaje de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos y de los materiales utilizados; para realizar operaciones mantenimiento y elaborar programas para autómatas programables dedicados al control de automatismos sencillos.

**MF1265\_2: Técnicas de fabricación mecánica (180 horas):** capacita para analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, las propiedades de los materiales empleados en el montaje y mantenimiento de equipo, sus variaciones y las técnicas de mecanizado. También capacita para operar equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados manualmente que permiten el ajuste mecánico de distintos elementos; para operar máquinas-herramientas convencionales y así realizar mecanizados por arranque de viruta, para operar herramientas, productos y materiales necesarios para realizar los distintos tipos de uniones no soldadas (atornillado, pegado, remachado, u otras); y para operar equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica de forma manual y semiautomática.

En quinto lugar, se han escogido tres módulos formativos de la cualificación de **Mecanizado por corte y conformado**, que están incluidos en el grado medio de Técnico en mecanizado y en el certificado de profesionalidad de Mecanizado por corte y conformado (en trámite).

Dichos módulos formativos son: **MF0095\_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado**, **MF0096\_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado**, y **MF0097\_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales**.

**MF0095\_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado (120 horas):** capacita para analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar (se determina cuál es el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios); para describir el proceso de mecanizado y para determinar el coste de las operaciones de mecanizado de acuerdo al precio de los factores que intervienen.

**MF0096\_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado (260 horas):** capacita para aplicar aquellas técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para realizar el corte y conformado; para elaborar programas de CNC para punzonado o plegado, para relacionar los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos; para adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación, para operar con los órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables...) que intervienen en la manipulación y transporte; y para realizar el control de respuesta de sistemas automatizados para comprobar las trayectorias y el sincronismo de movimientos.

**MF0097\_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales (220 horas):** capacita para aplicar procedimientos de acabado para ajustar útiles de conformado, y procedimientos de medición y verificación para controlar las piezas mecanizadas. También capacita para operar las máquinas herramientas y así mecanizar por corte u conformado; para valorar los riesgos existentes por ejecutar las operaciones de mecanizado en las máquinas utilizadas en corte y conformado con el fin de adoptar las medidas preventivas que sean necesarias.

En último lugar, se han tomado de la cualificación de **Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**, los módulos de **MF0630\_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos**, y **MF0631\_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento**.

**MF0630\_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos (240 horas):** capacita para describir el comportamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos empleados en los sistemas de material rodante ferroviario, para efectuar el montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos básicos y proporcionales en panel; para analizar el funcionamiento e identificar averías de los sistemas de suspensión, frenos y otros sistemas hidráulicos y neumáticos; y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos, suspensión y otros sistemas hidráulicos y neumáticos de material rodante ferroviario.

**MF0631\_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento (150 horas):** capacita para analizar el funcionamiento de los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario (para poder detectar averías e identificar su correcta operación); y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje necesario en el mantenimiento de los sistemas de transmisión apoyo, rodaje, y elementos de acoplamiento de material rodantes ferroviarios.

En cuanto al nivel 3 de cualificación en el perfil profesional de **ajustador-montador** se cree importante tener conocimiento de cinco módulos formativos escogidos de cuatro cualificaciones.

El primer módulo formativo seleccionado es **MF1166\_3: Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**, recogido en la cualificación **Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción** y en el certificado de profesionalidad Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (en trámite).

**MF1166\_3 Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. (150 horas):** capacita para analizar la documentación técnica de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, y analizar las normas de seguridad y medioambientales de aplicación en los procesos de montaje de instalaciones de climatización ventilación-extracción. También capacita para elaborar procedimientos escritos para montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción; y para elaborar las unidades de obra y determinar las cantidades y costes totales y parciales de cada una de ellas. Y por último también otorga la capacidad de aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos y cargas de producción, elaborar programas de ejecución y de seguimiento de montaje de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

En segundo lugar, otro módulo formativo es recogido de la cualificación profesional de **Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción** es el **MF1169\_3: Montaje de instalaciones térmicas**, el cuál está incluido en el grado superior de Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos y en el certificado de profesionalidad de Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (en trámite).

**MF1169\_3: Montaje de instalaciones térmicas. (120 horas):** capacita para analizar la documentación técnica de instalaciones térmicas, para realizar mecanizados, uniones y ajustes en distintos elementos de las instalaciones térmicas (utilizando herramientas de mecanizado y soldeo); para ubicar máquinas y equipos de instalaciones térmicas con sus accesorios mediante la técnica de ensamblado y asentamiento; para instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones térmicas; y para relacionar los medios y equipos de seguridad utilizados en el montaje de instalaciones térmicas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

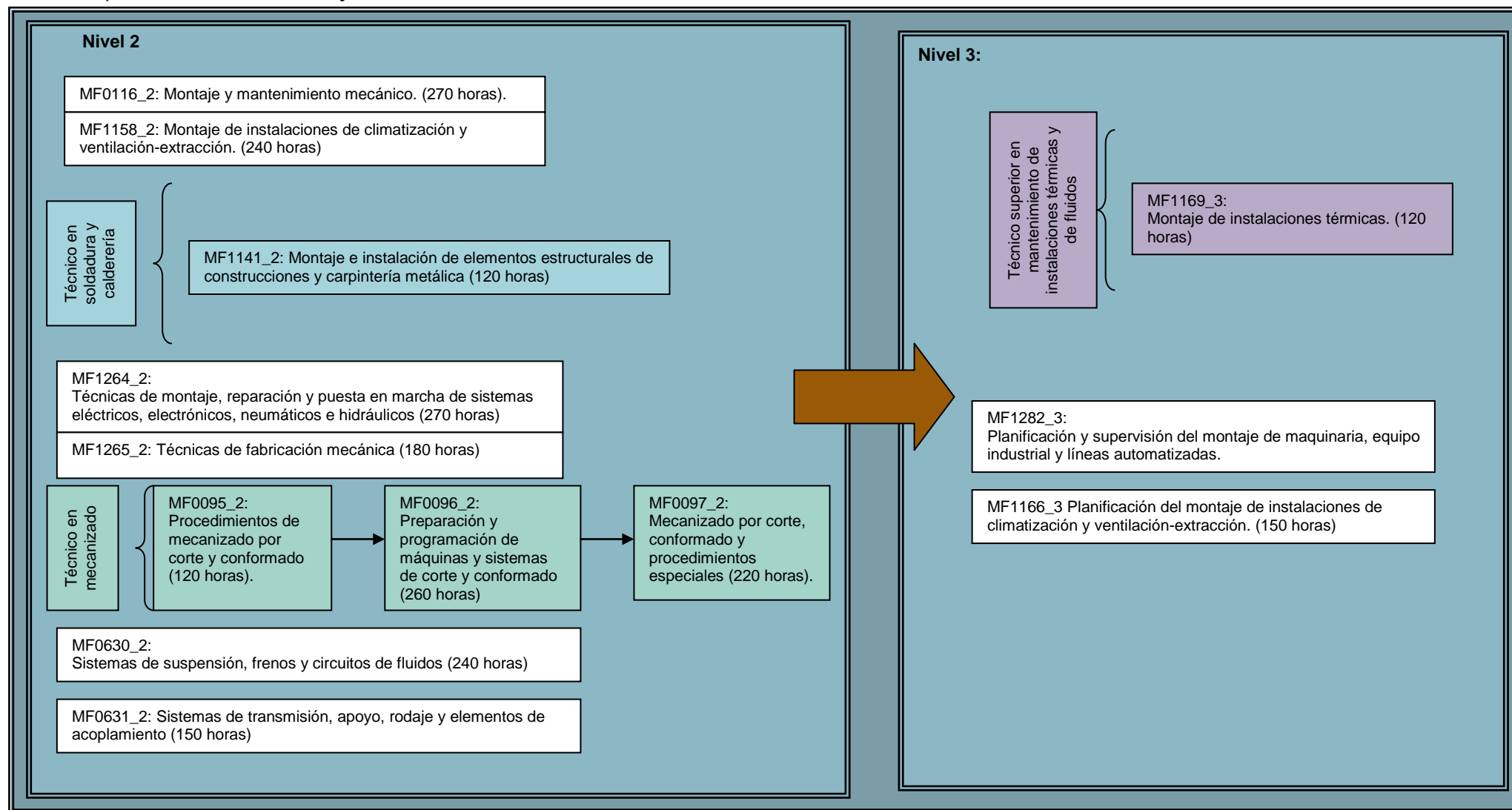
En tercer lugar, se ha recogido el módulo formativo **MF1282\_3: Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas**, propio de la cualificación profesional de **Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción** e incluido en e certificado de profesionalidad de Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción (en trámite).

**MF1282\_3: Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. (120 horas):** capacita para determinar las actividades, recursos y planes de obra del proceso de montaje; y para instalar accesorios y elementos de interconexión de los subsistemas que integran las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas para realizar operaciones de mecanizado y ajuste de elementos (utilizados en instalaciones en planta) También capacita para ubicar máquinas y equipos de instalaciones con sus accesorios mediante el empleo de técnicas de ensamblado y asentamiento; y para relacionar los medios y equipos de seguridad utilizados en el montaje de instalaciones en planta con los riesgos que se pueden presentar.

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad (vigentes y en trámite) o de las cualificaciones profesionales. Como ya se ha definido anteriormente, se trata de definir los criterios formativos necesarios para estar capacitado para desarrollar las labores de un **ajustador-montador**.

Para ello se han trazado distintas trayectorias formativas, partiendo de los módulos formativos comunes comprendidos en los certificados y en las cualificaciones profesionales.

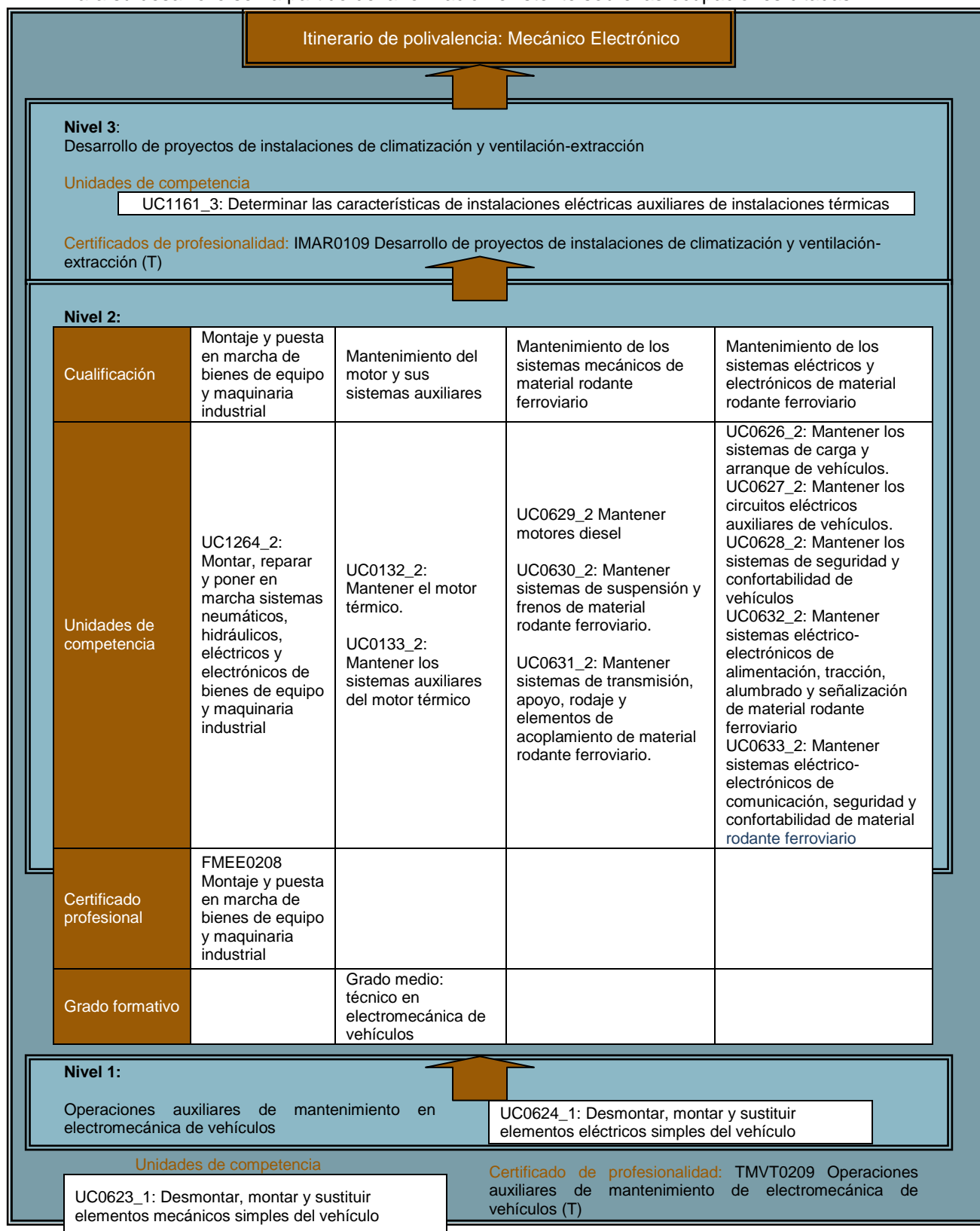
Ocupaciones de partida: **Montador, ensamblador y ajustadores**  
Especialización de destino: **Ajustador-montador.**



## Itinerario 2: Mecánico electrónico

El objetivo del siguiente itinerario es el de adaptar las funciones de mecánicos, electricistas y electrónicos a una figura de mayor polivalencia recogida en el **Mecánico-Electrónico**.

Para su desarrollo se ha partido de la formación existente sobre las ocupaciones citadas:



Al igual que en el primero de los itinerarios desarrollados, las necesidades del proceso productivo, generadas tras los cambios y evolución en la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles han provocado la necesidad de unificar en un único perfil las capacidades de tres ocupaciones: mecánico, electricista y electrónico.

De este modo, se plantea un itinerario formativo centrado en tres niveles de cualificación.

En el **nivel 1** se han identificado cuatro módulos formativos de dos cualificaciones diferentes. En primer lugar, de la cualificación de **Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos** se han tomado los módulos formativos de **MF0623\_1: Técnicas básicas de mecánica** y **MF0624\_1: Técnicas básicas de electricidad**, recogidos en el Certificado de Profesionalidad de Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos.

No obstante, es importante reflejar que en la actualidad, este certificado se encuentra en trámite, por lo que sería de interés en el sector ferroviario el poder desarrollarlo e implantarlo en un corto espacio de tiempo.

**MF0623\_1: Técnicas básicas de mecánica (90 horas):** Capacita para operar con los equipos y los medios que sean necesarios en el mantenimiento del motor (de explosión y diesel), del sistema de suspensión y ruedas, y de los sistemas de transmisión y frenos del vehículo

**MF0624\_1: Técnicas básicas de electricidad (60 horas):** capacita para operar con los equipos y medios que sean necesarios en el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque, y de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo.

En el **nivel 2**, buscando de nuevo la polivalencia en el perfil profesional de **mecánico electrónico** se recogen hasta ocho módulos formativos, procedentes de diferentes cualificaciones sobre montaje y mantenimiento (del motor sus sistemas auxiliares, de los sistemas eléctricos y electrónicos, y de los sistemas mecánicos del material rodante).

En primer lugar, de la cualificación de **Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial**, se recoge el módulo formativo **MF1264\_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos**, integrado en el certificado de profesionalidad de Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial.

**MF1264\_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (270 horas):** capacita para analizar el funcionamiento y constitución de las instalaciones eléctricas, de los circuitos neumáticos, electroneumáticos hidráulicos, automatismos eléctricos cableados y de control por programa, en bienes de equipo y maquinaria industrial. También permite ejecutar operaciones de mantenimiento, elaborar programas para autómatas programables dedicados al control de automatismos sencillos, y capacita para realizar la medición de magnitudes físicas, el diagnóstico de averías y anomalías, montaje y desmontaje localizadas en de los circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos y de los materiales utilizados.

En segundo lugar, de la cualificación de **Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares**, se toman los módulos **MF0132\_2: Motores** (incluido en la formación profesional de grado medio de técnico en electromecánica de vehículos) y **MF0133\_2: Sistemas auxiliares del motor**.

**MF0132\_2: Motores (190 horas):** capacita para analizar las técnicas empleadas en los dibujos técnicos y así poder interpretar planos y croquis en los procesos de mecanizado y transformación. También permite analizar la constitución y el funcionamiento de los motores a dos y cuatro tiempos, así como de los sistemas de lubricación y refrigeración tiempo para poder seleccionar el procedimiento adecuado en su mantenimiento. En último lugar, capacita para operar con los medios, herramientas y utillaje específicos necesario en el mantenimiento de los motores de dos y cuatro tiempos, y de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos.

**MF0133\_2: Sistemas auxiliares del motor (250 horas):** capacita par identificar averías en los sistemas de motor térmico y para operar con los equipos, herramientas y utillaje necesarios para realizar el mantenimiento en los sistemas auxiliares del motor.

En tercer lugar, y también en relación al mantenimiento se recogen de la cualificación de **Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos** tres módulos formativos, recogidos en el certificado profesional de mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos. Dichos módulos formativos son **MF0626\_2: Sistemas de carga y arranque de vehículos**, **MF0627\_2: Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos** y **MF0628\_2: Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos**.

**MF0626\_2: Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos (240 horas):** capacita para definir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, para describir la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos; para realizar el montaje de circuitos eléctricos básicos sobre panel, analizar y calcular las modificaciones o nuevas instalaciones que hay que llevar a cabo en los sistemas de carga y arranque de los vehículos; para identificar las averías existentes en los sistemas eléctricos de carga y arranque; y para operar con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específico que son necesarios en el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.

**MF0627\_2: Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos (150 horas):** capacita para analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de electricidad, para analizar y calcular las modificaciones y nuevas instalaciones que se llevan a cabo en los sistemas eléctricos auxiliares de los vehículos; para operar con las herramientas, equipos y utillaje necesarios en las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización.

**MF0628\_2: Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos (150 horas):** capacita para analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de electricidad; identificar las averías existentes del sistema de climatización (aire acondicionado y calefacción); para operar con los materiales, equipos, herramientas y utillaje necesarios para sustituir y/o reparar los elementos que constituyen el sistema de climatización; y para identificar las averías existentes en los sistemas auxiliares de seguridad y confortabilidad.

En último lugar se recogen dos módulos formativos de la cualificación de **Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**: **MF0630\_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos**, y **MF0631\_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento**.

**MF0630\_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos (240 horas):** capacita para describir el comportamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos empleados en los sistemas de material rodante ferroviario; para efectuar el montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos básicos y proporcionales en panel; para analizar el funcionamiento e identificar averías de los sistemas de suspensión, frenos y otros sistemas hidráulicos y neumáticos; y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos, suspensión y otros sistemas hidráulicos y neumáticos de material rodante ferroviario.

**MF0631\_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento (150 horas):** capacita para analizar el funcionamiento de los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario (para poder detectar averías e identificar su correcta operación); y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje necesario en el mantenimiento de los sistemas de transmisión apoyo, rodaje, y elementos de acoplamiento de material rodantes ferroviario.

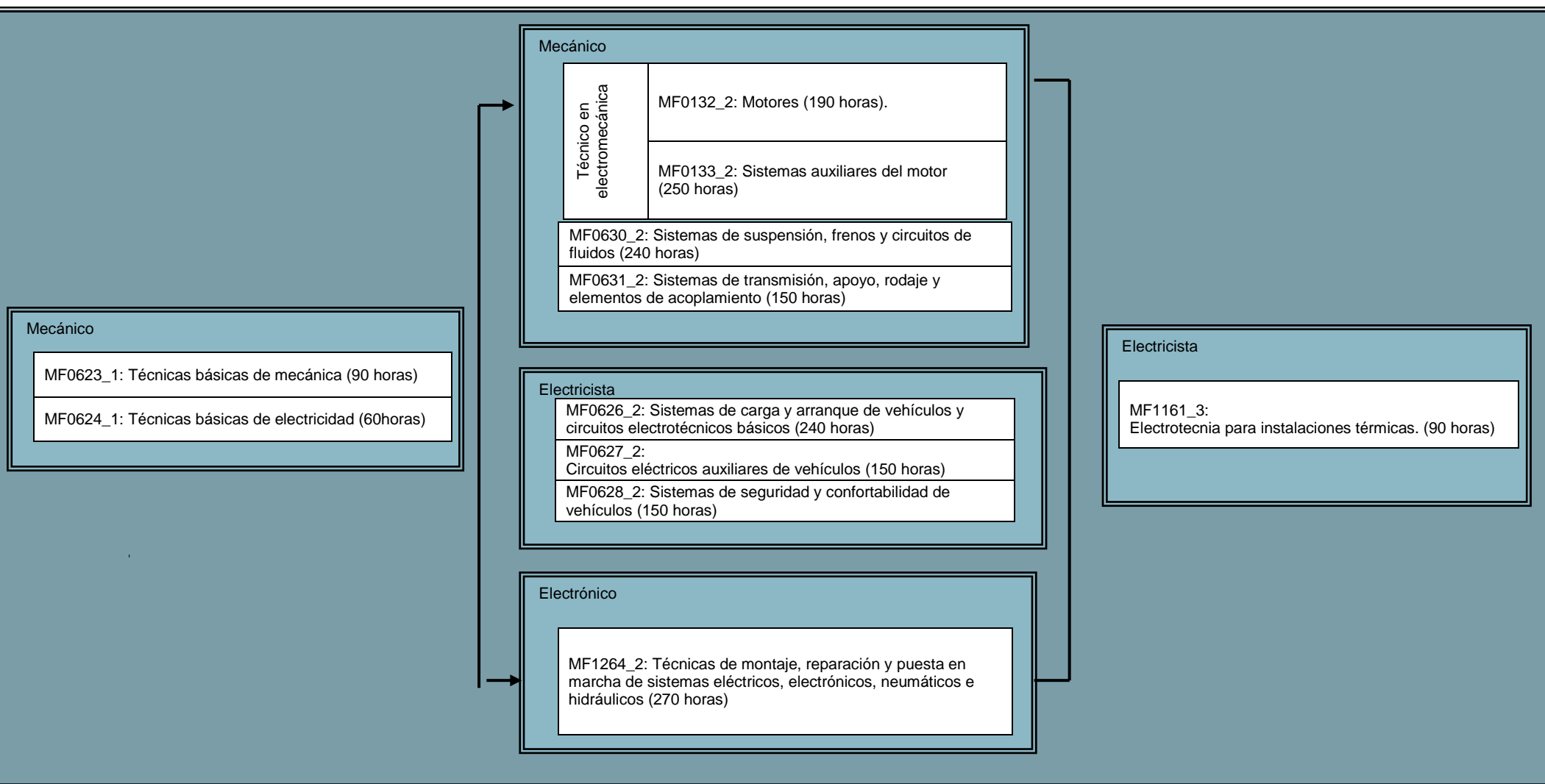
Finalmente, en el **nivel 3** se ha recogido de la cualificación de **Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción** el módulo formativo **MF1161\_3: Electrotecnia para instalaciones térmicas**, incluido en el certificado de profesionalidad de Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización-extracción (éste certificado se encuentra actualmente en trámite, por lo que sería de interés en el sector ferroviario para poder desarrollarlo e implantarlo lo antes posible).

**MF1161\_3: Electrotecnia para instalaciones térmicas. (90 horas):** capacita para analizar máquinas eléctricas utilizadas en instalaciones térmicas; para analizar sistemas de alimentación, protección, arranque y regulación de máquinas eléctricas de una instalación térmica, identificando los circuitos y elementos que los configuran; y para analizar los sistemas automáticos, de regulación y control utilizados en las instalaciones térmicas (para determinar su funcionamiento, describir su constitución, relaciones y dependencias funcionales existentes entre subsistemas, partes, y elementos de los mismos).

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad (vigentes y en trámite) o de las cualificaciones profesionales. Como ya se ha definido anteriormente, se trata de definir los criterios formativos necesarios para estar capacitado para desarrollar las labores de un **mecánico electrónico**. Para ello se han trazado distintas trayectorias formativas, partiendo de los módulos formativos comunes comprendidos en los certificados y en las cualificaciones profesionales.

Ocupaciones de partida: **Mecánico, Electricista y Electrónico**

Especialización de destino: **Mecánico Electrónico.**



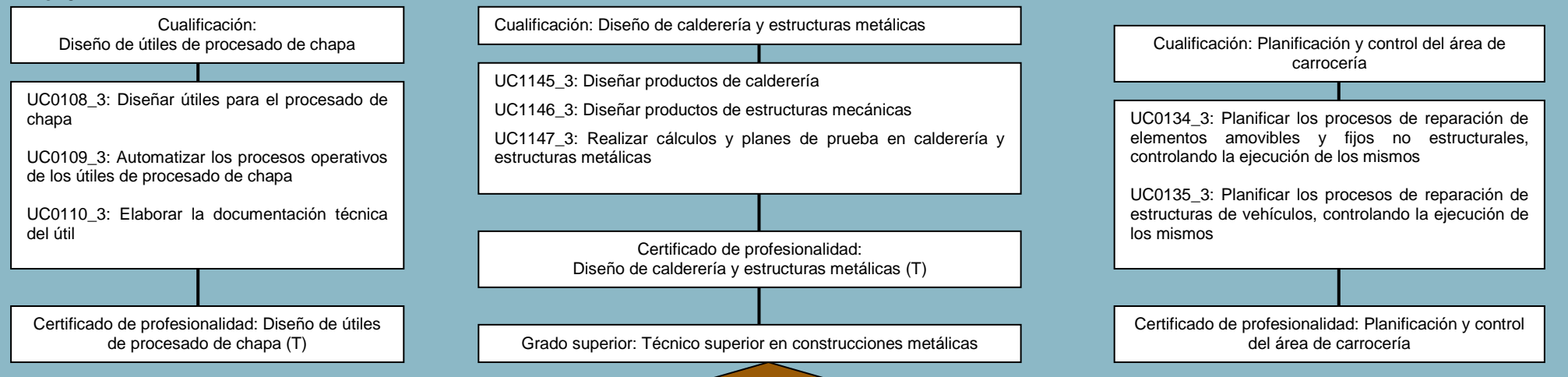
### **Itinerario 3: Chapistas, caldereros y soldadores**

De nuevo, en el tercer perfil profesional propuesto de **chapistas, caldereros y soldadores**, se busca la polivalencia, mediante la unión de las capacidades de las ocupaciones de chapistas, caldereros y soldadores en una misma figura.

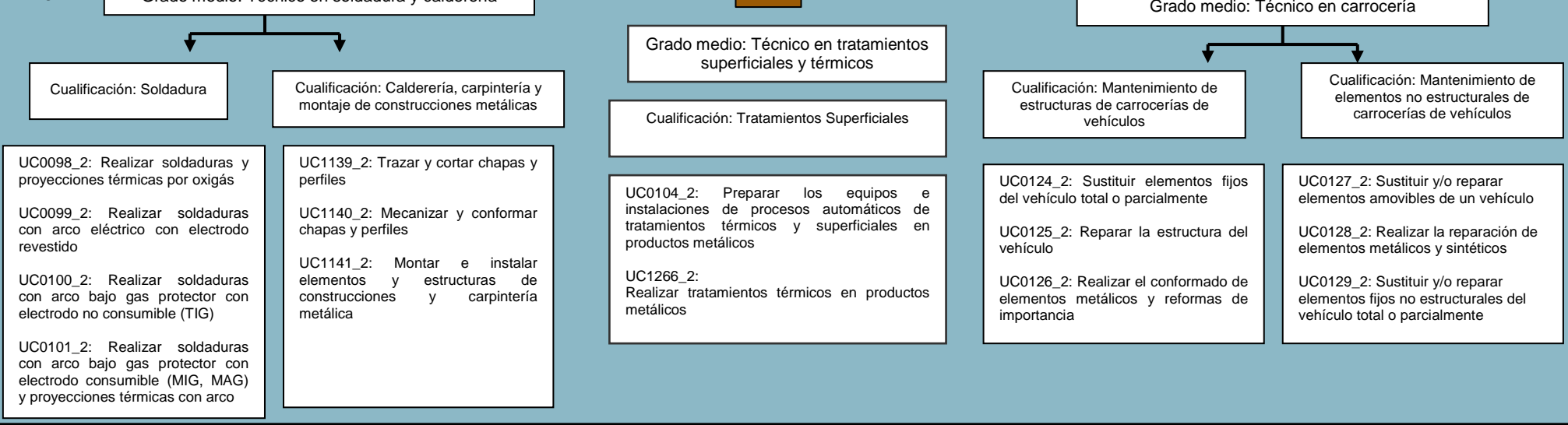
De este modo, participarán tanto en el proceso de fabricación de trenes como de mantenimiento de éstos, en las operaciones que incidan en carrocería, chapa y, construcciones y/o estructuras metálicas.

### Itinerario de polivalencia: Chapistas, caldereros y soldadores

#### Nivel 3:



#### Nivel 2:



El itinerario formativo propuesto para el perfil de **chapistas, caldereros y soldadores** recoge el nivel 2 y nivel 3 de formación.

La formación propuesta para el **nivel 2** de cualificación, recoge 13 módulos formativos que se toman de la Formación Profesional de grado medio de Técnico en soldadura y calderería, y de Técnico en carrocería.

Los módulos formativos recogidos del Grado medio de Técnico en soldadura y calderería, son de dos cualificaciones concretas; **Soldadura**, y **Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas**.

En el primer caso, se toman cuatro módulos formativos de la cualificación de **soldadura**, tales como: **MF0098\_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás**, **MF0099\_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos**, **MF0100\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)**, y **MF0101\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco**.

**MF0098\_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás (140 horas):** capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás); para definir los procesos de soldeo y proyección por oxigás (fases, operaciones útiles...); para soldar con oxigás chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar con oxigás materiales metálicos y no metálicos.

**MF0099\_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos (200 horas):** capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestido); para definir los procesos de soldeo con arco eléctrico con electrodo básico y de rutilo (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco eléctrico con electrodos revestido chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales.

**MF0100\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) (130 horas):** capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco bajo gas protector con protector no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al Carbo inoxidable, de aluminio y de cobre.

**MF0101\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco (130 horas):** capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco (fases, operaciones útiles...); para soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar diferentes materiales metálicos y no metálicos.

De la cualificación de **Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas** se recogen los siguientes módulos formativos: **MF1139\_2: Trazado y corte de chapas y perfiles**, **MF1140\_2: Mecanizado y conformado de chapas y perfiles**, y **MF1141\_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica**.

**MF1139\_2: Trazado y corte de chapas y perfiles (220 horas):** capacita para analizar la documentación técnica utilizada en construcciones y carpintería metálica (para obtener los datos necesarios a la hora de realizar operaciones de trazado y corte); para preparar los materiales, equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo necesarios a la hora de elaborar chapas y perfiles; para trazar desarrollos de formas geométricas o intersecciones sobre perfiles comerciales y chapas a partir de planos de fabricación de construcciones y carpintería metálica; para operar con equipos de corte térmico y corte mecánico; y para programar y operar máquinas automáticas con control numérico de marcado, trazado y corte.

**MF1140\_2: Mecanizado y conformado de chapas y perfiles (260 horas):** capacita para analizar la documentación técnica utilizada en construcciones y carpintería metálica (para obtener los datos necesarios a la hora de realizar operaciones de mecanizado, enderezado y conformado de chapas y perfiles); para operar los equipos y medios para enderezar y conformar elementos estructurales de estructuras metálicas; para operar los equipos y herramientas utilizados en el mecanizado de chapas y perfiles de calderería y estructuras metálicas; para elaborar plantillas y útiles para obtener las necesidades montaje o reparación; y para programar y operar máquinas automáticas con control numérico de mecanizar, enderezar y conformar chapas y perfiles.

**MF1141\_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica (120 horas):** capacita para analizar la información técnica utilizada en el montaje de construcciones y carpintería metálica; para preparar el área de trabajo de las construcciones y carpintería metálica para el montaje; para alinear, posicionar y ensamblar elementos y estructuras metálicas en los procesos de montaje y de instalación de estructuras metálicas; para realizar operaciones básicas de soldeo eléctrico manual en diferentes materiales; y para realizar pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en construcciones metálicas.

La formación propuesta tomada de la Formación Profesional de grado medio de Técnico de Tratamientos Superficiales y térmicos, se apoya en 2 módulos.

Dichos módulos formativos, pertenecen a dos cualificaciones concretas; **preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos térmicos y superficiales en productos metálicos**, y **realizar tratamientos térmicos en productos metálicos**.

En el primer caso, se toman cuatro módulos formativos, tales como: **MF0102\_2: Tratamientos superficiales** y **MF0104\_2: Sistemas auxiliares en tratamientos térmicos y superficiales de metales**.

**MF0102\_2: Tratamientos superficiales (200 horas):** capacita para analizar los procesos de tratamientos superficiales en productos metálicos, plásticos y materiales compuestos, relacionando sus fases con los medios empleados, las transformaciones superficiales que se originan y los parámetros que hay que controlar; realizar croquis de definición de utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas; aplicar las técnicas necesarias para preparar equipos, instalaciones y productos necesarios para efectuar los tratamientos superficiales, operar los equipos e instalaciones para realizar el tratamiento superficial químico (fosfatado, pavonado, níquel-químico, cincado, cromado,...) y galvanico (anonizado, cromo-duro, bronceado, cadmiado, cobrizado, níquelado, cincado...etc.); operar los equipos e instalaciones para realizar el tratamiento superficial mecánico (granallado en seco, granallado en húmedo), consiguiendo las características especificadas y, analizar las medidas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en los procesos de tratamientos superficiales.

**MF0104\_2: Sistemas auxiliares en tratamientos térmicos y superficiales de metales. (120 horas):** capacita para relacionar los procesos auxiliares de tratamientos térmicos y superficiales de piezas metálicas (alimentación de piezas, herramientas, vaciado o llenado de depósitos, evacuación de residuos, entre otros) con las fases, técnicas y medios empleados de carácter manual o automático; adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de tratamientos térmicos y superficiales de piezas metálicas (manipulación y refrigeración, suministro de fluidos, entre otros); operar los órganos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables, entre otros, que intervienen en la manipulación, transporte y otras operaciones de los procesos de tratamiento térmico y superficial de metales, actuando sobre sus elementos de regulación y control y, controlar la respuesta de sistemas automatizados comprobando, mediante las mediciones necesarias, las trayectorias de trabajo y el sincronismo de movimientos.

Por otro lado, los módulos formativos recogidos en el título de grado medio de Técnico en carrocería se pueden encontrar en las cualificaciones de **Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos** y **Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos**.

En el caso de la cualificación de **Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos**, se han tomado tres módulos formativos que son recogidos en el certificado de profesionalidad de Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos (en trámite).

Dichos módulos son **MF0124\_2: Elementos fijos**, **MF0125\_2: Elementos estructurales del vehículo**, y **MF0126\_2: Conformado elementos metálicos**.

**MF0124\_2: Elementos fijos (255 horas):** capacita para analizar las propiedades mecánicas de los materiales metálicos, los procesos de separación de los distintos elementos fijos y los métodos de ensamblaje, y así escoger los métodos, equipos y materiales más adecuados. También capacita para operar los equipos y herramientas de desmontaje de elementos fijos y los equipos de soldadura empleados en reparación de vehículos.

**MF0125\_2: Elementos estructurales del vehículo (200 horas):** capacita para analizar las deformaciones y daños que puede sufrir la estructura de un vehículo; para analizar el proceso de posicionado y anclaje de la carrocería, bastidor o cabina en bancada; y para operar con los equipos y útiles auxiliares de estirado.

**MF0126\_2: Conformado elementos metálicos (145 horas):** capacita para analizar el proceso de reparación y los tipos de formación que pueden sufrir los elementos metálicos; para operar con equipos y herramientas necesarias para conformar elementos metálicos; y para operar con equipos y medios necesarios para realizar transformaciones de importancia en la carrocería.

De la cualificación de **Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos** se han recogido tres módulos formativos, que están integrados dentro del certificado de profesionalidad de Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos (en trámite).

Los módulos mencionados son **MF0127\_2: Elementos amovibles**, **MF0128\_2: Elementos metálicos y sintéticos**, y **MF0129\_2: Elementos fijos no estructurales**.

**MF0127\_2: Elementos amovibles (225 horas):** capacita para analizar diferentes tipos de uniones de elementos y guarnecidos, y los diferentes elementos mecánicos y/o eléctricos que pueden ser afectados en las operaciones de reparación (y así determinar cuáles son los métodos, equipos y medios necesarios para las operaciones desmontaje, montaje y sustitución). Por otro lado, también capacita para operar con herramientas, productos, materiales y herramientas, para realizar los distintos tipos de uniones, el montaje, desmontaje y reglaje de elementos mecánicos y eléctricos.

**MF0128\_2: Elementos metálicos y sintéticos (230 horas):** capacita para analizar el proceso de reparación y los tipos de deformación que pueden sufrir los elementos metálicos, plásticos y compuestos; para analizar las propiedades mecánicas de los materiales plásticos y compuestos; para operar con equipos, herramientas y materiales necesarios para conformar elementos metálicos, de material plástico y material compuesto, y devolverles su forma original.

**MF0129\_2: Elementos fijos no estructurales (145 horas):** capacita para analizar las propiedades mecánicas de los materiales metálicos; para analizar los procesos de separación de los distintos elementos fijos; para analizar los métodos de ensamblaje; para operar los equipos y herramientas necesarios en el desmontaje de elementos fijos; y para operar con equipos de soldadura por puntos y MIG/MAG.

En el **nivel 3** se han recogido ocho módulos formativos propios de las cualificaciones de **Diseño de calderería y estructuras metálicas**, **Diseño de útiles de procesamiento de chapa**, y **Planificación y control del área de carrocería**.

En primer lugar se han tomado tres módulos formativos de la cualificación de **Diseño de calderería y estructuras metálicas**, que aparecen en el grado superior de Técnico superior en construcciones metálicas y en el certificado profesional de Diseño de calderería y estructuras metálicas. Dichos módulos son **MF1145\_3: Diseño de productos de calderería**, **MF1146\_3: Diseño de productos de estructuras metálicas**, y **MF1147\_3: Cálculos de calderería y estructuras metálicas**.

**MF1145\_3: Diseño de productos de calderería (150 horas):** capacita para analizar la información técnica contenida en planos de ingeniería básica para obtener datos que permitan elaborar planos constructivos y de montaje de calderería, para desarrollar soluciones constructivas y aplicar procedimientos de cálculo requeridos; para determinar cuáles son los materiales necesarios para la fabricación y el montaje de productos de calderería según los planos constructivos y la especificación de los materiales; para elaborar planos de despiece y de montaje de productos de calderería (utilizando aplicaciones informáticas de diseño en 2D y de modelado); y para elaborar documentación de trazado, mecanizado, corte y conformado de chapas y perfiles para la fabricación y montaje de productos de calderería.

**MF1146\_3: Diseño de productos de estructuras metálicas (150 horas):** capacita para analizar la información técnica contenida en planos de ingeniería básica para obtener los datos que permitan la elaboración de planos constructivos y de montaje de estructuras metálicas para desarrollar soluciones constructivas y aplicar procedimientos de cálculo requeridos; para elaborar planos de despiece y de montaje de productos de estructuras metálicas (utilizando aplicaciones informáticas de diseño en 2D y de modelado); para elaborar la documentación de trazado, mecanizado y conformado de chapas y perfiles para la fabricación y montaje; y para determinar los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de estructuras metálicas.

**MF1147\_3: Cálculos de calderería y estructuras metálicas (120 horas):** capacita para analizar la información técnica de calderería y estructuras metálicas, para obtener datos que permitan elaborar el cálculo y desarrollo de soluciones; para calcular las dimensiones de los productos diseñados, para soportar los esfuerzos y las tensiones de trabajo; para desarrollar soluciones constructivas en los procesos de fabricación y traslado de elementos de construcciones metálicas y calderería; y para definir los ensayos a realizar en las estructuras metálicas y elementos de calderería en función del uso, y así comprobar su nivel de fiabilidad y calidad del producto.

En segundo lugar se han tomado de la cualificación **Diseño de útiles de procesamiento de chapa** y del certificado de profesionalidad **Diseño de útiles de procesamiento de chapa (en trámite)** los módulos formativos **MF0108\_3: Desarrollo de proyectos de útiles de procesamiento de chapa**, **MF0109\_3: Automatización de los útiles de procesamiento de chapa**, y **MF0110\_3: Documentación técnica para útiles de procesamiento de chapa**.

**MF0108\_3: Desarrollo de proyectos de útiles de procesamiento de chapa (260 horas):** capacita para definir útiles de matricería para el procesamiento de la chapa; para analizar las propiedades de materiales metálicos y no metálicos utilizados en el proceso de chapa y tratamientos de modificación de dichas propiedades; para analizar los procedimientos de fabricación y los medios utilizados en la obtención de utillaje; y para evaluar la incidencia del diseño del utillaje en la montabilidad y su adaptación a las herramientas estandarizadas, montando y desmontando componentes de fabricación mecánica.

**MF0109\_3: Automatización de los útiles de procesamiento de chapa (160 horas):** capacita para establecer secuencia de funcionamiento y tipo de tecnología a utilizar en la automatización de los sistemas de fabricación de útiles; para analizar elementos de potencia utilizados en la automatización eléctrica, neumática e hidráulica; para analizar los distintos sensores empleados en la detección de parámetros relacionados con la fabricación mecánica para utilizarlos en la automatización; y para analizar las soluciones de mando de diferentes actuadores empleados en fabricación mecánica para utilizarlos en la automatización.

**MF0110\_3: Documentación técnica para útiles de procesamiento de chapa (180 horas):** capacita para dibujar planos de útiles de procesamiento de chapa; para representar esquemas de automatización, de circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos; y para elaborar el dossier técnico de útil de procesamiento de chapa.

Y en tercer y último lugar, se recogen de la cualificación de **Planificación y control del área de carrocería**, los módulos **MF0134\_3: Elementos amovibles y fijos no estructurales** y **MF0135\_3: Estructuras de vehículos**, incluidos en el certificado de profesionalidad de Planificación y control del área de carrocería.

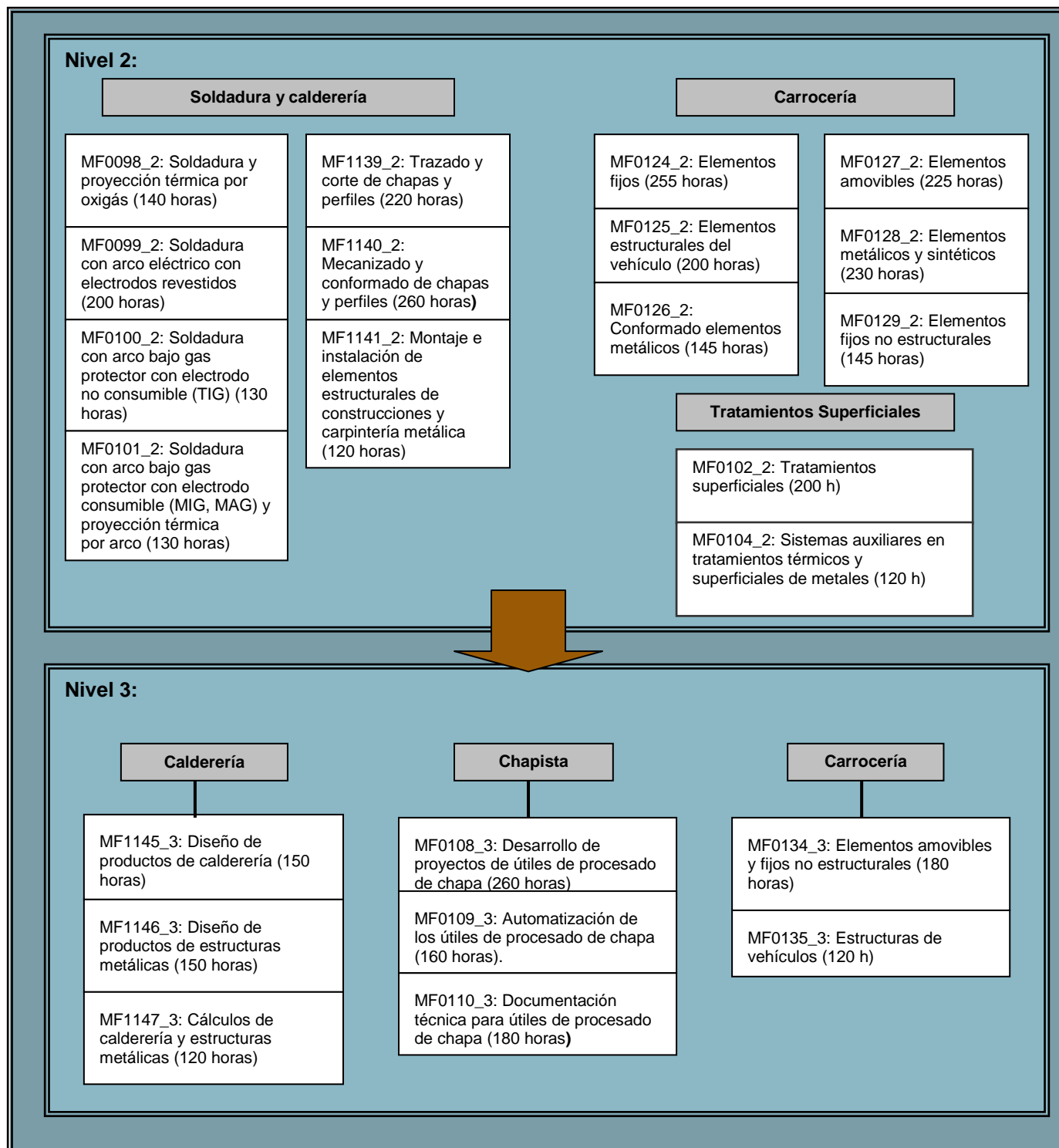
**MF0134\_3: Elementos amovibles y fijos no estructurales (180 horas):** capacita para analizar los procesos de reparación y/o sustitución para seleccionar cuál es el más adecuado según el deterioro y deformación de los elementos amovibles y fijos no estructurales; para idear soluciones constructivas para definir los procedimientos en transformaciones opcionales y diseño de pequeños utillajes; y para aplicar las técnicas inherentes al desarrollo de procesos de mantenimiento de elementos amovibles y fijos no estructurales.

**MF0135\_3: Estructuras de vehículos (120 h):** capacita para analizar la constitución de la carrocería, bastidor, cabina y equipos (relacionando los componentes y métodos de ensamblaje con los procesos de fabricación y reparación); para analizar deformaciones (reales o simuladas) que puede sufrir una estructura; y para aplicar las técnicas inherentes al desarrollo de procesos de reparación mediante bancadas, comprobando que vuelvan sus cotas originales.

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad (vigentes y en trámite) o de las cualificaciones profesionales.

Ocupaciones de partida: **Chapistas, caldereros y soldadores**

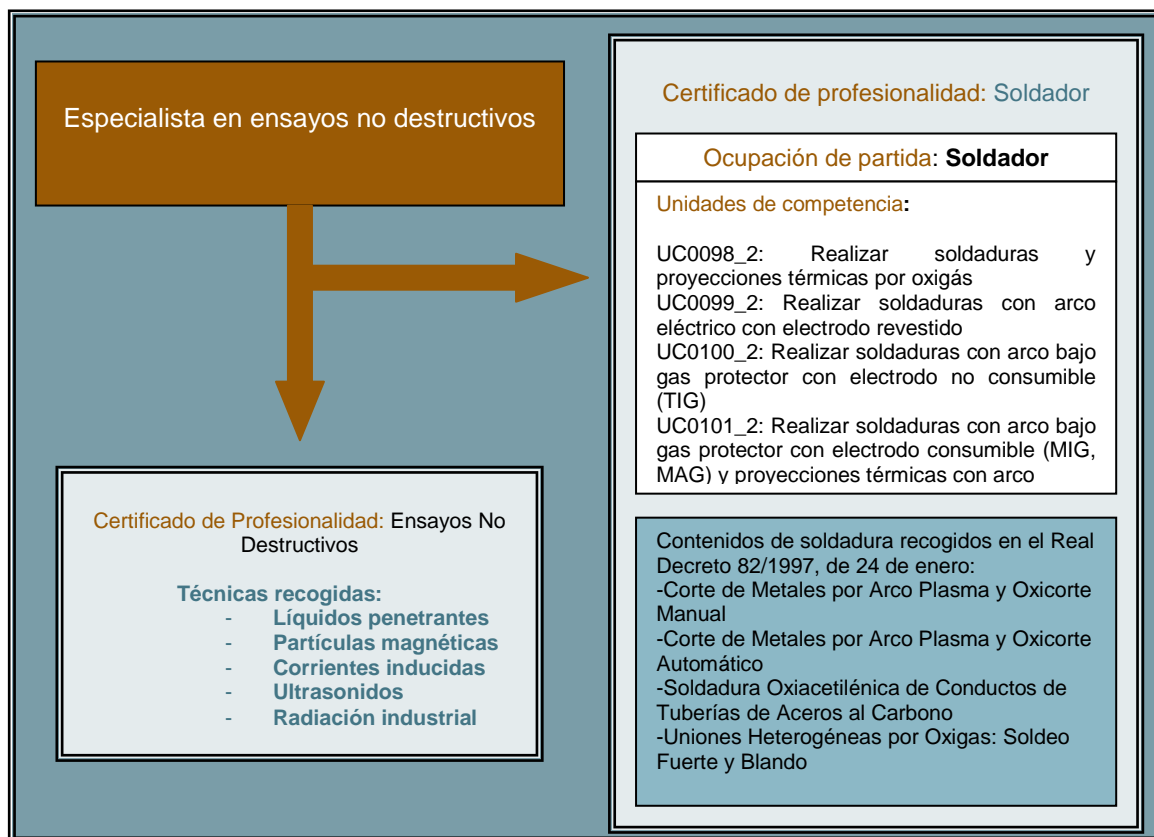
Especialización de destino: **Chapistas, caldereros y soldadores**



#### Itinerario 4: Especialista en Ensayos No Destructivos

Teniendo en cuenta la evolución de los materiales utilizados para la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, el cuarto itinerario busca la consolidación del perfil profesional de **Especialista en Ensayos No Destructivos**.

Para ello se parte de la ocupación de partida de **Soldador**, y se propone la creación de dos certificados de profesionalidad, por un lado un certificado de **Soldadura**, y por otro lado un certificado de **Ensayos No Destructivos**.



El certificado de Profesionalidad propuesto de **Ensayos No Destructivos** (END), que engloba las diferentes pruebas practicadas a un material sin alterar de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

La propuesta formativa de éste nuevo certificado de profesionalidad comprende varias técnicas como; líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos y radiación industrial

Por otro lado en el nuevo certificado de profesionalidad de **Soldadura** propuesto se desarrollan ocho módulos formativos.

Cuatro de éstos, son recogidos de los contenidos del Real Decreto 82/1997, de 24 de enero: Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Manual, Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Automático, Soldadura Oxiacetilénica de Conductos de Tuberías de Aceros al Carbono, y Uniones Heterogéneas por Oxigas: Soldeo Fuerte y Blando.

El resto de módulos formativos que integran el nuevo certificado de profesionalidad de **soldadura**, se recogen de la cualificación de **Soldadura**, y están integrados en el Grado medio de Técnico en soldadura y calderería. Dichos módulos formativos son: **MF0098\_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás**, **MF0099\_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos**, **MF0100\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible**, y **MF0101\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco**.

**MF0098\_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás** (140 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás); para definir los procesos de soldeo y proyección por oxigás (fases, operaciones útiles...); para soldar con oxigás chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar con oxigás materiales metálicos y no metálicos.

**MF0099\_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos** (200 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestido); para definir los procesos de soldeo con arco eléctrico con electrodo básico y de rutilo (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco eléctrico con electrodos revestido chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales.

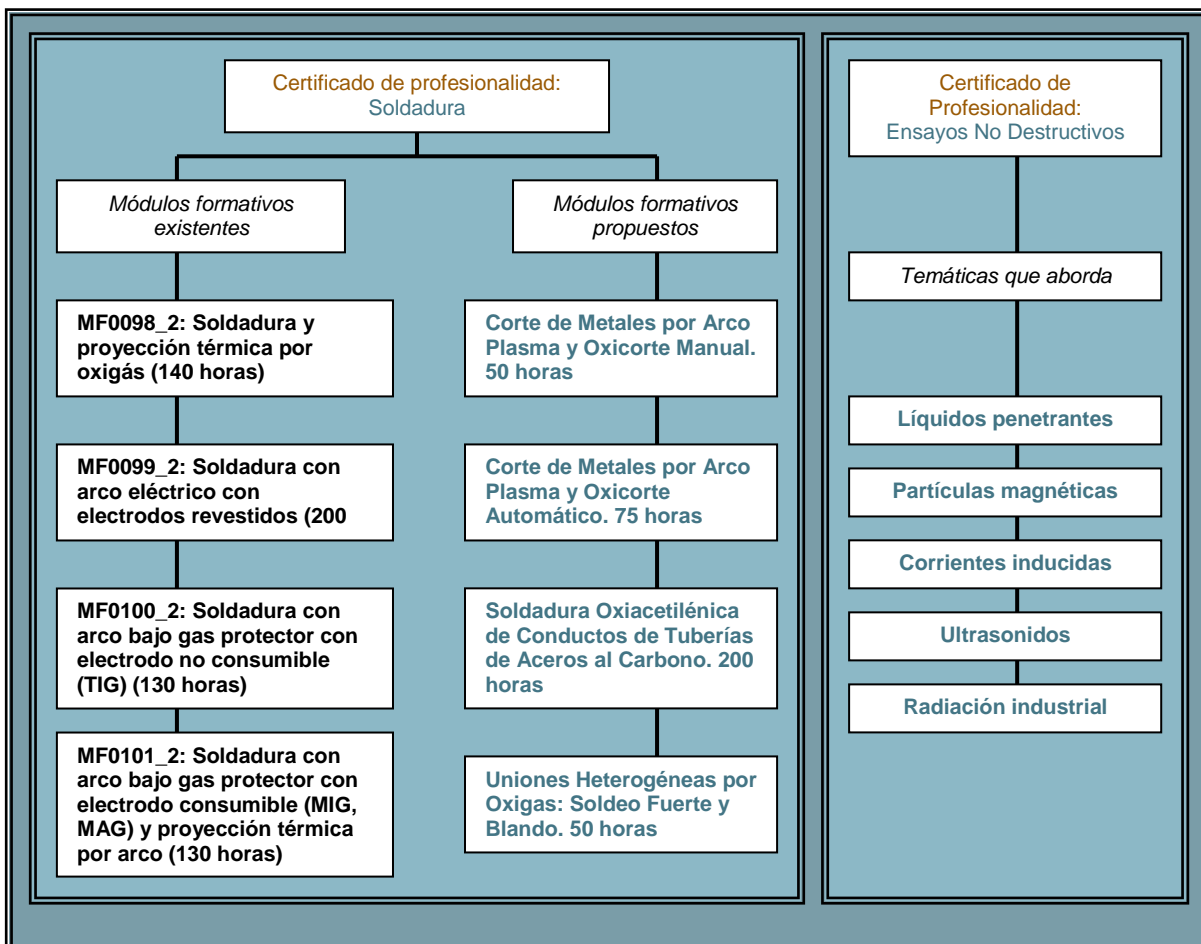
**MF0100\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)** (130 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco bajo gas protector con protector no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al Carbo inoxidable, de aluminio y de cobre.

**MF0101\_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco** (130 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco (fases, operaciones útiles...); para soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar diferentes materiales metálicos y no metálicos.

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad propuestos, del Real Decreto 82/1997 y de la cualificación de **Soldadura**. Como ya se ha definido anteriormente, se trata de definir los criterios formativos necesarios para estar capacitado para desarrollar las labores de un **especialista en ensayos no destructivos**. Para ello se ha trazado una trayectoria formativa, partiendo de dos nuevos certificados de profesionalidad; **Soldadura** y **Ensayos No destructivos**.

Ocupaciones de partida: **Soldadores**

Especialización de destino: **Especialista en ensayos no destructivos**



## 11.5 Propuesta de nuevos programas formativos de Formación para el Empleo

La continuidad y consolidación de las actividades relativas a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos en la Comunidad de Madrid, demanda la existencia de un importante volumen de profesionales cualificados.

Como se viene exponiendo a lo largo del documento, hasta el momento actual, estos profesionales son formados a través de Formación Profesional en ramas estrechamente relacionadas (Mecánica, Electrónica, Eléctrica... etc.) siendo completada con la formación práctica que en las diferentes empresas del sector se ofrece.

Por ello, se considera oportuno el **desarrollar** desde la Consejería de Empleo **programas formativos** que a través de la **Formación para personas preferentemente Ocupadas y Desempleadas**, permita transferir el conocimiento desde las empresas del sector a futuros/as profesionales.

A través del análisis cualitativo ha quedado patente la importancia que la realización de prácticas en las empresas del sector, es un aspecto fundamental para el desarrollo de la formación, siendo considerada como condición necesaria para la cualificación de los y las profesionales.

Como ya se ha manifestado a lo largo del documento, la realización de estas prácticas es vital desde dos puntos de vista:

- **Especializar en el sector ferroviario a profesionales** que acceden desde formaciones más genéricas y básicas, como las relativas a mecánica de vehículos, o electricidad y electrónica genérica.
- **Facilitar medios técnicos y materiales para la formación práctica.** Identificado como uno de los frenos, la disponibilidad de aulas con las herramientas, útiles y materiales específicos del sector (vagones, boggies...etc.) es muy costoso para los centros formativos.

El primero de los aspectos, no sólo permitiría conocer la actividad desde su perspectiva más real, además facilitaría la posibilidad de que profesionales en la materia que realizan diariamente su trabajo en el desempeño de estas actividades fueran quienes trasladan los conocimientos a quiénes se están formando.

Por otro lado, los problemas económicos existentes al poner en marcha una formación tan específica como ésta, al realizar la formación práctica en los mismos talleres de las empresas, el coste en aulas, herramientas y útiles de trabajo dejaría de ser un freno en su implantación.

Partiendo de esta valoración, se considera de interés el establecer un mecanismo que facilite el trabajo de forma conjunta para ofrecer la formación teórica a través de los Centros de Formación y la práctica en las propias empresas.



Por otro lado, se considera necesario el puntualizar nuevamente sobre la **falta de adaptación de los títulos existentes, respecto a las necesidades propias del sector** fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Por lo que ante la necesidad de cubrir este tipo de especialidades se considera prioritario el establecer programas en relación aquellas áreas dónde se prevé una mayor demanda de profesionales como:

- |  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Electricidad</li> <li>▪ Electrónica</li> <li>▪ Mecánica</li> <li>▪ Neumática</li> <li>▪ Hidráulica</li> <li>▪ Informática.</li> </ul> | } | Adaptadas al sector ferroviario |
|--|---|---------------------------------|

Las personas expertas que han colaborado en la investigación, asocian este tipo de contenidos a Títulos Profesionales de Grado Medio, pudiendo plantearse a posteriori títulos de Grado Superior a través de los cuales se pueda acceder a la especialización en determinadas tareas del proceso productivo.

De forma más concreta, en cuanto a los **sistemas neumáticos e hidráulicos** se proponen los siguientes planes de formación.

Neumática	
<b>Objetivo:</b>	Conocer los conceptos básicos generales y los principales elementos que componen una instalación neumática. Establecer el proceso operativo para el mantenimiento de elementos neumáticos, realizando inspecciones, localizando y analizando averías, seleccionando el utillaje necesario, planificando y proponiendo acciones correctoras, en condiciones de calidad y seguridad.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Instalador de Sistemas Neumáticos
<b>Módulos formativos:</b>	
1.- Conceptos básicos de neumática (20 horas)	
2.- Elementos neumáticos (20 horas)	
3.- Circuitos neumáticos: Diseño y prácticas de circuitos cilindro simple, diseño y prácticas de circuitos cilindro doble, selección de cilindros, válvulas... etc. (70 horas)	
4.- Localización y análisis de averías en elementos y circuitos neumáticos (50 horas)	
5.- Reparación y puesta a punto de elementos y circuitos neumáticos (40 horas)	

Hidráulica	
<b>Objetivo:</b>	Conocer los conceptos básicos generales y los principales elementos que componen una instalación o circuito hidráulico. Establecer el proceso operativo para el mantenimiento de elementos hidráulicos, realizando inspecciones, localizando y analizando averías, seleccionando el utillaje necesario, planificando y proponiendo acciones correctoras, en condiciones de calidad y seguridad.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Instalador de Sistemas Hidráulicos
<b>Módulos formativos</b>	
1.- Introducción a la hidráulica. Fluidos hidráulicos (5 horas)	
2.- Principios de la energía hidráulica. Unidades y magnitudes. (10 horas)	
3.- Componentes de un circuito hidráulico: Bombas hidráulicas, actuadores hidráulicos, válvulas direccionales y servoválvula, válvulas de presión y caudal, filtros...etc. (35 horas)	
4.- Representación y simbología (10 horas)	
5.- Circuitos hidráulicos (35 horas)	
6.- Localización y análisis de averías en elementos y circuitos hidráulicos (30 horas)	
7.- Reparación y puesta a punto de elementos y circuitos hidráulicos (35 horas)	

Dando respuesta a los niveles e capacitación inferiores, desde el sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se considera que deberían desarrollarse **Programas de Cualificación Profesional Inicial**, tanto para la rama de **fabricación** como la de **mantenimiento ferroviario**.

En cuanto a los **Certificados de Profesionalidad**, se considera importante el trabajar en tres líneas.

Por un lado, las personas expertas en el sector entienden de interés el realizar un análisis previo para el diseño e implantación de certificados que dieran respuesta al trabajo con:

- **Equipos Informáticos**, en el sector ferroviario
- **Equipos electrónicos de potencia**, en el sector ferroviario

Y por otro lado, tras el importante desarrollo que esta materia está teniendo en el sector, se considera de interés el diseñar tanto un **Certificado de Profesionalidad** como **programas de formación para personas preferentemente desempleadas** específico para **Ensayos No Destructivos** dónde se recojan las siguientes técnicas:

- Líquidos penetrantes
- Partículas magnéticas
- Corrientes inducidas
- Ultrasonidos
- Radiación industrial.

En base a todo ello, se propone realizar formaciones dónde se desarrollen nuevas tecnologías y técnicas como el Control Número o las utilizadas para **Ensayos No Destructivos**.

<b>Programador de Máquinas – Herramientas con Control Numérico</b>	
<b>Objetivo:</b>	Desarrollar procesos de mecanizado con máquinas herramientas de Control Numérico (CNC), con el apoyo de simuladores y utilizando la programación manual, avanzada o asistida, así como la preparación de máquinas de CNC, obteniendo el producto en condiciones de calidad y seguridad, según las especificaciones técnicas.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales de Máquinas - Herramientas
<b>Módulos formativos:</b>	
1.- Formación industrial básica (5 horas)	
2.- Procesos de fabricación con máquinas de CNC (5 horas)	
3.- Preparación y ajuste de máquinas para los procesos de mecanizado (10 horas)	
4.- Factores de mecanizado (15 horas)	
5.- Sistema de coordenadas (15 horas)	
6.- Programación asistida por ordenador (15 horas)	
7.- Verificación de producto (10 horas)	
8.- Calibración y metrología (10 horas)	
9.- Instrumentos de medida (10 horas)	
10.- Seguridad y salud en el taller de mecanizado (5 horas)	

Teniendo en cuenta la especificidad de los sistemas ferroviarios, también se cree conveniente el definir planes formativos precisos para la fabricación, instalación y mantenimiento de ejes y boggies.

<b>Ejes y boggies</b>	
<b>Objetivo:</b>	Capacitar para realizar trabajos con boggies en material rodante ferroviario.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales Ajustador – Montador y Electricidad - Electrónica
<b>Competencia general</b>	Instalar y mantener estructuras relativas a ejes y boggies ferroviarios.
<b>Módulos Formativos:</b>	
1. Estructura del boggie. 10 horas	
2. Mantenimiento del boggie. 5 horas	
3. Eje motor y sus componentes. 10 horas	
4. Suspensión primaria y la articulación del eje montado. 5 horas	
5. Suspensión secundaria y sus componentes. 5 horas	
6. Mantenimiento del eje motor y sus componentes. 5 horas	
7. Sistema de arrastre de la caja (articulación del boggie) y sus componentes. 10 horas	
8. Amortiguadores que lleva el boggie. 10 horas	
9. Mecanismo del sistema de freno neumático. 10 horas	
10. Normas de seguridad para la realización de trabajos en los boggies. 10 horas	

En materia de electricidad aplicada a vehículos ferroviarios, se han diseñado cuatro planes formativos considerados de interés para profesionales del perfil relativo a electricidad – electrónica.

<b>Electricidad aplicada a vehículos ferroviarios</b>	
<b>Objetivo:</b>	Capacitar para realizar instalaciones de los vehículos ferroviarios en el área electricidad-electrónica.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales de Electricidad - Electrónica
<b>Competencia general</b>	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de material rodante ferroviario.
<b>Módulos Formativos:</b>	
1. Electricidad aplicada a material rodante ferroviario. 50 horas	
2. Electrónica aplicada a material rodante ferroviario. 50 horas	
3. Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas: polímetros, osciloscopios, bancos de prueba, etc. 50 horas	
4. Acumuladores y generadores de corriente. 50 horas	
5. Máquinas eléctricas: motores de corriente alterna y de corriente continua, equipos y sistemas electrónicos de arranque. 50 horas	
6. Instalaciones automatizadas en material rodante ferroviario. 25 horas	
7. Sistemas de control de baja tensión en material rodante ferroviario. 25 horas	
8. Toma de corriente y protección de alta tensión en material rodante ferroviario. 25 horas	

<b>Sistemas de alimentación, tracción y frenado</b>	
<b>Objetivo:</b>	Capacitar en materia de frenado para vehículos ferroviarios.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales de Electricidad - Electrónica
<b>Competencia general</b>	Instalar y mantener sistemas de alimentación, tracción y frenado de material rodante ferroviario.
<b>Módulos Formativos:</b>	
Alimentación	
1. Subestaciones de rectificación. 10 horas	
2.- Grupo Transformador principal, seccionador y rectificador. 10 horas	
Tracción	
3. Baterías de tracción. 10 horas	
4. Motores de tracción. 10 horas	
5. Grupos de tracción. 10 horas	
6.- Frenado	
7. Frenado eléctrico: regenerativo y dinámico o reostático. 25 horas	
8. Frenado neumático: freno de servicio. 25 horas	
9. Frenados de seguridad: emergencia, urgencia y estacionamiento. 25 horas	

<b>Sistemas de señalización y alumbrado ferroviario</b>	
<b>Objetivo:</b>	Capacitar para realizar instalaciones y mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de alumbrado y señalización.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales de Electricidad - Electrónica
<b>Competencia general</b>	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
<b>Módulos Formativos:</b>	
1. Sistemas de alumbrado de material rodante ferroviario. 50 horas	
2. Sistemas de señalización de material rodante ferroviario. 50 horas	
3. Sistemas de control de baja tensión de material rodante ferroviario. 50 horas	

<b>Sistemas de comunicación, seguridad y confort</b>	
<b>Objetivo:</b>	Capacitar para realizar instalaciones y mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales de Electricidad - Electrónica
<b>Competencia general</b>	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
<b>Módulos Formativos:</b>	
1. Sistemas de ventilación y calefacción de material rodante ferroviario. 50 horas	
2. Sistemas de señalización de material rodante ferroviario. 50 horas	
3. Sistemas de control de baja tensión de material rodante ferroviario. 50 horas	
4. Sistemas ASFA y Hombre Muerto. 50 horas	
5. Sistemas ATP, LZB y ERTMS. 50 horas	
6. Sistemas de comunicación tren-tierra y control de Información. 50 horas	
7. Instalación de sistemas de emisión y recepción de señales analógicas y digitales en material rodante ferroviario. 50 horas	

Finalmente, teniendo en cuentas las dificultades en el sector para incorporar soldadores certificados en su actividad, se considera necesario promover programas formativos orientados a la consecución de los **Certificados de Soldadura**.

Basándonos en el Real Decreto 82/1997, de 24 de enero el programa formativo debería cumplir los siguientes requisitos:

<b>Soldador de Estructuras Metálicas Ligeras</b>	
<b>Objetivo:</b>	Asegurar la certificación de profesionales con formación en soldadura.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Soldadura
<b>Competencia general</b>	Reparar pequeñas averías y sus instalaciones, realizando trabajos sencillos de albañilería, electricidad, fontanería, calefacción, carpintería, pintura, empapelado y jardinería: de modo que ni la utilización del edificio ni los servicios queden interrumpidos, y que en caso de averías de mayor envergadura, realice las primeras reparaciones de urgencias hasta que llegue el profesional que las repare totalmente.
<b>Módulos Formativos:</b>	
1. Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Manual. 50 horas	
2. Soldadura de Chapas y Perfiles con Electrodo Revestidos. 80 horas	
3. Soldadura de Estructuras Metálicas con Electrodo Revestidos. 300 horas	
4. Soldadura Semiautomática MAG de Estructuras Ligeras. 100 horas	
5. Soldadura Semiautomática MIG de Depósitos de Acero Inoxidable y Aluminio. 100 horas	
6. Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Automático. 75 horas	
7. Uniones Heterogéneas por Oxigas: Soldeo Fuerte y Blando. 50 horas	
<b>Módulos prácticos:</b>	
Módulo de prácticas profesionales. 645 horas	

Así como, la formación generalizada en materia de Prevención de Riesgos Laborales de vehículos ferroviarios.

<b>Prevención de riesgos laborales de vehículos ferroviarios</b>	
<b>Objetivo:</b>	Capacitar para realizar instalaciones y mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
<b>Salidas ocupacionales:</b>	Profesionales de Electricidad - Electrónica
<b>Competencia general</b>	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
<b>Módulos Formativos:</b>	
1. Ropas y equipos de protección personal. 10 horas	
2. Normas de seguridad en el manejo de equipos. 10 horas	
3. Señales y alarmas. 8 horas	
4. Equipos contra incendios. 5 horas	
5. Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados. 50 horas	
6. Técnicas para la movilización y el traslado de objetos. 10 horas	
7. Normativa de impacto medioambiental. 15 horas	
8. Normativa en trabajos con baja y media tensión. 20 horas	

[Volver a Bloque V: Prospectiva de la Formación en la C. de Madrid](#)

## 11.6 Resumen

En las actividades relativas a la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, según las personas especialistas que han colaborado en la investigación, el **nivel de cualificación es alto**, exigiendo siempre un mínimo de Formación Profesional.

Esta Formación Profesional, normalmente suele ser la relacionada con Mecánica, Electricidad y/o Electrónica, no obstante desde el propio sector se echan en falta títulos que se centren en las necesidades específicas del sector ferroviario.

Por lo tanto, actualmente, las **necesidades de formación más relevantes del sector**, deben de ir enfocadas a:

- **Personas que quieran acceder al sector** ferroviario a través de formación reglada.
- **Trabajadores y trabajadoras del sector que deban adaptarse a los cambios del proceso productivo** vivido en los últimos años, así como personas desempleadas del sector que tuvieran la necesidad de adaptar su formación para su reinserción laboral.
- **Personas desempleadas de otros sectores** (por ejemplo, fabricación mecánica) que partiendo de unos conocimientos mínimos y fundamentales pudieran completar y especializar su formación, con el objeto de reciclarse para poder ocuparse en otra actividad productiva.

En cuanto a la adaptación de la oferta formativa al mercado laboral, se considera que la formación debe atender esas necesidades de la actividad productiva, y por lo tanto debe tener en cuenta la **realidad actual del sector y la previsión de evolución futura**.

En este sentido, el **crecimiento se prevé especialmente en los siguientes perfiles**:

- Ajustadores operadores de máquinas – herramienta
- Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
- Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
- Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
- Técnicos en Electricidad
- Técnicos en Electrónica y Telecomunicaciones.

Puntualizar que en la actualidad la **oferta formativa existente** en el sector ferroviario, **no se responde con la realidad del proceso productivo**, considerándose primordial la **creación de líneas de formación relacionadas de forma específica para el sector**.

Así, deberían centrarse en dar respuesta a la necesidad de adaptación en cuanto a la polivalencia de los perfiles profesionales, cubriendo las **necesidades y contenidos básicos** en:

- Electricidad
- Electrónica
- Telecomunicaciones
- Informática
- Mecánica: Especialmente en motores
- Neumática
- Hidráulica.

[Volver a Bloque V: Prospectiva de la Formación en la C. de Madrid](#)

## 12 CONCLUSIONES

### 12.1 Principales resultados del estudio sobre la oferta formativa

Como se ha observado a lo largo del presente bloque, la oferta formativa de formación profesional, tanto en lo referente a la del Sistema Educativo como a la formación para el empleo, **no se adecua totalmente a las necesidades del sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.**

Centrándonos en la **Formación Profesional del Sistema Educativo** la oferta directamente relacionada con el sector es inexistente. A pesar de existir un título diseñado para el Mantenimiento Ferroviario, este no se está implantando en ninguno de los centros educativos.

Por otro lado, en la actualidad la formación en el área de mantenimiento esta regulada por las acreditaciones que emite el Ministerio de Fomento, teniendo que realizar un curso de formación específico del puesto de trabajo, en alguno de los centros de formación homologados por el Ministerio de Fomento.

En cuanto a otro tipo de Formación Profesional, relacionada con el sector la Comunidad de Madrid está implantando cinco títulos de grado medio, y otros dos de grado superior.

No obstante, es importante destacar que aquellos que tienen mayor número de contenidos comunes con el sector ferroviario: **Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas** (Familia Profesional de Electricidad y Electrónica) y, **Electromecánica de Vehículos** (Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos) son de grado medio.

Respecto a la **Formación para el Empleo**, tampoco se adecua en gran medida al sector de la fabricación y el mantenimiento de ferrocarriles, ya que ninguna de las acciones formativas está diseñada y concebida de forma específica para el sector.

No obstante, al igual que con el resto de formación existe una serie de títulos que recogen contenidos básicos para el desarrollo de la actividad en el sector ferroviario, sirviendo para acceder a éste.

Entre estas acciones, destacan las incluidas en la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, así como la de Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Por otro lado, una de las principales conclusiones del estudio es la necesidad de que la **formación avance en paralelo a los cambios** existentes en el sector, tanto en el proceso productivo como en la estructura ocupacional, sin olvidar las **tendencias** asociadas a las modificaciones que se han llevado a cabo por la implantación de las nuevas tecnologías, innovación y desarrollo, y que han dado una mayor relevancia a los contenidos electrónicos, eléctricos e informáticos, frente a la mecánica.

[Volver a Bloque V: Prospectiva de la Formación en la C. de Madrid](#)

## 12.2 Propuestas para la mejora de la oferta formativa de Formación Profesional de la Comunidad de Madrid

Con carácter general, y como requisito necesario, se considera fundamental **establecer medidas para dar a conocer, promover y desarrollar el Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales**.

El Sistema Nacional de las Cualificaciones tiene que tener una mayor difusión tanto entre trabajadores como entre los empresarios y ser un valor diferencial de empleabilidad, debe ser un sistema dinámico que garantice la actualización de la formación de los trabajadores y que genere confianza y reconocimiento en los empresarios, pudiendo identificar con su nombre la ocupación a la que hace referencia.

Por ello, en primer lugar se propone incrementar los recursos dirigidos a la difusión del Sistema, y en especial de los Certificados de Profesionalidad y del la Acreditación de las Competencias.

No obstante, la principal propuesta de mejora de la oferta formativa de la Comunidad de Madrid, es la **impartición de la titulación de mantenimiento ferroviario**.

Como se ha indicado en el presente informe, en lo relativo al mantenimiento ferroviario ya existe una formación diseñada de forma específica para dar respuesta a éste área; la cual no se está implantando en ningún centro formativo.

Considerando que el volumen de empresas dedicado a estas tareas es suficiente en la Comunidad Madrileña, se considera una oferta laboral suficiente para absorber el volumen de trabajadores/as cualificados que sean capacitados a través de dicho Título de Formación Profesional.

Una de las problemáticas más destacadas ante la reflexión sobre los motivos por los que no se ha puesto en marcha el título de Técnico en Mantenimiento Ferroviario, es la gran dificultad material con la que se encuentran los centros formativos.

Para la implantación de esta formación, es fundamental el disponer tanto de material dónde se puedan realizar prácticas y desarrollar el trabajo real, como el disponer de un equipo docente que tenga gran experiencia en el sector ferroviario.

Continuando con la Formación Profesional, además de implantar y desarrollar el Título de Mantenimiento Ferroviario las personas expertas en el sector consideran importante el diseñar un **título de grado superior** que pudiera dar respuesta a las actividades asignadas para **mandos intermedios**.

En lo que se refiere a la **oferta formativa para el empleo** se considera que debe centrarse en trabajadores/as con Formación Profesional media o superior de títulos válidos para el desempeño de la actividad como Mecanizado, Soldadura y calderería, Carrocería, Electromecánica de Vehículos...etc.; pudiendo acceder a la formación para la obtención de acreditaciones y por tanto poder trabajar en el sector.

A través de **cursos específicos en las áreas de electricidad, electrónica, mecánica, neumática, informática e hidráulica**, los y las profesionales adquirirían unas nociones generales que les facilitarían la inclusión y movilidad dentro del sector.

Desde la Comunidad de Madrid, se debería **establecer itinerarios formativos para adecuar la oferta formativa a la realidad y evolución de la estructura productiva en fabricación y mantenimiento de ferrocarriles.**

Para ello, de cara al diseño y creación de formaciones, es importante tener presente la necesidad del sector ferroviario encaminada hacia la polivalencia de los perfiles profesionales. Por ello, la ejecución de diferentes especialidades facilitaría la ampliación de diversos conocimientos que en la actualidad están diseminados en diferentes títulos.

Como se ha definido en el apartado anterior, tras la investigación se ha considerado de interés el establecimiento de los siguientes itinerarios formativos, adecuados a las cualificaciones profesionales.

	Ocupación de partida	Itinerario de Polivalencia
Itinerario 1	Montadores	Ajustador - Montador
	Ensambladores	
	Ajustadores	
Itinerario 2	Mecánico	Mecánico - Electrónico
	Electrónico	
	Electricista	
Itinerario 3	Chapistas	Chapistas, caldereros y soldadores
	Caldereros	
	Soldadores	
	Ocupación	Itinerario de Consolidación
Itinerario 4	Soldador	Especialista en Ensayos No Destructivos

[Volver a Bloque V: Prospectiva de la Formación en la C. de Madrid](#)

## VI.- CONTEXTO NORMATIVO

### 13. Legislación en vigor

[ÍNDICE](#)

## 13 LEGISLACIÓN EN VIGOR

### 13.1 Normativa europea: directivas, decisiones, recomendaciones

La Unión Europea inicia en 1990 las normativas referidas al ferrocarril, desde entonces se han llevado a cabo tres paquetes ferroviarios integrados por diferentes directivas y reglamentos, así como la realización de un Libro Blanco, a continuación se presentan por orden cronológico las diferentes actuaciones llevadas a cabo.

Los principios de la comunicación sobre “Política Ferroviaria Comunitaria” de 1990 culminaron con la aprobación de la Directiva 91/440, que sienta las bases para la apertura del mercado ferroviario en Europa.

En junio de 1995 se promulgaron dos Directivas que integran los desarrollos legislativos de la Directiva 91/440 con los principios y procedimientos necesarios para acceder al mercado ferroviario.

La Directiva 95/18 fija los criterios para la concesión de las licencias a las empresas ferroviarias establecidas en la Unión Europea, entre los que se encuentran una buena reputación, una situación financiera saneada y competencia profesional de sus trabajadores, y poseer un seguro de responsabilidad civil.

Las reglas para la asignación de la capacidad de infraestructura están legisladas en la Directiva 95/19, posteriormente modificada en 2001. Esta Directiva determina las condiciones para la utilización de la red ferroviaria: “Primer Paquete Ferroviario”, integrado por tres Directivas, 2001/12, 2001/13 y 2001/14, que realizan diversas modificaciones de las Directivas 91/440 y 95/18, en cuanto a ampliar las medidas para aumentar la liberalización y el acceso a la infraestructura y disminuir los obstáculos que la impiden. A estas Directivas se unió posteriormente la Directiva 2001/16, de 19 de marzo de 2001, que aborda aspectos relativos a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo.

- La Directiva 2001/13, sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias, tiene por objeto ampliar lo dispuesto en la 95/18.
- La Directiva 2001/14, que derogó la Directiva 95/19, se refiere a la adjudicación de la capacidad de la infraestructura, la aplicación de cánones por su utilización y la certificación de la seguridad en este primer paquete, se incluye la Directiva 2001/16, que completa la Directiva 96/48, y que tiene por finalidad establecer las condiciones que deben satisfacerse para permitir la interoperabilidad de los sistemas ferroviarios

Libro Blanco del Transporte: En 2001, la Comisión Europea elaboró el Libro Blanco "la política europea del transporte hacia 2010: Tiempo para decidir", que establecía las futuras acciones legislativas para revitalizar y acelerar la integración del sector ferroviario

El 16 de marzo de 2004 se adopta un nuevo conjunto de disposiciones, conocido por “Segundo Paquete Ferroviario”, que se compone de tres Directivas y un Reglamento.

- La Directiva 2004/49, de Seguridad Ferroviaria, aborda la seguridad del ferrocarril y modifica la Directiva 95/18, sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias, y la 2001/14, relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad.
- La Directiva 2004/50, que modifica las Directivas 96/48 y la 2001/16, relativas a la interoperabilidad de los sistemas ferroviarios transeuropeos de alta velocidad y convencional. La Directiva define la interoperabilidad como la capacidad de circular indistintamente por cualquier sección de la red ferroviaria.

- La Directiva 2004/51, que modifica la 91/440/CE, al adelantar las fechas de los derechos de acceso a las infraestructuras ferroviarias para las empresas. Así establece que los servicios de transporte ferroviario internacional de mercancías que discurran por la red transeuropea quedará liberalizados antes del 1 de enero de 2006, y un año después los que se realicen dentro de cada país. Asimismo, propone para 2010 la apertura del mercado de los servicios de transporte internacional de viajeros.
- Reglamento 881/2004, de 29 de abril, por el que se crea la Agencia Ferroviaria Europea, responsable de la seguridad y la interoperabilidad ferroviaria a nivel europeo.

Relacionados con las Directivas y Reglamento que integran el “Segundo Paquete Ferroviario” hay que indicar que el 18 de julio de 2005 se aprobó la Directiva 2005/47 que aborda determinados aspectos de las condiciones de trabajo de los trabajadores móviles que realicen servicios de interoperabilidad transfronteriza en el sector ferroviario. Esta Directiva avala el acuerdo alcanzado un año antes entre la Comunidad de los Ferrocarriles Europeos (CER) y la Federación Europea de Trabajadores del Transporte (EFT).

La Comisión Europea se propone continuar con la reforma del sector ferroviario. Para ello, en marzo de 2004 presentó una nueva serie de medidas, conocidas como ‘Tercer Paquete Ferroviario’ Este ‘tercer paquete’ fue publicado en el Diario Oficial de la UE el 3 de diciembre de 2007.

Las dos Directivas entraron en vigor el día después de su publicación y el Reglamento lo hará dos años después de su aparición en el Diario Oficial.

La nueva propuesta de Directiva por la que se modificaba la Directiva 91/440, sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios, y que se abordó en conjunto a través de la Comunicación 2004/139 del Parlamento Europeo y del Consejo, fue aprobada el 25 de septiembre de 2007.

La segunda Directiva, formulada mediante la Comunicación 2004/142 del Parlamento Europeo y del Consejo, hacía referencia a la creación de un sistema de certificación del personal de conducción de locomotoras y trenes y del personal colaborador y fue aprobada en la misma fecha que la anterior por la Eurocámara.

El nuevo Reglamento que regula los derechos y obligaciones de los viajeros en los transportes nacionales e internacionales por ferrocarril quedó reflejada en la comunicación 2004/143 del Parlamento Europeo y del Consejo, y aprobado el 25 de septiembre de 2007.

Al mismo tiempo, pero sin formar parte de este paquete legislativo, el mismo 3 de diciembre de 2007 se publicó en el Diario Oficial de la UE el Reglamento 1370/2007 sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y por carretera.

## 13.2 Normativa estatal

Las distintas Directivas correspondientes a los diferentes paquetes se han ido incorporando al derecho interno de los diferentes países miembros, en concreto en nuestro país se han reflejado en una ley y diferentes Reales Decretos.

- Las Directivas 95/18 y 95/19 se incorporaron al derecho interno español mediante el Real Decreto 2111/1998 de 2 de octubre, por el que se regulaba el acceso a las infraestructuras ferroviarias, los procedimientos y criterios para la adjudicación de las franjas de la infraestructura ferroviaria y el sistema para la determinación del canon por el uso de la infraestructura.
- Las Directivas correspondientes al primer paquete se incorporaron al ordenamiento español a través de la Ley 39/2003 (Del Sector Ferroviario) de 17 de noviembre de 2003.
- Las directivas 2004/49 y 2004/50 han sido incorporadas al derecho interno español a través de los Reales Decretos 354/2006 y 355/2006 de 29 de marzo.
- La Ley del Sector Ferroviario, en su Disposición Transitoria Primera regulaba la concreción de esta Directiva 2004/51 en España.
- Orden FOM/233/2006, de 31 de enero, por la que se regulan las condiciones para la homologación del material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento y se fijan las cuantías de la tasa por certificación de dicho material.

## 13.3 Normativa autonómica y local

La normativa autonómica se encuentra encuadrada en el Plan de Infraestructuras de la Comunidad de Madrid 2007-2011, que contempla la construcción tanto de Metro convencional como ligero, además de Cercanías y el nuevo sistema de transporte público denominado Metrobús.

Asimismo se han estipulado diferentes acuerdos y decretos:

- Decreto 57/2006, de 29 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se extiende la aplicación del Reglamento de Viajeros del Ferrocarril Metropolitano al Metro Ligero en la Comunidad de Madrid. (BOCM de 4 de julio de 2006).
- Acuerdo de 6 de marzo de 2003, por el que se rectifica el error material detectado en el texto del Decreto 10/2003, de 6 de febrero, por el que se extiende a "Metrosur" la aplicación del Reglamento de Viajeros del "Ferrocarril Metropolitano de Madrid", y se modifican algunos de sus preceptos. (BOCM de 20 de marzo de 2003).
- Decreto 10/2003, de 6 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se extiende a Metrosur la aplicación del Reglamento de Viajeros del ferrocarril metropolitano de Madrid, y se modifican algunos de sus preceptos. (BOCM de 21 de febrero de 2003. Corrección de errores: BOCM de 14 de marzo de 2003).
- Decreto 17/1999, de 4 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se extiende a la línea ferroviaria de transporte público de viajeros, entre Madrid y los municipios de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey, la aplicación del Reglamento de Viajeros del Ferrocarril Metropolitano de Madrid (BOCM de 22 de febrero de 1999).
- Decreto 115/1993, de 21 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la modificación del Capítulo III del Reglamento de Viajeros del Ferrocarril Metropolitano de Madrid. (BOCM de 9 de diciembre de 1993).
- Decreto 49/1987, de 8 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de Viajeros del Ferrocarril Metropolitano de Madrid. (BOCM de 9 de junio de 1987. Corrección de errores: BOCM de 23 de junio de 1987).

## 13.4 Legislación relacionada con la Formación

La legislación más importante relacionada con la formación y el sistema productivo es la siguiente (la fuente es el Instituto Nacional de las Cualificaciones):

### SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL

#### Con carácter general

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE del 20 de junio de 2002).
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de educación (BOE del 4 de mayo de 2006).
- LEY 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo (BOE del 17 de diciembre de 2003).
- REAL DECRETO 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los Centros integrados de Formación Profesional (BOE del 30 de diciembre de 2005). Corrección de errores (BOE del 24 de enero de 2006).
- REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE del 3 de enero de 2007).
- REAL DECRETO 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación profesional para el empleo (BOE del 11 de abril de 2007).
- REAL DECRETO 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad (BOE del 31 de enero de 2008).
- REAL DECRETO 229/2008, de 15 de febrero, por el que se regulan los Centros de Referencia Nacional en el ámbito de la formación profesional (BOE del 25 de febrero de 2008).

#### Instituto Nacional de las Cualificaciones

- REAL DECRETO 375/1999, de 5 de marzo, por el que se crea el Instituto Nacional de las Cualificaciones (BOE del 16 de marzo de 1999). Modificado por el REAL DECRETO 1326/2002, de 13 de diciembre, (BOE del 14 de diciembre de 2002).
- REAL DECRETO 1086/2009, de 3 de julio, por el que se modifica y desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Educación. (BOE del 7 de julio de 2009).

#### Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula la Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. (BOE del 17 de septiembre de 2003). Modificado por el REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, (BOE del 3 de diciembre de 2005).
- Los Reales Decretos que aprueban las diferentes Cualificaciones Profesionales.

#### Acreditación de las competencias profesionales

- REAL DECRETO 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral. (BOE del 25 de agosto de 2009).

### CONSEJO GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

- LEY 1/1986, de 7 de enero, por la que se crea el Consejo General de Formación Profesional (BOE del 10 de enero de 1986). Modificado por la LEY 19/1997, de 9 de junio, (BOE del 10 de junio de 1997).y por LEY 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social (BOE del 30 de diciembre de 2000).
- REAL DECRETO 1684/1997, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Funcionamiento del Consejo General de Formación Profesional. (BOE del 18 de noviembre de 1997).

[Volver a Bloque VI: Legislación](#)

## VII.- PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

[ÍNDICE](#)

En 2007 el **mercado internacional** del ferrocarril alcanza los 103.300 millones de euros anuales de los que 71.800 corresponden al sector industrial, incluyendo trenes e instalaciones fijas, según cifras de Unife. Con una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento, por ahora. En todo el mundo el mayor crecimiento se muestra en los ámbitos del transporte urbano y metropolitano, al que se suma el transporte de mercancías.

**Europa**, dentro del mercado mundial, es la zona geográfica más importante y registra un valor de producción industrial ferroviaria de 30.156 millones de euros, el 42 por ciento del total. Europa Occidental, representada casi al completo por la Unión Europea, suma 26.000 millones de euros en productos fabricados anualmente para el ferrocarril. Sumando infraestructura y vehículos, Europa Occidental mantiene un mercado ferroviario de 37.400 millones anuales donde España aporta 6.700 millones de euros anuales, es decir el 18 por ciento del entorno inmediato, y el 6,5 por ciento del mercado mundial.

Por otro lado, cabe destacar la importancia del sector en EE.UU.

Es un hecho que la administración norteamericana del Transporte haya tomado como ejemplo, entre otros, el modelo español del sector ferroviario, fijando la mirada en el fenómeno de acogida que ha tenido el tren de alta velocidad por la población española.

Según datos de CEMAFE, las **empresas españolas constructoras de material rodante ferroviario, sus equipos y sistemas de señalización** que han exportado, sus productos, se relacionan a continuación y, en su conjunto, han facturado durante los años 2001 al 2004 una media anual de 688,6 millones de euros.

En relación al material rodante, tanto la contratación como la facturación han ido ascendiendo con los años. En 2004. La facturación internacional de las Empresas de CEMAFE en el año 2004, es de 798,6 millones de euros en obra nueva, donde el 3,63% se trata de la demanda potencial europea (excluida la nacional) y el 1,61% de la demanda potencial mundial (excluida la nacional).

El **contexto europeo es similar al español**, el ferrocarril es considerado de interés público, habiendo pertenecido tradicionalmente su explotación y control al ámbito estatal, pero con una tendencia actual hacia la liberalización, abriendo este campo a las empresas privadas.

En términos generales el **ferrocarril español** presenta un panorama contradictorio: tiene una red poco densa, escasamente mallada, con una reducida dotación de vía doble y una baja densidad de tráfico. Este hecho hace que no se mantenga la cuota de mercado frente a la carretera, especialmente en mercancías. Por este motivo se está realizando un enorme esfuerzo inversor por parte estatal para potenciar este sector, que hace que la industria ferroviaria española pase por uno de sus mejores momentos.

La apuesta por este medio de transporte en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) con unas inversiones elevadas, la cartera de pedidos de las empresas del sector, los acuerdos de RENFE-Operadora con los constructores de material rodante y los planes de infraestructura de las comunidades autónomas son síntomas del cambio que experimentará en unos años el mapa ferroviario nacional.

Junto al Plan Estratégico Infraestructura del Transporte del gobierno central, existen planes de infraestructuras regionales marcados por las necesidades concretas de la zona. Los más importantes son los de **Cataluña, Madrid, Valencia, el País Vasco y Andalucía**.

A ello se suma el impulso decisivo que la Comisión Europea ha dado al ferrocarril con el objetivo de conseguir una red plenamente interoperable entre todos los países miembros, elaborando distintas Directivas y Reglamentos, que han repercutido en los diferentes estados miembros.

A través de las entrevistas realizadas a profesionales del sector, se manifiesta de forma constante que en los últimos años, el sector de ferrocarriles ha cambiado notablemente, pasando de ser un sector cerrado a abrirse generando empresas mixtas de mantenimiento entre las empresas constructoras de trenes y RENFE.

La liberalización del mercado ferroviario que se está llevando a cabo de acuerdo con la normativa europea, genera un nuevo escenario en el que participan diferentes empresas operadoras, abriendo nuevas vías de negocio y oportunidades, aunque la situación económica actual no favorece su desarrollo según las expectativas que se habían generado.

## Principales datos macroeconómicos

### Número de empresas

Según el DIRCE, en el sector de fabricación y reparación de materiales para la construcción de trenes están registradas casi 16.000 empresas (se tienen en cuenta empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo que no se corresponden con el sector ferroviario, por lo que es conveniente relativizar este dato). En este sentido, el sector de la industria de la construcción de maquinaria y equipos mecánicos ha registrado un aumento del 11,7% en lo que se refiere a la evolución del número de empresas en el periodo 2000-2008.

### Tamaño de las empresas

Tanto en las empresas de fabricación de locomotoras y material ferroviario y de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, existe una gran variedad en cuanto al número de trabajadores pero priman sobre todo las empresas pequeñas de menos de 100 asalariados.

En la fabricación de locomotoras y material ferroviario hay una distribución bastante repartida. Los grupos empresariales más representativos son los caracterizados por tener entre 10 y 49 asalariados, entre ambos suman cerca del 40,00% del total.

Por otra parte, en lo que respecta al subsector de la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, destacan las empresas sin asalariados, que comprenden el 54,00% del total de la oferta productiva, seguido de las empresas con 1 o 2 asalariados (24,00%). Entre ambos grupos se encuentran más de las tres cuartas partes de las empresas de este sector específico.

El perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

### Trabajadores/as

El perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

RENFE es una de las mayores empresas del sector ferroviario, por lo que puede resultar de interés el análisis del número de trabajadores. En 2008, el número de personas empleadas en la compañía era de 14.365 personas, de las cuales 13.064 son hombres y 1.302 mujeres. Del total de personas trabajadoras, el área de FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO, contaba en 2008, con 3.686 personas, lo que supone un 25,65% del total de empleados/as.

### Volumen de negocio

El total de ingresos del Área de Actividad de **Fabricación y Mantenimiento** alcanzó en el ejercicio 2008 la cifra de 299 millones de euros, lo que supone un crecimiento de 20,3 millones de euros, un 7,3% sobre el año anterior. De este total, 237,8 millones de euros corresponden a la prestación de servicios de mantenimiento y reparaciones a los operadores de viajeros y mercancías de la propia RENFE- Operadora, experimentando una disminución del 1,00% sobre los obtenidos en 2007.

La mayor caída se produce en el área de Mercancías y Logística debido a la fuerte disminución de su actividad y en el área de Alta Velocidad-Larga Distancia, por la gradual sustitución del material convencional.

El resto de ingresos, 61,2 millones de euros, se obtienen por los trabajos para el propio inmovilizado y con servicios de mantenimiento prestados a otros propietarios de material y al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. En su conjunto, suponen un aumento del 58,6% (22,6 millones de euros) con respecto al año anterior.

La Asociación Nacional de constructores Españoles de Material Rodante, tiene como principal demandante a RENFE. Dicha demanda se diferencia entre la obra nueva, suministros y/o repuestos y mantenimiento y/o reparación. En líneas generales, la evolución de la demanda ha sido positiva desde 1988 al 2004, al igual que la facturación.

En cuanto a la inversión en I+D+i, proporcional a la facturación, ha ido en aumento, sobre todo, a partir de 1995, con picos de inversión en los años 1997, 2000, 2002 (3,94%) y 2004 (3,74%).

### **Modelos y estructuras organizativas tipo**

#### Organigrama tipo

Los modelos y estructuras organizativas tipo de las empresas del sector están determinados por diferentes factores tales como la actividad, empresas fabricantes, empresas mantenedoras o ambas (hasta la extinción de los contratos actuales), y origen del capital nacional o multinacional.

Las empresas fabricantes son de mayor tamaño y su estructura interna es de mayor complejidad con relación a las empresas de mantenimiento.

Las empresas fabricantes multinacionales suelen tener las plantas de fabricación en otros países, aunque en algunos casos tienen plantas en España principalmente ubicadas en Cataluña.

Las empresas fabricantes nacionales tienen las plantas productivas en España siendo sus ubicaciones más habituales, Cataluña y País Vasco.

Las empresas de mantenimiento presentan mayores variaciones, al poder ser empresas que fabrican determinados componentes y ofrecen el servicio de mantenimiento de los mismos, empresas de mantenimiento exclusivo, y por último empresas mixtas compuestas por empresas fabricantes y RENFE.

Por otro lado, se observa una similar organización dentro de la otra gran empresa del sector: ADIF -Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

#### Formas jurídicas de empresa más habituales

En el subsector de la fabricación de locomotoras y material ferroviario, se encuentra aproximadamente el mismo número de sociedades anónimas y de responsabilidad limitada, que son los dos tipos predominantes. Por su parte, en el subsector de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos, que es donde más empresas están registradas, se encuentran un mayor número de personas físicas y de sociedades de responsabilidad limitada.

### **Agrupaciones estratégicas**

Según la memoria RENFE de 2008, RENFE INTEGRIA continúa desarrollando su estrategia de establecer sociedades mixtas con cada fabricante de material, con el doble objetivo de garantizar el aumento de las cargas de trabajo en sus centros productivos y de obtener un alto grado de conocimiento tecnológico.

Es un sector en el que las agrupaciones estratégicas son muy habituales, siendo principalmente de dos tipos:

- Empresas mixtas: con el fin de prestar servicios de mantenimiento, compuesto por las empresas fabricantes de locomotoras y vagones y RENFE.
- Uniones temporales de empresas: se acude conjuntamente a los concursos de adjudicación diferentes empresas de fabricación complementarias.

### **Caracterización y estructura del tejido productivo**

El principal componente que caracteriza la estructura del tejido productivo es el tamaño del sector, compuesto por pocas empresas de grandes dimensiones.

Otra característica es la gran regulación que existe en el sector, sirviendo de barrera de entrada al mismo.

Es un sector muy exigente en lo relativo a las instalaciones de las empresas tanto fabricantes como mantenedoras.

Las principales actividades productivas de sus **proveedores** se encuentran claramente relacionadas con la fabricación de productos electrónicos, materias y componentes electrónicos (30,00%) así como la distribución de materiales (eléctricos, componentes, hierros y acero), en opinión de las empresas del sector encuestadas.

## **Sistemas auxiliares de gestión de la actividad**

### **Gestión de Recursos Humanos**

En cuanto a la gestión de los Recursos Humanos, las empresas de fabricación de locomotoras y vagones realizan habitualmente la subcontratación de los trabajos que no generan suficiente carga de trabajo como para mantener un puesto fijo en plantilla, o aquellas actividades que son colaterales a la propia fabricación.

Las empresas de mantenimiento también realizan subcontratación de los trabajos que no están relacionados con el funcionamiento, siendo los más habituales los de limpieza.

En 1990 RENFE adopta un nuevo modelo de gestión basado en la concepción de unidades de negocio, gestionadas como verdaderas empresas que han de contribuir al desarrollo de la actividad de todo el grupo.

### **Sistemas de gestión de calidad**

La calidad es fundamental en el sector tanto en fabricación como en mantenimiento, debido a que el destino es el transporte de viajeros y mercancías, siendo lo más importante su seguridad.

Los controles de calidad son tanto internos como externos, internos porque las propias empresas poseen sus mecanismos de control de calidad certificados por AENOR, y externos ya que cualquier material rodante que circule por la vía tiene que estar homologado por las entidades certificadoras, es decir que ha pasado todos los controles de calidad que le habilitan para circular.

Además, todos los componentes de forma independiente tienen el marcado CE de garantía de calidad, así como su propia homologación por las entidades competentes.

En la actualidad se esta implantando la norma IRIS de Calidad que define una serie de requisitos de obligado cumplimiento, especificados para asegurar la gestión de las empresas relacionadas en el sector ferroviario.

La norma IRIS se basa en la ISO 9001 pero incorpora nuevos apartados de calidad importantes para los productos del sector ferroviario.

En el caso de RENFE, a lo largo de 2003 se ha desarrollado la actividad en materia de política de calidad, que se sustenta en cuatro ejes fundamentales: Sistemas de Calidad y Auditoria; Aplicación del Modelo EFQM; Gestión de Proveedores; y Sistemas de Participación.

Por otro lado, Cetren como entidad certificadora del sector ferroviario español, y RINA, entidad reconocida a nivel internacional en la certificación de sistemas de gestión y aprobada por UNIFE como entidad certificadora de IRIS, ambas empresas notificadas por los respectivos Estados Miembros ante la Comisión Europea para la certificación de la interoperabilidad, han acordado trabajar conjuntamente en la implantación del nuevo estándar IRIS en el mercado ferroviario español, poniendo a disposición de las empresas del sector su actividad de certificación.

Según las propias empresas encuestadas, la normativa de calidad por la que se ven afectadas en mayor medida es la relativa al sistema **ISO 9000-9001 y 81.1. y 82.2** (30,01%), seguido de la normativa de carácter nacional como la **Ley 39/2003 y Real Decreto de Ley 1/2004** (20,00%) y **normativas de carácter provincial** (10,00%).

#### **Gestión ambiental**

Es un sector sumamente respetuoso con el medio ambiente, generando muy poca contaminación.

En fabricación los materiales metálicos se reciclan, el resto de materiales hay empresas específicas que los retiran para su reciclaje posterior.

En mantenimiento básicamente en la actualidad es eléctrico o electrónico, recogiendo los residuos en contenedores para su posterior recogida por empresas de residuos.

#### **Prevención de riesgos laborales**

En fabricación la prevención de riesgos laborales es similar a la de cualquier empresa de producción, estando reglamentada por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en mantenimiento además de la Ley la acreditación de los trabajadores hace especial hincapié en los riesgos específicos.

#### **Responsabilidad social corporativa**

Las grandes empresas multinacionales fabricantes poseen planes de responsabilidad social corporativa que hacen mención al compromiso que tienen en investigación para mejorar los sistemas de seguridad y confort de sus productos.

Con objeto de canalizar las actuaciones y proyectos de Responsabilidad Social Empresarial, RENFE dispone de una Comisión de RSE donde están representadas todas las áreas corporativas y operativas de la compañía. Su principal objetivo es impulsar los proyectos vinculados a la estrategia de RSE de la empresa y el intercambio de experiencias e información entre las áreas:

Compromiso con la Sociedad y la Accesibilidad.

Compromiso con la Cultura, la Educación y el Deporte.

Compromiso con la Sostenibilidad y el Medio Ambiente.

Compromiso ético y de buen Gobierno.

## Contexto económico de la Comunidad de Madrid

La Comunidad de Madrid representa actualmente el 17,7% del valor de la producción de bienes y servicios nacional, una décima porcentual más que en el año 2000.

En cuanto a la estructura productiva, el sector servicios representa, en 2008, el 70,0% del total de la producción. Entre 2000 y 2008 se ha incrementado considerablemente el valor de la construcción, 2,6 puntos porcentuales, mientras se ha reducido el peso de la industria, -3,3 puntos porcentuales.

En comparación con España, el peso del sector servicios en la Comunidad de Madrid es mayor (70,0% en 2000, respecto al 62,6% en España en el mismo año). También destaca el menor peso de la industria en la comunidad madrileña, y de la agricultura.

Respecto a la distribución del empleo por sectores económicos, en la Comunidad de Madrid el peso de los servicios es muy importante, con porcentajes superiores al 78,00%, en 2007, sobre el total de los ocupados. En el conjunto de España, el peso de los servicios, con ser importante, es más modesto, suponiendo el 67,9% en 2007.

La situación del **sector ferroviario en la Comunidad de Madrid** es **similar** que en el **resto de España**. Actualmente no tiene prácticamente ninguna planta de fabricación, se centra más en el mantenimiento, lo que será una ventaja en un futuro cuando finalice la contratación de fabricación de los trenes, ya que el mayor peso del sector se situará en el mantenimiento.

Aunque hay que tener en cuenta que la Comunidad autónoma de Madrid por **su situación geográfica y el trazado radial de las líneas ferroviarias la posiciona en una situación privilegiada**, tanto por **número de líneas** como por volumen de **tráfico** convirtiéndola en un **lugar preferente para ubicar la actividad de mantenimiento**.

Así mismo su **elevado número de líneas de cercanías y de metro y metro ligero**, la posicionan en un **lugar privilegiado para realizar el mantenimiento** en comparación con otras Comunidades Autónomas.

La Comunidad de Madrid cuenta con 21 empresas de la rama de actividad fabricación de locomotoras y material ferroviario y 1.943 empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, entre las que se encontrarían las relacionadas con la reparación de trenes.

## Relación con otros sectores y/o actividades económicas

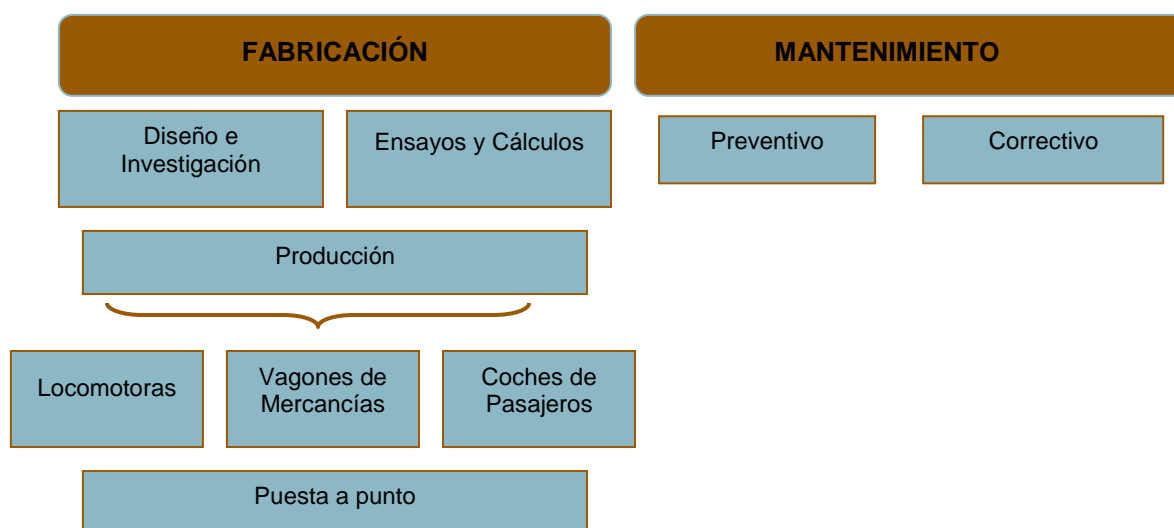
Finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante mejor, aunque no se puede escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria. Así los indicadores que se nos presentan en los últimos tiempos, nos hacen estar alerta acerca de cual puede ser el futuro del sector en los próximos años.

El sector de la fabricación y mantenimiento de ferroviario esta relacionado con distintos sectores siendo los más importantes los siguientes:

- Metal en las siguientes fases:
  - Fabricación: Estructuras metálicas, cajas en blanco y ejes y ruedas.
  - Mantenimiento: ejes y ruedas principalmente.
  - Carpintería metálica.
- Electricidad:
  - Instalaciones eléctricas.
- Madera:
  - Paneles interiores, confort.
- Fabricación de productos plásticos:
  - Paneles interiores, confort.
  - Recubrimientos interiores.
- Electrónica:
  - Mecanismos de funcionamiento interno.
- Actividades informáticas:
  - Suministro y desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Reciclaje:
  - Reciclaje de deshechos metálicos.
  - Reciclaje de deshechos no metálicos.
- Servicios de limpieza
- Transporte:
  - Viajeros.
  - Mercancías.

### EL PROCESO PRODUCTIVO DEL SECTOR FERROVIARIO

La primera de las grandes diferencias es la separación de dos grandes subprocesos: Fabricación y Mantenimiento, las cuales se desglosan en las siguientes grandes etapas:



## Fabricación

El proceso **productivo se inicia con el diseño e investigación**, donde tras la recogida de información sobre el proyecto, se elaboran los planos de modo informático

Paralelamente a la fase de diseño, se desarrollan multitud de **ensayos y cálculos**, cuya realización ayuda a predecir el comportamiento del material en funcionamiento.

Para conocer ese comportamiento, se somete a los productos y materiales a simulaciones dinámicas en un laboratorio, asegurándose de la fiabilidad de los productos finales

Finalizadas las fases de diseño y ensayos da comienzo en los talleres la **fase de fabricación o producción**, etapa que se inicia a través de la limpieza, depuración, pulido y endurecimiento de las superficies (planchas metálicas).

Una vez preparadas las superficies, se pasa a la fase de **montaje**, donde por una parte se montan los bastidores de boggies, mediante soldadura robotizada. Mientras al mismo tiempo, se configuran los grandes conjuntos que forman las partes principales del vehículo, mediante el ensamblaje de los conjuntos de caja.

Las cajas se montan a partir del bastidor, los laterales y el techo, que se fabrican previamente como subconjunto.

Por otro lado se fabrican las ruedas y los ejes. Más tarde, estas piezas son mecanizadas y pasan a la línea de montaje final de bogues motores o portadores. En paralelo al proceso de ensamblaje, se pintan las cajas y se incorporan al resto de elementos como el cableado eléctrico, sistemas de comunicación, equipos técnicos y asientos y piezas de interiorismo.

Después se ensamblan las cajas y los bogues dejando el vehículo montado y listo para pasar por la última fase: la **puesta a punto**.

En esta fase se realizan los últimos ensayos de funcionamiento general: primero, en la fase de pruebas de la factoría y después, en vía; permitiendo obtener datos reales y cotejarlos con los datos esperados en función de la fase de pruebas y ensayos.

Tras esta puesta a punto, el vehículo ya está listo para ser enviado a su destino.

## Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento son realizadas en dos etapas distintas:

**Mantenimiento preventivo:** Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido, estando asociado a los kilómetros realizados y a la antigüedad del producto.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

**Mantenimiento correctivo:** Se realiza ante alguna incidencia, bien se puede realizar en la vía o en talleres según el tipo de incidencia, en algunos casos los mantenedores viajan en el tren con el fin de actuar inmediatamente ante cualquier circunstancia.

*La actividad está en función de la incidencia que se trate, el tren posee sistemas de autodiagnóstico indicando el fallo existente, el técnico tiene que identificar y ubicar en donde se ha producido para proceder a su subsanación, siendo lo más habitual el cambio de placas electrónicas*

### Origen y destino de la producción

La mayor parte de las empresas encuestadas del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, indican tener como principales clientes aquellos dedicados a la **fabricación de productos electrónicos, materiales y componentes electrónicos**, así como las brindadas a la **distribución de material eléctrico, componentes, hierros y aceros**.

En menor medida (un 16,67%), las empresas proveedoras tienen como actividad principal la **instalación, montaje y mantenimiento de telecomunicaciones**.

Por otro lado, los principales clientes de estas empresas son grandes operadoras del transporte como **ADIF / RENFE**, seguidas de las empresas cuyos clientes concentran su actividad en la **distribución de material, componentes y suministros**.

Una característica de la producción de la mayoría de los sectores industriales es que **destinan el mayor porcentaje de su producción como demanda intermedia de otros sectores** (47,9%), por lo que depende su desarrollo en mayor medida de la evolución de la actividad empresarial que del consumo final.

### Los cambios productivos y las innovaciones tecnológicas

El sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y, fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se caracteriza por tener un importante componente innovador.

Las grandes empresas del sector disponen de departamentos de investigación dedicados a mejorar e innovar los productos que fabrican

Dicha innovación, tiene una clara implicación sobre la flota de trenes españoles, posicionando el sector como uno de los más aventajados a nivel europeo.

En 2010 España dispondrá del parque móvil de trenes más moderno de Europa

Principales aspectos sobre los que se apoya la innovación del sector son:

- La **automatización** de procesos en la fabricación. En concreto se hace mención a las **soldaduras a través de máquinas herramientas y los ensamblajes que en la actualidad se realizan a través de robots de forma automática**.
- También es importante resaltar las numerosas investigaciones en **nuevos materiales y pinturas**.
- Por otro lado, los trenes cada vez tienen un mayor nivel de integración en cuanto a **componentes electrónicos y de software**.
- De forma más concreta, en los procesos de mantenimiento es importante el avance relacionado con **elementos de autodiagnóstico**, los cuales a través de la innovación facilitan notablemente las tareas de mantenimiento.

### **Factores críticos de la productividad**

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, en la actualidad existen una serie de **factores críticos** que podrían repercutir sobre la **productividad** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, así como en la industria de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Dichos factores, se exponen a continuación:

- **Normativización del sector.** El elevado control legislativo que rige al sector tiene una vertiente negativa al convertirlo en un espacio acotado con escasas empresas que operan en él, aunque estas sean de gran tamaño.
- Estrechamente relacionado con la normativización, las empresas del sector dedicadas a la **fabricación** se ven obligadas a **homologar los vehículos rodantes** una vez producidos, lo cual conlleva el paso de un plazo de tiempo haciendo que dichos vehículos no sean entregados a sus compradores inmediatamente, y por lo tanto retrasando las transacciones económicas.
- Respecto a las empresas dedicadas al **mantenimiento**, las **exigencias de homologación** y normativización son menores, no obstante en los últimos años se están endureciendo.
- En términos generales es un **sector** que en la actualidad sigue **dependiendo** de la **Administración Pública**, ya que los contratos se realizan mediante concurso público; lo cual implica una fuerte dependencia de la inversión pública.
- Por último, las personas expertas que han colaborado con el estudio, hacen referencia a la **actual situación económica**.

### **Cambios en los procesos productivos / prestación de servicios**

Los principales cambios realizados en el proceso productivo de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, están relacionados con dos aspectos:

- Liberalización del sector.
- Innovación y Desarrollo.

La inclusión de nuevas empresas dentro del sector, ha incrementado la competitividad especialmente en la fabricación de ferrocarriles, siendo una de sus principales apuestas y cartas de presentación el carácter innovador de cada una de ellas.

No obstante, estos avances en cuanto a la innovación han tenido una clara consecuencia sobre los propios procesos productivos, las herramientas y formas de trabajar y por lo tanto, los perfiles y ocupaciones necesarios para llevarlas a cabo.

A modo de síntesis, el **cambio en el proceso productivo** se ve relacionado con los siguientes aspectos:

- Incremento de la productividad.
- Inercia de los sistemas actuales.
- Desaparición de funciones asociadas a puestos de trabajo.
- Simplificación de categorías profesionales.
- Implantación de esquemas de polivalencia.
- Nueva orientación más comercial.
- Entrada de competidores.
- Orientación hacia los clientes.

### **Tendencias del sector ferroviario**

La postura de la UE y del Plan de Infraestructura de estado por el **ferrocarril**, como **medio de transporte más seguro y medioambientalmente menos agresivo**, y el impulso que el gobierno español está dando a la alta velocidad son factores que a medio y largo plazo **garantizan altos niveles de actividad y por tanto de empleo en el sector**.

La valoración de las personas expertas que han colaborado en la investigación, respecto a la evolución del sector es positiva, relacionándolo muy especialmente con la fuerte apuesta por el tren de **alta velocidad** lo que implica inversión tanto en infraestructura como en compra de trenes.

Es importante hacer especial mención al **mantenimiento y renovación de la línea convencional**, así como de los **trenes de cercanías, metros y tranvías** que se están implantando en diferentes ciudades.

Por último, resaltar como un condicionante más en la evolución del sector, la repercusión que a largo plazo, las tendencias tecnológicas podrían tener sobre determinados grupos profesionales, ya que las modificaciones del proceso productivo tienden a una mayor estandarización de productos, con la consecuente **mecanización de determinadas actividades productivas y de mantenimiento**, tal y como se expone en el capítulo 6: Configuración Ocupacional.

### **Situación del empleo en el sector de actividad**

En la rama de actividad de material de transporte (CNAE 93: 34, 35), según los datos de la encuesta Industrial, en la Comunidad de Madrid había 22.576 personas ocupadas en 2007, que trabajaron un total de 37.972 horas.

Si se tiene en cuenta los datos de las personas ocupadas desde 1993, se observa como ha disminuido en los últimos años, oscilando de entre más de 24.447 personas ocupadas en 1993, y 20672 personas ocupadas en 2001.

Estos datos están clasificados según el CNAE de 1993, por lo que las personas ocupadas en las empresas de material de transporte, pueden pertenecer a sectores distintos del sector ferroviario, por lo que hay que tener en cuenta que se trata de una aproximación.

## Configuración Ocupacional

El sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, esta compuesto por un total de 31 ocupaciones, las cuales han sido clasificadas en siete grandes áreas, en función de su perfil profesional.

Clasificación de las ocupaciones, según perfiles

Perfil	C.N.O. 1994 - Ocupaciones	
Diseño	3010	Delineantes y diseñadores técnicos
Ajustadores - Montadores	7514	Montador de estructuras metálicas
	7515	Montadores y empalmadores de cables
	7522	Trabajadores de fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados
	8280	Encargado de montadores
	8411	Montadores de maquinaria mecánica
	8412	Montadores de maquinaria eléctrica
	8413	Montadores de equipos electrónicos
	8414	Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
	8416	Montadores de productos de cartón, textiles y materiales similares
	8417	Montadores ensambladores de productos mixtos
	8490	Otros montadores y ensambladores
Mecánico Electricista	3023	Técnicos en electricidad
	3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	3025	Técnicos en mecánica
	7320	Jefes de taller de vehículos de motor
	7340	Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
	7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
	7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
	7622	Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
	8170	Operadores de robots industriales
Calderero, Chapista y Soldadores	7293	Instaladores de material aislante térmico y de insonorización
	7310	Jefes de taller y encargados de moldeadores, soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines
	7512	Soldadores y oxicortadores
	7513	Chapistas y caldereros
Máquinas - Herramientas	7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
	8311	Operadores de máquinas-herramienta
	8542	Operadores de grúas, camiones montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales
	8543	Operadores de carretillas elevadoras
Confort	7240	Pintores
Calidad	3073	Técnicos en el control de calidad

Respecto a la **presencia de las distintas ocupaciones en las actividades del sector de la fabricación y mantenimiento de trenes**, las más comunes son las de **técnicos en electrónica y telecomunicaciones** (nombradas en un 76,67% de las personas encuestadas).

El 66,67% de los responsables indican que en su empresa existe la ocupación de **jefes de taller de vehículos de motor**, y el 53,33% **jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos**. Los **mecánicos ajustadores de motor** y **Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico**, también son ocupaciones habituales.

A través de las encuestas personales, se han identificado una serie de ocupaciones consideradas en **auge**: las referidas a **materias electrónicas y eléctricas** y otras en **recesión**: relacionadas con **tareas menores** como los tapiceros. También sorprende la **recesión** de ocupaciones como los **soldadores**, los cuales poco a poco están siendo reemplazados por **ensambladores**.

Durante los últimos años, el sector está viviendo importantes cambios incitados principalmente por dos aspectos: por un lado, la **liberalización del sector** y por otro la **adaptación a las nuevas tecnologías e innovación**. Estos cambios también están repercutiendo sobre el mapa ocupacional en la fabricación y mantenimiento de trenes.

La **liberalización del sector ferroviario**, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector. La mayor parte de ellas, empresas no muy grandes cuyo control en gasto de personal suele estar presente. En muchos casos, dicho control encuentra su punto de referencia en la mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, adaptando las competencias del personal que las ejecuta y reconvirtiendo los perfiles necesarios en el proceso productivo.

La creciente **adaptación de los procesos productivos** a las nuevas tecnologías, se está caracterizando por la simplificación de las tareas, abriendo las puertas a una nueva estructura organizativa basada en la **polivalencia de los puestos de trabajo**.

Todos estos cambios, tal y como se ha ido avanzando a lo largo del informe, están influenciados por la inclusión de las nuevas tecnologías en el proceso productivo, siendo el ejemplo de los soldadores uno de los más claros.

Ocupaciones con mayor presencia en el sector	Ocupaciones en auge	Ocupaciones en recesión
<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicos en electrónica y telecomunicaciones</li> <li>Jefes de taller de vehículos de motor</li> <li>Jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos</li> <li>Mecánicos ajustadores de motor</li> <li>Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las referidas a materias electrónicas y eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionadas con tareas menores como los tapiceros</li> <li>Soldadores</li> </ul>

*Para trabajar en mantenimiento ferroviario se requiere certificación*

El acceso a la actividad productiva en la Red de Ferrocarriles Nacional se encuentra regulado por la Orden FOM/2520/2006 de 27 de Julio, en la que se estipula la obtención de habilitaciones y/o títulos necesarios.

Así, el **personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante** es acreditado para poder emitir las acreditaciones de que se han realizado todas las intervenciones y operaciones llevadas a cabo en el vehículo ferroviario correspondiente, conforme al plan de calidad del centro homologado de mantenimiento de material rodante y en nombre del mismo.

El art.39 de la norma: “*el personal responsable técnico del mantenimiento del material rodante ferroviario que opere en la Red Ferroviaria de Interés General deberá disponer de una habilitación en vigor otorgada por el director del centro homologado de mantenimiento de material rodante ferroviario donde preste sus servicios.*”

El Director/a del centro de mantenimiento de material rodante homologado, es sobre quién recae la capacidad de realizar esta habilitación. Para ello, deberá poseer una experiencia profesional mínima de tres años en el desempeño de funciones relacionadas con la fabricación, el mantenimiento o la reparación del material rodante ferroviario.

Por otro lado, dentro del sector ferroviario, se exige toda aquella persona que realice **tareas de soldadura estén certificadas**.

Con el objetivo de proporcionar la máxima calidad en los servicios de cualificación de soldadores, se deben cumplir las siguientes certificaciones:

- UNE-EN 287-1: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 9606-2: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 2: Aluminio y Aleaciones de Aluminio.

## Catalogo Nacional de cualificaciones

La **Cualificación Profesional** es el “*Conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo, que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral*”.

EL Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional define hasta 97 cualificaciones agrupadas en 26 **Familias Profesionales**.

La primera conclusión del presente apartado del estudio es la **necesidad de publicitar el Sistema Nacional de las Cualificaciones, así como sus contenidos, de modo que se facilite el conocimiento entre los trabajadores y las empresas del sector**.

En el sector ferroviario, al igual que con las ocupaciones, la mayor parte de las **Cualificaciones, Títulos de Formación Profesional y Certificados de Profesionalidad** vigentes, **no se ajustan a las especialidades del sector ferroviario**.

Para ello se ha tenido en cuenta las siguientes **Familias Profesionales del Catálogo Nacional de las Cualificaciones**:

**Fabricación mecánica**  
**Instalación y mantenimiento**  
**Transporte y mantenimiento de vehículos**

Las Familias Profesionales recogidas de **Electricidad y Electrónica** e **Instalación y Mantenimiento** no necesitan ninguna modificación, ya que las cualificaciones que engloban tienen un carácter muy genérico. Sin embargo, la opinión unánime de los expertos consultados y los resultados obtenidos sobre las cualificaciones estudiadas del sector ferroviario, muestran que en las familias profesionales restantes consultadas, las cualificaciones son muy generales, si lo comparamos con la especificidad del sector ferroviario.

Sin embargo, las cualificaciones de la Familia Profesional de **Fabricación mecánica** precisan un mayor ajuste, ya que incluyen una serie de cualificaciones más enfocadas al sector de vehículos que habría que especializar en el sector ferroviario.

Fabricación mecánica
Técnico en Electricidad
Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones
Ajustadores operadores de máquina – herramienta
Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico

Por otro lado, en la familia profesional de **Transporte y mantenimiento**, se recogen las cualificaciones más específicas del sector ferroviario, tales como “mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario” y “mantenimiento de sistemas mecánicos de material rodante ferroviario”. Pero es necesario elaborar y desarrollar competencias para técnicos de mantenimiento específicos, relativas a:

Transporte y mantenimiento
Mantenimiento de equipos informáticos y telecomunicaciones
Mantenimiento de equipos de climatización

No obstante, es necesario que las nuevas cualificaciones que se creen estén orientadas a la polivalencia de puestos sobre todo en el área de mantenimiento, y que se revisen aquellas cualificaciones relativas a la fabricación y mantenimiento de vehículos, teniendo en cuenta en las unidades de competencia, la posibilidad de utilizarlas como punto de partida para **completar y adaptar al sector ferroviario**.

El avance de la **Formación Profesional del Sistema Educativo**, así como la formación para el empleo y los **Certificados de Profesionalidad** dependen en gran medida de que el Catálogo Nacional de las Cualificaciones se complete.

En la actualidad, debido a la escasa adaptación de la formación reglada a la actividad del sector ferroviario, la acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal tiene especial importancia, ya que un importante número de trabajadores del sector tras realizar una formación relativa al sector de automoción, completan su formación ferroviaria realizando prácticas en las empresas del sector.

Consecuentemente la Formación Profesional del Sistema Educativo referente al sector ferroviario, también tendrá que especializarse a la par de las nuevas cualificaciones propuestas.

Además de la necesidad de ajustar las cualificaciones y la formación profesional al sector ferroviario, hay que tener en cuenta los distintos **Certificados de Profesionalidad existentes y aquellos de nuevo repertorio**, es decir, aquellos que se encuentran en trámite y/o en elaboración, y que son de vital interés para el sector ferroviario, ya que se encuentra estrechamente vinculados a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian, siendo los siguientes:

Instalación y mantenimiento	
Estado	Denominación
RD 1375/09	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas
RD 1375/09	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Trámite	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción

La **Formación Profesional del Sistema Educativo, ofrecida en la Comunidad de Madrid** de interés para el sector, se centra principalmente en ciclos de grado medio.

**Títulos de formación profesional, relacionados con el sector**

Grado medio	Grado superior
<b>Electricidad y Electrónica</b>	
- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas (LOE)	
<b>Fabricación Mecánica</b>	
- Mecanizado (LOE) - Soldadura y calderería (LOE)	- Programación de la producción en fabricación mecánica (LOE)
<b>Instalación y Mantenimiento</b>	
	- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos (LOE)
<b>Transporte y Mantenimiento de Vehículos</b>	
- Carrocería (LOE) - Electromecánica de Vehículos (LOE) - Electromecánica (LOGSE)	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

La oferta formativa puede estar vinculada o no a la obtención de un Certificado de Profesionalidad. En el primer caso, las acciones formativas tendrán carácter modular, con el objeto de favorecer la acreditación parcial acumulable de la formación recibida y posibilitar que el trabajador avance en su itinerario formativo, independientemente de su situación laboral.

Cuando la formación no esté vinculada a la obtención de los certificados de profesionalidad, cada acción o módulo formativo tendrá una duración adecuada a su finalidad, en función del colectivo destinatario, la modalidad de impartición de la formación, el número de alumnos, etc.

Los **Certificados de Profesionalidad** acreditan con carácter oficial las competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral con significación en el empleo.

Los distintos **Certificados de Profesionalidad de nuevo repertorio** que son de interés para el estudio, vinculado a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian, son los siguientes:

- **Instalación y mantenimiento**  
IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas  
IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
- **Fabricación mecánica**  
FMEE0108 Operaciones auxiliares de fabricación  
FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica  
FMEE0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia

En la actualidad, existe una serie de **certificados en trámite**, que podrían ser de interés para el sector, tales como:

- **Instalación y mantenimiento**

IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción

- **Fabricación mecánica**

FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa

FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja

FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial

FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico

FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica

FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja

FMEE0708 Tratamientos superficiales

FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas

FMEC0109 Producción en construcciones metálicas

- **Transporte y mantenimiento de vehículos**

TMVT0609 Pintura de vehículos

TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos

TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos

TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos

TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos

TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos

TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos

Por otro lado existe un certificado de profesionalidad, de la familia de **Transporte y mantenimiento** de vehículos, que en la actualidad se encuentra en elaboración:

TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería

## Prospectiva de la Formación en la Comunidad de Madrid

Como se ha observado a lo largo del presente estudio, la oferta formativa de formación profesional, tanto en lo referente a la del Sistema Educativo como a la formación para el empleo, **no se adecua totalmente a las necesidades del sector** de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Centrándonos en la **Formación Profesional del Sistema Educativo** la oferta directamente relacionada con el sector es prácticamente inexistente. A pesar de existir un título diseñado para en **Mantenimiento Ferroviario**, éste **no se está implantando en ninguno de los centros educativos**.

Por otro lado, en la actualidad la formación en el área de mantenimiento esta regulada por las acreditaciones que emite el Ministerio de Fomento, teniendo que realizar un curso de formación específico del puesto de trabajo, en alguno de los centros de formación homologados por el Ministerio de Fomento.

En cuanto a otro tipo de **Formación Profesional**, relacionada con el sector la Comunidad de Madrid está implantando cinco títulos de grado medio, y otros dos de grado superior. No obstante, es importante destacar que aquellos que tienen mayor número de contenidos comunes con el sector ferroviario son: **Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas** (Familia Profesional de Electricidad y Electrónica) y, **Electromecánica de Vehículos** (Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos) ambos de grado medio.

Respecto a la **Formación para el Empleo**, tampoco se adecua en gran medida al sector de la fabricación y el mantenimiento de ferrocarriles, ya que ninguna de las acciones formativas está diseñada y concebida de forma específica para el sector.

No obstante, al igual que con el resto de formación existe una serie de títulos que recogen contenidos básicos para el desarrollo de la actividad en el sector ferroviario, sirviendo para acceder a éste.

Entre estas acciones, destacan las incluidas en la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, así como la de Transporte y Mantenimiento de Vehículos. Dicha Formación suele ser la relacionada con Mecánica, Electricidad y/o Electrónica, no obstante desde el propio sector **se echan en falta títulos que se centren en las necesidades específicas del sector ferroviario**.

Por otro lado, una de las principales conclusiones del estudio es la necesidad de que la **formación avance en paralelo a los cambios** existentes en el sector, tanto en el proceso productivo como en la estructura ocupacional, sin olvidar las **tendencias** asociadas a las modificaciones que **se han llevado a cabo por la implantación de las nuevas tecnologías, innovación y desarrollo**, y que **han dado una mayor relevancia a los contenidos electrónicos, eléctricos e informáticos, frente a la mecánica**.

Así, la oferta formativa debería centrarse en dar respuesta a la necesidad de adaptación en cuanto a la polivalencia de los perfiles profesionales, cubriendo las **necesidades y contenidos básicos** en:

- Electricidad
- Electrónica
- Telecomunicaciones
- Informática
- Mecánica: Especialmente en motores
- Neumática
- Hidráulica.

Por lo tanto, actualmente, las **necesidades de formación más relevantes del sector**, deben de ir enfocadas a:

- **Personas que quieran acceder al sector** ferroviario a través de formación reglada.
- **Trabajadores y trabajadoras del sector que deban adaptarse a los cambios del proceso productivo** vivido en los últimos años, así como personas desempleadas del sector que tuvieran la necesidad de adaptar su formación para su reinserción laboral.
- **Personas desempleadas de otros sectores** (por ejemplo, fabricación mecánica) que partiendo de unos conocimientos mínimos y fundamentales pudieran completar y especializar su formación, con el objeto de reciclarse para poder ocuparse en otra actividad productiva.

En cuanto a la adaptación de la oferta formativa al mercado laboral, se considera que la formación debe atender esas necesidades de la actividad productiva, y por lo tanto debe tener en cuenta la **realidad actual del sector y la previsión de evolución futura**.

En este sentido, el **crecimiento se prevé especialmente en los siguientes perfiles**:

- Ajustadores operadores de máquinas – herramienta
- Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
- Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
- Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
- Técnicos en Electricidad
- Técnicos en Electrónica y Telecomunicaciones

En cuanto a las Cualificaciones, con carácter general y como requisito necesario, se considera fundamental **establecer medidas para dar a conocer, promover y desarrollar el Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales**.

El Sistema Nacional de las Cualificaciones tiene que tener una mayor difusión tanto entre trabajadores como entre los empresarios y ser un valor diferencial de empleabilidad, debe ser un sistema dinámico que garantice la actualización de la formación de los trabajadores y que genere confianza y reconocimiento en los empresarios, pudiendo identificar con su nombre la ocupación a la que hace referencia.

Por ello, en primer lugar se propone incrementar los recursos dirigidos a la difusión del Sistema, y en especial de los Certificados de Profesionalidad y del la Acreditación de las Competencias.

No obstante, la principal propuesta de mejora de la oferta formativa de la Comunidad de Madrid, es la **impartición de la titulación de mantenimiento ferroviario**.

Como se ha indicado en el presente informe, en lo relativo al mantenimiento ferroviario ya existe una formación diseñada de forma específica para dar respuesta a éste área; la cual no se está implantando en ningún centro formativo.

Considerando que el volumen de empresas dedicado a estas tareas es suficiente en la Comunidad Madrileña, se considera una oferta laboral suficiente para absorber el volumen de trabajadores/as cualificados que sean capacitados a través de dicho Título de Formación Profesional.

Una de las problemáticas más destacadas ante la reflexión sobre los motivos por los que no se ha puesto en marcha el título de Técnico en Mantenimiento Ferroviario, es la gran dificultad material con la que se encuentran los centros formativos.

Para la implantación de esta formación, es fundamental el disponer tanto de material dónde se puedan realizar prácticas y desarrollar el trabajo real, como el disponer de un equipo docente que tenga gran experiencia en el sector ferroviario.

Continuando con la **Formación Profesional**, además de implantar y desarrollar el Título de Mantenimiento Ferroviario las personas expertas en el sector consideran importante el diseñar un **título de grado superior** que pudiera dar respuesta a las actividades asignadas para **mandos intermedios**.

En lo que se refiere a la **oferta formativa para el empleo** se considera que debe centrarse en trabajadores/as con Formación Profesional media o superior de títulos válidos para el desempeño de la actividad como Mecanizado, Soldadura y calderería, Carrocería, Electromecánica de Vehículos...etc.; pudiendo acceder a la formación para la obtención de acreditaciones y por tanto poder trabajar en el sector.

A través de **cursos específicos en las áreas de electricidad, electrónica, mecánica, neumática, informática e hidráulica**, los y las profesionales adquirirían unas nociones generales que les facilitarían la inclusión y movilidad dentro del sector.

Desde la Comunidad de Madrid, se debería **establecer itinerarios formativos para adecuar la oferta formativa a la realidad y evolución de la estructura productiva en fabricación y mantenimiento de ferrocarriles**.

Para ello, de cara al diseño y creación de formaciones, es importante tener presente la necesidad del sector ferroviario encaminada hacia la polivalencia de los perfiles profesionales. Por ello, la ejecución de diferentes especialidades facilitaría la ampliación de diversos conocimientos que en la actualidad están diseminados en diferentes títulos.

Tras la investigación se ha considerado de interés el establecimiento de los siguientes itinerarios formativos, adecuados a las cualificaciones profesionales.

	Ocupación partida	de	Itinerario de Polivalencia
<b>Itinerario 1</b>	Montadores		Ajustador - Montador
	Ensambladores		
	Ajustadores		
<b>Itinerario 2</b>	Mecánico		Mecánico - Electrónico
	Electrónico		
	Electricista		
<b>Itinerario 3</b>	Chapistas		Chapistas, caldereros y soldadores
	Caldereros		
	Soldadores		
	Ocupación		Itinerario de Consolidación
<b>Itinerario 4</b>	Soldador		Especialista en Ensayos No Destructivos

## VIII. ANEXOS

ANEXO I: FUENTES .....	440
ANEXO II: CUALIFICACIONES PROFESIONALES.....	441
ANEXO III: TÍTULOS DE FORMACIÓN .....	465
ANEXO IV: CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD .....	473

ÍNDICE

## ANEXO I: FUENTES

### Estudios / Informes

- Anuario del Ferrocarril, 2009. Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Plan Estratégico de infraestructuras y transporte PEIT. Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación – Ministerio de Fomento.
- Estudio Sectorial Transporte por Ferrocarril y otros tipos (teleférico, funicular y cremallera). Fundación Tripartita, 2005.

### Estadísticas:

- Instituto Nacional de Estadística (INE)
- Directorio Central de Empresas (DIRCE)  
<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft37/p201&file=inebase&L=0>

### Relativas al Sector:

- Asociación de acción ferroviaria, CETREN  
<http://www.cetren.es/>
- Asociación Española de Mantenimiento  
<http://www.aem.es/>
- Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial  
<http://www.cdti.es>
- Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid  
<http://www.madrid.org/economia>
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
<http://www.csic.es>
- Europa. Síntesis de la Legislación de la UE  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/index\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/index_es.htm)
- Fundación de los Ferrocarriles Españoles  
<http://www.ffe.es/>
- Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE)  
<http://www.madrid.org/imade>
- Revista Vía Libre  
<http://www.vialibre-ffe.com/>
- Ministerio de Fomento: Infraestructuras Ferroviarias  
[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/FERROCARRILES/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/FERROCARRILES/)

## ANEXO II: CUALIFICACIONES PROFESIONALES

### CUALIFICACIONES ESPECÍFICAS DE LA FAMILIA PROFESIONAL: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

Cualificación profesional		PINTURA DE VEHÍCULOS
Código		TMV044_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Proteger, preparar y pintar superficies metálicas y sintéticas en vehículos, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área de carrocería de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos
	Sectores productivos	Construcción de carrocerías Reparación de automóviles: chapa y pintura Reparación de maquinaria agrícola y de obras públicas: chapa, pintura, equipos, aperos y transformaciones opcionales Reparación de ferrocarriles: chapa y pintura Reparación de aeronaves: chapa y pintura (con una formación adicional) Reparación de embarcaciones: chapa y pintura (con una formación adicional) Otros sectores productivos donde se realicen trabajos de chapa, construcción y reparación de elementos de fibra y compuestos y pintura
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Pintor de vehículos automóviles, maquinaria agrícola y de obras públicas, aeronaves, embarcaciones, material rodante ferroviario
Módulos formativos		MF0122_2: Preparación de superficies (230 h) MF0123_2: Embellecimiento de superficies (270 h)

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CARROCERÍAS DE VEHÍCULOS
Código		TMV045_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar la reparación de elementos fijos y estructurales del vehículo, y las reformas de importancia, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0124_2: Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente UC0125_2: Reparar la estructura del vehículo UC0126_2: Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área de carrocería de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos
	Sectores productivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de carrocerías</li> <li>- Reparación de automóviles: chapa y pintura</li> <li>- Reparación de maquinaria agrícola y de obras públicas: chapa, pintura, equipos, aperos y transformaciones opcionales</li> <li>- Reparación de ferrocarriles: chapa y estructuras</li> <li>- Reparación de aeronaves: chapa y pintura (con una formación adicional)</li> <li>- En otros sectores productivos donde se realicen trabajos de chapa y construcción de aperos y equipos</li> </ul>
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	<p>Chapista reparador de estructuras de automóviles, maquinaria de obras públicas y agrícolas, vehículos pesados, motocicletas y material ferroviario</p> <p>Chapista reparador de elementos metálicos</p> <p>Chapista de grandes transformaciones opcionales de vehículos, equipos y aperos</p>
Módulos formativos		<p>MF0124_2: Elementos fijos (255 h)</p> <p>MF0125_2: Elementos estructurales del vehículo (200 h)</p> <p>MF0126_2: Conformado elementos metálicos (145 h)</p>

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE CARROCERÍAS DE VEHÍCULOS
Código		TMV046_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar la reparación de elementos amovibles, metálicos, sintéticos, y fijos no estructurales del vehículo, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0127_2: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo UC0128_2: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos UC0129_2: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área de carrocería de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos
	Sectores productivos	- Construcción de carrocerías - Reparación de automóviles: Elementos amovibles y chapa - Reparación de maquinaria agrícola y de obras públicas: chapa, equipos, aperos y transformaciones opcionales - Reparación de ferrocarriles: Elementos amovibles de la carrocería y chapa - Reparación de aeronaves: Elementos amovibles y chapa (con una formación adicional) - En otros sectores productivos donde se realicen trabajos de chapa y construcción de aperos y equipos
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Chapista reparador de elementos amovibles y conformados de materiales metálicos y sintéticos de automóviles, maquinaria de obras públicas y agrícola, vehículos pesados, motocicletas y material ferroviario
Módulos formativos		MF0127_2: Elementos amovibles (225 h) MF0128_2: Elementos metálicos y sintéticos (230 h) MF0129_2: Elementos fijos no estructurales (145 h)

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA Y TRENES DE RODAJE DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES
Código		TMV047_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar operaciones de mantenimiento en los sistemas de transmisión, frenos, suspensión y dirección de vehículos automóviles, vehículos industriales y motocicletas aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0130_2: Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos dirección y suspensión UC0131_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector de mantenimiento de vehículos, en el área de electromecánica desarrollando procesos de ejecución
	Sectores productivos	Mantenimiento e instalación de sistemas de transmisión, frenos, suspensión y dirección de vehículos automóviles, vehículos industriales y motocicletas Fabricación y distribución de recambios Distribución de equipos de diagnosis
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Reparador sistemas neumáticos e hidráulicos Reparador sistemas de transmisión y frenos Reparador sistemas de dirección y suspensión Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnosis
Módulos formativos		MF0130_2: Sistemas de dirección y suspensión MF0131_2: Sistemas de transmisión y frenos

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DEL MOTOR Y SUS SISTEMAS AUXILIARES
Código		TMV048_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar operaciones de mantenimiento en el motor y sus sistemas auxiliares en automóviles, vehículos industriales, motocicletas, maquinaria agrícola, maquinaria de construcción y obras públicas y material rodante ferroviario, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0132_2: Mantener el motor térmico UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área de electromecánica de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos, desarrollando procesos de ejecución
	Sectores productivos	Mantenimiento e instalación de motor y sus sistemas auxiliares de automóviles, vehículos industriales, motocicletas, maquinaria agrícola y de obras públicas y material rodante ferroviario Otros sectores productivos donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico de motores térmicos Empresas fabricantes de vehículos y componentes Empresas dedicadas a la Inspección Técnica de Vehículos Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos Empresas dedicadas a la fabricación de equipos de comprobación, diagnóstico y recambios de vehículos
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en automóviles Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en vehículos industriales Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en motocicletas Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en maquinaria agrícola y de obras públicas Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en material rodante ferroviario Mecánico de equipos diesel
Módulos formativos		MF0132_2: Motores (190 h) MF0133_2: Sistemas auxiliares del motor (250 h)

Cualificación profesional		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE CARROCERÍA
Código		TMV049_3
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		3
Competencia general		Organizar, programar, y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el área de carrocería del sector de vehículos, elaborando presupuestos y tasaciones y solventando las contingencias que puedan presentarse
Unidades de competencia		UC0134_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de los mismos UC0135_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de los mismos UC0136_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos UC0137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área de carrocería de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos
	Sectores productivos	Talleres de reparación y mantenimiento de vehículos: automóviles, motocicletas, vehículos industriales, maquinaria agrícola, maquinaria de obras públicas Empresas de fabricación de vehículos y componentes Empresas dedicadas a la Inspección Técnica de Vehículos Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos Empresas dedicadas a la fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnosis y recambios de vehículos Empresas de flotas de vehículos de alquiler, servicios públicos, transporte de pasajeros y/o mercancías
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Jefe de taller de carrocería: chapa y pintura Recepcionista de vehículos Encargado de taller Encargado de ITV Perito tasador de vehículos Jefe de ventas
Módulos formativos		MF0134_3: Elementos amovibles y fijos no estructurales MF0135_3: Estructuras de vehículos MF0136_3: Preparación y embellecimiento de superficies MF0137_3: Gestión y logística en el mantenimiento de vehículos

Cualificación profesional		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE ELECTROMECAÁNICA
Código		TMV050_3
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		3
Competencia general		Organizar, programar, y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el área de electromecánica del sector de vehículos, elaborando presupuestos y tasaciones, y solventando las contingencias que puedan presentarse
Unidades de competencia		UC0138_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos UC0139_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos UC0140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos UC0137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área de electromecánica de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos
	Sectores productivos	Este técnico ejercerá su actividad laboral fundamentalmente en: - Talleres de reparación y mantenimiento de vehículos: automóviles, motocicletas, vehículos pesados, maquinaria agrícola y de obras públicas - Compañías de seguros - Empresas fabricantes de vehículos y componentes - Empresas dedicadas a la Inspección Técnica de Vehículos - Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos - Empresas dedicadas a la fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnosis y recambios de vehículos - Empresas de flotas de vehículos de alquiler, servicios públicos, transporte de pasajeros y/o mercancías
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Jefe del área electromecánica Recepcionista Encargado de taller de electromecánica Encargado de ITV Perito tasador de vehículos Jefe de servicio Encargado área comercial
Módulos formativos		MF0138_3: Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad (210 h) MF0139_3: Sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje (170 h) MF0140_3: Motores térmicos y sus sistemas auxiliares (170 h) MF0137_3: Gestión y logística en el mantenimiento de vehículos (130 h)

Cualificación profesional		OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE CARROCERÍA DE VEHÍCULOS
Código		TMV194_1
Situación (regulación)		RD 1228/2006
Nivel		1
Competencia general		Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento en el área de carrocería, cumpliendo especificaciones técnicas, en condiciones de seguridad y bajo la supervisión de un técnico de nivel superior
Unidades de competencia		UC0622_1: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies UC0621_1: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo UC0620_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas cuya actividad sea el mantenimiento de vehículos, automóviles, motocicletas, vehículos industriales, maquinaria agrícola, de obras públicas, embarcaciones y material rodante ferroviario
	Sectores productivos	Se ubica en el sector industria, subsector automoción y, concretamente, en las siguientes actividades económico-productivas: Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico; subactividad reparación de maquinaria y otro material agrario; Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; Fabricación de otro material de transporte: subactividad construcción y reparación de barcos; Transporte terrestre, transporte por tuberías: subactividad transporte por ferrocarril
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Ayudante en el área de carrocería Auxiliar de almacén de recambios Operario de empresas de sustitución de vidrios
Módulos formativos		MF0620_1: Mecanizado básico MF0621_1: Técnicas básicas de sustitución de elementos amovibles MF0622_1: Técnicas básicas de preparación de superficies

Cualificación profesional		OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO EN ELECTROMECÁNICA DE VEHÍCULOS
Código		TMV195_1
Situación (regulación)		RD 1228/2006
Nivel		1
Competencia general		Realizar operaciones auxiliares de mantenimiento en el área de electromecánica, cumpliendo especificaciones técnicas, en condiciones de seguridad y bajo la supervisión de un técnico de nivel superior
Unidades de competencia		UC0624_1 : Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo UC0620_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico UC0623_1: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad profesional generalmente por cuenta ajena, en pequeñas medianas y grandes empresas cuya actividad sea el mantenimiento de vehículos, automóviles, motocicletas, vehículos industriales, maquinaria agrícola, de obras públicas, embarcaciones y material rodante ferroviario
	Sectores productivos	Se ubica en el sector industria, subsector automoción y, concretamente, en las siguientes actividades económico-productivas: Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, subactividad reparación de maquinaria y otro material agrario; Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores Fabricación de otro material de transporte, subactividad construcción y reparación de barcos Transporte terrestre, transporte por tuberías, subactividad transporte por ferrocarril
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Auxiliar de almacén de recambios Ayudante en el área de electromecánica Operario de taller de mecánica rápida
Módulos formativos		MF0620_1: Mecanizado básico MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica MF0624_1: Técnicas básicas de electricidad

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE VEHÍCULOS
Código		TMV197_2
Situación (regulación)		RD 1228/2006
Nivel		2
Competencia general		Realizar el mantenimiento y montaje de accesorios, en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos automóviles, industriales, motocicletas, maquinaria agrícola y de obras públicas, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		Realizar el mantenimiento y montaje de accesorios, en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos automóviles, industriales, motocicletas, maquinaria agrícola y de obras públicas, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas fundamentalmente en el sector privado, de mantenimiento de vehículos o de montaje de accesorios en el área de electromecánica
	Sectores productivos	Se ubica en el sector industria, subsector automoción y, concretamente, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico: subactividad reparación de maquinaria y otro material agrario; Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; Fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación y diagnosis; Otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico de vehículos y de motores térmicos
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Electronicista de vehículos Electricista electrónico de mantenimiento y reparación en automoción Electricista de automóvil Electricista de vehículos industriales, maquinaria de obras públicas y agrícolas
Módulos formativos		MF0626_2: Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos (240 h) MF0628_2: Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos (150 h) MF0627_2: Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos (150 h)

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO
Código		TMV198_2
Situación (regulación)		RD 1228/2006
Nivel		2
Competencia general		Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0629_2: Mantener motores Diesel UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en empresas de mantenimiento de material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica
	Sectores productivos	Se ubica en el sector de transporte terrestre, en los siguientes subsectores o actividades económicas productivas: Transporte por ferrocarril; Transporte urbano y suburbano por ferrocarril; Otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento mecánico, neumático e hidráulico de material rodante ferroviario
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Jefe de equipo de taller de motores y material ferroviario Reparador de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos de material rodante ferroviario Mecánico ajustador de motores de vehículos ferroviarios de tracción
Módulos formativos		MF0629_2: Motores diesel (210 h) MF0630_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos (240 h) MF0631_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento (150 h)

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO
Código		TMV199_2
Situación (regulación)		RD 1228/2006
Nivel		2
Competencia general		Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, y en instalaciones auxiliares de los vehículos ferroviarios en el área electricidad-electrónica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad
Unidades de competencia		UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en empresas de mantenimiento de material rodante ferroviario, en las áreas de sistemas eléctricos y electrónicos
	Sectores productivos	Se ubica en el sector de transporte terrestre, en los siguientes subsectores o actividades económicas productivas: Transporte por ferrocarril; Transporte urbano y suburbano por ferrocarril; Otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario Reparador de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario Reparador de sistemas de seguridad y comunicación de material rodante ferroviario
Módulos formativos		MF0632_2: Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario (270 h) MF0633_2: Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario (240 h)

## CUALIFICACIONES ESPECÍFICAS DE LA FAMILIA PROFESIONAL: FABRICACIÓN MECÁNICA

Cualificación profesional		OPERACIONES AUXILIARES DE FABRICACIÓN MECÁNICA
Código		FME031_1
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		1
Competencia general		Realizar operaciones básicas de fabricación, así como, alimentar y asistir a los procesos de mecanizado, montaje y fundición automatizados, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0087_1: Realizar operaciones básicas de fabricación UC0088_1: Realizar operaciones básicas de montaje
Entorno profesional	Ámbito profesional	Desempeña su actividad laboral en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y montaje de productos electromecánicos Opera siguiendo instrucciones de técnicos superiores y según procedimientos establecidos
	Sectores productivos	Fabricación de productos electromecánicos, talleres mecánicos, construcción de maquinaria, construcción y reparación naval, construcción y reparación de material ferroviario, construcción y reparación de aeronaves, construcción de bicicletas y motocicletas así como fabricación de otro material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Peones de industrias manufactureras Auxiliares de procesos automatizados
Módulos formativos		MF0087_1: Operaciones de fabricación (220 h) MF0088_1: Operaciones de montaje (180 h)

Cualificación profesional		MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO
Código		FME034_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar las distintas operaciones en los procesos de mecanizado por corte, conformado especiales afines, obteniendo los productos con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en funciones de preparación de máquinas o sistemas para el corte y conformado de chapa (prensas, punzonadoras, dobladoras, líneas de procesado de chapa, corte por láser, corte por chorro de agua, etc), así como la ejecución del mecanizado por corte y conformado o procedimientos afines, bien en máquinas convencionales o de CNC
	Sectores productivos	Esta cualificación se ubica en el subsector de industrias transformadoras de los metales encuadrado en el sector electromecánico (Sector industrial) Metalurgia Fabricación de productos metálicos Construcción de maquinaria y equipo mecánico Material y equipo eléctrico electrónico y óptico Material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas matriceros y asimilados Ajustadores operarios de máquinas herramientas Operadores de máquinas herramientas de corte y conformado Programador de máquina herramienta de CNC en planta
Módulos formativos		MF0095_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado (120 h) MF0096_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado (260 h) MF0097_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales (220 h)

Cualificación profesional		SOLDADURA
Código		FME035_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar las soldaduras de acuerdo con especificaciones de procedimientos de soldeo (WPS, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0098_2: Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás UC0099_2: Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido UC0100_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) UC0101_2: Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco
Entorno profesional	Ámbito profesional	Desarrolla su actividad profesional en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta ajena, como de forma autónoma, dedicadas a la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas, instalaciones y productos de fabricación mecánica
	Sectores productivos	Esta cualificación se ubica en el sector de industrias de Fabricación mecánica e instalaciones en el área de fabricación, montaje y reparación
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Soldadores y oxicortadores Operadores de proyección térmica
Módulos formativos		MF0098_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás (140 h) MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos (200 h) MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (130 h) MF0101_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (130 h)

Cualificación profesional		TRATAMIENTOS SUPERFICIALES
Código		FME036_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar tratamientos superficiales, controlando los productos obtenidos con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, así como el funcionamiento de los equipos e instalaciones, responsabilizándose de su mantenimiento de primer nivel
Unidades de competencia		UC0102_2: Realizar tratamientos superficiales UC0103_2: Pintar y realizar acabados UC0104_2: Preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos térmicos y superficiales en productos metálicos
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad preparando y manejando equipos e instalaciones de tratamientos superficiales en área de metalurgia, construcciones metálicas, fabricación de equipos y forja y calderería artesanal, en condiciones de calidad, seguridad y plazo requeridos
	Sectores productivos	Esta cualificación profesional se ubica en el sector de Industrias Transformadoras de los metales, en empresas relacionadas con: fabricación de productos metálicos, construcción de maquinaria y equipo mecánico, construcción de vehículos automóviles y sus piezas, construcción naval, construcción de material de transporte y fabricación de equipos de precisión óptica y similares; realizando operaciones de tratamiento superficial
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Galvanizador Recargador Esmaltador Pulverizador de metal con pistola Técnico de tratamientos mecánicos de superficie Técnico en tratamientos superficiales Preparador de equipos e instalaciones para el tratamiento Preparador de sistemas automatizados en planta
Módulos formativos		MF0102_2: Tratamientos superficiales (200 h) MF0103_2: Pintura y acabados (180 h) MF0104_2: Sistemas auxiliares en tratamientos térmicos y superficiales de metales( 120 h)

Cualificación profesional		DISEÑO DE PRODUCTOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA
Código		FME037_3
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		3
Competencia general		Diseñar productos para su obtención por fabricación mecánica, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área específica de diseño industrial aplicado en el sector fabricación mecánica Trabaja de forma autónoma en empresas de tamaño pequeño y en proyectos simples; en empresas de tamaño mediano o grande, depende de niveles superiores y trabaja a partir de anteproyectos y especificaciones técnicas
	Sectores productivos	Esta cualificación se ubica en el subsector electromecánico pudiendo desarrollar su trabajo en empresas de fabricación de equipos Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico Construcción de material de oficina y equipo informático Maquinaria y equipo eléctrico, electrónico y óptico Material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Delineante proyectista Técnico en CAD Técnico en desarrollo de productos
Módulos formativos		MF0105_3: Diseño de productos (260 h) MF0106_3: Automatización de los productos (160 h) MF0107_3: Documentación técnica para productos (180 h)

Cualificación profesional		DISEÑO DE ÚTILES DE PROCESADO DE CHAPA
Código		FME038_3
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		3
Competencia general		Diseñar útiles de procesado de chapa (troqueles cortantes, embutidores; útiles de punzonado, plegado y curvado; etc), con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área específica de diseño industrial en el campo del desarrollo de útiles de procesado de chapa Trabaja de forma autónoma en empresas de tamaño pequeño y en proyectos simples; en empresas de tamaño mediano o grande, depende de niveles superiores y trabaja a partir de anteproyectos
	Sectores productivos	Esta cualificación se ubica en el subsector electromecánico pudiendo desarrollar su trabajo en empresas relacionadas con fabricación de productos metálicos: - Actividades de transformación del hierro y del acero - Producción y primera transformación de metales preciosos y otros no féreos - Forja, estampación y embutición - Fabricación de bienes de equipo - Fabricación de productos metálicos - Fabricación de vehículos de motor remolques y semirremolques - Fabricación de otro material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Delineante proyectista Técnico en CAD Técnico en desarrollo de matrices Técnico en desarrollo de utillajes
Módulos formativos		MF0108_3: Desarrollo de proyectos de útiles de procesado de chapa (260 h) MF0109_3: Automatización de los útiles de procesado de chapa (160 h) MF0110_3: Documentación técnica para útiles de procesado de chapa (180 h)

Cualificación profesional		DISEÑO DE MOLDES Y MODELOS
Código		FME039_3
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		3
Competencia general		Diseñar moldes de fundición, forja o estampación y modelos para fundición, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde UC0113_3: Elaborar la documentación técnica del molde o modelo
Entorno profesional	Ámbito profesional	Ejerce su actividad en el área específica de diseño industrial aplicado en el sector de moldes o modelos de fundición, inyección o forja Trabaja de forma autónoma en empresas de tamaño pequeño y en proyectos simples; en empresas de tamaño mediano o grande, depende de niveles superiores y trabaja a partir de anteproyectos
	Sectores productivos	Esta cualificación se ubica en el subsector electromecánico pudiendo desarrollar su trabajo en empresas de fundición, inyección y forja Fundición de metales Fundición en otros materiales Forja estampación y embutición; metalurgia de polvos Construcción de maquinaria y equipo mecánico
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Delineante proyectista Técnico en CAD Técnico en desarrollo de moldes
Módulos formativos		MF0111_3: Desarrollo de moldes y modelos (260 h) MF0112_3: Automatización del proceso de moldeo (160 h) MF0113_3: Documentación técnica para moldes y modelos (180 h)

Cualificación profesional		CALDERERÍA, CARPINTERÍA Y MONTAJE DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS
Código		FME350_2
Situación (regulación)		RD 1699/2007
Nivel		2
Competencia general		Realizar las operaciones de fabricación, montaje y reparación de elementos de calderería, carpintería y estructuras metálicas, aplicando las técnicas necesarias y procedimientos establecidos, en los plazos previstos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente y aplicando los procedimientos establecidos de control de calidad
Unidades de competencia		UC1139_2: Trazar y cortar chapas y perfiles UC1140_2: Mecanizar y conformar chapas y perfiles UC1141_2: Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional se integra en el área de producción. Depende orgánicamente de un mando intermedio. En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios dependiendo directamente del responsable de producción.
	Sectores productivos	Esta cualificación se ubica en el sector de construcciones y carpintería metálica.
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Chapista y calderero Montador de estructuras metálicas Carpintero metálico
Módulos formativos		MF1139_2: Trazado y corte de chapas y perfiles (220 h) MF1140_2: Mecanizado y conformado de chapas y perfiles (260 h) MF1141_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica (120 h)

Cualificación profesional		MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE BIENES DE EQUIPO Y MAQUINARIA INDUSTRIAL
Código		FME352_2
Situación (regulación)		RD 1699/2007
Nivel		2
Competencia general		Montar y poner en marcha bienes de equipo y maquinaria industrial, a partir de planos de montaje e instrucciones técnicas, utilizando los útiles y herramientas requeridos, manteniendo los bienes de equipo y maquinaria industrial en condiciones de funcionamiento y disponibilidad durante el periodo de garantía y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental
Unidades de competencia		UC1263_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos UC1265_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial UC1264_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial
Entorno profesional	Ámbito profesional	Desarrolla su actividad en las áreas de montaje e instalación de maquinaria y equipo industrial También puede desarrollar la actividad en los Servicios de Asistencia Técnica (SAT) de empresas de fabricación de bienes de equipo y máquinas herramientas En empresas medianas y grandes depende, generalmente, de un técnico superior y puede tener bajo su responsabilidad a un grupo de operarios
	Sectores productivos	Sector industrial, subsectores de fabricación de bienes de equipo, maquinaria industrial y afines
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Montador de bienes de equipo Montador de equipos eléctricos Montador de equipos electrónicos Montador de automatismos neumáticos e hidráulicos
Módulos formativos		MF1263_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos (150 h) MF1265_2: Técnicas de fabricación mecánica (180 h) MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (270 h)

Cualificación profesional		DISEÑO DE CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS METÁLICAS
Código		FME354_3
Situación (regulación)		RD 1699/2007
Nivel		3
Competencia general		Diseñar y elaborar la documentación técnica de productos de calderería y estructuras metálicas, partiendo de anteproyectos e instrucciones de ingeniería básica, cumpliendo la normativa requerida, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC1145_3: Diseñar productos de calderería UC1146_3: Diseñar productos de estructuras metálicas UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional ejerce su actividad en el área específica de diseño industrial aplicado al desarrollo técnico de los proyectos de calderería y estructuras metálicas Trabaja de forma autónoma en empresas de tamaño pequeño y en proyectos simples; en empresas de tamaño mediano o grande, depende de niveles superiores y desarrolla su actividad a partir de anteproyectos y especificaciones técnicas
	Sectores productivos	Los principales subsectores en los que puede desarrollar su actividad son: Fabricación de productos metálicos estructurales, construcción de grandes depósitos y calderería gruesa, estructuras asociadas a la construcción de maquinaria, construcción de carrocerías, remolques y volquetes, construcción y reparación naval, construcción y reparación de material ferroviario, construcción de bicicletas y motocicletas y construcción de otro material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Delineante proyectista de calderería y estructuras metálicas Técnico en CAD de calderería y estructuras metálicas Diseñador técnico de calderería y estructuras metálicas
Módulos formativos		MF1145_3: Diseño de productos de calderería (150 h) MF1146_3: Diseño de productos de estructuras metálicas (150 h) MF1147_3: Cálculos de calderería y estructuras metálicas( 120 h) MF1148_3: Documentación técnica para productos de construcciones metálicas (180 h)

Cualificación profesional		PRODUCCIÓN EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS
Código		FME357_3
Situación (regulación)		RD 1699/2007
Nivel		3
Competencia general		Determinar los procesos operacionales y la programación de sistemas automáticos utilizados en construcciones metálicas y calderería, así como organizar y supervisar la producción, a partir de la documentación técnica del proceso, con criterios de calidad, cumpliendo con las normativas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental
Unidades de competencia		UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas UC1152_3: Definir procesos de unión y montaje de construcciones metálicas UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional ejerce su actividad en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas en el ámbito de planificación de la producción
	Sectores productivos	Los principales subsectores en los que puede desarrollar su actividad son: Fabricación de productos metálicos estructurales, construcción de grandes depósitos, calderería gruesa, y tubería industrial, talleres mecánicos, estructuras asociadas a la construcción de maquinaria, construcción de carrocerías, remolques y volquetes, construcción y reparación naval, instalaciones petroquímicas, construcción y reparación de material ferroviario, construcción de bicicletas y motocicletas y construcción de otro material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Técnico de organización Técnico en construcción mecánica Encargado de fabricación en construcciones metálicas Encargado de montadores en construcciones metálicas Jefe de Taller en construcciones metálicas y montaje
Módulos formativos		MF1151_3: Procesos de mecanizado y conformado en construcciones metálicas (120 h) MF1152_3: Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas (120 h) MF1153_3: Programación de sistemas automáticos en construcciones metálicas (120 h) MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica (120 h)

## CUALIFICACIONES ESPECÍFICAS DE LA FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Cualificación profesional		MANTENIMIENTO Y MONTAJE MECÁNICO DE EQUIPO INDUSTRIAL
Código		IMA041_2
Situación (regulación)		RD 295/2004
Nivel		2
Competencia general		Realizar el montaje e instalación en planta de maquinaria y equipo industrial y su mantenimiento y reparación, en condiciones de calidad y seguridad
Unidades de competencia		UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico UC0117_2: Mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este técnico se integrará en los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial de los diversos sectores productivos y, en el sector de la fabricación de bienes de equipo, en los procesos de montaje estacionario mecánico de la maquinaria, en los procesos de ensamblado e instalación en planta de la misma y en los servicios postventa, realizando asistencia técnica al cliente, siempre dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. Así mismo podrá integrarse como mantenedor de líneas de producción automatizadas, responsabilizándose del mantenimiento de las mismas.
	Sectores productivos	Dado que las actividades de mantenimiento y reparación se desarrollan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los subsectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo: · Industrias extractivas · Industria química · Agua y energía · Metalurgia y fabricación de productos metálicos · Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico · Construcción y montaje de vehículos automóviles · Industria textil · Edición y artes gráficas · Productos alimenticios y bebidas · Parques de atracciones. En general desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas.
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Mecánico de mantenimiento Montador industrial Mantenedor de línea automatizada
Módulos formativos		MF0116_2: Montaje y mantenimiento mecánico MF0117_2: Mantenimiento mecánico de líneas automatizadas

Cualificación profesional		MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN
Código		IMA369_2
Situación (regulación)		RD 182/2008
Nivel		2
Competencia general		Realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de climatización, ventilación-extracción y filtrado de aire, de acuerdo con los procesos y planes de montaje y mantenimiento, con la calidad requerida, cumpliendo con la normativa y reglamentación vigente, en condiciones de seguridad personal y medioambiental
Unidades de competencia		UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional puede trabajar como autónomo o estar integrado en empresas de los sectores públicos o privados dedicadas al montaje, así como al mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción Su actividad se ubica en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, ajustándose a los requisitos contemplados en la normativa para la obtención de los correspondientes carnés profesionales
	Sectores productivos	Desarrolla su trabajo en empresas de montaje y/o mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Instalador-montador de equipos de climatización y ventilación-extracción en redes de distribución y equipos terminales Mantenedor-reparador de equipos de climatización y ventilación-extracción en redes de distribución y equipos terminales
Módulos formativos		MF1158_2: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción MF1159_2: Mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Cualificación profesional		DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN
Código		IMA371_3
Situación (regulación)		RD 182/2008
Nivel		3
Competencia general		Desarrollar proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, determinando sus características, elaborando los planos, planificando y especificando el montaje y protocolos de pruebas, a partir de un anteproyecto y de acuerdo a las especificaciones técnicas, normas y procedimientos establecidos, asegurando la viabilidad del proyecto, la calidad, la seguridad y el respeto con el medio ambiente de estas instalaciones
Unidades de competencia		UC1164_3: Determinar las características de instalaciones de climatización UC1165_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional se integra en la ingeniería u oficina técnica de empresas públicas o privadas relacionadas con las instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Su actividad se ubica funcionalmente en las áreas de diseño, definición y planificación del montaje y pautas de mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, respondiendo a los requerimientos contemplados en la normativa para la obtención de los correspondientes carnés profesionales
	Sectores productivos	Desarrolla su trabajo en los diferentes sectores productivos, en empresas de ingeniería y montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción para procesos industriales, auxiliares a la producción y de edificios
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Delineante proyectista de instalaciones de climatización y ventilación-extracción Planificador de montajes de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Módulos formativos		MF1161_3: Electrotecnia para instalaciones térmicas MF1162_3: Representación gráfica en instalaciones térmicas MF1164_3: Instalaciones de climatización MF1165_3: Instalaciones de ventilación-extracción MF1166_3: Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Cualificación profesional		PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN
Código		IMA375_3
Situación (regulación)		RD 182/2008
Nivel		3
Competencia general		Supervisar y controlar el montaje de instalaciones de climatización, ventilación-extracción y filtrado de aire, controlando su puesta en marcha, a partir de un proyecto de ejecución, así como planificar, gestionar o realizar en su caso, su mantenimiento, de acuerdo con el reglamento y normas establecidas y con la calidad prevista, garantizando la seguridad integral de la instalación y la prevención de riesgos laborales y medioambientales
Unidades de competencia		UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional se integra en empresas públicas o privadas dedicadas al montaje y/o mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción y filtrado de aire Su actividad se ubica en las áreas de montaje, definición y planificación del mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, respondiendo a los posibles requerimientos contemplados en la normativa para la obtención de los correspondientes carnés profesionales
	Sectores productivos	Desarrolla su trabajo en empresas de ingeniería, montaje y/o mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción para procesos industriales, auxiliares a la producción y de edificios
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Responsable de programación de procesos de mantenimiento de instalaciones térmicas (frigoríficas, caloríficas y de climatización) Supervisor del montaje de instalaciones térmicas (frigoríficas, caloríficas y de climatización) Jefe de equipo de mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción Mantenedor de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Módulos formativos		MF1169_3: Montaje de instalaciones térmicas MF1170_3: Organización del mantenimiento de instalaciones térmicas MF1173_3: Supervisión y realización del mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción MF1174_3: Puesta en funcionamiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Cualificación profesional		PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE MAQUINARIA, EQUIPO INDUSTRIAL Y LÍNEAS AUTOMATIZADAS DE PRODUCCIÓN
Código		IMA377_3
Situación (regulación)		RD 182/2008
Nivel		3
Competencia general		Supervisar y controlar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción a partir de un proyecto de ejecución, realizando su puesta en marcha, así como planificar, gestionar o realizar en su caso su mantenimiento durante la vida de servicio, desarrollando pequeños proyectos de mejora o modificación de dichas instalaciones, todo ello de acuerdo con el reglamento y normas establecidas y con la calidad prevista, garantizando la seguridad integral de la instalación y la prevención de riesgos laborales y medioambientales
Unidades de competencia		UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas
Entorno profesional	Ámbito profesional	Desarrolla su actividad profesional en empresas dedicadas a la instalación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción, en los departamentos correspondientes de las propias empresas de producción. Esta cualificación se ubica, funcionalmente, en las áreas de instalación y montaje en planta y definición, planificación del mantenimiento y reparación de instalaciones industriales
	Sectores productivos	Sector y subsectores de montaje y mantenimiento industrial de procesos continuos y/o auxiliares a la producción
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial
Módulos formativos		MF1282_3: Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas MF1283_3: Organización del mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial MF1284_3: Supervisión y realización del mantenimiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas MF1285_3: Puesta en funcionamiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas

## ANEXO III: TÍTULOS DE FORMACIÓN

### TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL RELACIONADOS CON LOS SECTORES DE ESTUDIO DENTRO DE LA FAMILIA PROFESIONAL: TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO

<b>Ciclo formativo</b>	Técnico en electromecánica de vehículos
<b>Nivel</b>	Grado Medio
<b>Situación (regulación)</b>	* RD 1649/94 por el que se establece el título y las enseñanzas mínimas * RD 1664/94 por el que se establece el currículo
<b>Duración</b>	2000 horas
<b>Requisitos de acceso</b>	<p>- Puedes acceder directamente cuando tengas alguno de estos estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria</li> <li>• Título de Técnico Auxiliar</li> <li>• Haber superado el segundo curso del Bachillerato Unificado y Polivalente (BUP)</li> <li>• Otros estudios equivalentes a efectos académicos</li> </ul> <p>- Otra forma de acceder consiste en superar una prueba de acceso al ciclo formativo Para presentarte tienes que tener al menos 17 años en el año que se realiza la prueba Existen exenciones parciales de la prueba según la ORDEN/ECI/944/2008, de 2 de abril Quienes tengan superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años están exentos de hacer la prueba de acceso</p> <p>- Si tienes otros estudios post-obligatorios es conveniente que consultes las posibles convalidaciones existentes</p>
<b>Competencias</b>	<p>- Mantener el motor térmico y sus sistemas auxiliares</p> <p>- Mantener los sistemas que componen el tren de rodaje: frenos, transmisión, dirección y suspensión</p> <p>- Mantener los sistemas eléctricos del vehículo, realizando modificaciones y/o nuevas instalaciones</p> <p>- Mantener y/o montar sistemas de seguridad y confortabilidad</p> <p>- Realizar la Administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller</p>
<b>Salidas profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación de automóviles: mecánica y electricidad</li> <li>• Reparación de maquinaria agrícola y Obras Públicas: mecánica y electricidad, equipos, aperos y transformaciones opcionales</li> <li>• En otros sectores productivos donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico de motores térmicos de ciclo OTTO y Diesel (mantenimiento de los motores de los grupos electrógenos)</li> </ul>
<b>Módulos profesionales</b>	<p>En el centro educativo, a través de una formación teórico-práctica Los contenidos se agrupan en los siguientes módulos profesionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Motores</li> <li>* Sistemas auxiliares del motor</li> <li>* Circuitos de fluido, suspensión y dirección</li> <li>* Sistemas de transmisión y frenado</li> <li>* Circuitos electrotécnicos básicos, sistemas de cargas y arranque del vehículo</li> <li>* Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo</li> <li>* Sistemas de seguridad y confortabilidad</li> <li>* Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa</li> <li>* Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos</li> <li>* Seguridad en el mantenimiento de vehículos</li> <li>* Formación y Orientación Laboral (FOL)</li> </ul> <p>En empresas, al finalizar la formación en el centro educativo, completándola y realizando actividades propias de la profesión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Formación en Centros de Trabajo (FCT)</li> </ul>

<b>Ciclo formativo</b>	Técnico en carrocería
<b>Nivel</b>	Grado Medio
<b>Situación (regulación)</b>	<p>Fecha de Implantación: curso 2009/2010</p> <p>* REAL DECRETO 176/2008, de 8 de febrero BOE 25 de febrero 2008 (núm 13)</p> <p>* Nivel básico en prevención de riesgos laborales: REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, BOE 31 de enero 1997 (núm 27)</p>
<b>Duración</b>	2000 horas
<b>Requisitos de acceso</b>	<p>- Puedes acceder directamente cuando tengas alguno de estos estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria</li> <li>• Título de Técnico Auxiliar</li> <li>• Haber superado el segundo curso del Bachillerato Unificado y Polivalente (BUP)</li> <li>• Otros estudios equivalentes a efectos académicos</li> </ul> <p>- Otra forma de acceder consiste en superar una prueba de acceso al ciclo formativo Para presentarte tienes que tener al menos 17 años en el año que se realiza la prueba Existen exenciones parciales de la prueba según la ORDEN/ECI/944/2008, de 2 de abril Quienes tengan superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años están exentos de hacer la prueba de acceso</p> <p>- Si tienes otros estudios post-obligatorios es conveniente que consultes las posibles convalidaciones existentes</p>
<b>Competencias</b>	<p>- Mantener la planta de potencia de la aeronave, sus sistemas, accesorios y elementos de control</p> <p>- Mantener operativos los sistemas mecánicos/hidráulicos/neumáticos de la aeronave, los subconjuntos, componentes y elementos que los constituyen y mantener en la línea los sistemas eléctricos y electrónicos</p> <p>- Realizar el mantenimiento de las estructuras y del mobiliario e interiores de la aeronave</p> <p>- Participar en la gestión del mantenimiento, colaborando y/o contemplando partes de una logística, decidiendo en ciertos casos sobre las condiciones de aeronavegabilidad de la aeronave</p>
<b>Salidas profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chapista reparador de carrocería de automóviles, vehículos pesados, tractores, maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de construcción y obras públicas y material ferroviario</li> <li>▪ Instalador de lunas y montador de accesorios</li> <li>▪ Pintor de carrocería de automóviles, vehículos pesados, tractores, maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de construcción y obras públicas y material ferroviario</li> </ul>
<b>Módulos profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Elementos amovibles</li> <li>* Elementos metálicos y sintéticos</li> <li>* Elementos fijos</li> <li>* Preparación de superficies</li> <li>* Elementos estructurales del vehículo</li> <li>* Embellecimiento de superficies</li> <li>* Mecanizado básico</li> <li>* Formación y orientación laboral</li> <li>* Empresa e iniciativa emprendedora</li> <li>* Formación en centros de trabajo</li> </ul>

<b>Ciclo formativo</b>	Técnico en soldadura y calderería
<b>Nivel</b>	Grado medio
<b>Situación (regulación)</b>	* Real Decreto 1692/2007, de 14 de diciembre BOE 17 de enero 2008 (núm 15) * Nivel básico en prevención de riesgos laborales: REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, BOE 31 de enero 1997 (núm 27)
<b>Duración</b>	2000 horas
<b>Requisitos de acceso:</b>	- Puedes acceder directamente cuando tengas alguno de estos estudios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria</li> <li>• Título de Técnico o de Técnico Auxiliar</li> <li>• Haber superado el segundo curso del Bachillerato Unificado y Polivalente (BUP)</li> <li>• Otros estudios equivalentes a efectos académicos</li> </ul> - Otra forma de acceder consiste en superar una prueba de acceso al ciclo formativo Para presentarte tienes que tener al menos 17 años en el año que se realiza la prueba Existen exenciones parciales de la prueba reguladas por cada Comunidad Autónoma Quienes tengan superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años están exentos de hacer la prueba de acceso
<b>Competencias</b>	- Preparar los sistemas automáticos de máquinas y útiles de corte, mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubería - Acondicionar el área de trabajo, preparando y seleccionando materiales, herramientas, instrumentos, equipos y elementos de montaje y protección - Construir plantillas, útiles, camas y soportes - Obtener elementos de construcciones metálicas trazando, cortando, mecanizando y conformando chapas, perfiles y tubería - Verificar los productos fabricados - Montar y posicionar estructuras y tuberías - Unir componentes de construcciones metálicas, mediante soldadura oxiacetilénica, eléctrica por arco y resistencia - Cortar por oxigás componentes y elementos de construcciones metálicas - Proteger las tuberías realizando el tratamiento de protección requerido - Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de Soldadura y Calderería
<b>Salidas profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soldadores y oxicortadores</li> <li>▪ Operadores de proyección térmica</li> <li>▪ Chapistas y caldereros</li> <li>▪ Montadores de estructuras metálicas</li> <li>▪ Carpintero metálico</li> <li>▪ Tubero industrial de industria pesada</li> </ul>
<b>Módulos profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Interpretación gráfica</li> <li>* Trazado, corte y conformado</li> <li>* Mecanizado</li> <li>* Soldadura en atmósfera natural</li> <li>* Soldadura en atmósfera protegida</li> <li>* Montaje</li> <li>* Metrología y ensayos</li> <li>* Formación y orientación laboral</li> <li>* Empresa e iniciativa emprendedora</li> <li>* Formación en centros de trabajo</li> </ul>

<b>Ciclo formativo</b>	Técnico en mecanizado
<b>Nivel</b>	Grado medio
<b>Situación (regulación)</b>	<p>* Fecha de implantación: curso 2009/2010</p> <p>* Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre BOE 24 de noviembre de 2007 (núm 282)</p> <p>* Nivel básico en prevención de riesgos laborales: REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, BOE 31 de enero 1997 (núm 27)</p>
<b>Duración</b>	2000 horas
<b>Requisitos de acceso:</b>	<p>- Puedes acceder directamente cuando tengas alguno de estos estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria</li> <li>• Título de Técnico o de Técnico Auxiliar</li> <li>• Haber superado el segundo curso del Bachillerato Unificado y Polivalente (BUP)</li> <li>• Otros estudios equivalentes a efectos académicos</li> </ul> <p>- Otra forma de acceder consiste en superar una prueba de acceso al ciclo formativo Para presentarte tienes que tener al menos 17 años en el año que se realiza la prueba Existen exenciones parciales de la prueba reguladas por cada Comunidad Autónoma Quienes tengan superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años están exentos de hacer la prueba de acceso</p>
<b>Competencias</b>	<p>- Determinar procesos de mecanizado partiendo de información técnica</p> <p>- Preparar máquinas y sistemas</p> <p>- Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores</p> <p>- Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en planos de fabricación</p> <p>- Verificar productos mecanizados</p> <p>- Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado</p> <p>- Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales</p> <p>- Estas enseñanzas incluyen los conocimientos necesarios para llevar a cabo las actividades de nivel básico de prevención de riesgos laborales</p>
<b>Salidas profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajustador operario de máquinas herramientas</li> <li>▪ Pulidor de metales y afilador de herramientas</li> <li>▪ Operador de máquinas para trabajar metales</li> <li>▪ Operador de máquinas herramientas</li> <li>▪ Operador de robots industriales</li> <li>▪ Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas matriceros y asimilados</li> <li>▪ Tornero, fresador y mandrinador</li> </ul>
<b>Módulos profesionales</b>	<p>* Procesos de mecanizado</p> <p>* Mecanizado por control numérico</p> <p>* Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales</p> <p>* Fabricación por arranque de viruta</p> <p>* Sistemas automatizados</p> <p>* Metrología y ensayos</p> <p>* Interpretación gráfica</p> <p>* Formación y Orientación Laboral</p> <p>* Empresa e iniciativa emprendedora</p> <p>* Formación en centros de trabajo</p>

<b>Ciclo formativo</b>	Técnico superior en programación de la producción en fabricación mecánica
<b>Nivel</b>	Grado superior
<b>Situación (regulación)</b>	* REAL DECRETO 1687/2007, de 14 de diciembre BOE 16 de enero 2008 (núm 14) * Nivel básico en prevención de riesgos laborales: REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, BOE 31 de enero 1997 (núm 27)
<b>Duración</b>	<b>2000 horas</b>
<b>Requisitos de acceso:</b>	<p>- Puedes acceder directamente cuando tengas alguno de estos títulos o estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de Bachiller o Segundo de Bachillerato de cualquier modalidad de Bachillerato experimental</li> <li>• Título de Técnico Superior o Especialista</li> <li>• Haber superado el curso de Orientación Universitaria (COU) o Preuniversitario</li> <li>• Estar en posesión de cualquier Titulación Universitaria o equivalente</li> </ul> <p>- Otra forma de acceder consiste en superar una prueba de acceso al ciclo formativo Para presentarte tienes que tener al menos 19 años en el año que se realiza la prueba o 18 para quienes poseen el título de Técnico relacionado con el ciclo al que quieres acceder Quienes tengan superada la prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años, están exentos de hacer la prueba</p> <p>- Si tienes otros estudios post-obligatorios es conveniente que consultes las posibles convalidaciones existentes</p>
<b>Competencias</b>	<p>- Elaborar los procedimientos de montaje de bienes de equipo</p> <p>- Determinar los procesos de mecanizado</p> <p>- Supervisar la programación y puesta a punto de las máquinas de control numérico, robots y manipuladores para el mecanizado</p> <p>- Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada</p> <p>- Determinar el aprovisionamiento necesario</p> <p>- Asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos</p> <p>- Gestionar el mantenimiento de los recursos de mi área</p> <p>- Estas enseñanzas incluyen los conocimientos necesarios para llevar a cabo las actividades de nivel básico de prevención de riesgos laborales</p>
<b>Salidas profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicos en mecánica</li> <li>▪ Encargados de instalaciones de procesamiento de metales</li> <li>▪ Encargado de operadores de máquinas para trabajar metales</li> <li>▪ Encargado de montadores</li> <li>▪ Programador de CNC</li> <li>▪ Programador de sistemas automatizados en fabricación mecánica</li> <li>▪ Programador de la producción</li> </ul>
<b>Módulos profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Interpretación gráfica</li> <li>* Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje</li> <li>* Mecanizado por control numérico</li> <li>* Fabricación asistida por ordenador (CAM)</li> <li>* Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica</li> <li>* Programación de la producción</li> <li>* Ejecución de procesos de fabricación</li> <li>* Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental</li> <li>* Verificación de productos</li> <li>* Proyecto de fabricación de productos mecánicos</li> <li>* Formación y orientación laboral</li> <li>* Empresa e iniciativa emprendedora</li> <li>* Formación en centros de trabajo</li> </ul>

## TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL RELACIONADOS CON LOS SECTORES DE ESTUDIO DENTRO DE LA FAMILIA PROFESIONAL: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

<b>Ciclo formativo</b>	Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos
<b>Nivel</b>	Grado superior
<b>Situación (regulación)</b>	* RD 220/2008
<b>Duración</b>	2000 horas
<b>Requisitos de acceso:</b>	<p>-Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología</p> <p>-Puedes acceder directamente cuando tengas alguno de estos títulos o estudios 1 Título de Técnico Superior en Mantenimiento de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Térmicas y de Fluidos</li> <li>• Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos</li> </ul> <p>El Gobierno, oído el Consejo de Universidades, regulará, en norma específica, el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, se han asignado 120 créditos ECTS en las enseñanzas mínimas establecidas en este real decreto entre los módulos profesionales de este ciclo formativo</p>
<b>Competencias</b>	<p>-Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones</p> <p>-Poner en marcha las instalaciones y configurar las que no requieren proyecto para seleccionar los equipos y elementos que las componen</p> <p>-Calcular costes de mano de obra, equipos y elementos para elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento, y gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento</p> <p>-Planificar los procesos de montaje y mantenimiento a partir de la documentación técnica o de las características de la obra</p> <p>-Supervisar o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados</p> <p>-Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico</p> <p>-Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención</p> <p>-Establecer los niveles de repuestos mínimos para el mantenimiento de las instalaciones</p> <p>-Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control</p>
<b>Salidas profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnico en Planificación y Programación de procesos de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos</li> <li>▪ Jefe de equipo de montadores de redes y sistemas de distribución de fluidos</li> <li>▪ Jefe de mantenedores</li> <li>▪ Técnico de frío industrial</li> <li>▪ Frigorista</li> <li>▪ Técnico de climatización y ventilación-extracción</li> <li>▪ Técnico de redes y sistemas de distribución de fluidos</li> <li>▪ Técnico de instalaciones caloríficas</li> <li>▪ Instalador de calefacción y ACS</li> <li>▪ Mantenedor de calefacción y ACS</li> <li>▪ Técnico de mantenimiento de instalaciones auxiliares a la producción</li> <li>▪ Supervisor de montaje de instalaciones térmicas</li> <li>▪ Jefe de equipo de mantenimiento de instalaciones calor</li> </ul>

<b>Módulos profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Sistemas eléctricos y automáticos</li><li>* Equipos e instalaciones térmicas</li><li>* Procesos de montaje de instalaciones</li><li>* Representación gráfica de instalaciones</li><li>* Energías renovables y eficiencia energética</li><li>* Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento</li><li>* Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos</li><li>* Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización</li><li>* Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos</li><li>* Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos</li><li>* Formación y orientación laboral</li><li>* Empresa e iniciativa emprendedora</li><li>* Formación en centros de trabajo</li></ul>
------------------------------	---

## PROGRAMAS DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL INICIAL

Programas de Cualificación Profesional Inicial		Operaciones auxiliares en mantenimiento de vehículos
<b>Duración</b>		652 horas
<b>Nivel</b>		Programas de Cualificación Profesional Inicial
<b>Cualificación profesional referencia</b>	<b>de</b>	-Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos -Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos
<b>Competencia general</b>		Realizar operaciones básicas de mantenimiento en el área de electromecánica y carrocería de vehículos, desmontando y montando elementos mecánicos, eléctricos y amovibles del vehículo y ejecutando operaciones básicas de preparación de superficies en condiciones de seguridad y bajo la supervisión de un técnico de nivel superior
<b>Unidades de competencia</b>		UC0620_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico UC0621_1: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo UC0622_1: Realizar operaciones básicas de preparación de superficies UC0623_1: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo UC0624_1: Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo
<b>Entorno profesional</b>	<b>Ámbito profesional</b>	Este profesional ejerce su actividad en el sector industrial del automóvil, su actividad profesional se realiza en los talleres de reparación y concesionarios de vehículos, como los talleres para vehículos privados y/o industriales, agrícolas, de obras públicas, embarcaciones y material rodante ferroviario
	<b>Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes</b>	Ayudante en el área de carrocería Auxiliar de almacén de recambios Operario empresas de sustitución de vidrios Ayudante en el área de electromecánica Operario de taller de mecánica rápida
<b>Módulos formativos</b>		PCPI 008 Mecanizado y soldadura PCPI 009 Amovibles PCPI 010 Preparación de superficies PCPI 011 Electricidad del vehículo PCPI 012 Mecánica del vehículo PCPI 013 Formación en centros de trabajo

## ANEXO IV: CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD

### Certificados de profesionalidad de la familia profesional de FABRICACIÓN MECÁNICA

Certificado de Profesionalidad		Operaciones auxiliares de fabricación mecánica
Código		FMEE0108
Duración		440 horas
Nivel		1
Cualificación profesional de referencia		FME031_1 Operaciones Auxiliares de Fabricación Mecánica (RD 295/2004)
Competencia general		Fabricar, alimentar y asistir a los procesos de mecanizado, montaje y fundición automatizados con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
Unidades de competencia		UC0087_1: Realizar operaciones básicas de fabricación UC0088_1: Realizar operaciones básicas de montaje
Entorno profesional	Ámbito profesional	Desempeña su actividad laboral en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y montaje de productos electromecánicos Opera siguiendo instrucciones de técnicos superiores y según procedimientos establecidos
	Sectores productivos	Fabricación de productos electromecánicos, talleres mecánicos, construcción de maquinaria, construcción y reparación naval, construcción y reparación de material ferroviario, construcción y reparación de aeronaves, construcción de bicicletas y motocicletas así como fabricación de otro material de transporte
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peones de industrias manufactureras</li> <li>Peones de la industria metalúrgica y fabricación de productos metálicos</li> <li>Montador en líneas de ensamblaje de automoción</li> <li>Auxiliares de procesos automatizados</li> </ul>
Módulos formativos		<p>MF0087_1: Operaciones de fabricación (220 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UF0441: Máquinas, herramientas y materiales de procesos básicos de fabricación (80 h)</li> <li>UF0442: Operaciones básicas y procesos automáticos de fabricación mecánica (90h)</li> <li>UF0443: Control y verificación de productos fabricados (50h)</li> </ul> <p>MF0088_1: Operaciones de montaje (180 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UF0444: Preparación de materiales y maquinaria según documentación técnica (60 h)</li> <li>UF0445: Montaje de conjuntos y estructuras fijas o desmontables (90h)</li> <li>UF0446: Operaciones de verificación y control de productos mecánicos (30h)</li> </ul> <p>MP0095: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones Auxiliares de Fabricación Mecánica (40h)</p>

<b>Certificado de Profesionalidad</b>		Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial
<b>Código</b>		FMEE0208
<b>Duración</b>		690 horas
<b>Nivel</b>		2
<b>Cualificación profesional de referencia</b>		Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria Industrial (RD 1699/2007)
<b>Competencia general</b>		Montar y poner en marcha bienes de equipo y maquinaria industrial, a partir de planos de montaje e instrucciones técnicas, utilizando los útiles y herramientas requeridos, manteniendo los bienes de equipo y maquinaria industrial en condiciones de funcionamiento y disponibilidad durante el periodo de garantía y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental
<b>Unidades de competencia</b>		UC1263_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos UC1264_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial UC1265_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial
<b>Entorno profesional</b>	<b>Ámbito profesional</b>	Desarrolla su actividad en las áreas de montaje e instalación de maquinaria y equipo industrial También puede desarrollar la actividad en los Servicios de Asistencia Técnica (SAT) de empresas de fabricación de bienes de equipo y máquinas herramientas En empresas medianas y grandes depende, generalmente, de un técnico superior y puede tener bajo su responsabilidad a un grupo de operarios
	<b>Sectores productivos</b>	Sector industrial, subsectores de fabricación de bienes de equipo, maquinaria industrial y afines
	<b>Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mecánico reparador de maquinaria industrial, en general</li> <li>▪ Instalador ajustador de máquinas y equipos industriales en general</li> <li>▪ Instalador ajustador reparador de automatismos</li> <li>▪ Mecánico de mantenimiento industrial</li> <li>▪ Montador ajustador de maquinaria industrial en general</li> <li>▪ Montador electromecánico en general</li> <li>▪ Montador de bienes de equipo</li> <li>▪ Montador de equipos eléctricos</li> <li>▪ Montador de equipos electrónicos</li> <li>▪ Montador de automatismos neumáticos e hidráulicos</li> </ul>

<p><b>Módulos formativos</b></p>	<p>MF1263_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos (120 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0456: Montaje y reparación de los sistemas mecánicos (70h)</li> <li>▪ UF0457: Puesta en marcha y regulación de los sistemas mecánicos (50 h)</li> </ul> <p>MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (340 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0458: Montaje y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y máquinas industriales (90 h)</li> <li>▪ UF0459: Montaje y reparación de sistemas neumáticos e hidráulicos bienes de equipo y máquinas industriales (90 h)</li> <li>▪ UF0460: Sistemas de control integrados en bienes de equipo y maquinaria industrial y elaboración de la documentación técnica (70 h)</li> <li>▪ UF0461: Montaje y puesta marcha de sistemas robóticos y sistemas de visión, en bienes de equipo y maquinaria industrial (90h)</li> </ul> <p>MF1265_2: Técnicas de fabricación mecánica (150 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0462: Operaciones de mecanizado manual (40 h)</li> <li>▪ UF0463: Operaciones de mecanizado por medios automáticos (70 h)</li> <li>▪ UF0464: Operaciones de unión (40 h)</li> </ul> <p>MP0097: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y Puesta en Marcha de Bienes de Equipo y Maquinaria Industrial (80 h)</p>
----------------------------------	---

<b>Certificado de Profesionalidad</b>		Diseño de productos de fabricación mecánica
<b>Código</b>		FMEE0308
<b>Duración</b>		680 horas
<b>Nivel</b>		3
<b>Cualificación profesional de referencia</b>		FME037_3 Diseño de productos de fabricación mecánica (RD 295/2004)
<b>Competencia general</b>		Diseñar productos para su obtención por fabricación mecánica, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
<b>Unidades de competencia</b>		UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación
<b>Entorno profesional</b>	<b>Ámbito profesional</b>	Ejerce su actividad en el área específica de diseño industrial aplicado en el sector fabricación mecánica Trabaja de forma autónoma en empresas de tamaño pequeño y en proyectos simples; en empresas de tamaño mediano o grande, depende de niveles superiores y trabaja a partir de anteproyectos y especificaciones técnicas
	<b>Sectores productivos</b>	Esta cualificación se ubica en el subsector electromecánico pudiendo desarrollar su trabajo en empresas de fabricación de equipos Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico Construcción de material de oficina y equipo informático Maquinaria y equipo eléctrico, electrónico y óptico Material de transporte
	<b>Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delineante proyectista</li> <li>▪ Técnico en investigación y desarrollo de productos mecánicos</li> <li>▪ Diseñador técnico con CAD-CAM</li> <li>▪ Técnico en CAD</li> <li>▪ Técnico en desarrollo de productos</li> </ul>
<b>Módulos formativos</b>		<p>MF0105_3: Diseño de productos (230 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0447: Soluciones constructivas aplicadas al diseño de productos mecánicos (90 h)</li> <li>▪ UF0448: Dimensionado, verificación y control de productos mecánicos (90 h)</li> <li>▪ UF0449: Definición y realización de prototipos mecánicos (50 h)</li> </ul> <p>MF0106_3: Automatización de los productos (210 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0450: Diseño de automatismos en productos de fabricación mecánica (50h)</li> <li>▪ UF0451: Automatismos electro-neumático-hidráulicos en productos de fabricación mecánica (90 h)</li> <li>▪ UF0452: Sistemas de comunicaciones y transmisión de datos en la industria de productos de fabricación mecánica (70h)</li> </ul> <p>MF0107_3: Documentación técnica para productos (160 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0453: Representación gráfica para productos de fabricación mecánica (40h)</li> <li>▪ UF0454: Elaboración de documentación técnica, empleando programas CAD-CAM para fabricación mecánica (90h)</li> <li>▪ UF0455: Gestión documental del producto de fabricación mecánica (30h)</li> </ul> <p>MP0096: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Diseño de productos de fabricación mecánica (80 h)</p>

<b>Certificado de Profesionalidad</b>		Producción en fundición y pulvimetalurgia
<b>Código</b>		FMEF0308
<b>Duración</b>		560 horas
<b>Nivel</b>		3
<b>Cualificación profesional de referencia</b>		FME186_3: Producción en fundición y pulvimetalurgia (RD 1228/2006 de 27 de octubre)
<b>Competencia general</b>		Determinar los procesos operacionales de fundición y pulvimetalurgia y realizar la programación de sistemas automáticos de fabricación, así como organizar y supervisar la producción, a partir de la documentación técnica del proceso, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente
<b>Unidades de competencia</b>		UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica
<b>Entorno profesional</b>	<b>Ámbito profesional</b>	Este profesional ejerce su actividad en áreas de producción, planificación del proceso productivo, en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación por fundición y pulvimetalurgia
	<b>Sectores productivos</b>	Ejerce su actividad en los sectores afines a la fabricación por fundición o pulvimetalurgia y se ubica fundamentalmente en las funciones de planificación del proceso productivo
	<b>Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnico en procesos de fundición</li> <li>▪ Encargado de instalaciones de procesos de fundición</li> <li>▪ Técnico en procesos de pulvimetalurgia</li> <li>▪ Encargado de instalaciones de procesos de pulvimetalurgia</li> <li>▪ Encargado de moldeadores</li> <li>▪ Programador de sistemas automatizados de fundición</li> </ul>
<b>Módulos formativos</b>		<p>MF0589_3: Procesos de fundición (180 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0175: Interpretación de planos y aleaciones en fundición (50 horas)</li> <li>▪ UF0176: Cálculo de tiempos y costes en fundición (40 horas)</li> <li>▪ UF0177: Desarrollo de procesos de fundición (90 horas)</li> </ul> <p>MF0590_3: Procesos de pulvimetalurgia (60 horas)</p> <p>MF0591_3: Sistemas automáticos en fabricación mecánica (80 horas)</p> <p>MF0592_3: Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica (120 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0178: Organización en procesos de fabricación mecánica (30 horas)</li> <li>▪ UF0179: Control y supervisión en los procesos de producción y mantenimiento mecánico (60 horas)</li> <li>▪ UF0180: Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en procesos de fabricación mecánica (30 horas)</li> </ul> <p>MP0040: Módulo de prácticas profesionales no laborales de producción en fundición y pulvimetalurgia (120 horas)</p>

<b>Certificado de Profesionalidad</b>		Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial
<b>Código</b>		FMEC0108
<b>Duración</b>		530 horas
<b>Nivel</b>		2
<b>Cualificación profesional de referencia</b>		FME351_2: Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial (RD 1699/07)
<b>Competencia general</b>		Elaborar, ensamblar y montar tuberías, accesorios y elementos incorporados, así como operaciones básicas e unión, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando planos y documentación técnica, atendiendo y respetando en todo momento las normas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales
<b>Unidades de competencia</b>		UC1142_2: Trazar y mecanizar tuberías UC1143_2: Conformar y armar tuberías UC1144_2: Montar instalaciones de tubería
<b>Entorno profesional</b>	<b>Ámbito profesional</b>	Integrado en el área de producción, depende orgánicamente de un mando intermedio, pero puede tener bajo su responsabilidad a operarios, dependiendo directamente del responsable de producción
	<b>Sectores productivos</b>	Desarrolla su actividad en el sector de la construcción y reparación naval, industrias petroquímica y afines, talleres metalúrgicos, talleres de calderería, entre otros
	<b>Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calderero-tubero</li> <li>▪ Tubero industrial</li> <li>▪ Tubero naval</li> </ul>
<b>Módulos formativos</b>		<p>MF1142_2: Trazado y mecanizado de tuberías (150 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0494: (Transversal) Interpretación de planos en la fabricación de tuberías (50 horas)</li> <li>▪ UF0495: Trazado de desarrollos en tuberías (40 horas)</li> <li>▪ UF0496: Corte y mecanizado de tuberías (60 horas)</li> <li>▪ MF1143_2: Conformado y armado de tuberías (160 horas)</li> <li>▪ UF0494: (Transversal) Interpretación de planos en la fabricación de tuberías (50 horas)</li> <li>▪ UF0497: Conformado y curvado en la fabricación de tuberías (40 horas)</li> <li>▪ UF0498: Armado de tuberías (70 horas)</li> </ul> <p>MF1144_2: Montaje de tuberías (190 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0499: Organización y desarrollo del montaje de tuberías (60 horas)</li> <li>▪ UF0500: Montaje de soportes y ensamblaje de tuberías (50 horas)</li> <li>▪ UF0501: Soldadura en el montaje de tuberías (80 horas)</li> </ul> <p>MP0107: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial (80 horas)</p>

## Certificados de profesionalidad de la familia profesional de INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Certificado de Profesionalidad		Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas
Código		IMAR0108
Duración		540 horas
Nivel		2
Cualificación profesional de referencia		IMA040_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas (RD 295/2004)
Competencia general		Realizar el montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones frigoríficas con la calidad requerida, cumpliendo con la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad y de respeto al medioambiente
Unidades de competencia		UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este técnico se integra, en los servicios de montaje y mantenimiento de instalaciones de refrigeración comercial e industrial de los diversos sectores productivos
	Sectores productivos	Instalaciones deportivas Edificios de oficinas Edificios industriales Instalaciones de museos Instalaciones hospitalarias Edificios de viviendas Hipermercados y grandes almacenes Terminales y estaciones de ferrocarril y de autobuses Hostelería y restauración Aeropuertos Instalaciones portuarias Instalaciones de industrias de química básica (refino y petroquímica, fibras sintéticas, productos químicos, pigmentos, fertilizantes, primeras materias plásticas, caucho sintético, etc) Industria alimentaria (cárnicas, lácteos, pesca, bebidas, frutas y verduras, etc) Ingeniería y servicios de mantenimiento de instalaciones frigoríficas públicos o privados Empresas de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frigorista</li> <li>▪ Operador de compresores de frío</li> <li>▪ Operador de planta de refrigeración</li> <li>▪ Instalador-ajustador de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado</li> <li>▪ Electrónico de mantenimiento y reparación de instalaciones de refrigeración y climatización</li> <li>▪ Instalador frigorista en procesos industriales</li> <li>▪ Mantenedor frigorista en procesos industriales</li> <li>▪ Instalador frigorista en instalaciones comerciales</li> <li>▪ Mantenedor frigorista en instalaciones comerciales</li> </ul>

<p><b>Módulos formativos</b></p>	<p>MF0114_2: Montaje de instalaciones frigoríficas (240 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0413: Organización y ejecución del montaje de instalaciones frigoríficas (90 horas)</li> <li>▪ UF0414: Puesta en marcha y regulación de instalaciones frigoríficas (90 horas)</li> <li>▪ UF0415: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas (60 horas)</li> </ul> <p>MF0115_2: Mantenimiento de instalaciones frigoríficas (240 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UF0416: Mantenimiento preventivo de instalaciones frigoríficas (90 horas)</li> <li>▪ UF0417: Mantenimiento correctivo de instalaciones frigoríficas (90 horas)</li> <li>▪ UF0415: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones frigoríficas (60 horas)</li> </ul> <p>MP0091: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas (120 horas)</p>
----------------------------------	---

Certificado de Profesionalidad		Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Código		<b>IMAR0208</b>
Duración		<b>500 horas</b>
Nivel		<b>2</b>
Cualificación profesional de referencia		IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (RD 182/2008)
Competencia general		Realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de climatización, ventilación-extracción y filtrado de aire, de acuerdo con los procesos y planes de montaje y mantenimiento, con la calidad requerida, cumpliendo con la normativa y reglamentación vigente, en condiciones de seguridad personal y medioambiental
Unidades de competencia		UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Entorno profesional	Ámbito profesional	Este profesional puede trabajar como autónomo o estar integrado en empresas de los sectores públicos o privados dedicadas al montaje, así como al mantenimiento y reparación de instalaciones de climatización y ventilación-extracción Su actividad se ubica en las áreas de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de climatización y ventilación-extracción, ajustándose a los requisitos contemplados en la normativa para la obtención de los correspondientes carnés profesionales
	Sectores productivos	Desarrolla su trabajo en empresas de montaje y/o mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalador de aire acondicionado y ventilación</li> <li>▪ Mecánico reparador de equipos industriales de refrigeración y climatización</li> <li>▪ Instalador-ajustador de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado</li> <li>▪ Operador de planta de aire acondicionado</li> <li>▪ Operador de planta de ventilación y calefacción</li> <li>▪ Instalador-montador de equipos de climatización y ventilación-extracción en redes de distribución y equipos terminales</li> <li>▪ Mantenedor-reparador de equipos de climatización y ventilación-extracción en redes de distribución y equipos terminales</li> </ul>
Módulos formativos		<p><b>MF1158_2: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (220 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0418: Organización y ejecución del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (80 horas)</li> <li>• UF0419: Puesta en marcha y regulación de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (80 horas)</li> <li>• UF0420: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de climatización ventilación-extracción(60 horas)</li> </ul> <p><b>MF1159_2: Mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (220 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0421: Mantenimiento preventivo de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (80 horas)</li> <li>• UF0422: Mantenimiento correctivo de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (80 horas)</li> <li>• UF0420: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de climatización ventilación-extracción(60 horas)</li> </ul> <p><b>MP0092: Módulo de prácticas profesionales no laborales de montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (120 horas)</b></p>

