

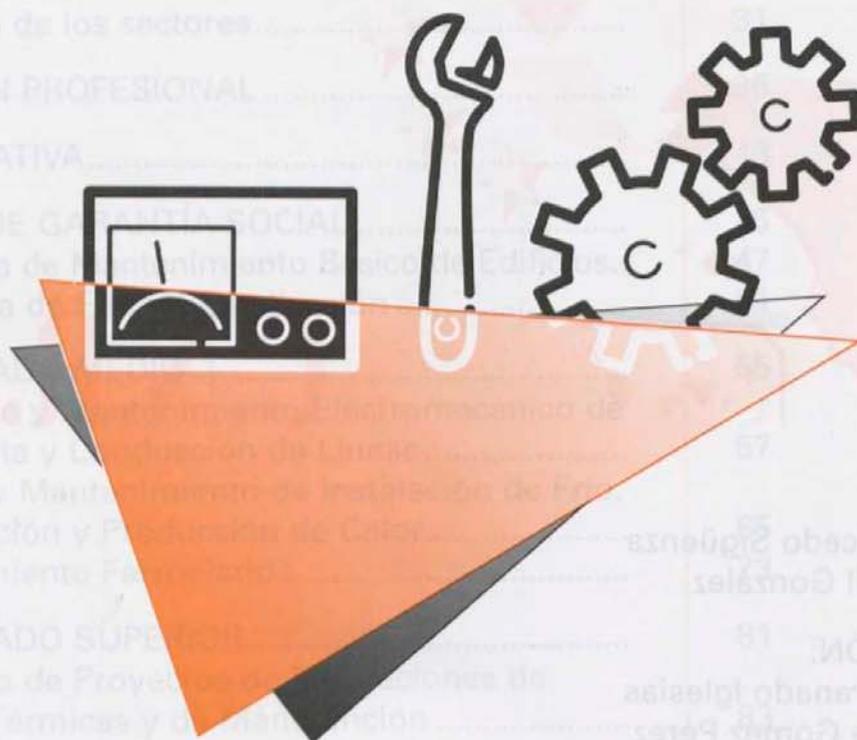








# MONOGRAFÍAS PROFESIONALES



## Sectores Productivos de Mantenimiento y Servicios a la Producción

**Ministerio de Educación y Cultura**  
Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Material del Centro Nacional de Recursos  
para la Orientación Profesional.



**AUTORES:**

Luis A. Salcedo Sigüenza  
Antonio Gil González

**COORDINACIÓN:**

José M. Granado Iglesias  
José María Gómez Pérez  
Apoyo Administrativo:  
Esther Villamayor Hernández

**EDITA:**

Ministerio de Educación y Cultura  
Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
Dirección General de Formación Profesional y Promoción Educativa  
Subdirección General de Promoción y Orientación Profesional  
Servicio de Orientación Profesional

**DISEÑO PORTADA:**

Punta Fina, S.L.

Fotografías facilitadas y cedidas por cortesía de  
FASA RENAULT y por TRANE ESPAÑOLA S.A.

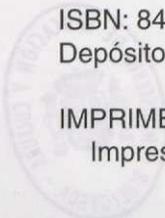
NIPO: 176-97-100-8

ISBN: 84-369-3040-1

Depósito legal: M. 43.119-1997

**IMPRIME:**

Impresos y Revistas, S. A. (IMPRESA)



Ministerio de Educación y Cultura  
Secretaría General de Educación y Formación Profesional

9-118-837

En virtud del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril (BOE 8 de mayo), por el que se desarrollan determinados aspectos de la ordenación de la formación profesional en el ámbito del sistema educativo, el acceso a estudios universitarios desde la Familia Profesional de "MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN", queda de la siguiente manera:

<b>MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN</b> <b>Título de Técnico Superior</b>	<b>Acceso directo a estudios universitarios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención</li> <li>- Mantenimiento de Equipo Industrial</li> <li>- Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado en Máquinas Navales</li> <li>- Diplomado en Navegación Marítima</li> <li>- Diplomado en Radioelectrónica Naval</li> <li>- Ingeniero Técnico Aeronáutico (todas las especialidades)</li> <li>- Ingeniero Técnico Agrícola (todas las especialidades)</li> <li>- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial</li> <li>- Ingeniero Técnico Forestal (todas las especialidades)</li> <li>- Ingeniero Técnico Industrial (todas las especialidades)</li> <li>- Ingeniero Técnico en Informática de Gestión</li> <li>- Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas</li> <li>- Ingeniero Técnico de Minas (todas las especialidades)</li> <li>- Ingeniero Técnico Naval (todas las especialidades)</li> <li>- Ingeniero Técnico de Obras Públicas (todas las especialidades)</li> </ul>

Material del Centro Nacional de Recursos  
para la Orientación Profesional.



# C.N.R.O.P.

**AUTORES:**

Luis A. Salcedo Sigüenza  
Antonio Gil González

**COORDINACIÓN:**

José M. Granado Iglesias  
José María Gómez Pérez  
Apoyo Administrativo:  
Esther Villamayor Hernández

**EDITA:**

Ministerio de Educación y Cultura  
Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
Dirección General de Formación Profesional y Promoción Educativa  
Subdirección General de Promoción y Orientación Profesional  
Servicio de Orientación Profesional

**DISEÑO PORTADA:**

Punta Fina, S.L.

Fotografías facilitadas y cedidas por cortesía de  
FASA RENAULT y por TRANE ESPAÑOLA S.A.

NIPO: 176-97-100-8

ISBN: 84-369-3040-1

Depósito legal: M. 43.119-1997

**IMPRIME:**

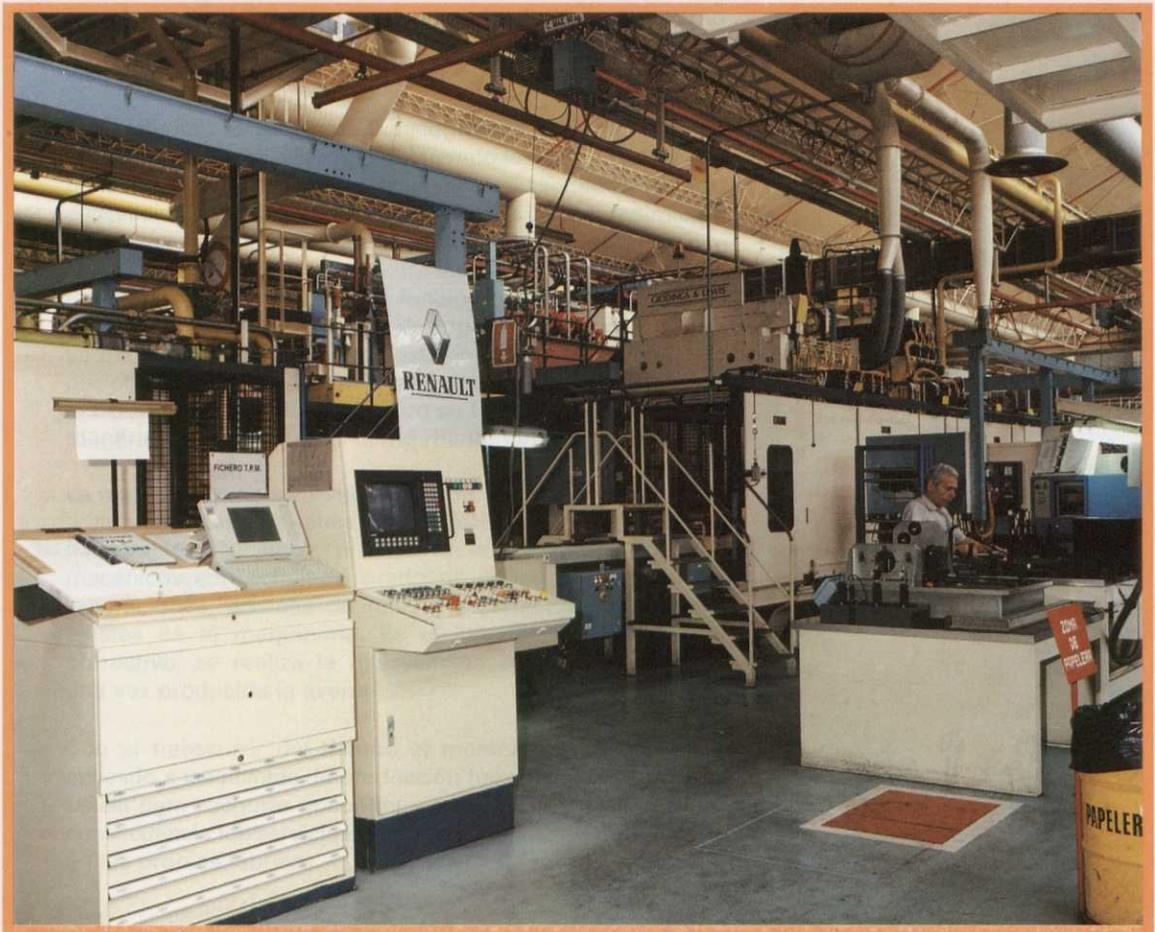
Impresos y Revistas, S. A. (IMPRESA)

9 118.837

LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN .....	7
Breve apunte histórico.....	9
Descripción de los sectores .....	12
El empleo en el sector .....	23
Evolución de los sectores.....	31
LA FORMACIÓN PROFESIONAL .....	35
OFERTA FORMATIVA.....	43
PROGRAMAS DE GARANTÍA SOCIAL .....	45
Operario/a de Mantenimiento Básico de Edificios..	47
Operario/a de Frío y Climatización .....	51
CICLOS DE GRADO MEDIO .....	55
Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas.....	57
Montaje y Mantenimiento de Instalación de Frío, Climatización y Producción de Calor.....	65
Mantenimiento Ferroviario .....	73
CICLOS DE GRADO SUPERIOR.....	81
Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención .....	83
Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.....	91
Mantenimiento de Equipo Industrial.....	101
DIRECTORIO DE INSTITUCIONES DE INTERÉS RELACIONADAS CON LA FAMILIA DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN....	113
BIBLIOGRAFÍA .....	115
GLOSARIO DE TÉRMINOS DE LA FAMILIA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN....	117
REFERENCIAS LEGISLATIVAS.....	121
ANEXO I .....	123
ANEXO II .....	125



# SECTORES PRODUCTIVOS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN





## BREVE APUNTE HISTÓRICO

**E**L hombre comienza su capacidad creadora construyendo herramientas, artefactos y primeras “máquinas” rudimentarias a partir de los materiales que encontraba en la naturaleza con el propósito de ir cubriendo las necesidades que sucesivamente se le van presentando, naturalmente con el uso cotidiano se iban deteriorando progresivamente quedando finalmente inutilizadas. Para evitar esta situación y alargar la vida de estas “máquinas” no había otra solución que asegurar el buen estado de los elementos construidos para así garantizar su continua utilización, a partir de ese momento aparecieron y se propiciaron una serie de tareas para conseguir tal objetivo, es indiscutible que en ese mismo instante aparece la reparación, incrementándose su importancia con el transcurrir del tiempo paralelamente al desarrollo de las máquinas y sus equipos. Más adelante el mantenimiento correría la misma suerte llegando a ocupar la importancia que hoy en día posee, debido a la expansión generalizada en todos los sectores como a su aplicación en las complejas máquinas y equipos actuales.

Sin embargo, es la misma transformación de la concepción del mantenimiento a lo largo del tiempo la que ha determinado la naturaleza de las intervenciones, evolucionando hasta su concepción más moderna, que considera al mantenimiento como una actividad productiva de la industria y los servicios.

En las primeras máquinas, la función de mantenimiento se limitaba a las intervenciones de urgencia cuando la avería ya había tenido lugar, siendo éstas normalmente reparadas por el operador de la misma máquina, ya que se trataba de la persona más familiarizada con su funcionamiento. A esta manera de proceder se la llamó *mantenimiento de usuario*.

La mayor exigencia y mejor atención que hubo que dedicar a las máquinas por causa de los accidentes que ocasionaban, trajeron consigo y propiciaron la aparición de talleres mecánicos con un cierto grado de especialización en las reparaciones, además de realizar el engrase y pequeños ajustes de la maquinaria. Es el llamado *mantenimiento correctivo*, se realiza la intervención correctiva necesaria una vez producida la avería.

Con el transcurrir del tiempo el mantenimiento correctivo aplicado a las plantas de producción fue creciendo en importancia para asegurar la continuidad de la producción, como consecuencia los servicios de mantenimiento se organizaron en las propias fábricas.





En los años veinte se inicia la organización del mantenimiento sobre una base científica. La acción mantenedora sobre el equipo se debe realizar antes de que se produzca la avería, esta nueva concepción está basada en el estudio de los equipos y máquinas. Es evidente que esta idea trae como consecuencia la investigación del origen de las averías, la recopilación de datos y el historial de la máquina, la confección de estadísticas, etc., que permiten hacer previsiones de duración de los elementos de las máquinas y determinar el momento en el que se deben realizar las intervenciones. De esta manera se evitan las interrupciones del proceso productivo, con el consiguiente ahorro en los costes de producción y a la vez se reducen los daños secundarios derivados del fallo de los equipos, así como los daños producidos por accidentes. Esta forma de actuación planificada constituye el *mantenimiento preventivo*.

Los sistemas de mantenimiento preventivo desarrollados en los períodos bélicos en forma de planes de mantenimiento (planificación del mantenimiento) aplicados al desmontaje y revisión total de las máquinas y/o del equipo con la sustitución de los elementos sujetos a desgastes, corrosiones, fatigas, etc. supuso la mejora de la disponibilidad y correcto funcionamiento de la maquinaria y equipo de las industrias y de las instalaciones, garantizando en todo momento la máxima producción.

A partir de los años sesenta, con el desarrollo, entre otras, de la industria electrónica aparecen dispositivos altamente sofisticados, desarrollándose nuevas técnicas de inspección basadas en la medida durante el funcionamiento de determinados parámetros que deben permanecer dentro de límites preestablecidos. Cuando deja de cumplirse la condición establecida, se planifica la intervención antes de que se produzca la avería. Este nuevo tipo de mantenimiento donde la intervención depende del estado del equipo y de la fiabilidad del mismo, tomará el nombre de *mantenimiento predictivo*.

Los actuales procesos productivos utilizan moderna maquinaria y sistemas automatizados, que junto con los sistemas informatizados y los de comunicación permiten el control, la gestión y la información sobre los procesos desde el lugar o lugares más convenientes y adaptados a los fines que se desean alcanzar. En este sentido ha sido decisiva la utilización de equipos electrónicos de inspección y control que permiten conocer el estado real de los sistemas mediante mediciones de vibraciones, ruidos y temperaturas, análisis físicos y químicos, termografía, ultrasonidos, endoscopia, espectrometría, etc., que junto con los sistemas de información basados en ordenadores permiten además, la acumulación de la experiencia empírica y el desarrollo de los sistemas de tratamiento de datos. Este avanzado estado de

desarrollo tecnológico exige un alto grado de tecnificación del personal dedicado a las tareas de mantenimiento, así como la formación y el entrenamiento continuo en las nuevas técnicas emergentes. Como ejemplo cabría citar la utilización de los sistemas expertos y la inteligencia artificial en las técnicas de diagnóstico del futuro.

En este contexto la función de mantenimiento se transforma en parte integrante de los procesos de producción, descentralizándose tareas de mantenimiento hacia operarios de producción, que asumirán el control del proceso, la disponibilidad de los equipos e instalaciones y responderán de la calidad del producto obtenido. De esta manera se reducen las tareas menos especializadas al personal de mantenimiento a la vez que se controla con mayor eficacia los procesos. Simultáneamente se incorporan consideraciones sobre mantenimiento tanto en el diseño del producto como de los procesos y en la producción.

La tecnificación del mantenimiento, la formación continua del personal, la contratación externa de los trabajos especializados y el uso de sistemas informáticos serán los medios con los que las organizaciones de mantenimiento deban responder a las principales presiones que concurren sobre las mismas: la económica, la energética, la seguridad e higiene en el trabajo, el medio ambiente y el empleo.

Es difícil determinar la evolución futura de las actividades de Mantenimiento y Reparación. No obstante, debido a las líneas de actuación iniciadas en los procesos industriales y de los servicios se puede aventurar que la tendencia futura va a dirigirse a actividades de mantenimiento relativas a técnicas de anticipación, de organización y de gestión, existiendo una mayor interconexión o fusión con otras áreas o departamentos existentes actualmente en la empresa como son las de diseño, fabricación, servicios post-venta, etc., generándose una realidad continua entre todas ellas. Esto va a ser posible fundamentalmente por dos razones, de una parte por la necesidad de una mejora continuada e integral de la producción o servicios que presta la empresa, y de otra por el gran avance y la progresiva implantación de la automatización en los sistemas de producción industriales, en los procesos continuos y en la prestación de servicios, posibilitando de esta manera un incremento de las funciones de mantenimiento y reparación frente a las tareas productivas directas.

Por los motivos enunciados anteriormente y centrándonos en los profesionales relacionados con el mantenimiento y reparación cabe aventurar la exigencia de una formación cada vez mayor y una más amplia polivalencia con independencia de los niveles profesionales que ocupen.

Bibliografía utilizada: El mantenimiento en España. Asociación Española de Mantenimiento.



## DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES

Entre las familias profesionales que configuran el Catálogo de Títulos de Formación Profesional establecido por la L.O.G.S.E., se encuentra la de **MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN**, vinculada con las actividades relacionadas con el mantenimiento y la reparación de la maquinaria y el equipo industrial, así como con el montaje de las instalaciones de proceso, auxiliares a la producción y de los edificios para la industria en general y los servicios.

El mantenimiento y la reparación son actividades que se desarrollan en los sectores productivos, especialmente en la industria manufacturera y en los servicios, para garantizar que el estado de los edificios, las instalaciones, la maquinaria, el equipo, etc., se encuentra en las condiciones adecuadas para el normal desarrollo de la actividad productiva y la consecución de los objetivos empresariales. El conjunto de estas actividades de mantenimiento y reparación es considerada como una **función horizontal** dentro de las empresas y por lo tanto no constituyen un sector productivo propiamente dicho desde

el punto de vista de la actividad económica. Existen, sin embargo, empresas cuya actividad principal son los servicios de mantenimiento, como se indica en el grupo G de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE93) referente a la reparación de vehículos a motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico, que constituyen en sentido estricto el sector de Mantenimiento y Reparación. Estos sectores no se contemplan en Mantenimiento y Servicios a la Producción por su carácter específico, habiéndolo sido incluidos en las familias profesionales afines a los mismos.

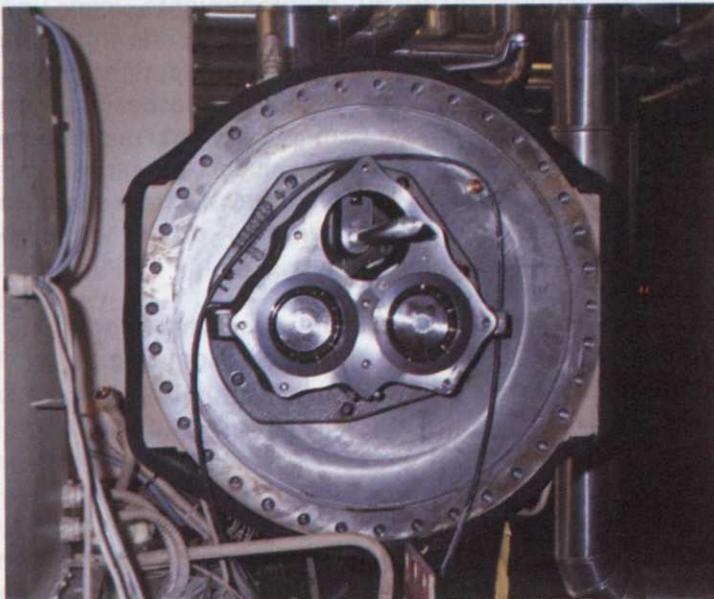
No existiendo un grupo donde ubicar las actividades de mantenimiento y reparación que se desarrollan en los distintos sectores productivos, éstas se han incluido como propias del sector dentro de la CNAE. En consecuencia, y debido a la propia naturaleza del mantenimiento, que conlleva dar respuesta a la demanda de este servicio en todos los sectores productivos, las actividades económicas que han sido contempladas para el



estudio en este sector son muy diversas y numerosas, incluyéndose al grupo F de construcción, en cuanto que contempla las instalaciones de frío, climatización, ventilación y de fluidos de los edifi-

cios. Las actividades económicas que se indican a continuación son las que principalmente han sido consideradas para configurar el CAMPO DE OBSERVACIÓN de esta familia profesional.

- D** *Industria manufacturera*
- DA** *Industria de la alimentación, bebida y tabaco*
- DB** *Industria textil y de la confección*
- DC** *Industria del cuero y del calzado*
- DD** *Industria de la madera y del corcho*
- DE** *Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados*
- DF** *Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares*
- DG** *Industria química*
- DH** *Industria de la transformación del caucho y materias plásticas*
- DI** *Industrias de otros productos minerales no metálicos*
- DJ** *Metalurgia y fabricación de productos metálicos*
- DK** *Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico*
- DL** *Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico*
- DM** *Fabricación de material de transporte*
- F** *Construcción*
- H** *Hostelería*



La actividad de mantenimiento, como ya se ha dicho, está presente en todos los sectores productivos, alcanzando diferentes grados de desarrollo en función de como las empresas asumen estas tareas en su organización, caracterizándose por el sector al que pertenecen, siendo los de mayor desarrollo tecnológico los que adquieren mayor compromiso por lo crítico de los procesos o servicios, siendo un factor determinante en el tamaño de la empresa. Así, encontramos empresas en donde las tareas de mantenimiento que se realizan no pasan del nivel de usuario, contratando todos los servicios requeridos, aquellas que disponen de formas de organización complejas para cubrir los mismos, o aquellas otras cuya actividad empresarial esta dedicada exclusivamente a ofrecer servicios de mantenimiento especializado. A continuación se describe brevemente el desarrollo de esta función según la organización adoptada.

**a) Empresas con mantenimiento propio.**

Dentro de la propia estructura de la empresa se ha creado un servicio o departamento de mantenimiento que realiza parte

o la totalidad de estas funciones. Esta organización es propia de las empresas de tamaño mediano o grande (más de 200 trabajadores), sin que el tipo de actividad de la misma sea determinante para su creación.

Estos departamentos asumen la responsabilidad de mantener las instalaciones y equipos en las condiciones adecuadas de utilización, en orden de disponibilidad y fiabilidad, así como de máxima eficiencia energética. Para ello se dedican recursos propios y ajenos en proporción variable, en función de la asignación de tareas establecidas para los mismos. Las labores de mantenimiento más inmediatas son atendidas directamente por el operario de producción, sin la intervención del servicio de mantenimiento, con una tendencia a darles mayores niveles de responsabilidad. Las tareas específicas de mantenimiento que requieren niveles de especialización mayores recaen sobre personal propio de este servicio.

Se observan tendencias de la organización del mantenimiento en las grandes empresas, como pueden ser el potenciar la gestión y aumentar los niveles de tecnificación, reforzar los equipos propios y medios de manteni-



miento en aquellos puntos críticos de la producción o del servicio. A la vez se muestra la tendencia de subcontratar los servicios de mantenimiento y de reparación planificados.

En las empresas de menor tamaño, las tareas de mantenimiento quedan absorbidas integrándose con las de producción, y no cuentan con responsables ni servicios organizados específicamente.

#### **b) Empresas de fabricación de equipos y de montaje de instalaciones.**

Dado el carácter específico de los productos elaborados en las empresas de fabricación de maquinaria y equipo electromecánico y en muchos casos debido al alto nivel de tecnificación alcanzado, también ofertan y realizan los servicios de mantenimiento y reparación ya que, basándose en ser los mejores conocedores del producto que han fabricado, pueden ofrecer mayor garantía y fiabilidad del servicio prestado.

El personal requerido es de media y alta cualificación profesional y generalmente procede de las divisiones de fabricación, interviniendo en los subprocesos más complejos de la misma, como el

montaje de sistemas, puestas a punto, etc., en la instalación en planta de los equipos y su puesta en marcha, prestando posteriormente el servicio de asistencia técnica (SAT), mantenimiento y reparación.

Las empresas de montaje de instalaciones de proceso, de edificios o auxiliares a la producción ofrecen el servicio de mantenimiento sobre las instalaciones realizadas a clientes que no dedican recursos propios para la realización de estas tareas por su carácter específico. En estos casos la empresa diversifica la oferta de servicios en estas dos direcciones, organizando paralelamente el área de instalación en planta y el área de mantenimiento, con una organización de personal flexible que posibilita la actuación de los profesionales en las dos áreas indistintamente.

#### **c) Empresas de mantenimiento.**

Son empresas que dedican su actividad al mantenimiento, están basadas fundamentalmente en la prestación de este servicio especializado a otros sectores de la industria, de la administración y de los servicios. Su campo de actuación se orienta principalmente al mantenimiento y reparación de los edificios y sus instalaciones, tales como las de



calefacción, aire acondicionado, etc., e instalaciones industriales auxiliares a la producción, como redes de fluidos, procesos térmicos, etc.

Se observa una clara ten-

dencia al aumento de esta oferta de servicios por el crecimiento del número de empresas que se implantan como consecuencia de la demanda realizada de los mismos.

### EL MANTENIMIENTO POR SUBSECTORES

La clasificación que se expone a continuación responde a una agrupación de actividades homogéneas de los campos de mantenimiento y reparación y del montaje de instalaciones desde el punto de vista de las técnicas aplicadas, los procedimientos empleados, etc.

del sector de mantenimiento y reparación. Dentro del mismo destaca las actividades relacionadas con el mantenimiento y reparación de los bienes de equipo de los sectores industriales.

Las ocupaciones que destacan en este subsector son:

#### a) Mantenimiento y reparación de los bienes de equipo.

- *Mecánico de mantenimiento*
- *Electricista de mantenimiento*
- *Electromecánico de mantenimiento*

Las actividades de mantenimiento y reparación se aplican sobre los sistemas mecánicos (incluyendo la electro-neumática y electro-hidráulica), los eléctricos, los electrónicos y los de control, que forman parte de la maquinaria e instalaciones utilizados para el desarrollo de los procesos de producción de la industria, la agricultura, la pesca y la construcción, así como los servicios y los transportes.

así como las de electrónico de mantenimiento, mantenimiento de estructuras, etc., cuyas titulaciones se contemplan en otras familias profesionales del catálogo de títulos.

Este subsector se corresponde con el de mayor proporción de volumen de actividad y de ocupación

#### b) Mantenimiento y reparación de ferrocarriles.

Este tipo de mantenimiento está íntimamente ligado con las compañías explotadoras de los servicios ferroviarios. Destaca



RENFE con la red de ferrocarriles que se extiende por todo el territorio nacional. Existen además los distintos ferrocarriles de vía estrecha, explotados por lo general por las Comunidades Autónomas y las empresas de ferrocarriles metropolitanas de las grandes ciudades como Madrid, Barcelona, etc., pertenecientes a las administraciones locales correspondientes.

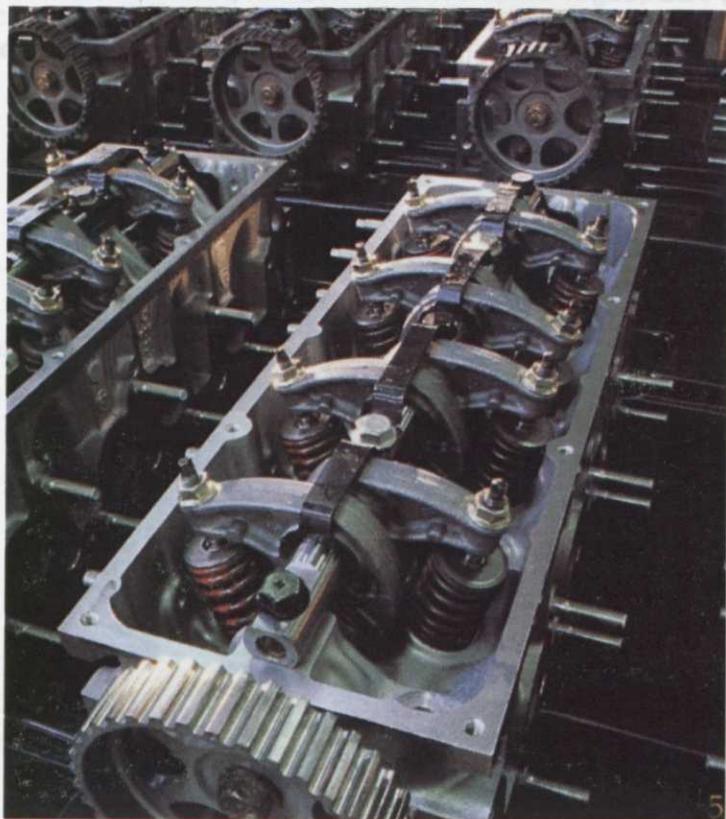
Las ocupaciones que destacan en este subsector son las de:

- *Electromecánico*
- *Ajustador montador*

así como las de electrónico, instrumentista, y la de calderero-soldador, no contempladas en esta familia profesional.

**c) Mantenimiento y reparación de instalaciones de proceso continuo, auxiliares a la producción y de edificio.**

En este caso, las actividades de mantenimiento y reparación se desarrollan en los sectores químicos (petroquímica, gases, productos farmacéuticos, pinturas y barnices, adhesi-



vos, etc.), de la industria manufacturera (fabricación de bienes de equipo, automóviles, etc.) y en el de los servicios (grandes almacenes, complejos hospitalarios, deportivos, hoteles, etc.).

Este campo tiene un nivel de ocupación y de actividad dentro del sector de mantenimiento muy destacado con tendencia al ascenso, como consecuencia de los niveles de tecnificación que van alcanzando la aplicación de los sistemas de telecontrol y telemantenimiento en las instalaciones permite la generalización de la gestión técnica y de seguridad, consiguiendo mejorar instantá-

neamente la eficacia de las mismas.

Las ocupaciones de este subsector son las de:

- *Mecánico de mantenimiento*
- *Electricista de mantenimiento*
- *Electromecánico de mantenimiento*
- *Frigorista*
- *Instalador/mantenedor de aire acondicionado*
- *Calefactor*
- *Instalador/mantenedor de gas*

Asimismo, están incluidas las ocupaciones de carácter especializado como la de instrumentista, no perteneciente a esta familia.



#### d) Montaje de instalaciones.

prácticamente la actividad del mismo.

Este subsector comprende las actividades de montaje de instalaciones para fluidos, térmicas y de calefacción, y las de frío y climatización requeridas en los procesos de producción y los edificios de los sectores de la industria y de los servicios.

Este subsector está caracterizado por la presencia de las pequeñas y medianas empresas que cubren

Las ocupaciones que destacan en este subsector son las de:

- *Instalador frigorista*
- *Instalador de aire acondicionado*
- *Calefactor*
- *Instalador de gas*

y con carácter transversal e intersectoriales, las de Tubero, Calderero y Soldador y la de Instrumentista, no pertenecientes a esta familia.

### SUBPROCESOS TECNOLÓGICOS

Los subprocesos tecnológicos que se desarrollan en los distintos sectores com-

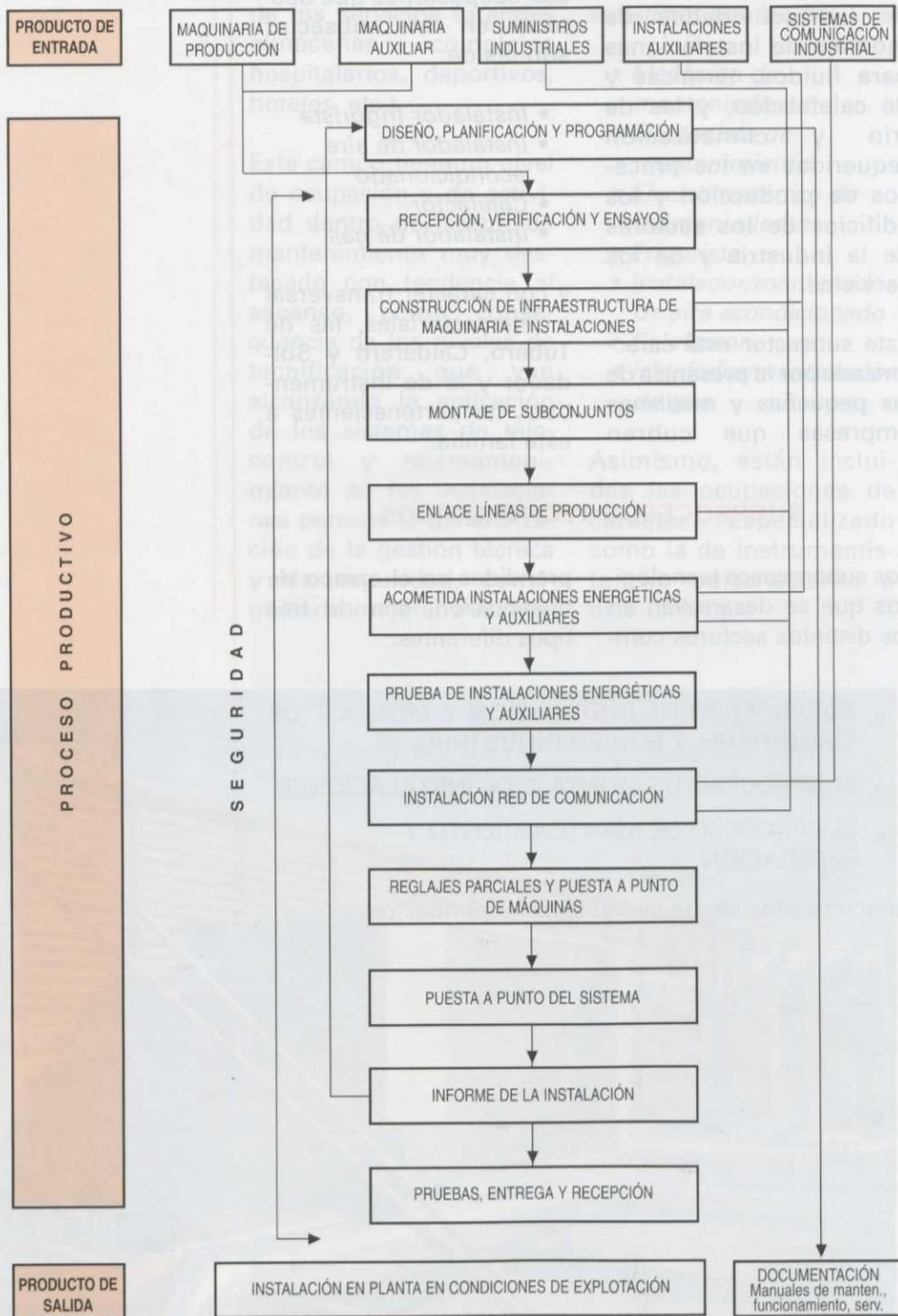
prendidos en el campo de observación, son de tres tipos diferentes:

- SUBPROCESO DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL
- SUBPROCESO DE MONTAJE DE INSTALACIONES
- SUBPROCESO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

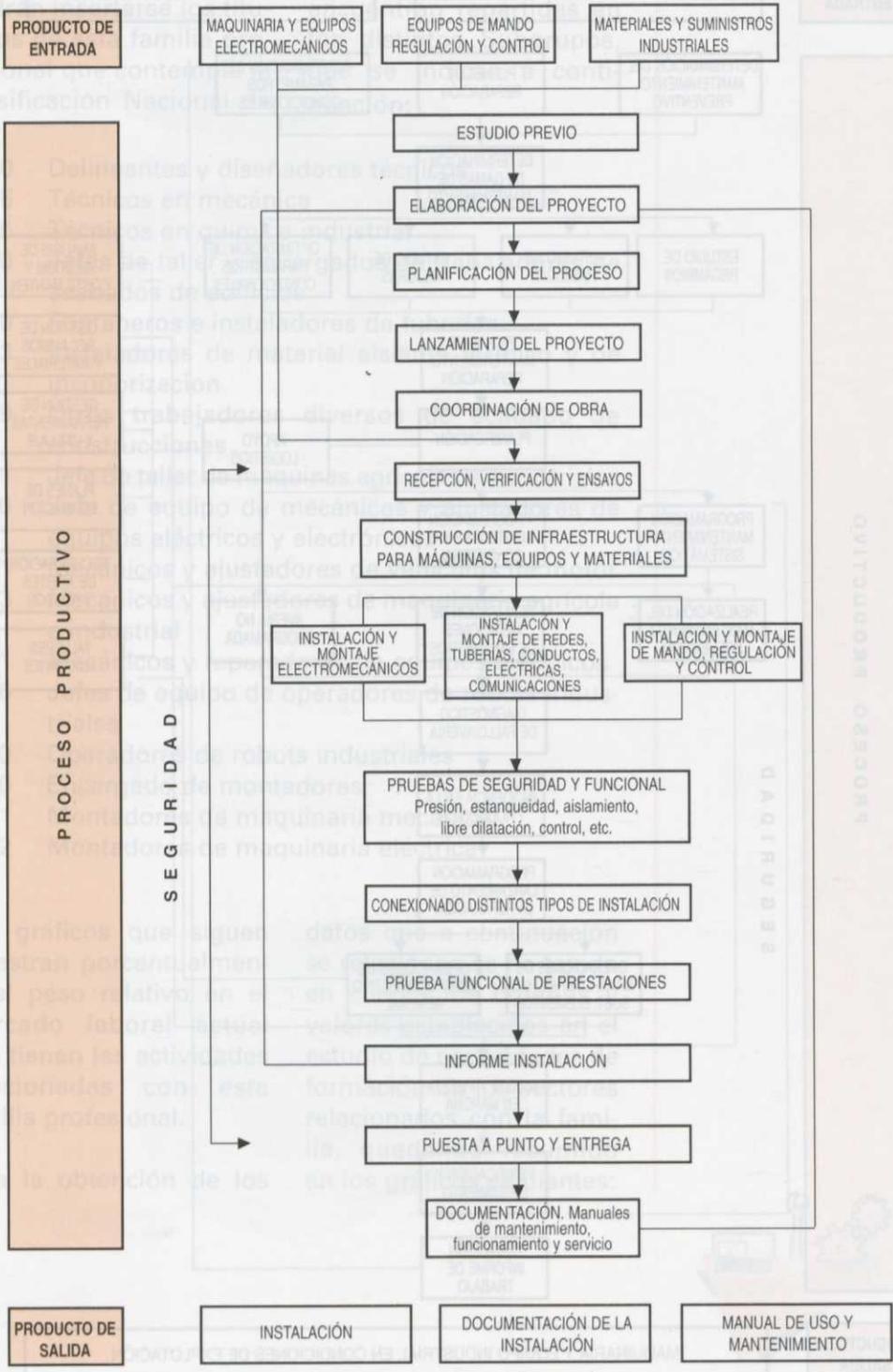
caracterizados según se indican a continuación.



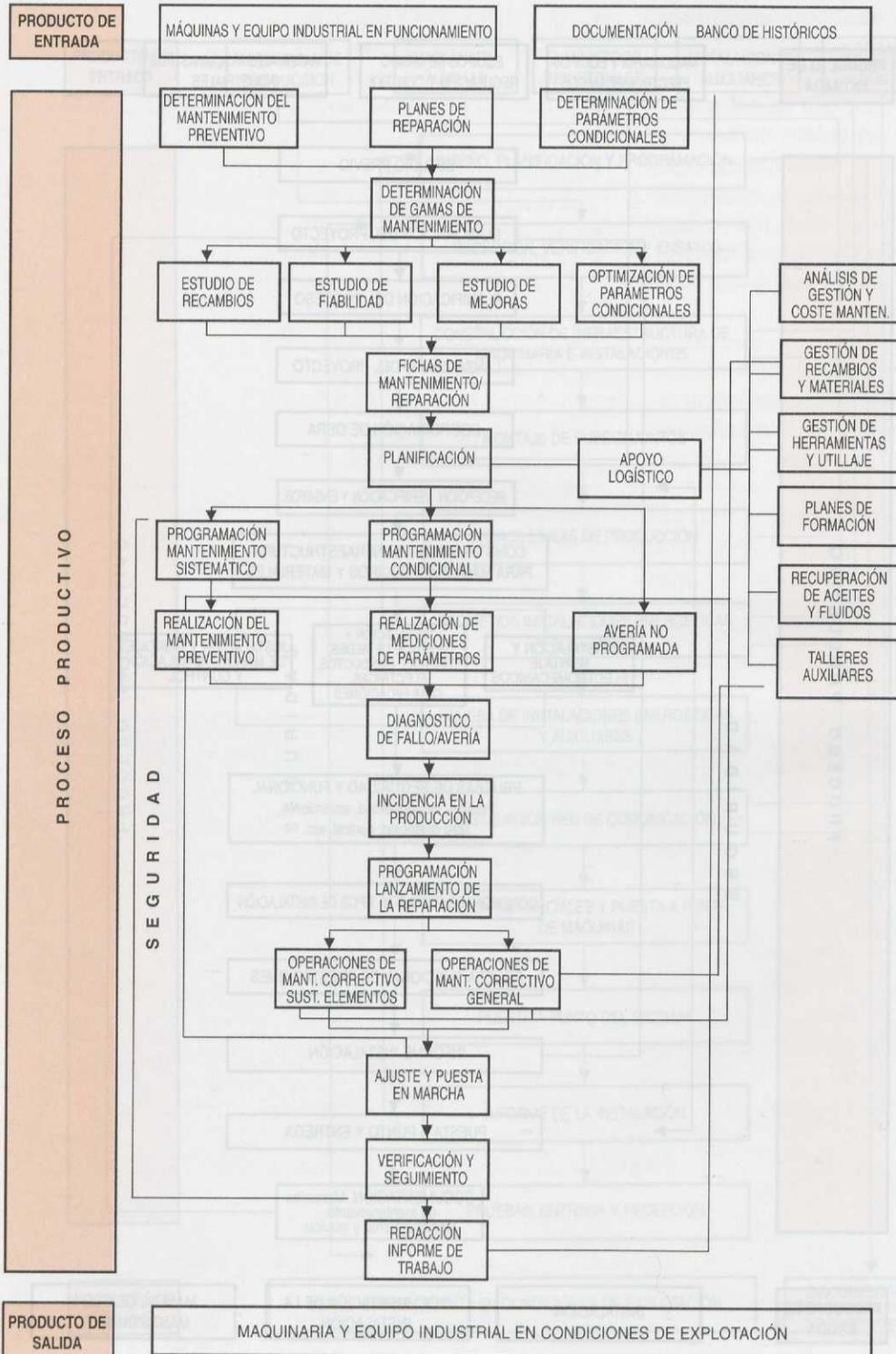
## SUBPROCESO DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL



## SUBPROCESO DE MONTAJE DE INSTALACIONES



# SUBPROCESO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN



## EL EMPLEO EN EL SECTOR

Las ocupaciones donde podrán insertarse los titulados de esta familia profesional que contempla la Clasificación Nacional de

Ocupaciones (CNO94) se encuentran repartidas en los distintos Subgrupos, que se indican a continuación:

- 3010 Delineantes y diseñadores técnicos
- 3025 Técnicos en mecánica
- 3026 Técnicos en química industrial
- 7020 Jefes de taller y encargados de trabajadores de acabados de edificios
- 7220 Fontaneros e instaladores de tuberías
- 7293 Instaladores de material aislante térmico y de insonorización
- 7299 Otros trabajadores diversos de acabado de construcciones
- 7331 Jefe de taller de máquinas agrícolas e industriales
- 7340 Jefe de equipo de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
- 7611 Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
- 7613 Mecánicos y ajustadores de maquinaria agrícola e industrial
- 7621 Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
- 8070 Jefes de equipo de operadores de robots industriales
- 8170 Operadores de robots industriales
- 8280 Encargado de montadores
- 8411 Montadores de maquinaria mecánica
- 8412 Montadores de maquinaria eléctrica

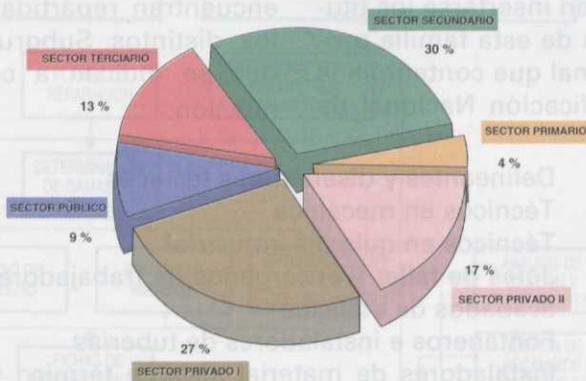
Los gráficos que siguen muestran porcentualmente el peso relativo en el mercado laboral actual que tienen las actividades relacionadas con esta familia profesional.

Para la obtención de los

datos que a continuación se relacionan se ha tenido en cuenta los criterios y valores establecidos en el estudio de necesidades de formación de los sectores relacionados con la familia, quedando resumido en los gráficos siguientes:



### VALORES PORCENTUALES DE LOS RECURSOS ECONÓMICOS DESTINADOS A LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS (datos aproximados)



SECTOR PRIMARIO: Agricultura, Pesca, Ganadería

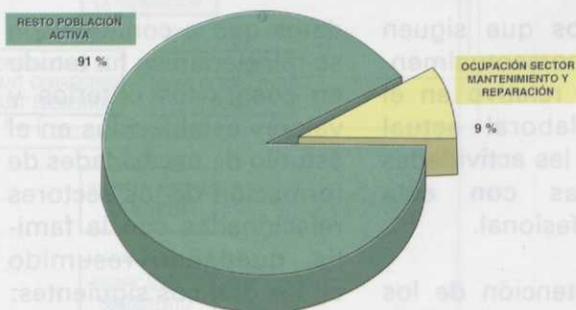
SECTOR SECUNDARIO: Industria, Construcción

SECTOR TERCIARIO: Comercio, Servicios, Transportes, Telecomunicaciones

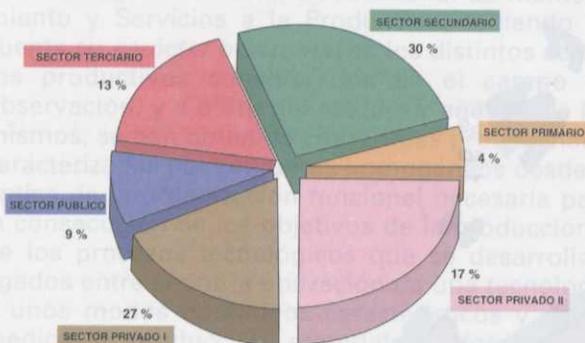
SECTOR PRIVADO I: Viviendas, Equipo doméstico

SECTOR PRIVADO II: Automóvil

### VALORES PORCENTUALES DE LAS PERSONAS OCUPADAS EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN (datos aproximados)



## DESGLOSE PORCENTUAL DE LAS PERSONAS OCUPADAS EN LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN POR SECTORES PRODUCTIVOS (datos aproximados)



SECTOR PRIMARIO: Agricultura, Pesca, Ganadería

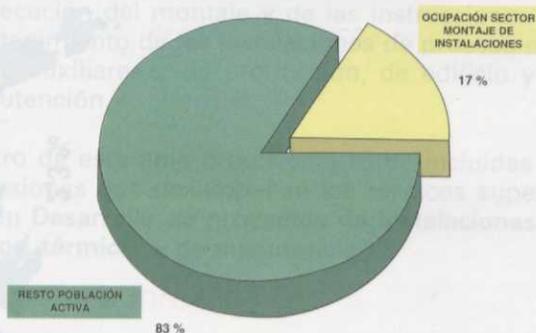
SECTOR SECUNDARIO: Industria, Construcción

SECTOR TERCIARIO: Comercio, Servicios, Transportes, Telecomunicaciones

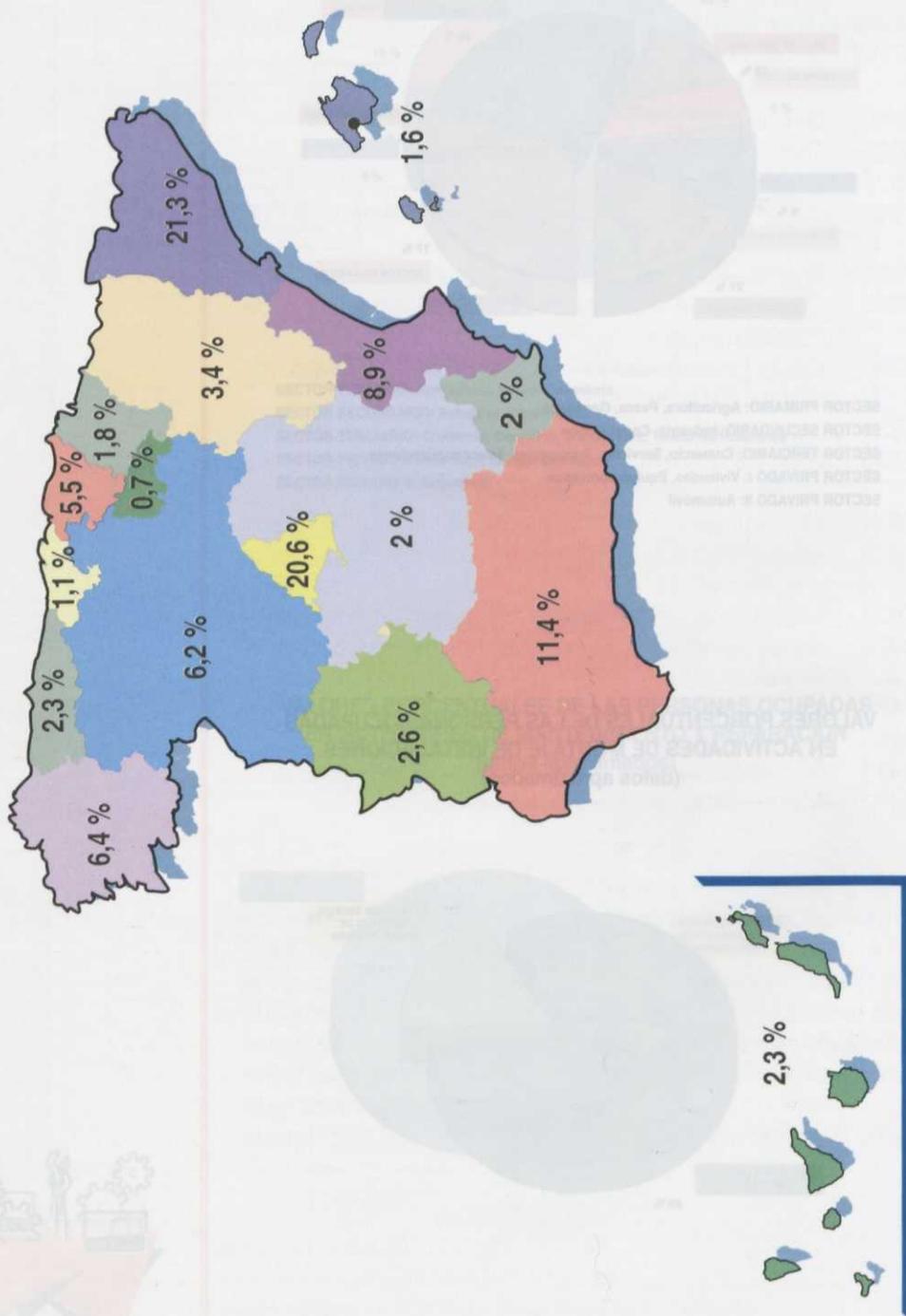
SECTOR PRIVADO I: Viviendas, Equipo doméstico

SECTOR PRIVADO II: Automóvil

## VALORES PORCENTUALES DE LAS PERSONAS OCUPADAS EN ACTIVIDADES DE MONTAJE DE INSTALACIONES (datos aproximados)



DESGLOSE PORCENTUAL DE LAS PERSONAS OCUPADAS EN EL MONTAJE DE  
 INSTALACIONES EN LAS DIFERENTES AUTONOMÍAS  
 (datos aproximados)



## ÁREAS PROFESIONALES

Para configurar la Familia Profesional de Mantenimiento y Servicios a la Producción, teniendo en cuenta su *carácter horizontal* en los distintos sectores productivos considerados en el campo de observación, y a partir del estudio y análisis de los mismos, se han obtenido cinco áreas profesionales caracterizadas por conjuntos homogéneos desde la óptica de la organización funcional necesaria para la consecución de los objetivos de la producción y de los procesos tecnológicos que se desarrollan, ligados entre si por la utilización de una tecnología y unos modos operativos característicos y cuyos medios de producción, materiales, información y resultados del trabajo son afines.

### ÁREA PROFESIONAL A:

Incluye aquellas profesiones que realizan la programación y control de la ejecución del montaje en planta de maquinaria y equipo industrial, así como la definición, planificación y el control de la ejecución del mantenimiento de los mismos.

Esta área profesional incluye las profesiones que desempeñan los técnicos superiores en **Mantenimiento de equipo industrial**.

### ÁREA PROFESIONAL B:

Están incluidas las profesiones cuyas actividades implican la realización de estudios previos al proyecto, la coordinación y realización del desarrollo del mismo, así como la planificación y organización de la ejecución del montaje y de las instrucciones del mantenimiento de las instalaciones de proceso continuo, auxiliares y de producción, de edificio y de manutención.

Dentro de esta área profesional están incluidas las profesiones que desempeñan los técnicos superiores en **Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención**.

### ÁREA PROFESIONAL C:

Donde están incluidas las profesiones que se caracterizan por realizar las operaciones que permitan



materializar las instalaciones de proceso continuo, auxiliares a la producción y de edificio, programando y controlando la ejecución de los distintos procesos del montaje, así como planificando y controlando su mantenimiento.

En esta área profesional están incluidas las profesiones desempeñadas por los técnicos superiores en **Mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso.**

#### ÁREA PROFESIONAL D:

En ella se incluyen las profesiones cuyas actividades están relacionadas con las operaciones de ejecución de los procesos existentes en el montaje, instalación en planta de maquinaria y equipo industrial y su mantenimiento y reparación, así como la preparación y conducción de líneas de producción automatizadas y el primer nivel mantenimiento cualificado. Esta área profesional incluye las profesiones desempeñadas por los técnicos en **Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas.**

#### ÁREA PROFESIONAL E:

Se incluyen las profesiones cuyas actividades están relacionadas con las operaciones de ejecución de los procesos existentes en el montaje, mantenimiento y reparación del equipo electromecánico y de las redes de las instalaciones térmicas y de fluidos existentes en los procesos continuos, auxiliares a la producción y en los edificios.

En esta área profesional están incluidas las profesiones que desempeñan los técnicos en **Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.**

#### ÁREA PROFESIONAL F:

En ella se incluyen las profesiones con actividades que están relacionadas con las operaciones de ejecución de los procesos implicados en el mantenimiento y reparación ferroviario.

En esta área profesional están incluidas las profesiones que desempeñan los técnicos en **Mantenimiento ferroviario.**



ÁREA PROFESIONAL GRADO SUPERIOR Y GRADO MEDIO

SUBPROCESO	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL											
	MONTAJE	INSTALACIÓN Y MONTAJE EN PLANTA					MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN					
		UNIÓN/ MONTAJE MAQUINARIA Y EQUIPO ELECTRO- MECÁNICO Y SU AUTOMATISMO	ENSAMBLADO/ UNIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO ELECTRO- MECÁNICO Y SU AUTOMATISMO	TRAZADO/UNIÓN REDES DE FLUIDOS		TRAZADO/ MONTAJE REDES ELÉCTRICAS Y DE COMUNI- CACION	INSTALACIÓN EQUIPO CONTROL Y GESTIÓN	MONTAJE/ DESMONTAJE MAQUINARIA Y EQUIPO ELECTRO- MECÁNICO Y SU AUTOMA-	DESMONTAJE/ UNIÓN TUBOS Y CONDUCTOS/ REDES DE FLUIDOS	REPARACIÓN/ RECONS- TRUCCIÓN RED ELÉCTRICA Y DE COMUNI- CACIÓN	REPARACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE EQUIPO	
TUBOS	CONDUCTOS				MECÁNICO						ELÉCTRICO	ELECTRÓNICO
DISEÑO Y DEFINICIÓN												
PLANIFICACIÓN DEL PROCESO												
PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN/EJECUCIÓN												
PRODUCCIÓN/EJECUCIÓN												
CONTROL DE CALIDAD	D				A			D				
LOGÍSTICA												
AUDITORÍA												
COMPRAS												
COMERCIAL												
ADMINISTRACIÓN												
GESTIÓN-DIRECCIÓN												

ÁREA PROFESIONAL GRADO SUPERIOR Y GRADO MEDIO

SUBPROCESO	INSTALACIONES DE PROCESO CONTINUO, AUXILIARES A LA PRODUCCIÓN Y DE EDIFICIO						
	MONTAJE				MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN		
	ENSAMBLADO/ UNIÓN EQUIPO ELECTRO- MECÁNICO Y SU AUTOMATISMO	TRAZADO/UNIÓN REDES DE FLUIDOS		TRAZADO/ MONTAJE REDES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIÓN	INSTALACIÓN EQUIPO CONTROL Y GESTIÓN	MONTAJE/ DESMONTAJE EQUIPO ELECTRO- MECÁNICO Y SU AUTOMATISMO	DESMONTAJE/ UNIÓN TUBO Y CONDUCTO REDES DE FLUIDOS
TUBOS		CONDUCTOS					
DISEÑO Y DEFINICIÓN							
PLANIFICACIÓN DEL PROCESO				B			
PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN/EJECUCIÓN							
PRODUCCIÓN/EJECUCIÓN						E	
CONTROL DE CALIDAD		E					
LOGÍSTICA				C			
AUDITORÍA							
COMPRAS							
COMERCIAL							
ADMINISTRACIÓN							
GESTIÓN-DIRECCIÓN							

## EVOLUCIÓN DE LOS SECTORES

Diferentes estudios de prospectiva sobre los sectores productivos, estiman que la evolución más probable en relación con las actividades de mantenimiento y de montaje de instalaciones pueden concretarse en los siguientes acontecimientos:

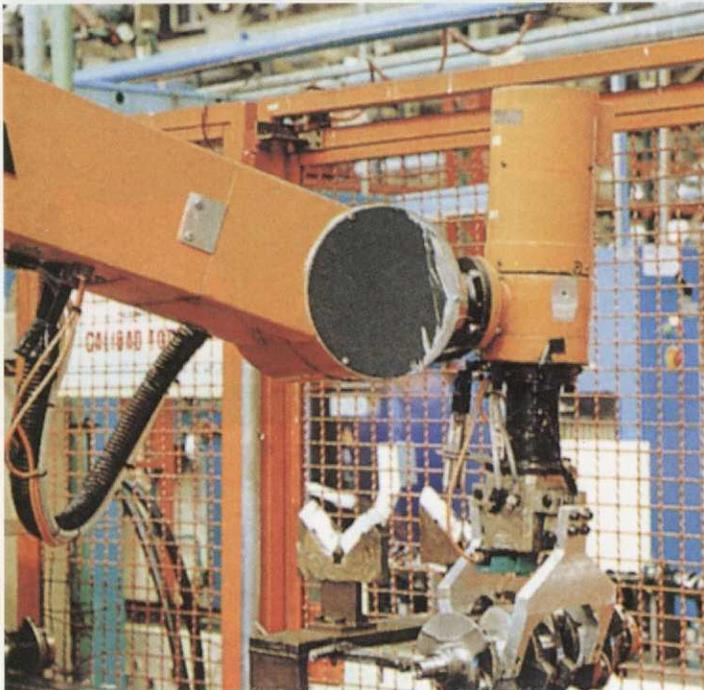
- Expansión de la informática aplicada a la gestión y administración en toda la estructura empresarial.
- Incremento del uso de sistemas de gestión destinados a la logística del mantenimiento destacando el telecontrol y telegestión de edificios e instalaciones.
- Dentro de estas innovaciones tecnológicas, el mantenimiento asistido por ordenador (MAO) ofrece buenas perspectivas para su desarrollo.
- Expansión de los sistemas de ingeniería asistida por ordenador suficientemente flexible, tanto en diseño en dos o tres dimensiones como en fabricación.
- Fuerte penetración de sistemas de control numérico tanto en fabricación como en instalaciones, aunque presentando problemas su incorporación en las pequeñas empresas.
- La apuesta de las grandes empresas del sector va a ser su descentralización a través de la creación de unidades de menor tamaño especializadas en funciones específicas de instalación y montaje.
- El desarrollo de empresas especializadas en el suministro de servicios donde las dedicadas a la instalación tendrán especial peso, con el consiguiente aumento de las subcontrataciones.
- Adquiere fuerte peso las áreas de comercialización y control de calidad, debido a mayores exigencias del cliente que demanda servicios y/o productos a medida.
- Aumento importante de los recursos destinados a incrementar la calidad y fiabilidad de los productos, tanto en el mercado de bienes de equipo como de consumo.
- Las exigencias, en términos de calidad y por





mayor grado de autoabastecimiento.

- El porcentaje de consumo de energías renovables tiene también un comportamiento ascendente, a pesar de seguir siendo una aportación reducida.
- La implantación de sistemas de generación eléctrica descentralizada y sobre todo la denominada cogeneración favorecen la reducción del consumo energético en la fase de producción.
- Posible creación de puestos mixtos de producción-mantenimiento que exigirá un
- proceso de reciclaje de los operarios de producción.
- Los electricistas en general y los instaladores industriales registran un gran aumento en el número total de la población activa.
- Aumento de profesionales con un elevado nivel de conocimientos en electrónica y mecánica, debido a la mayor incorporación de sistemas de fabricación flexible y robotizados.
- La futura demanda de profesionales se concentrará hacia aquellos que ofrezcan un alto nivel de polivalencia.





La Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo, establece que la finalidad de la FP es la preparación de los alumnos para aplicar sus conocimientos en un campo profesional y su capacitación para el desempeño cualificado de las distintas profesiones que se emanan en el sector productivo.

Además, debe permitir tanto a los titulados de FP como a la población del mundo laboral adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida profesional.

Entre las familias profesionales que conforman la nueva formación profesional en el marco de la LOGSE, la de la construcción presenta dentro de las áreas secundarias productivas, donde los futuros profesionales, que a través de ella se forman, podrán intervenir y desempeñar su trabajo en el sector de la construcción y equipo industrial o en el sector de la instalación de fluidos y de

## LA FORMACIÓN PROFESIONAL



Apresentan tres niveles claramente diferenciados cuya misión es facilitar la adaptación al mundo laboral y son:

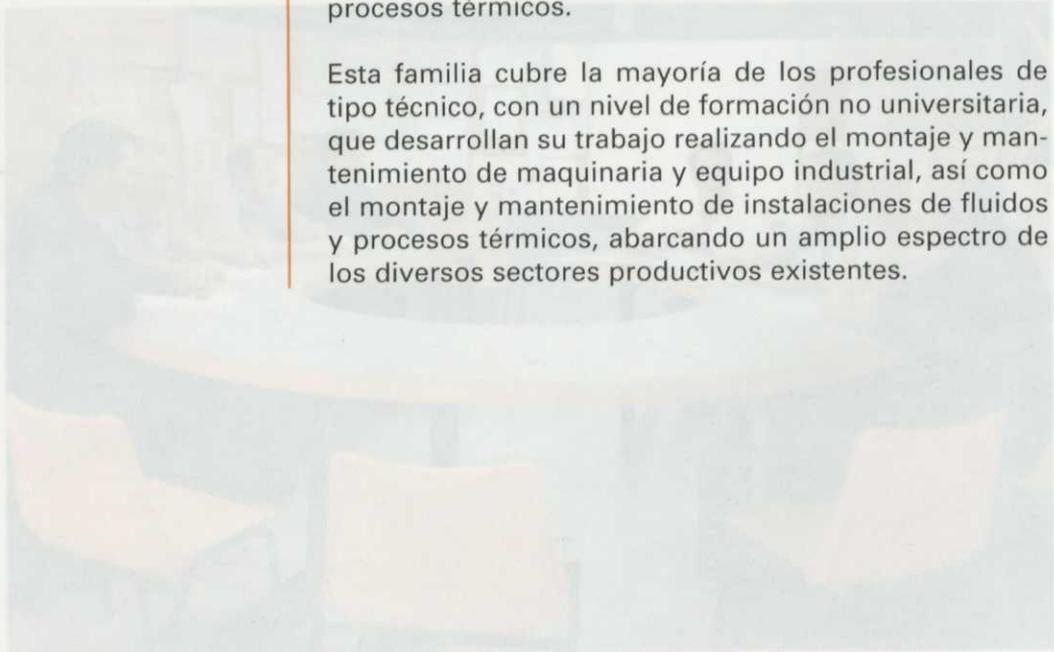


La Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo, establece que la finalidad de la FP es la preparación de los alumnos para ejercer una actividad en un campo profesional y su capacitación para el desempeño cualificado de las distintas profesiones que se enmarcan en él, proporcionándoles una formación polivalente.

Además, debe permitir tanto a los titulados de FP como a la población del mundo laboral adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida profesional.

Entre las familias profesionales que configuran la nueva formación profesional en el marco de la LOGSE, la de **Mantenimiento y Servicios a la Producción** es una familia con importancia creciente dentro de los diversos sectores productivos, donde los futuros profesionales, que a través de ella se formen, podrán insertarse y desempeñar su trabajo en el sector de la maquinaria y equipo industrial o en el sector de la instalación de fluidos y de procesos térmicos.

Esta familia cubre la mayoría de los profesionales de tipo técnico, con un nivel de formación no universitaria, que desarrollan su trabajo realizando el montaje y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial, así como el montaje y mantenimiento de instalaciones de fluidos y procesos térmicos, abarcando un amplio espectro de los diversos sectores productivos existentes.



## **CLASIFICACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA**

Actualmente y de forma genérica existe una oferta formativa diversa no universitaria dirigida a la población escolar y laboral con el objeto de conseguir la cualificación profesional necesaria para la inserción o reinserción laboral, bajo el nombre genérico de Formación Profesional, las entidades o grupos encargados de impartirla son:

- Ministerio de Educación y Cultura
- Ministerio de Trabajo (INEM)
- Agentes Sociales

### **MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA**

Atiende a la población escolar en sus diferentes niveles mediante la denominada Formación Profesional Reglada. Actualmente nos encontramos la coexistencia de dos modelos de ordenación de Formación Profesional reglada, esto es debido al cambio de modelo que se está produciendo en estos momentos, uno de ellos se encuentran en extinción, dichos modelos son:

- Ley orgánica de ordenación general del sistema educativo (LOGSE 1990). Actualmente en período de implantación al haberse terminado el Catálogo de Títulos.
- Ley general de educación de 1970 y módulos profesionales experimentales (a extinguir).

### **1º. LEY ORGÁNICA DE ORDENACIÓN GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO (LOGSE 1990)**

Aparecen tres niveles claramente diferenciados cuya misión es facilitar en todos ellos la incorporación al mundo laboral, y son:



## PROGRAMAS DE GARANTÍA SOCIAL

*¿Quiénes acceden?:*

Alumnos que no superen los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), careciendo de titulación académica y/o profesional.

*Al superar un programa de Garantía Social se obtiene:*

Certificado de aptitud.

*Al finalizar pueden acceder:*

- Al mundo laboral.
- A los Ciclos Formativos de grado medio mediante prueba de acceso (reinserción en el sistema educativo).

**CICLOS DE GRADO MEDIO**, tienen estructura modular.

*¿Quiénes acceden?:-*

Aquellos que posean el título de Graduado en Secundaria, o equivalente.

- Desde el mundo laboral mediante prueba de acceso.

*Al superar un ciclo de grado medio se obtiene el título de Técnico.*

*Al finalizar pueden acceder:*

- Al mundo laboral.
- A los bachilleratos (puede existir convalidación de determinadas materias).

**CICLOS DE GRADO SUPERIOR**, tienen estructura modular.

*¿Quiénes acceden?:*

Los poseedores del título de bachillerato de un determinado perfil o equivalente.

- Del mundo laboral mediante prueba de acceso.

*Al superar un ciclo de grado superior se obtiene el título de Técnico Superior.*

*Al finalizar pueden acceder:*

- Al mundo laboral.
- A determinados estudios universitarios directamente.



## 2º. MÓDULOS EXPERIMENTALES

(A extinguir)

Se orientan y estructuran según el espíritu de la Reforma del Sistema Educativo. Desde 1986 la reforma de la L.G.E. determina la creación de módulos profesionales.

Existen dos tipos:

MÓDULOS DE NIVEL 2: Título de Técnico auxiliar.

MÓDULOS DE NIVEL 3: Título de Técnico especialista.

## 3º. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN de 1970

(A extinguir)

Se encuentra estructurada en dos grados:

PRIMER GRADO: Título de Técnico auxiliar.

SEGUNDO GRADO: Título de Técnico especialista.

## **MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES (INEM)**

Atiende a **Formación profesional ocupacional** destinada a:

- Parados que reciben prestación por desempleo.
- Jóvenes que hayan tenido un empleo anterior o parados de larga duración mayores de 25 años.
- Otros colectivos.

## **AGENTES SOCIALES**

Formación Profesional Continua para los trabajadores ocupados (Acuerdo Nacional de formación continua de 1992). Se imparte en las empresas o en centros específicos.



## CORRESPONDENCIA ENTRE LAS DIFERENTES ORDENACIONES COEXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

FP REGLADA L.G.E. 1970			MÓDULOS EXPERIMENTALES		CICLOS FORMATIVOS LOGSE	
RAMA	PROFESIÓN/ESPECIALIDAD	GR	DENOMINACIÓN	N	DENOMINACIÓN	GR
Electricidad/ Electrónica	Mantenimiento electromecánico	2				
Metal	Mantenimiento Mecánico Mantenimiento de maquinaria de confección Montaje y construcción de maquinaria Utillajes y montajes mecánicos	2	Mantenimiento de máquinas y sistemas automáticos	3	Mantenimiento de equipo industrial	GS
		2				
		2				
		2				
Metal Minera	Electromecánico de mantenimiento minero Técnico operador y de mantenimiento minero	2 2				
			Delineación Industrial	3	Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención	GS
Construcción y obras	Fontanería Instalaciones	2	Mantenimiento de instalaciones de servicio y auxiliares Instalaciones térmicas auxiliares de proceso	3	Mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso	GS
		2		3		
Electricidad y Electrónica	Aprovechamiento de energía solar Calor frío y aire acondicionado Frio Industrial Instalaciones de energía solar Instalaciones frigoríficas y climatización Mantenimiento, energía solar y climatización	2				
		2				
		2				
		2				
		2				
			Mantenimiento en línea	2	Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas	GM
			Instalación y mantenimiento de equipos de frío y calor	2	Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor	GM
					Mantenimiento ferroviario	GM



**CUADRO CON LA CORRESPONDENCIA ENTRE OCUPACIONES Y TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL REGULADA POR LA LOGSE, MÓDULOS EXPERIMENTALES Y LA LEY DE 1970**

CNO94	CICLOS FORMATIVOS	GARANTÍA SOCIAL	MÓDULOS EXPERIMENTALES	LEY DE 1970
8070 Jefes de equipo de operadores de robots industriales 8280 Encargado de montadores 7331 Jefe de taller de máquinas agrícolas e industriales 7340 Jefe de equipo de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos 3025 Técnicos en mecánica	Mantenimiento de equipo industrial		Mantenimiento de máquinas y sistemas automáticos	
3010 Delineantes y diseñadores técnicos 3026 Técnicos en química industrial	Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención		Delineación Industrial	
7020 Jefes de taller y encargados de trabajadores de acabados de edificios 3026 Técnicos en química industrial	Mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso		Mantenimiento de instalaciones de servicio y auxiliares Instalaciones térmicas auxiliares de proceso	
8411 Montadores de maquinaria mecánica 8412 Montadores de maquinaria eléctrica 8170 Operadores de robots industriales 7621 Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos 7613 Mecánicos y ajustadores de maquinaria agrícola e industrial	Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas		Mantenimiento en línea	- Mantenimiento electromecánico - Mantenimiento mecánico - Mantenimiento de maquinaria de confección - Montaje y construcción de maquinaria - Utillajes y montajes mecánicos - Electromecánico de mantenimiento minero - Técnico operador y de mantenimiento minero
7220 Fontaneros e instaladores de tuberías 7613 Mecánicos y ajustadores de maquinaria agrícola e industrial	Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor		Instalación y mantenimiento de equipos de frío y calor	- Aprovechamiento de energía solar - Calor frío y aire acondicionado - Frío Industrial - Instalaciones de energía solar - Instalaciones frigoríficas y climatización - Mantenimiento, energía solar y climatización - Fontanería - Instalaciones
7611 Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor	Mantenimiento ferroviario			
7299 Otros trabajadores diversos de acabado de construcciones		Operario/a de mantenimiento básico de edificios		
7293 Instalaciones de material aislante térmico y de insonorización		Operario/a de refrigeración y climatización		

CUADRO CON LA CORRESPONDENCIA ENTRE OCUPACIONES Y TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL REGULADA POR LA LEY DE 1970 EXPERIMENTALES Y LA LEY DE 1971

CÓDIGO DE OCUPACIÓN	DESCRIPCIÓN DE OCUPACIÓN	CÓDIGO DE TÍTULO	DESCRIPCIÓN DE TÍTULO	LEY DE 1970		LEY DE 1971
				CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
101	Administración de empresas	101	Administración de empresas	101	Administración de empresas	101
102	Comercio exterior	102	Comercio exterior	102	Comercio exterior	102
103	Comercio interior	103	Comercio interior	103	Comercio interior	103
104	Industria	104	Industria	104	Industria	104
105	Construcción	105	Construcción	105	Construcción	105
106	Transporte	106	Transporte	106	Transporte	106
107	Comunicaciones	107	Comunicaciones	107	Comunicaciones	107
108	Sanidad	108	Sanidad	108	Sanidad	108
109	Educación	109	Educación	109	Educación	109
110	Artes y Oficios	110	Artes y Oficios	110	Artes y Oficios	110
111	Agencia de viajes	111	Agencia de viajes	111	Agencia de viajes	111
112	Administración de empresas	112	Administración de empresas	112	Administración de empresas	112
113	Comercio exterior	113	Comercio exterior	113	Comercio exterior	113
114	Comercio interior	114	Comercio interior	114	Comercio interior	114
115	Industria	115	Industria	115	Industria	115
116	Construcción	116	Construcción	116	Construcción	116
117	Transporte	117	Transporte	117	Transporte	117
118	Comunicaciones	118	Comunicaciones	118	Comunicaciones	118
119	Sanidad	119	Sanidad	119	Sanidad	119
120	Educación	120	Educación	120	Educación	120
121	Artes y Oficios	121	Artes y Oficios	121	Artes y Oficios	121
122	Agencia de viajes	122	Agencia de viajes	122	Agencia de viajes	122
123	Administración de empresas	123	Administración de empresas	123	Administración de empresas	123
124	Comercio exterior	124	Comercio exterior	124	Comercio exterior	124
125	Comercio interior	125	Comercio interior	125	Comercio interior	125
126	Industria	126	Industria	126	Industria	126
127	Construcción	127	Construcción	127	Construcción	127
128	Transporte	128	Transporte	128	Transporte	128
129	Comunicaciones	129	Comunicaciones	129	Comunicaciones	129
130	Sanidad	130	Sanidad	130	Sanidad	130
131	Educación	131	Educación	131	Educación	131
132	Artes y Oficios	132	Artes y Oficios	132	Artes y Oficios	132
133	Agencia de viajes	133	Agencia de viajes	133	Agencia de viajes	133
134	Administración de empresas	134	Administración de empresas	134	Administración de empresas	134
135	Comercio exterior	135	Comercio exterior	135	Comercio exterior	135
136	Comercio interior	136	Comercio interior	136	Comercio interior	136
137	Industria	137	Industria	137	Industria	137
138	Construcción	138	Construcción	138	Construcción	138
139	Transporte	139	Transporte	139	Transporte	139
140	Comunicaciones	140	Comunicaciones	140	Comunicaciones	140
141	Sanidad	141	Sanidad	141	Sanidad	141
142	Educación	142	Educación	142	Educación	142
143	Artes y Oficios	143	Artes y Oficios	143	Artes y Oficios	143
144	Agencia de viajes	144	Agencia de viajes	144	Agencia de viajes	144
145	Administración de empresas	145	Administración de empresas	145	Administración de empresas	145
146	Comercio exterior	146	Comercio exterior	146	Comercio exterior	146
147	Comercio interior	147	Comercio interior	147	Comercio interior	147
148	Industria	148	Industria	148	Industria	148
149	Construcción	149	Construcción	149	Construcción	149
150	Transporte	150	Transporte	150	Transporte	150
151	Comunicaciones	151	Comunicaciones	151	Comunicaciones	151
152	Sanidad	152	Sanidad	152	Sanidad	152
153	Educación	153	Educación	153	Educación	153
154	Artes y Oficios	154	Artes y Oficios	154	Artes y Oficios	154
155	Agencia de viajes	155	Agencia de viajes	155	Agencia de viajes	155
156	Administración de empresas	156	Administración de empresas	156	Administración de empresas	156
157	Comercio exterior	157	Comercio exterior	157	Comercio exterior	157
158	Comercio interior	158	Comercio interior	158	Comercio interior	158
159	Industria	159	Industria	159	Industria	159
160	Construcción	160	Construcción	160	Construcción	160
161	Transporte	161	Transporte	161	Transporte	161
162	Comunicaciones	162	Comunicaciones	162	Comunicaciones	162
163	Sanidad	163	Sanidad	163	Sanidad	163
164	Educación	164	Educación	164	Educación	164
165	Artes y Oficios	165	Artes y Oficios	165	Artes y Oficios	165
166	Agencia de viajes	166	Agencia de viajes	166	Agencia de viajes	166
167	Administración de empresas	167	Administración de empresas	167	Administración de empresas	167
168	Comercio exterior	168	Comercio exterior	168	Comercio exterior	168
169	Comercio interior	169	Comercio interior	169	Comercio interior	169
170	Industria	170	Industria	170	Industria	170
171	Construcción	171	Construcción	171	Construcción	171
172	Transporte	172	Transporte	172	Transporte	172
173	Comunicaciones	173	Comunicaciones	173	Comunicaciones	173
174	Sanidad	174	Sanidad	174	Sanidad	174
175	Educación	175	Educación	175	Educación	175
176	Artes y Oficios	176	Artes y Oficios	176	Artes y Oficios	176
177	Agencia de viajes	177	Agencia de viajes	177	Agencia de viajes	177
178	Administración de empresas	178	Administración de empresas	178	Administración de empresas	178
179	Comercio exterior	179	Comercio exterior	179	Comercio exterior	179
180	Comercio interior	180	Comercio interior	180	Comercio interior	180
181	Industria	181	Industria	181	Industria	181
182	Construcción	182	Construcción	182	Construcción	182
183	Transporte	183	Transporte	183	Transporte	183
184	Comunicaciones	184	Comunicaciones	184	Comunicaciones	184
185	Sanidad	185	Sanidad	185	Sanidad	185
186	Educación	186	Educación	186	Educación	186
187	Artes y Oficios	187	Artes y Oficios	187	Artes y Oficios	187
188	Agencia de viajes	188	Agencia de viajes	188	Agencia de viajes	188
189	Administración de empresas	189	Administración de empresas	189	Administración de empresas	189
190	Comercio exterior	190	Comercio exterior	190	Comercio exterior	190
191	Comercio interior	191	Comercio interior	191	Comercio interior	191
192	Industria	192	Industria	192	Industria	192
193	Construcción	193	Construcción	193	Construcción	193
194	Transporte	194	Transporte	194	Transporte	194
195	Comunicaciones	195	Comunicaciones	195	Comunicaciones	195
196	Sanidad	196	Sanidad	196	Sanidad	196
197	Educación	197	Educación	197	Educación	197
198	Artes y Oficios	198	Artes y Oficios	198	Artes y Oficios	198
199	Agencia de viajes	199	Agencia de viajes	199	Agencia de viajes	199
200	Administración de empresas	200	Administración de empresas	200	Administración de empresas	200

44

## OFERTA FORMATIVA

GARANTIA SOCIAL



# OPORTUNITÀ FORMATIVA



## OPERARIO/A DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE EDIFICIOS

Este operario tiene como funciones principales el mantenimiento preventivo o de uso de las instalaciones de edificios públicos o privados, ocupándose de su vigilancia, mantenimiento no especializado y conservación en general, realizando pequeñas reparaciones de urgencia que permitan dar continuidad a la instalación hasta su reparación definitiva por un especialista.

La cualificación de este operario le posibilita el ejercer su actividad labo-

ral en el ámbito de edificios públicos y privados (urbanizaciones, comunidades de vecinos, instalaciones deportivas, teatros, etc), si bien podrá ejercer también su labor en edificios industriales o específicos, pero en este caso en labores de ayudante o realizando tareas simples bajo la supervisión directa de un especialista o técnico de su cualificación. Mayor cuanto menor número de sistemas (o menor grado de complejidad) disponga el edificio.

## GARANTÍA SOCIAL

- Destreza manual.
- Fortaleza física.
- No padecer ningún impedimento en las extremidades que difi-

culten el movimiento de estas.

- Vista y oído dentro de parámetros admisibles.

- Disponibilidad.
- Capacidad de decisión.
- Capacidad de reciclaje.
- Disposición positiva

para la realización de actividades rutinarias.

- Actitud positiva para desarrollar iniciativas e intuición.

### Descripción

### Aptitudes

### Actitudes

GARANTIA SOCIAL

## OPERARIO/A DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE EDIFICIOS

Este operario tiene como funciones principales el mantenimiento preventivo o de uso de las instalaciones de edificios públicos o privados, ocupándose de su vigilancia, mantenimiento no especializado y conservación en general, realizando pequeñas reparaciones de urgencia que permitan dar continuidad a la instalación hasta su reparación definitiva por un especialista.

La cualificación de este operario le posibilita el ejercer su actividad labo-

ral en el ámbito de edificios públicos y privados (urbanizaciones, comunidades de vecinos, instalaciones deportivas, teatros, etc), si bien podrá ejercer también su labor en edificios industriales o específicos, pero en este caso en labores de ayudante o realizando tareas simples bajo la supervisión directa de un especialista o técnico de nivel superior, siendo su autonomía mayor cuanto menor número de sistemas (o menor grado de complejidad) disponga el edificio.

- Destreza manual.
- Fortaleza física.
- No padecer ningún impedimento en las extremidades que difi-

culten el movimiento de éstas.

- Vista y oído dentro de parámetros admisibles.

- Disponibilidad.
- Capacidad de decisión.
- Capacidad de reciclaje.
- Disposición positiva

para la realización de actividades rutinarias.

- Actitud positiva para desarrollar iniciativas e intuición.

### Descripción

### Aptitudes

### Actitudes

## **Actividades más significativas**

Entre las actividades más características que este operario lleva a cabo pueden citarse:

- Efectuar el mantenimiento preventivo de las instalaciones generales (calefacción, electricidad, ascensores, etc.).
- Realizar rondas, inspecciones, lecturas de aparatos, etc. dentro del edificio, comprobando y asegurando su buen funcionamiento.
- Asegurar el funcionamiento de los servicios generales (limpieza, recogida de basura, etc.).
- Avisar de la detección de averías importantes.
- Efectuar pequeñas reparaciones o reparaciones provisionales "in situ" de todo tipo (albañilería, fontanería, carpintería, electricidad, etc).
- Mantener el edificio en buen estado de orden y limpieza.

## **Plan de formación**

### **Área de Formación profesional específica**

Esta área se denomina TALLER DE MANTENIMIENTO BÁSICO y está integrada por cuatro módulos:

- Módulo 1: Técnicas básicas de albañilería.
- Módulo 2: Mantenimiento de los elementos de carpintería tradicional y metálica.
- Módulo 3: Mantenimiento eléctrico y mecánico.
- Módulo 4: Técnicas básicas de fontanería.

### **Área de Formación y Orientación Laboral**

Encaminada a familiarizar al alumno con el marco legal de condiciones de trabajo y de relaciones laborales del ámbito profesional. Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoempleo e Inserción Profesional.

## **Área de formación básica**

Ofrece a los alumnos la posibilidad de adquirir o afianzar los conocimientos y capacidades generales básicos, relacionados con los objetivos y contenidos de la enseñanza obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de lengua y matemáticas y en el componente socio-natural. Sus contenidos y metodología se adaptan a las condiciones y expectativas particulares de cada alumno.

### **Actividades complementarias**

Relacionadas con el deporte y la cultura y favorecen la adquisición de hábitos positivos relacionados con el disfrute del ocio y del tiempo libre.

### **Tutoría**

Constituye un elemento inherente a la actividad educativa, concretándose en acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez de los jóvenes, especialmente en aspectos relacionados con la autoestima, la motivación, la integración e implicación social y la adquisición de habilidades sociales y de autocontrol.

### **Duración**

La duración es variable, en función del momento y niveles de acceso y de las expectativas de los alumnos. Estará comprendida entre seis meses y dos cursos académicos.

### **Condiciones de acceso**

Jóvenes menores de 21 años que, al menos, cumplan 16 en el año natural en el que inician el programa, y no hayan alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria ni posean titulación alguna de formación profesional.

## **Certificación**

Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certificado correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

## **Salidas hacia otros estudios**

Mediante Prueba de Acceso, con convalidación parcial, a Ciclos Formativos de Grado Medio.

## **Regulación**

Orden de 2 de enero de 1993 (BOE del 19 de enero de 1993).

## **Perfil**

Resolución de 7 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Educación.

## OPERARIO DE FRÍO Y CLIMATIZACIÓN

Este operario realizará su actividad profesional en los ámbitos de la construcción de instalaciones de nueva creación, o en la conservación y/o reparación de instalaciones ya construidas. Sus funciones principales son la ejecución, bajo supervisión de otro técnico superior a él, de todo tipo de operaciones simples en el montaje, instalación, mantenimiento y fabricación de equipos de calefacción, aire acondicionado, frío industrial y agua caliente sanitaria, de acuerdo con los planos, croquis y esquemas que se le faci-

ten sin que a él le alcance la responsabilidad por el adecuado funcionamiento de los mismos.

La cualificación de este operario le posibilita realizar su actividad laboral en las operaciones mencionadas, o en el mantenimiento y reparación de equipos de frío y calor, tanto para la aplicación industrial como para instalaciones en edificios, hoteles, hospitales, grandes almacenes, siempre bajo la supervisión directa de un técnico de nivel superior dentro de este sector.

- Destreza manual y buen pulso.
- Fortaleza física.
- Condiciones físicas normales y cierta resistencia a la fatiga del trabajo

realizado en posiciones incómodas.

- Vista y oído dentro de parámetros admisibles.
- Olfato y tacto suficientemente sensibles.

- Disponibilidad.
- Capacidad de reciclaje.
- Disposición positiva para el trabajo en equipo, técnico y manual, así

como ordenado y cuidadoso.

- Actitud positiva para aceptar el control de la labor realizada.

### Descripción

### Aptitudes

### Actitudes

## **Actividades más significativas**

Entre las actividades más características que este operario lleva a cabo pueden citarse:

- Interpretar, a su nivel, datos y documentos técnicos (croquis, esquemas, hojas de proceso, hojas de pedido,...) tanto de montaje como de puesta en marcha, o para mantener y/o reparar equipos e instalaciones de frío y calor.
- Manejar las secciones normalizadas del tubo de cobre, realizando las operaciones de abocardar, ensanchar, cortar y soldar dicho tubo.
- Realizar las conexiones tubulares y soldaduras de los elementos auxiliares de los equipos.
- Manejar correctamente las herramientas típicas del sector, como abocardadores, ensanchadores, cortadores de tubo y soldadores oxigás.
- Realizar las operaciones básicas de mantenimiento preventivo. Identificar y reparar las averías más comunes tanto mecánicas como eléctricas.

52

## **Plan de formación**

Resolución de 7 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Educación.

### **Área de Formación profesional específica.**

Esta área se denomina TALLER DE MANTENIMIENTO BÁSICO y está integrada por cuatro módulos:

- Módulo 1: Instalaciones de interior en edificio de viviendas.
- Módulo 2: El frigorífico doméstico.
- Módulo 3: La cámara frigorífica industrial.
- Módulo 4: Equipos de aire acondicionado.

### **Área de Formación y Orientación Laboral.**

Encaminada a familiarizar al alumno con el marco legal de condiciones de trabajo y de relaciones laborales del ámbito profesional. Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoempleo e Inserción Profesional.

## ***Área de formación básica***

Ofrece a los alumnos la posibilidad de adquirir o afianzar los conocimientos y capacidades generales básicos, relacionados con los objetivos y contenidos de la enseñanza obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de lengua y matemáticas y en el componente socio-natural. Sus contenidos y metodología se adaptan a las condiciones y expectativas particulares de cada alumno.

### ***Actividades complementarias***

Relacionadas con el deporte y la cultura y favorecen la adquisición de hábitos positivos relacionados con el disfrute del ocio y del tiempo libre.

### ***Tutoría***

Constituye un elemento inherente a la actividad educativa, concretándose en acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez de los jóvenes, especialmente en aspectos relacionados con la autoestima, la motivación, la integración e implicación social y la adquisición de habilidades sociales y de autocontrol.

### ***Duración***

La duración es variable, en función del momento y niveles de acceso y de las expectativas de los alumnos. Estará comprendido entre seis meses y dos cursos académicos.

### ***Condiciones de acceso***

Jóvenes menores de 21 años que, al menos, cumplan 16 en el año natural en el que inician el programa, y no hayan alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria ni posean titulación alguna de formación profesional.

### **Certificación**

Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certificado correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

### **Salidas hacia otros estudios**

Mediante Prueba de Acceso, con convalidación parcial, a Ciclos Formativos de Grado Medio.

### **Regulación**

Orden de 2 de enero de 1993 (BOE del 19 de enero de 1993).

### **Perfil**

Resolución de 7 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Educación.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO DE MAQUINARIA Y CONDUCCIÓN DE LÍNEAS

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para:

- Realizar el montaje e instalación en planta de maquinaria y equipo industrial.
- Realizar el mantenimiento y reparación de maquinaria industrial.
- Obtener la producción en líneas automatizadas.

En algunos casos realizará el servicio postventa y coordinará los recursos humanos, operando en las condiciones de calidad, seguridad y plazos requeridos, consiguiendo condiciones de fiabilidad y disponibilidad de la maquinaria y del equipo industrial.

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía en:

- El montaje/desmontaje y sustitución de piezas y elementos de maquinaria y equipo industrial para su mantenimiento y reparación.
- El montaje de conjuntos y subconjuntos mecánicos y industrial.
- El conexionado de los sistemas auxiliares a las máquinas.
- El diagnóstico y reparación de averías de elementos de las máquinas.
- La puesta a punto y correcto funcionamiento de las máquinas.
- La intervención sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de tolerancias y calidad.
- El registro de los resultados e incidencias surgidas.

### Descripción

## CICLOS DE GRADO MEDIO

## *Plan de formación*

### **Certificación**

Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certificado correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

### **Salidas hacia otros estudios**

Mediante Prueba de Acceso, con convalidación parcial, a Ciclos Formativos de Grado Medio.

### **Regulación**

Orden de 2 de enero de 1993 (BOE del 19 de enero de 1993).

### **Perfil**

Resolución de 7 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Educación.

## **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO DE MAQUINARIA Y CONDUCCIÓN DE LÍNEAS**

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para:

- Realizar el montaje e instalación en planta de maquinaria y equipo industrial.
- Realizar el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo industrial.
- Obtener la producción en líneas automatizadas.

En algunos casos realizará el servicio postventa y coordinará los recursos humanos, operando en las condiciones de calidad, seguridad y plazos requeridos, consiguiendo condiciones de fiabilidad y disponibilidad de la maquinaria y del equipo industrial.

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía en:

- El montaje/desmontaje y sustitución de piezas y elementos de maquinaria y equipo industrial para su mantenimiento y reparación.
- El montaje de conjuntos y subconjuntos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y equipo industrial.
- El conexionado de los sistemas auxiliares a las máquinas.
- El diagnóstico y reparación de averías de elementos de las máquinas.
- La puesta a punto y correcto funcionamiento de las máquinas.
- La intervención sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de tolerancias y calidad.
- El registro de los resultados e incidencias surgidas.

Competencias  
Actitudes  
Actitudes

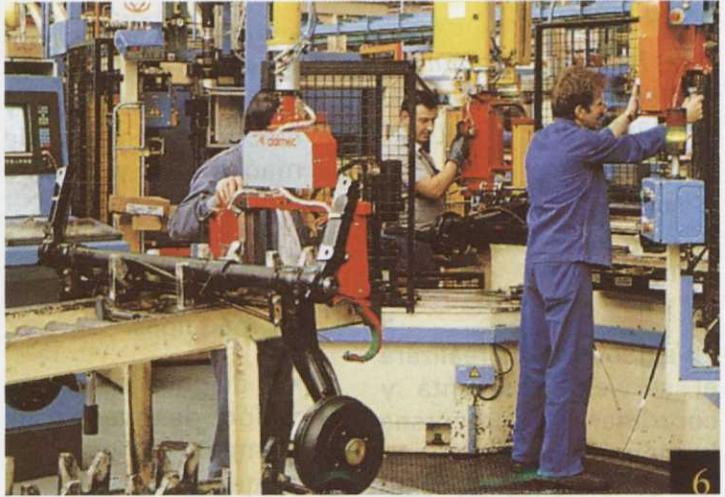
### **Descripción**

Actividades  
más  
significativas

Actitudes

## Aptitudes

- Destreza manual y buen pulso.
- Buena percepción visual y visión cromática.
- Resistencia e integridad física.
- Memoria visual.



## Actitudes

- Atención.
- Capacidad de organización.
- Capacidad de análisis, relación y de coordinación de acciones (trabajo en equipo).
- Razonamiento numérico y mecánico.
- Disponibilidad fuera de las horas de trabajo.
- Adaptabilidad y polivalencia: Disposición positiva para adaptarse a nuevas técnicas y procedimientos requeridas en su trabajo como consecuencia de los cambios tecnológicos acontecidos en la maquinaria y equipo industrial, así como en las líneas de producción.
- Actitud positiva para desarrollar iniciativas, admitir sugerencias técnicas o procedimentales que redunden en mejorar la producción y las realizaciones profesionales.

Las competencias profesionales requeridas a este técnico se concretan en:

- Montar y mantener maquinaria y equipo electromecánico.
- Montar y mantener los sistemas eléctrico y electrónico de maquinaria y equipo industrial.

- Conducir y mantener el equipo industrial de líneas de producción automatizadas.

- Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

## Competencias requeridas

Esta figura profesional desarrolla su actividad en cualquier sector industrial donde se realizan actividades de montaje y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial o producción en líneas automatizadas.

Pueden darse situaciones de autoempleo en zonas de concentraciones industriales de pequeñas y medianas empresas o subcontratarse en grandes empresas.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas que este técnico lleva a cabo pueden citarse:

- Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas.
- Montar e instalar circuitos eléctrico/electrónicos, neumáticos e hidráulicos

para maquinaria y equipo industrial, a partir de planos y especificaciones técnicas.

- Instalar y ensamblar en planta maquinaria y equipo electromecánico, a partir de los planos y especificaciones técnicas necesarias.
- Diagnosticar el estado, fallo y/o avería de los elementos del sistema mecánico, hidráulico y neumático de la maquinaria y equipo industrial.
- Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los sistemas automáticos de regulación y control y de comunicación industrial de las líneas de producción y del equipo industrial, así como el estado de los elementos eléctricos y electrónicos de potencia, utilizando planos e información técnica, realizando mediciones y comprobaciones.

## Actividades más significativas

## Actividades más significativas

- Realizar las operaciones de reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánico, hidráulico y neumático, así como de elementos de los sistemas eléctricos y módulos del sistema electrónico, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje.
- Obtener croquis de elementos mecánicos, de los circuitos neumohidráulicos y de los elementos de los sistemas eléctricos y electrónicos de una máquina, consiguiendo la información de sus características y especificaciones técnicas necesarias para su reconstrucción o reparación.
- Configurar las máquinas o instalaciones automáticas, programar los equipos (PLCs y robots), introducir (o transferir) y verificar los programas de robots o PLCs y operar los elementos de regulación y control para garantizar y optimizar su correcto funcionamiento.
- Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.
- Realizar la inspección del producto en línea de fabricación siguiendo pautas de calidad, controlando la seguridad de funcionamiento y realizando las operaciones de mantenimiento preventivo y la reparación de primer nivel de los equipos en sistemas de producción automatizados.
- Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación, instruyéndoles si es necesario.

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:

Máquinas herramientas por arranque de viruta. Equipos de soldadura. Prensas. Elementos de transporte y elevación. Herramientas manuales, neumáticas y eléctricas. Equipos e instrumentos de medida dimensionales y formas. Equipos e instrumentos de verificación.

Equipos e instrumentos de medición de variables mecánicas (Vibrómetro. Dinamómetro. Tacómetro...). Instrumentos de trazado. Equipos y aparatos de medidas de magnitudes eléctricas/electrónicas. Maletas de programación. PLCs. Consolas de programación. Micro-consolas de test. Registradores. Programadores de memoria. Medios de protección personal.

**¿Qué útiles,  
herramientas y  
máquinas  
manejan?**



## **Puestos de trabajo que desempeña**

## **¿En qué ambiente trabajan?**

Este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo en los diferentes sectores de la industria. A título de ejemplo y con fines de orientación profesional se han agrupado en los siguientes:

- Mecánico de mantenimiento.
- Electricista de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento.
- Montador industrial.
- Conductor/mantenedor de línea automatizada.

Su contrato laboral le puede vincular a una empresa (pequeña, mediana o grande) pero el lugar donde realiza su actividad (su lugar de trabajo) puede ser cambiante y estar ubicado en otras empresas.

Dependiendo de la actividad de la empresa donde desarrolle su trabajo el ambiente industrial puede ser variable, aunque normalmente se trata de lugares cerrados donde se encuentran las máquinas

y equipos que debe montar, instalar o mantener, o bien donde se hallan las líneas de producción automatizadas necesarias para realizar la producción, en una situación normalmente con un nivel de ruido medio y con una atmósfera limpia y con temperatura ambiente, aunque va a depender del producto que hay que fabricar en la línea y a las propias condiciones del entorno de la máquina que instale o mantenga.



**¿En qué condiciones realizan el trabajo?**

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc. van a depender de lo estipulado en los convenios laborales existentes en el sector donde la empresa realice su actividad (normalmente metal) o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la máquina o la línea de producción no esté parada y se encuentren en situación de disponibilidad o produciendo a ritmo normal, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En las empresas donde se realizan producciones de grandes series los turnos de trabajo del personal encargado del mante-

nimiento están desfasados con los de producción. Los operarios de mantenimiento trabajan durante el descanso de la producción. La especificidad de las instalaciones de procesos continuos, donde no existe el descanso nocturno en la producción, impide que esto se pueda conseguir, programándose paradas para mantenimiento, obligando al personal de mantenimiento a responder a estas necesidades o exigencias de la producción.

En empresas pequeñas y en los trabajos por cuenta propia los contratos pueden ser por subcontratación de servicios, o bien por emisión de factura por las horas trabajadas o por trabajo terminado.

Una condición importante es que el personal de mantenimiento debe conocer en mayor o menor grado las tecnologías utilizadas en los procesos a su cargo por lo que se necesita un esfuerzo suplementario de formación y adaptación a las nuevas tecnologías que continuamente se incorporan.

## Plan de formación

¿En qué ambiente trabajan?

### **Título:**

Técnico en instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas.

### **Nivel académico:**

Grado Medio.

### **Duración:**

2.000 horas.

### **Programa formativo:**

#### **Módulos profesionales:**

- Montaje y mantenimiento mecánico.
- Montaje y mantenimiento eléctrico.
- Conducción y mantenimiento de líneas automatizadas.
- Calidad en el montaje y proceso.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.
- Electrotecnia.
- Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Relaciones en el equipo de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral

### **Condiciones de acceso:**

Título de Graduado en Secundaria o bien una prueba de acceso desde el mundo laboral.

### **Modalidad del Bachillerato a la que da acceso:**

Tecnología.

## MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIÓN DE FRÍO, CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CALOR

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para *realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de frío, climatización, calefacción, agua y gases combustibles en edificios, instalaciones de proceso continuo y auxiliares a la producción, operando en todos los casos en las condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la reglamentación vigente de aplicación.*

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía en:

- El desmontaje/montaje y sustitución de piezas y elementos de los equipos para su mantenimiento y reparación.

- Las operaciones de montaje de los equipos y redes de las instalaciones.

- El ensamblado de subconjuntos de equipos.

- El diagnóstico y reparación de averías de los equipos.

- La puesta a punto y correcto funcionamiento de los equipos.

- La utilización de las herramientas y útiles inherentes a su trabajo.

- El registro de los resultados e incidencias surgidas.

- La interpretación de la información asociada (planos, manuales de mantenimiento, etc.) a los equipos e instalaciones que se deben mantener.

### Descripción



## Aptitudes

- Destreza manual.
- Buena percepción visual.
- Fuerza, resistencia física e integridad física.
- Visión cromática.
- Agudeza auditiva.

## Actitudes

- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad de improvisación.
- Atención y organización.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Disposición positiva para adaptarse a nuevas técnicas y procedimientos requeridas en su trabajo como consecuencia de los cambios tecnológicos acontecidos en los equipos y su control.
- Actitud positiva para desarrollar iniciativas, admitir sugerencias técnicas o procedimentales que redunden en mejorar la producción y las realizaciones profesionales.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales atribuidas a este técnico se concretan en:

- Montar y mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.
- Montar y mantener redes de agua y de gases combustibles.
- Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

Este técnico desarrolla su actividad de montaje y mantenimiento en instalaciones de edificio, proceso continuo y auxiliares a la producción.

Se dan situaciones de autoempleo frecuentemente.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas que este técnico lleva a cabo pueden citarse:

- Realizar instalaciones de refrigeración y/o congelación y poner a punto los equipos, observando las IT de los reglamentos y normativa de aplicación.
- Montar y poner a punto equipos de climatización centralizados, comercial y doméstica, así como de tratamiento del aire (enfriadoras de líquido, ventilación, humidificadores, recuperación de agua, etc.), observando las Instrucciones Técnicas (I.T.) de los reglamentos y normativa de aplicación.
- Instalar, y en su caso ensamblar, equipos de producción e intercambio de calor, observando las Instrucciones Técnicas (I.T.) de la reglamentación aplicada.
- Construir y montar redes de tubería para circuitos de instalaciones de calor y de combustibles líquidos, con sus accesorios y elementos de control y regulación.
- Instalar equipos electromecánicos para bombeo y presurización de redes de fluidos.
- Montar redes de conductos para aspiración y distribución del aire, regulando presiones y caudales en las distintas ramas y en rejillas y difusores.
- Instalar equipos terminales de las instalaciones de fluidos (calefacción, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, gas, etc.).
- Programar los equipos (autómatas y elementos de control) de las instalaciones frigoríficas, de climatización y de instalaciones de calor.
- Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y elementos de las instalaciones de frío o de congelación, de climatización y ventilación, de generación e intercambio de calor, de sus equipos electromecánicos y de sus sis-

## **Actividades más significativas**

*Puestos de  
trabajo que  
desempeña*

## Actividades más significativas

### Actitudes

- temas automáticos de regulación y control.
- Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de frío o de congelación, de climatización y ventilación, de las instalaciones de calor y de las instalaciones de agua y gases combustibles, restableciendo las condiciones funcionales.
- Realizar las operaciones de reparación por

- reconstrucción de tuberías y elementos de calderería de las instalaciones de calor.
- Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el funcionamiento y óptimo rendimiento energético del equipo de climatización y ventilación, de los equipos de las instalaciones de calor, de los equipos de las instalaciones de agua y gases combustibles de las instalaciones de frío o de congelación.

### Competencias requeridas

- Programar los equipos (automatas y elementos de control) de las instalaciones frigoríficas, de climatización y de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, redes contra incendios, gas, etc.).

- Instalar equipos termohidráulicos de las instalaciones de fluidos calientes (calentamiento, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, gas, etc.).

Las máquinas, útiles y herramientas son entre otras:

Equipos e instrumentos de medida (Cinta métrica. Pie de rey. Niveles...). Herramientas manuales y eléctricas. Equipos de pruebas y ensayos de instalaciones (Bomba de vacío. Equipo de prueba hidráulica. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas...). Equipos de soldadura. Equipos e instrumentos de medida específicos (Higrómetro y psicrómetro. Puente de manóme-

tros frigoríficos. Anemómetro. Sonómetro. Tacómetros. Pirómetros. Analizadores de combustión y opacidad. Vacuómetros. Caudalímetro...). Equipos y aparatos de medidas eléctricas/electrónicas. Unidades de trasiego y recuperación de fluidos frigorígenos. Maleta de programación. Ordenador personal. Equipos para movimiento de materiales (Andamios. Gatos hidráulicos de nivelación...). Máquinas para el mecanizado y conformado de los materiales. Equipos de seguridad personal.

**¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?**

Según las competencias atribuidas a este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se pueden indicar a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Instalador/Mantenedor de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Instalador/Mantenedor de instalaciones de calefacción y climatización.
- Instalador/Mantenedor frigorista.
- Instalador de gas.
- Mantenedor de instalaciones auxiliares a la producción.
- Mantenedor de instalaciones de proceso.

**Puestos de trabajo que desempeña**

### **¿En qué ambiente trabajan?**

Su contrato laboral le puede vincular a una empresa (pequeña, mediana o grande) pero el escenario donde realiza su actividad (su lugar de trabajo) puede ser cambiante.

De acuerdo con las actividades que realiza, su trabajo puede situarse en muy diversos lugares: viviendas unifamiliares, comercios grandes y pequeños, edificios de diversa tipología, instalaciones de industrias de proceso continuo y auxiliares a la producción, etc.

Normalmente en lugares cerrados donde se encuentran los equipos que debe montar, instalar, mantener y reparar.

El ambiente de trabajo se mueve en las situaciones típicas, es decir, en operaciones de montaje de equipos, redes y conductos o bien en la realización del mantenimiento, por lo que el ruido puede oscilar desde valores mínimos hasta ambientes muy ruidosos y con una atmósfera y temperatura igualmente cambiante en cada situación.

### **¿En qué condiciones realizan el trabajo?**

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc. van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existente en el sector donde la empresa realice su actividad (normalmente metal) o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

Cuando la dedicación prioritaria sea el manteni-

miento y reparación, el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la instalación se encuentre disponible, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En empresas pequeñas y en los trabajos por cuenta propia los contratos pueden ser por subcontratación de servicios, o bien por emisión de factura por las horas trabajadas o por trabajo terminado.

**Título:**

Técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

**Nivel académico:**

Grado Medio.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:**

**Módulos profesionales:**

- Máquinas y equipos frigoríficos.
- Instalaciones frigoríficas.
- Instalaciones de climatización y ventilación.
- Instalaciones de producción de calor.
- Instalaciones de agua y gas.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Electrotecnia.
- Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones.
- Instalaciones eléctricas y automatismos.
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de Graduado en Secundaria o bien una prueba de acceso desde el mundo laboral.

**Modalidad del Bachillerato a la que da acceso:**

Tecnología.



## MANTENIMIENTO FERROVIARIO

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para *realizar operaciones de mantenimiento en vehículos rodantes ferroviarios, en las áreas de mecánica, hidráulica, neumática y electricidad-electrónica, así como realizar el montaje, instalación y mantenimiento de las instalaciones auxiliares necesarias para el funcionamiento del ferrocarril, excepto la alta tensión, operando en todos los casos en las condiciones de calidad, seguridad y plazos requeridos.*

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía:

- En montar/desmontar y sustituir piezas y elementos de maquinaria y equipo auxiliar del ferrocarril para su mantenimiento y reparación.
- En las operaciones de montaje estacionario

de maquinaria y equipo electromecánico.

- En el ensamblado de conjuntos y subconjuntos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y equipos.
- En el conexionado de los sistemas auxiliares a las máquinas.
- En el diagnóstico y reparación de averías de elementos de las máquinas.
- En la puesta a punto y correcto funcionamiento de las máquinas.
- En la utilización de las herramientas y útiles.
- En la intervención sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de tolerancias y calidad.
- En el diagnóstico y reparación de averías en el motor Diesel, los sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los vehículos rodantes ferroviarios.

### Descripción

Actividades más significativas

Competencias básicas

## Aptitudes

### Descripción

- Destreza manual.
- Fuerza, resistencia e integridad física.
- Agudeza auditiva.

- Buena percepción visual.
- Visión cromática.

## Actitudes

- Atención.
- Organización y método.
- Capacidad de análisis, relación y de coordinación de acciones (trabajo en equipo).
- Razonamiento numérico y mecánico.
- Disposición positiva para adaptarse a nuevas técnicas y procedimientos.

tos requeridas en su trabajo como consecuencia de los cambios tecnológicos acontecidos en la maquinaria y equipo ferroviario.

- Actitud positiva para desarrollar iniciativas, admitir sugerencias técnicas o procedimentales que redunden en mejorar la producción y las realizaciones profesionales.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales atribuidas a este técnico se concretan en:

- Montar y mantener maquinaria y equipo electromecánico ferroviario.
- Montar y mantener

los sistemas eléctrico y electrónico de maquinaria y equipos auxiliares.

- Mantener y reparar motores Diesel y sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos específicos de los vehículos rodantes ferroviarios.



Este técnico desarrolla su actividad en el sector industrial donde se realizan actividades de construcción, reparación y mantenimiento de material ferroviario.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas que este técnico lleva a cabo pueden citarse:

- Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas.
- Montar e instalar circuitos eléctrico/electrónicos, neumáticos e hidráulicos para maquinaria y equipo industrial, a partir de planos y especificaciones técnicas.
- Diagnosticar el estado, fallo y/o avería de los elementos del sistema mecánico, hidráulico y neumático de la maquinaria y equipo industrial.
- Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los sistemas automáticos de regulación y control y del tratamiento de la información, así como el estado de los elementos eléctricos y electrónicos de potencia, utilizando planos e información técnica, realizando mediciones y comprobaciones.
- Realizar las operaciones de reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánico, hidráulico y neumático, así

### **Actividades más significativas**

*Puestos de  
trabajo que  
desempeña*

## **Actividades más significativas**

como de elementos de los sistemas eléctricos y módulos del sistema electrónico, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje.

- Obtener croquis de elementos mecánicos, de los circuitos neumohidráulicos y de los elementos de los sistemas eléctricos y electrónicos de una máquina, consiguiendo la información de sus características y especificaciones técnicas necesarias para su reconstrucción o reparación.
- Mantener los conjuntos de mando y maniobra de los sistemas de tracción trifásicos y de corriente continua.
- Mantener conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor Diesel, y sus sistemas de lubricación y refrigeración, devolviéndolos a sus prestaciones de correcto funcionamiento.
- Reparar y mantener el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores Diesel, ajustando los parámetros para obtener la potencia adecuada a todos los regímenes del motor, asegurando que la composición de los gases del motor reciclados por los sistemas anticontaminantes está dentro de los límites marcados por la normativa vigente.
- Mantener conjuntos o subconjuntos mecánicos, neumáticos e hidráulicos de la suspensión, apoyos, rodaje, transmisión de movimiento y frenos en vehículos de material rodante ferroviario.
- Mantener en total operatividad los sistemas de alumbrado y señalización, así como los circuitos de control de B.T.
- Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas de toma de corriente y protección, realizando el mantenimiento adecuado de pantógrafos, pararrayos, disyuntores de alta, etc.
- Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad y vigilancia utilizados en ferrocarriles, mediante el mantenimiento y reparación de: Sistema Asfa, tren-tierra, central de información y megafonía.
- Mantener los sistemas de confort de los vehículos rodantes ferroviarios (calefacción, climatización, etc.).
- Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:

Máquinas herramientas por arranque de viruta. Equipos de soldadura. Prensas. Elementos de transporte y elevación. Herramientas manuales, neumáticas y eléctricas. Equipos e instrumentos de medida dimensionales y formas. Equipos e instrumentos de verificación. Equipos e instrumentos de medición de variables mecánicas (Vibrómetro. Dinamómetro. Tacómetro...) Instrumentos de trazado. Equi-

pos y aparatos de medidas de magnitudes eléctricas/electrónicas. Maletas de programación. PLCs. Consolas de programación. Micro-consolas de test. Registradores. Programadores de memoria. Banco de pruebas de bombas inyectoras, analizador de gases, comprobador de inyectoras, máquina de limpieza de toberas, compresímetros, manómetros. Útiles específicos. Medios de seguridad y protección eléctrica (vestimenta, calzado, guantes, etc.). Medios de protección personal.

Según las competencias atribuidas a este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se pueden indicar a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

■ Mecánico de mantenimiento.

- Electricista de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento de vehículos rodantes ferroviarios.
- Electromecánico de mantenimiento de instalaciones auxiliares del ferrocarril.

**¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?**

**Puestos de trabajo que desempeña**

**¿En qué ambiente trabajan?**

De acuerdo con las actividades que realiza, su ambiente y lugar de trabajo se sitúa en talleres de empresas ligadas íntimamente a la compañía que explota el servicio (RENFE y los ferrocarriles metropolitanos de Madrid, Barcelona, etc., además de los distintos ferrocarriles de vía estrecha).

Este técnico, desarrollará su trabajo de mantenimiento y reparación de los

equipos y sistemas pertenecientes al material móvil ferroviario en los talleres de reparaciones que para este fin disponen las empresas del sector, constituidos por grandes espacios cubiertos para dar cabida a un importante número de máquinas y vagones simultáneamente. Podrán intervenir en lugares diferentes, en vía a cielo abierto o bajo túnel, en función de la contingencia surgida.

**¿En qué condiciones realizan el trabajo?**

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc. van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existentes en las

empresas del sector o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

## Plan de formación

### Título:

Técnico en mantenimiento ferroviario.

### Nivel académico:

Grado Medio.

### Duración:

2.000 horas.

### Programa formativo:

#### 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 en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

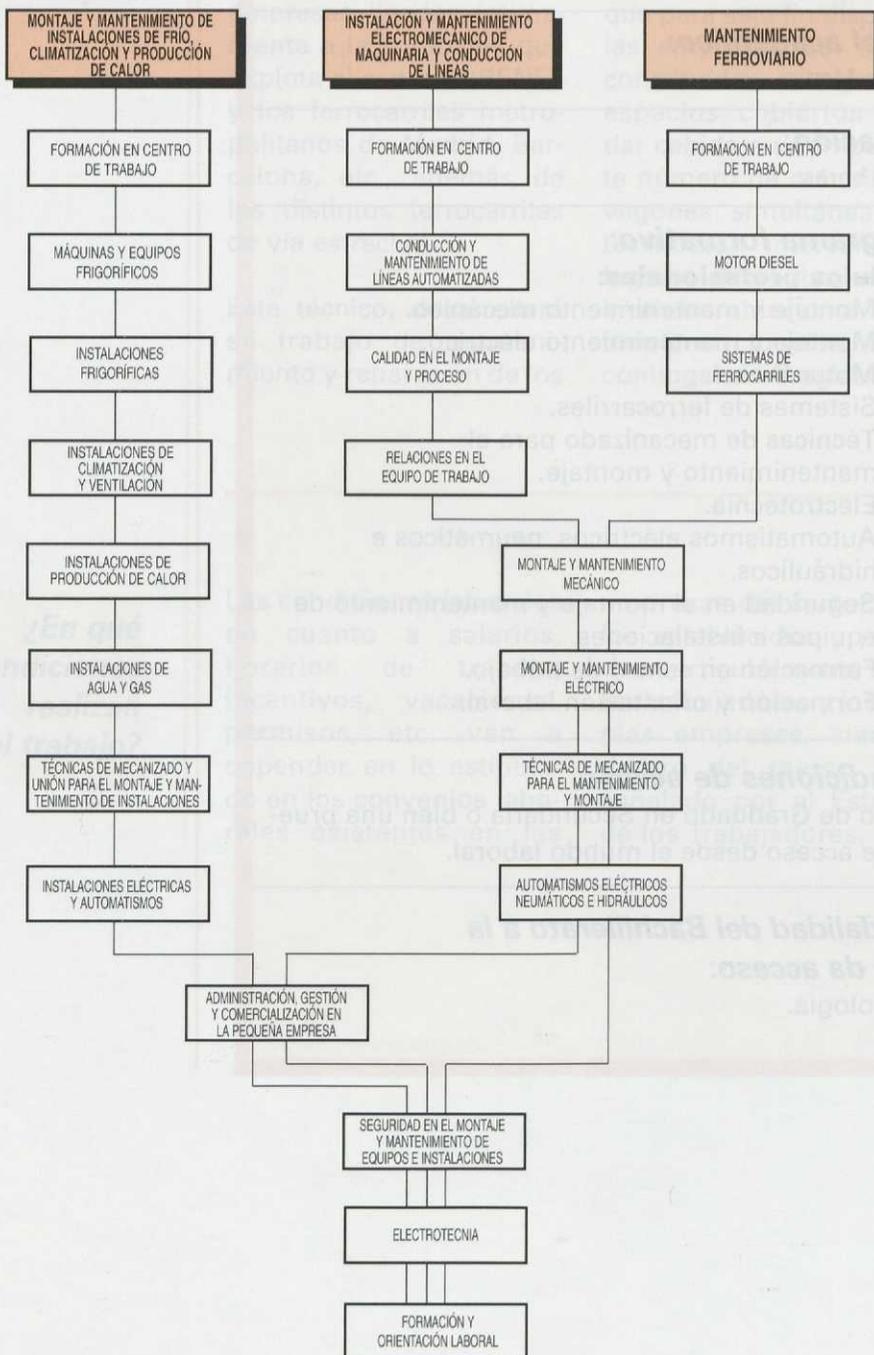
### Condiciones de acceso:

Título de Graduado en Secundaria o bien una prueba de acceso desde el mundo laboral.

### Modalidad del Bachillerato a la que da acceso:

Tecnología.

# ORGANIZACIÓN MODULAR DE LOS CICLOS DE GRADO MEDIO DE LA FAMILIA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN



## DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE FLUIDOS, TÉRMICAS Y DE MANUTENCIÓN

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para *desarrollar proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos para edificios, proceso continuo y auxiliares a la producción y de mantenimiento, a partir de un anteproyecto, de acuerdo con normas establecidas, así como asegurar la viabilidad del montaje, la calidad y la seguridad de la*

Este Técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en determinadas actividades que son de su competencia, y son entre otras:

- El diseño o modificación de instalaciones para edificios, proceso continuo y auxiliares a la producción, aportando propuestas técnicas y soluciones constructivas.

- La realización de los planos necesarios para el montaje de las instalaciones.

- La realización de cálculos técnicos para la selección de equipos y dimensionado de redes y circuitos.

- La utilización de sistemas informáticos y

## CICLOS DE GRADO SUPERIOR

- La obtención de información técnica y emisión de informes asociados al desarrollo del proyecto.

- La propuesta de modificaciones y/o sugerencias de mejoras técnicas y reducción de costes.

- Asesoramiento técnico en el montaje y explotación de las instalaciones.

- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa a los proyectos de las instalaciones.

### Descripción

# ORGANIZACION MODULAR DE LOS CICLOS DE GRADO MEDIO DE LA FAMILIA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCION



CICLOS DE GRADO SUPERIOR

## DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE FLUIDOS, TÉRMICAS Y DE MANUTENCIÓN

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para *desarrollar proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos para edificios, proceso continuo y auxiliares a la producción y de mantenimiento, a partir de un anteproyecto, de acuerdo con normas establecidas*, así como asegurar la viabilidad del montaje, la calidad y la seguridad de la instalación.

Este Técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en determinadas actividades que son de su competencia, y son entre otras:

- El diseño o modificación de instalaciones para edificios, proceso continuo y auxiliares a la producción, aportando propuestas técnicas y soluciones constructivas.

- La realización de los planos necesarios para el montaje de las instalaciones.
- La realización de cálculos técnicos para la selección de equipos y dimensionado de redes y circuitos.
- La utilización de sistemas informáticos y manuales de diseño.
- La obtención de información técnica y emisión de informes asociados al desarrollo del proyecto.
- La propuesta de modificaciones y/o sugerencias de mejoras técnicas y reducción de costes.
- Asesoramiento técnico en el montaje y explotación de las instalaciones.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa a los proyectos de las instalaciones.

### Descripción

## Aptitudes

- Destreza manual.
- Visión espacial.
- Creatividad.
- Dotes de organización y metodología.

## Actitudes

- Análisis y síntesis.
- Iniciativa y decisión.
- Trabajo en equipo.
- Colaboración.
- Sensibilidad.
- Disciplina.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales de esta figura son:

- Desarrollar proyectos de instalaciones para fluidos.
- Desarrollar proyectos de instalaciones de procesos térmicos.
- Desarrollar proyectos de instalaciones de mantenimiento y transporte.
- Desarrollar procesos de montaje de instalaciones y organizar su ejecución.



Este técnico desarrollará su actividad en cualquier empresa u oficina de proyectos destinada a la concepción y desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas o de manutención.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas se pueden citar las de:

- Seleccionar los equipos y materiales de las instalaciones de fluidos, los equipos de producción e intercambio de calor para calefacción, aire acondicionado, frío y procesos industriales, los equipos y elementos mecánicos para instalaciones de almacenamiento, manipulación y transporte, realizando los cálculos necesarios en cada tipo de instalación, utilizando normas y procedimientos establecidos, a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, y cumpliendo los reglamentos de aplicación.
- Seleccionar los equipos y materiales de la instalación eléctrica de alimentación, potencia y automatismo necesarios para el funcionamiento y control de máquinas de las instalaciones.
- Elaborar planos de trazado general, diagramas, de principio y esquemas de redes y circuitos (eléctricos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos y de automatización).
- Elaborar planos de detalle para el montaje de equipos, uniones y ensamblado de las redes de las instalaciones de fluidos y para la generación e intercambio térmico.
- Elaborar planos de detalle de implantación, montaje y ensamblado del equipo electromecánico, de redes y de detalle constructivo de conjuntos estructurales y de calderería para instalaciones de almacenamiento, manipulación y transporte.
- Elaborar especificaciones técnicas de ejecución, pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones.
- Obtener la información necesaria para el levantamiento de planos de edificios y de terrenos, así como de las características y especificaciones técnicas de maquinaria y equipos necesarias el desarrollo del proyecto.
- Elaborar el manual de instrucciones y el programa de operaciones

## Actividades más significativas

Puestos de trabajo que desempeña

## Actividades más significativas

### Actitudes

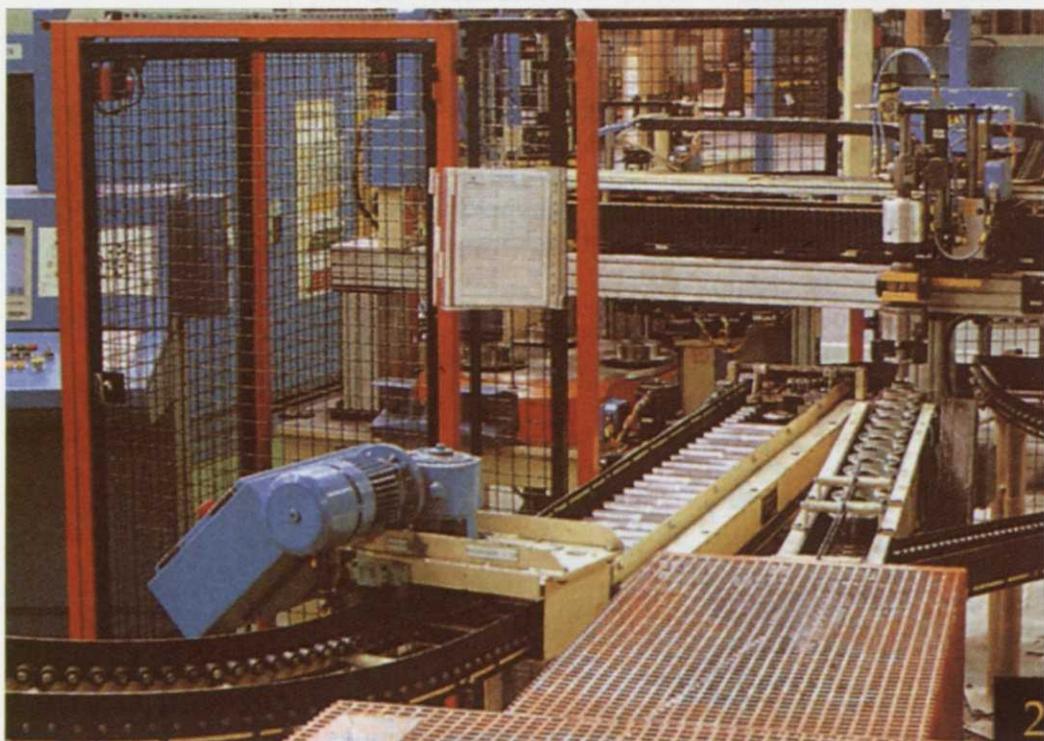
### Competencias requeridas

de mantenimiento de las instalaciones.

- Elaborar y adaptar programas de autómatas programables a partir del organigrama de funcionamiento para instalaciones de almacenamiento, manipulación y transporte.
- Desarrollar procesos de montaje para instalaciones de proceso, auxiliares a la producción y de edificio.
- Desarrollar programas de montaje de instalaciones, estableciendo los procedimientos para el seguimiento del con-

trol de avance de la ejecución.

- Elaborar costes de instalaciones determinando las unidades de obra.
- Determinar el plan de aprovisionamiento y establecer las condiciones de almacenamiento de los equipos, materiales, componentes y utillajes.
- Seleccionar y homologar equipos y materiales para su utilización en instalaciones de proceso, auxiliares a la producción y de edificio.



Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:

Equipo informático mono y multiusuario ("Plotter". Impresoras. Programas de diseño asistido por ordenador CAD, Programas de cálculo y de simulación. Programas específicos, de gestión y moni-

torización de sistemas). Equipos de reproducción de planos y documentación (Reproductora de planos de papel vegetal. Fotocopiadora. etc.). Instrumentos de medida para trabajos de campo (Cinta métrica. Pie de rey. Nivel taquimétrico...). Tecnógrafo e instrumentos de dibujo.

**¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?**

#### Módulos profesionales:

##### • Instalaciones de procesos térmicos.

Según las competencias atribuidas este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre lo que se citan a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Delineante Proyectista en las diferentes especialidades de instalaciones.
- Técnico en Planificación y Programación de procesos de montaje de instalaciones.

##### • Técnicas de montaje de instalaciones.

##### • Relaciones en el entorno de trabajo.

Por el carácter específico de las tareas que realiza este técnico y el equipo, materiales y documentos que utiliza, el ambiente más usual es el de una oficina técnica, bien sea propia o ajena.

En ocasiones realizará trabajos de campo para

el levantamiento de planos en circunstancias diversas.

Las condiciones ambientales en las que trabajan están de acuerdo a las prescritas por la ley, buena iluminación y ventilación, así como ambiente seco y limpio.

**Puestos de trabajo que desempeña**

**¿En qué ambiente trabajan?**

## ¿En qué condiciones realizan el trabajo?

Generalmente en las condiciones que estipula el Convenio Colectivo del sector para empresas grandes o medianas.

En empresas medianas y en los trabajos por cuenta propia las condiciones son variadas, pero siempre bajo el objetivo prioritario de la entrega del proyecto en

fecha prevista, aún cuando el trabajo suponga la realización de las horas extraordinarias necesarias.

Los contratos son similares a los de cualquier otra actividad económica y tan solo en trabajos por cuenta propia es de forma distinta, ya que se factura por horas o por proyecto terminado.

Puestos de trabajo que desempeña

- Desarrollar procesos de montaje de instalaciones, esencialmente en el sector de la energía.
- Delimitar proyectos en las diferentes especialidades de las instalaciones.
- Realizar la financiación y programación de las obras de montaje de instalaciones.

Según las competencias atribuidas y el tipo de puesto de trabajo, esta se divide en dos tipos: de orientación prioritaria los siguientes:



**Título:**

Técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:**

**Módulos profesionales:**

- Instalaciones de fluidos.
- Instalaciones de procesos térmicos.
- Instalaciones de manutención y transporte.
- Proyectos de instalaciones de manutención y transporte.
- Procesos y gestión de montaje de instalaciones.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Representación gráfica en instalaciones.
- Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Técnicas de montaje de instalaciones.
- Gestión de calidad en el diseño.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de Bachiller habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II. También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.

¿En qué  
condiciones  
realizan  
el trabajo?

Generalmente en las condiciones que estipula el Convenio Colectivo del sector para el desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de mantenimiento.

En empresas medianas y en proyectos de edificación y mantenimiento en condiciones de trabajo de primera o segunda mano.

La duración del curso es de 2.000 horas.

**Programa formativo:**

- Módulos profesionales:**
- Instalaciones de fluidos.
  - Instalaciones de procesos térmicos.
  - Instalaciones de mantenimiento y transporte.
  - Proyectos de instalaciones de mantenimiento y transporte.
  - Procesos y gestión de montaje de instalaciones.
  - Sistemas automáticos en las instalaciones.
  - Representación gráfica en instalaciones.
  - Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - Técnicas de montaje de instalaciones.
  - Gestión de calidad en el diseño.
  - Relaciones en el entorno de trabajo.
  - Formación en centro de trabajo.
  - Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**  
Título de Bachiller habiendo debido cursar las materias de modalidad de Electrónica y Tecnología II. También es posible acceder sin título de Bachiller si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**  
Ingeniero Técnico. Diplomado de la Mañana Civil.

## MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para:

- *Programar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones de edificio y de procesos industriales y realizar la puesta en servicio de las mismas.*
- *Desarrollar proyectos de modificación o de mejora de las instalaciones de edificio y de proceso a partir del anteproyecto.*

Optimizando en todo momento los recursos, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad.

Este Técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en los puntos que le competen, y son entre otros:

- La intervención en el diseño de instalaciones de sistemas de conducción de fluidos, de sistemas energéticos (clima, frío, aprovechamiento energético), sistemas de transporte, sistemas de seguridad, sistemas de

depuración y especiales (restauración, lavanderías, salas limpias, piscinas, captación de agua, etc.), mejoras y adaptaciones de las mismas, aportando propuestas de especificaciones técnicas y soluciones constructivas.

- La realización de planos y documentos técnicos necesarios para la implantación e instalación de máquinas y equipos, a partir de un anteproyecto e informaciones generales, mediante la utilización de herramientas informáticas de diseño asistido.
- La modificación de los programas de control para los equipos basados en autómatas o equipos programables, mediante la utilización de lenguajes y herramientas de programación, para la introducción de mejoras en la optimización de la instalación.
- La realización de cálculos técnicos para dimensionar los elementos de los distintos sistemas.
- La realización y adaptación de esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de automatismo para las instalaciones de edificios y proceso.

Aptitudes

### Descripción

- La utilización de sistemas informáticos y manuales técnicos.
- La recogida de datos y emisión de informes asociados al desarrollo del mantenimiento, montaje de las instalaciones de edificio y de proceso.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa al montaje, instalación y mantenimiento de las máquinas y equipos.
- Aplicación de las técnicas de diagnóstico y reparación de los sistemas, máquinas y equipos, mediante la operación diestra de instrumentos de medida y herramientas adecuadas.
- Propuesta de procedimientos y útiles específicos para la mejora de los procesos y procedimientos de trabajo.
- La distribución y organización de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo. Emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y control del proceso.
- Gestión de la documentación y de los aprovisionamientos de materiales empleados en el mantenimiento y reparación, así como de los requeridos para pruebas, ensayos y puesta a punto de los equipos.
- Las relaciones y coordinación técnicas con los talleres auxiliares, proveedores/clientes.
- La determinación en el mantenimiento de desarrollos de métodos, procesos, procedimientos de trabajo y tiempos.
- La elaboración de variaciones del proceso de mantenimiento y reparación.
- La coordinación, a su nivel, de las funciones de mantenimiento, control de la calidad, innovación y mejoras.
- La responsabilidad, tanto en su trabajo como del trabajo del personal que "está a su cargo", frente al mando superior del que dependa orgánicamente.
- Elaboración de estadísticas de mantenimiento u obtención de conclusiones para la mejora de los procedimientos de reparación y optimización de los procesos de montaje de las instalaciones.

- Integridad física de los miembros superiores e inferiores.

- Destreza manual.

- Agudeza auditiva.

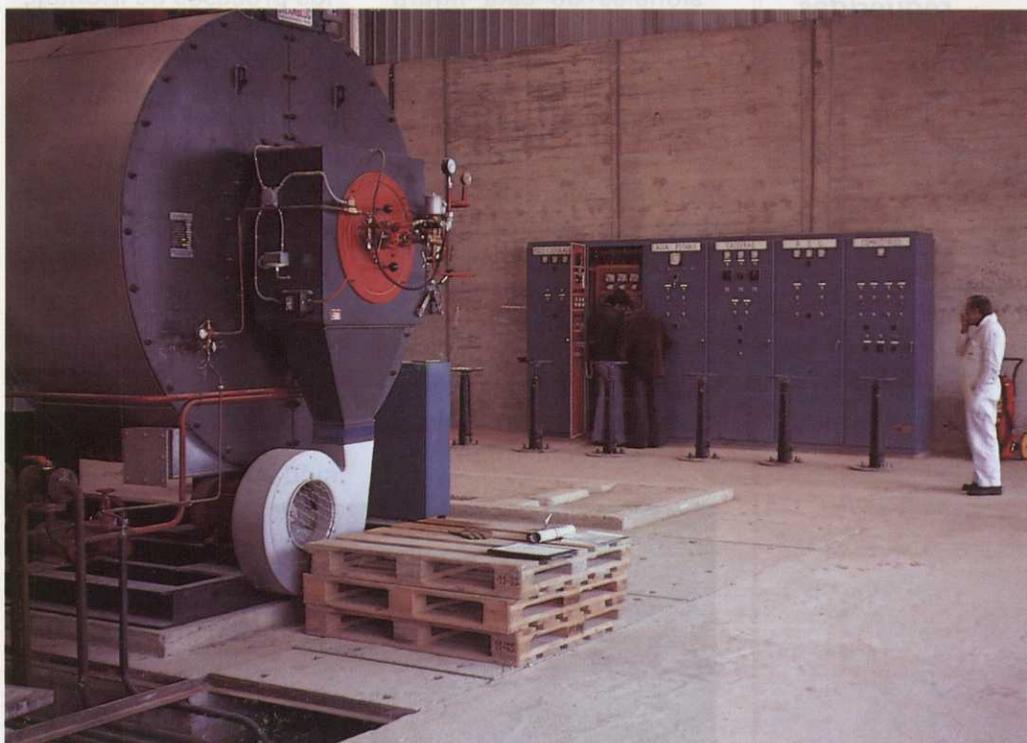
- Buena percepción visual y visión cromática.

- Creatividad.

- Visión espacial.

## Aptitudes

más  
significativas



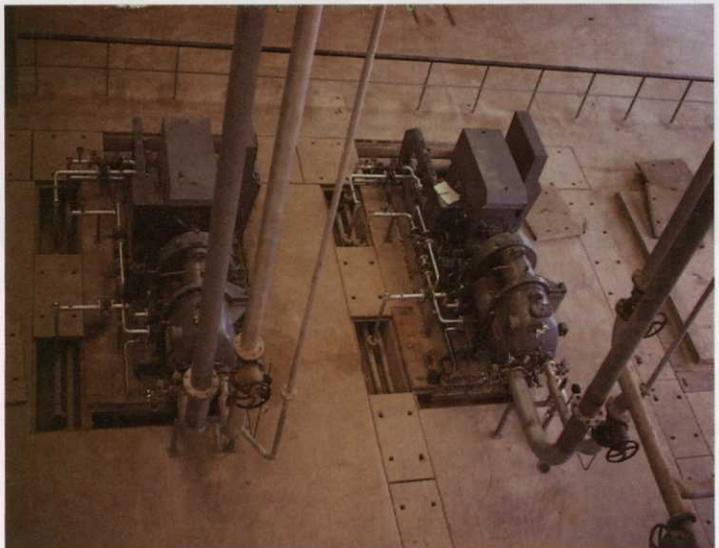
## Actitudes

- Dotes de organización y metodología.
- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad de decisión, inventiva, iniciativa.
- Concentración, atención, organización y método.
- Trabajo en equipo.
- Colaboración.
- Sensibilidad.
- Disciplina.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales de esta figura son:

- Desarrollar procesos y métodos de mantenimiento y organizar la ejecución del montaje y del mantenimiento y reparación de las instalaciones de edificio y de proceso.
- Gestionar y supervisar los procesos de montaje y de mantenimiento y reparación de las instalaciones de edificio y de proceso.
- Desarrollar proyectos de modificación y mejora de las instalaciones de edificio y de proceso.



Este técnico desarrollará su actividad en cualquier empresa dedicada al montaje y mantenimiento de instalaciones de edificio y proceso o en oficina técnica destinada al desarrollo de procesos y métodos o al desarrollo de proyectos de modificación de instalaciones.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas se pueden citar las de:

- Desarrollar programas de montaje y aprovisionamiento, así como del mantenimiento preventivo de equipos de las instalaciones de edificio, proceso y auxiliares a la producción.
- Realizar el lanzamiento de las instalaciones asignadas a partir del programa de montaje y del plan general de obra.
- Realizar el seguimiento del programa de montaje y del mantenimiento, así como controlar sus respectivos costes.
- Organizar y controlar las intervenciones para el montaje y/o el mantenimiento de instalaciones de edificio y de proceso.
- Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas, equipos y elementos de las instalaciones.
- Elaborar las gamas de chequeo de máquinas y equipos para el diagnóstico de su estado.
- Realizar el dossier de repuestos y determinar y actualizar los niveles de los almacenamientos necesarios para garantizar el mantenimiento de las instalaciones.
- Supervisar, y en su caso realizar, los procesos de montaje y mantenimiento del equipo electromecánico y de redes de instalaciones térmicas y de fluidos, así como las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las instalaciones, ajustando equipos y elementos de regulación y control industrial.
- Determinar la estrategia que se debe seguir frente a un equipo que hay que reparar, evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo y factores económicos.
- Realizar el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos o sistemas, aplicando técnicas de análisis, a partir de los síntomas detectados, de los datos tomados para la

## Actividades más significativas

¿En qué ambiente trabajan?

¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

## Actividades más significativas

### Competencias requeridas

- valoración, información técnica de explotación e historial de la instalación.
- Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones de montaje y mantenimiento.
- Seleccionar los equipos y materiales para modificación o mejora de las instalaciones de fluidos y térmicas de edificios y proceso.
- Elaborar planos de diagramas, esquemas, de trazado general y de detalles, para la modificación y mejora de las instalaciones.
- Obtener la información necesaria para el levantamiento de planos parciales de las instalaciones existentes y de su entorno.
- Establecer el pliego de condiciones técnicas y procedimientos de ensayo y recepción de los repuestos de máquinas, materiales, útiles y herramientas, para determinar proveedores y homologar los suministros.
- Mantener actualizada y organizada la documentación técnica requerida para la gestión del mantenimiento de las instalaciones.

96

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:

Equipo informático mono y multiusuario ("Plotter"). Impresoras. Programas de diseño asistido por ordenador CAD, Programas de cálculo y de simulación. Programas específicos de gestión y monitorización de sistemas. Maleta de programación...). Equipos de reproducción de planos y documentación (Reproductora de planos de papel vegetal. Fotocopiadora. etc.). Instru-

mentos de medida y verificación dimensionales y mecánicos (Cinta métrica. Pie de rey. Niveles. Distanciómetro. Comparadores. Tacómetros). Analizadores de combustión, opacidad y acidez. Equipos de pruebas y ensayos de instalaciones (Bomba de vacío. Equipo de prueba hidráulica. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas...). Equipos y aparatos de medida eléctricos/electrónicos. Herramientas manuales y eléctricas. Medios de protección personal.

Según las competencias atribuidas este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre lo que se citan a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Técnico de montajes de instalaciones de edificio, proceso conti-

nuo y auxiliares a la producción.

- Técnico de mantenimiento de instalaciones de grandes edificios.
- Técnico de mantenimiento de instalaciones de proceso continuo.
- Técnico de mantenimiento de instalaciones auxiliares a la producción.

Su contrato laboral le vincula a una empresa normalmente grande y a veces mediana, pero dependiendo de la actividad a desarrollar el lugar de trabajo puede ser cambiante.

Dependiendo de la actividad de la empresa donde desarrolle su trabajo el ambiente puede ser variable: edificios de diversa tipología, instalaciones de industrias de proceso continuo y auxiliares a la producción, etc.

El ambiente de trabajo es normalmente en oficinas próximas a los montaje y a las actividades del mantenimiento, simultaneando actuaciones en los lugares donde se encuentran las máquinas y equipos para ejercer el control y/o participar en fases de propia ejecución y que son de su competencia. Si se trata de una obra nueva, realizará su actividad en la propia obra donde se encuentran los operarios a su cargo montando los equipos correspondientes.

El nivel de ruido medio, el tipo de atmósfera y la temperatura puede ser muy diferente según la actividad que tiene que realizar,

y que va desde la existente en una oficina hasta la que se puede encontrar en una línea de producción (dependencia del producto que hay que fabricar).

También puede ocupar puestos de trabajo en una oficina técnica en empresas o departamentos que se dediquen a la realización de proyectos para la modificación de las instalaciones térmicas y de fluidos. Las condiciones ambientales, en este caso, son las prescritas por la ley, buena iluminación y ventilación, así como ambiente seco y limpio.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la instalación se encuentre disponible, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En empresas pequeñas y en los trabajos por cuenta propia los contratos pueden ser por subcontratación de servicios, o bien por emisión de factura por las horas trabajadas o por trabajo terminado.

## **Puestos de trabajo que desempeña**

## **¿En qué ambiente trabajan?**

## ¿En qué condiciones realizan el trabajo?

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc. van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existente en el sector donde la empresa realice su actividad o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

En las empresas donde se realizan producciones de grandes series los turnos de trabajo del personal encargado del mantenimiento están desfasados con los de producción. Los operarios de mantenimiento trabajan durante el descanso de

la producción. La especificidad de las instalaciones de procesos continuos, donde no existe el descanso nocturno en la producción, esto no se puede conseguir y se programan paradas para mantenimiento, obligando al personal de mantenimiento a responder a estas necesidades o exigencias de la producción.

Una condición importante es que el personal de mantenimiento debe conocer las tecnologías utilizadas en los procesos a su cargo por lo que se necesita un esfuerzo suplementario de formación y adaptación a las nuevas tecnologías que continuamente se incorporan.

¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

**Título:**

Técnico superior en mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:**

**Módulos profesionales:**

- Procesos y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.
- Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.
- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.
- Representación gráfica en instalaciones.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de Bachiller habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II. También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.

**¿Cómo  
mejoramos  
realizan  
el trabajo?**

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horas de trabajo, incentivos, permisos, etc., dependen en gran medida de la producción. La producción de electricidad en las centrales hidroeléctricas depende de las condiciones de explotación de las represas, que a su vez dependen de las condiciones de explotación de las represas.

El nivel académico de los estudiantes que ingresan a la carrera de Ingeniería Técnica en Electricidad y Electrónica es de nivel superior.

La duración del curso es de 2.000 horas.

El programa formativo incluye los siguientes módulos profesionales:

- Procesos y gestión del mantenimiento y operación de instalaciones eléctricas.
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- Instalación de instalaciones eléctricas.
- Representación gráfica de instalaciones eléctricas.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**  
Título de Bachiller habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II. También es posible acceder sin título de Bachiller si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**  
Ingeniero Técnico. Diplomado de la Mañana Civil.

## MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para:

- *Programar y organizar la realización de los planes de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial.*
- *Coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento y realizar la instalación en planta de la maquinaria y equipo industrial y la puesta a punto de los mismos.*
- *Desarrollar proyectos de modificación o de mejora de la maquinaria a partir del anteproyecto.*

Optimizando en todo momento los recursos disponibles, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad y consiguiendo los niveles de calidad.

Este Técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en los puntos que le competen, y son entre otros:

- Aportaciones al diseño de nuevos productos, mejoras y adapta-

ciones de los mismos, mediante propuestas de especificaciones técnicas y soluciones constructivas.

- La realización de planos y documentos técnicos necesarios para la modificación, implantación e instalación de maquinaria y equipo industrial, a partir de un anteproyecto e informaciones generales, mediante la utilización de herramientas informáticas de diseño asistido.

- Modificar los programas de control para los equipos basados en PLCs o dispositivos microprogramables, mediante la utilización de lenguajes y herramientas de programación, para la introducción de mejoras en el proceso.

- La realización de cálculos técnicos para el dimensionado de los elementos normalizados.

- La realización y adaptación de esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de automatismo para los procesos en los que está involucrados.

Descripción

### Descripción

Actitudes

## Descripción

- La utilización de sistemas informáticos y manuales técnicos.
- La recogida de datos y emisión de informes asociados al desarrollo del mantenimiento, montaje e instalación en planta.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa al montaje, instalación y mantenimiento de la maquinaria y equipo industrial.
- Aplicación de las técnicas de diagnóstico y reparación de maquinaria y equipo industrial mediante la utilización de los instrumentos de medida y las herramientas adecuadas.
- Propuesta de procedimientos y útiles específicos para la mejora de los procesos y procedimientos de trabajo.
- La distribución y organización de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo incluyendo la emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y el control del proceso.
- Gestión de la documentación y de los aprovisionamientos de materiales empleados en el mantenimiento y reparación, así como de los requeridos para pruebas, ensayos y puesta a punto de los equipos.
- Las relaciones y coordinación técnicas necesarias para el desarrollo de su trabajo con los talleres auxiliares y proveedores/clientes.
- La determinación de desarrollos de métodos, procesos, procedimientos de trabajo y tiempos para el mantenimiento.
- La elaboración de modificaciones del proceso de mantenimiento y reparación.
- La coordinación, a su nivel, de las funciones de mantenimiento, control de la calidad, innovación y mejoras.
- Elaboración de estadísticas de mantenimiento u obtención de conclusiones para la mejora de los procedimientos de reparación y optimización de los procesos.

- Integridad física.
- Responsabilidad.
- Disciplina.
- Carácter abierto
- Destreza manual

- Buena capacidad auditiva y visual (visión cromática).
- Creatividad.
- Visión espacial.



- Dotes de organización y metodología.
- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad de decisión, inventiva, iniciativa.

- Concentración, atención, organización y método.
- Razonamiento verbal y numérico.

## Aptitudes

¿Qué tipos de herramientas y máquinas manejan?

## Actitudes

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales de esta figura son:

- Desarrollar procesos y métodos de mantenimiento y reparación y organizar su ejecución.
- Gestionar y supervisar

los procesos de instalación y de mantenimiento y reparación del equipo industrial, realizando su puesta a punto.

- Desarrollar proyectos de mejora y modificación del equipo industrial.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Este técnico desarrollará su actividad en cualquier empresa dedicada al montaje en planta y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial o en oficina técnica destinada al desarrollo de procesos y métodos o al desarrollo de proyectos de modificación del equipo industrial.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas se pueden citar las de:

- Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento, reparación y "chequeo" de máquinas.
- Desarrollar los procesos de fabricación para la reconstrucción de elementos mecánicos, definiendo la secuencia de operaciones, las máquinas que se deben de utilizar y las especificaciones de calidad requeridas.
- Realizar la programación del mantenimiento preventivo (sistemático y predictivo) a largo y medio

plazo de las máquinas e instalaciones.

- Organizar y controlar las intervenciones para la instalación y el mantenimiento de equipos industriales, optimizando los recursos disponibles y con la menor incidencia en la producción.
- Realizar el dossier de repuestos de máquina y determinar y actualizar los niveles del PDR (piezas de repuesto) necesarios, a partir de la información técnica del fabricante, del historial de la máquina y de las experiencias adquiridas.
- Realizar y/o supervisar los procesos de instalación y ensamblado de equipo industrial (maquinaria, equipo electromecánico, eléctrico y de automatización), resolviendo las contingencias de carácter técnico y organizativo.
- Supervisar los procesos de mantenimiento y reparación del equipo industrial (electromecánico, eléctrico

- y de automatización), resolviendo las contingencias de carácter técnico.
- Realizar o supervisar el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos o sistemas aplicando técnicas de análisis, a partir de los síntomas detectados, de los datos tomados para la valoración, de la información técnica de explotación y de su historial.
- Realizar las pruebas de seguridad y de funcionamiento del equipo industrial.
- Realizar la puesta a punto del equipo industrial después de la instalación o reparación, para conseguir los objetivos del proceso de producción, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios para obtener la primera pieza.
- Determinar la estrategia que se debe seguir frente a un equipo que se debe reparar, evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo y factores económicos.
- Realizar el seguimiento y controlar la ejecución y costes del mantenimiento.
- Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.
- Participar en la mejora del proceso de producción, con el fin de aumentar la productividad, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad del producto.
- Establecer y hacer cumplir las medidas de protección y de seguridad que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, a los medios y a las personas.
- Elaborar planos generales y de detalle de implantación de maquinaria y equipo industrial a partir de los requerimientos del proyecto de producción.
- Elaborar planos de conjunto y detalle para la modificación, mejora y reparación de máquinas y sus automatismos.
- Obtener la información de las características y especificaciones técnicas de los diferentes sistemas de la máquina, necesaria para su modificación, mejora o reparación, a partir del propio equipo y/o de la documentación técnica del mismo.
- Realizar la selección de elementos mecánicos, eléctricos, componentes de automatismo comerciales y de suministros industriales para mejorar y/o modificar la maquinaria.
- Establecer el pliego de condiciones técnicas y procedimientos de recepción de los repuestos de máquinas, materiales, útiles y herramientas, para determinar proveedores y homologar los suministros.
- Mantener actualizada y organizada la documentación técnica requerida para la gestión del mantenimiento de la maquinaria y equipo industrial.

**¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?**

Puestos de trabajo que desempeña

**¿Qué útiles,  
herramientas y  
máquinas  
manejan?**

*¿Qué útiles,  
herramientas y  
máquinas  
manejan?*

**Puestos de  
trabajo que  
desempeña**

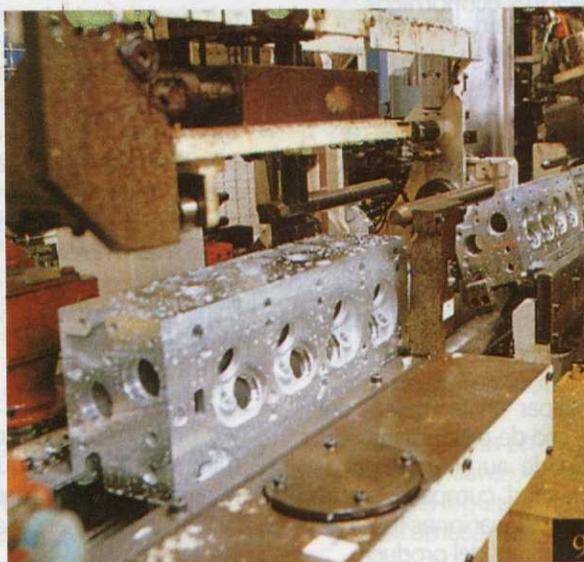
Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:

Equipo informático mono y multiusuario ("Plotter". Impresoras. Programas de diseño asistido por ordenador CAD, Programas de cálculo y de simulación de mecanismos. Programas específicos, de gestión y monitorización de sistemas. Maleta de programación. Equi-

pos de reproducción de planos y documentación (Reproductora de planos de papel vegetal. Fotocopiadora. etc.). Instrumentos de medida y verificación dimensionales y mecánicos (Cinta métrica. Pie de rey. Micrómetros. Goniómetro. Colimador o anteojo de puntería. Tacómetros. Estroboscopio). Instrumentos de medida eléctricos/electrotécnicos.

Según las competencias atribuidas este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre lo que se citan a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Técnico en instalaciones y montajes de equipos industriales.
- Técnico en organización del mantenimiento.



## ¿En qué ambiente trabajan?

Su contrato laboral le vincula a una empresa normalmente grande y a veces mediana, pero dependiendo de la actividad a desarrollar el lugar de trabajo puede ser cambiante y estar ubicado en otras empresas.

Dependiendo de la actividad de la empresa donde desarrolle su trabajo el ambiente industrial puede ser variable, aunque normalmente se trata de lugares cerrados en oficinas próximas a la producción y/o las actividades del mantenimiento, aunque en determinadas actuaciones pueden estar en lugares donde se encuentran las máquinas y equipos que se están montando o manteniendo para ejercer el control y/o participar en fases de la propia ejecución y que

son de su competencia. El nivel de ruido es medio, el tipo de atmósfera es limpia y la temperatura suele ser la del ambiente; si bien, su actividad puede ser muy diferente y se mueve desde la existente en una oficina hasta la que se puede encontrar en una línea de producción (dependencia del producto que hay que fabricar).

También puede ocupar puestos de trabajo en una oficina técnica en empresas o departamentos que se dediquen a la realización de proyectos para la modificación de la maquinaria y equipo industrial. Las condiciones ambientales, en este caso, son las prescritas por la ley, buena iluminación y ventilación, así como ambiente seco y limpio.

### Condiciones de acceso:

Título de Bachiller habiendo cursado las materias de modalidad de Electrotecnia y Tecnología II. También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

### Estudios universitarios a los que da acceso:

Ingeniero Técnico, Diplomado de la Marina Civil.

## ¿En qué condiciones realizan el trabajo?

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc. van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existente en el sector donde la empresa realice su actividad (normalmente metal) o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la máquina o la línea de producción no esté parada y se encuentren en situación de disponible o produciendo a ritmo normal, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En las empresas donde se realizan producciones de grandes series los turnos de trabajo del personal encargado del mantenimiento están desfasados con los de producción. Los operarios de mantenimiento trabajan durante el descanso de la producción. La especificidad de las instalaciones de procesos continuos, donde no existe el descanso nocturno en la producción, esto no se puede conseguir y se programan paradas para mantenimiento, obligando al personal de mantenimiento a responder a estas necesidades o exigencias de la producción.

Una condición importante es que el personal de mantenimiento debe conocer las tecnologías utilizadas en los procesos a su cargo por lo que se necesita un esfuerzo suplementario de formación y adaptación a las nuevas tecnologías que continuamente se incorporan.

Puestos de trabajo que desempeña

**Título:**

Técnico superior en mantenimiento de equipo industrial.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:**

**Módulos profesionales:**

- Procesos y gestión del mantenimiento.
- Montaje y mantenimiento del sistema mecánico.
- Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático.
- Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico.
- Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos de producción.
- Proyectos de modificación del equipo industrial.
- Técnicas de fabricación para el mantenimiento y montaje.
- Representación gráfica en maquinaria.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Elementos de máquinas.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

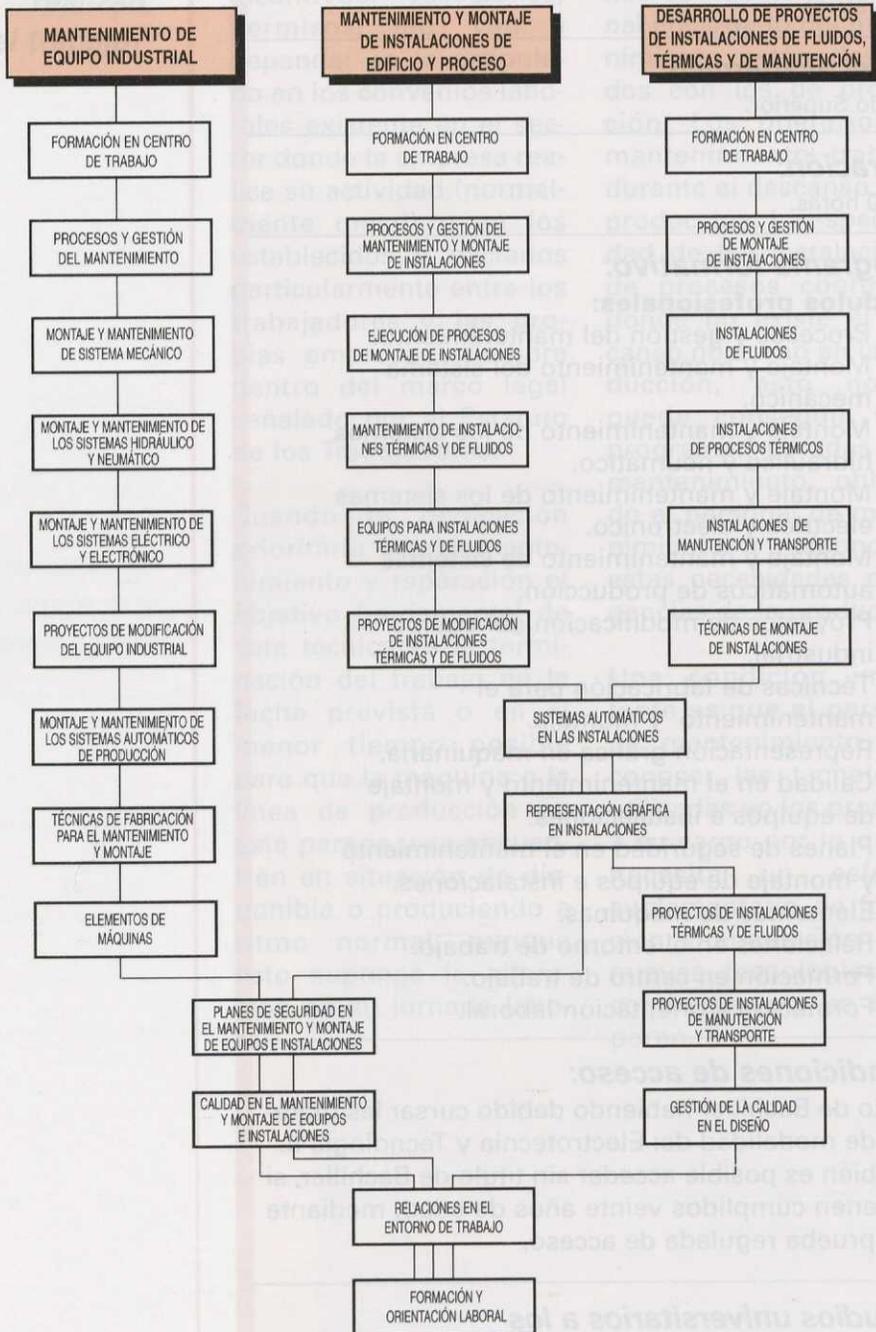
**Condiciones de acceso:**

Título de Bachiller habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II. También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

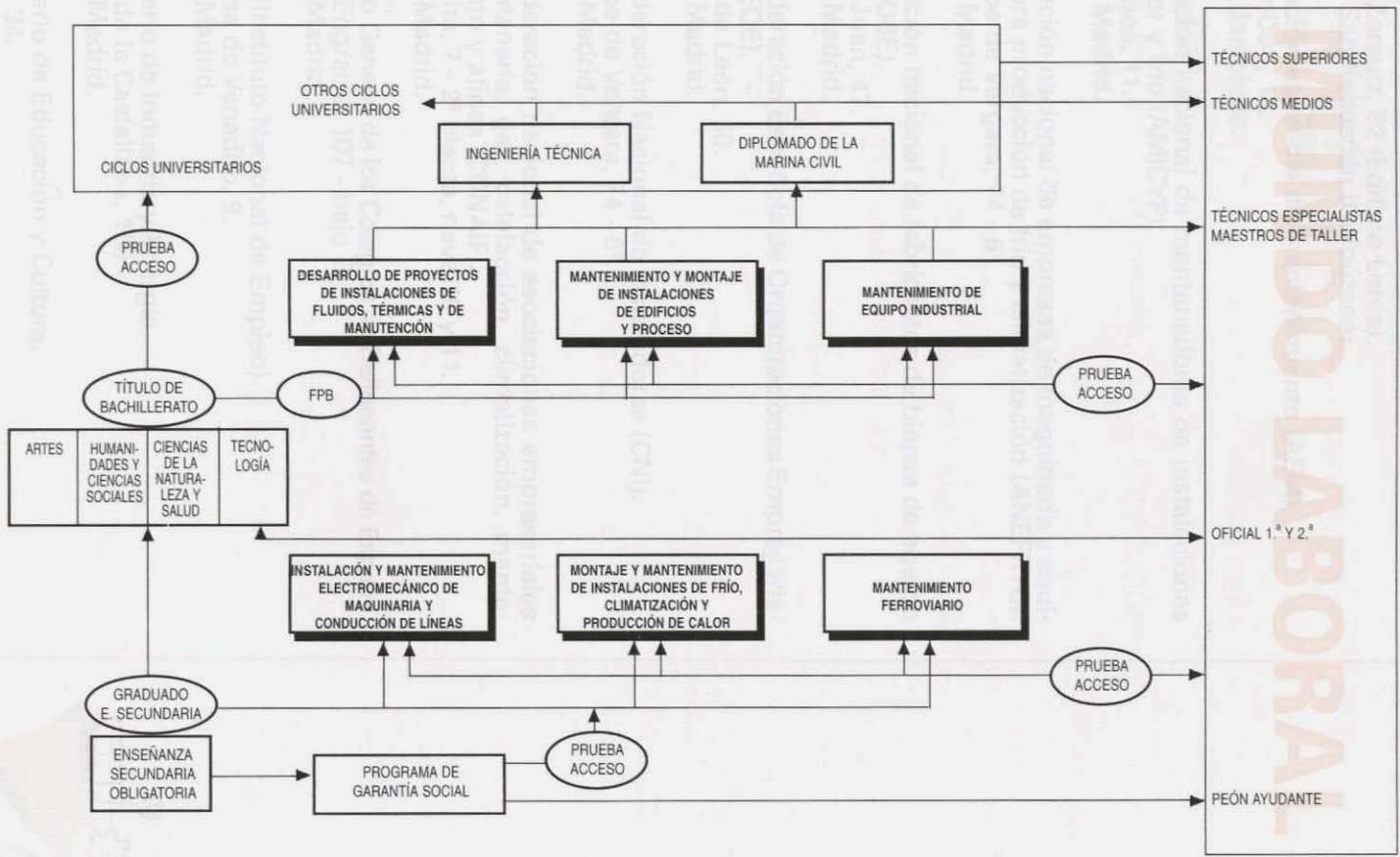
**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.

# ORGANIZACIÓN MODULAR DE LOS CICLOS DE GRADO SUPERIOR DE LA FAMILIA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN



**ITINERARIO FORMATIVO DE LA FAMILIAPROFESIONAL DE MANTENIMIENTO**





## DIRECTORIO DE INSTITUCIONES DE INTERÉS

Asociación de fabricantes de máquina herramienta (AFM).

Avda. Zarautz, 82 (Edificio Lorea).  
20009 San Sebastián (Guipúzcoa).

Asociación española de mantenimiento (AEM).

Doctor Dou, 14.  
08001 Barcelona.

Asociación nacional de mantenedores de instalaciones de calor y frío (AMICYF).

Recoletos, 11.  
28001 Madrid.

Asociación nacional de empresas de maquinaria y equipos para producción de frío y climatización (ANEFRYC).

Príncipe de Vergara, 74 - 6º.  
28006 Madrid.

Asociación nacional de fabricantes de bienes de equipo (SERCOBE).

Jorge Juan, 47.  
28001 Madrid.

Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).

Diego de León, 50.  
28006 Madrid.

Confederación Nacional de Instaladores (CNI).

Príncipe de Vergara, 74 - 6º.  
28006 Madrid.

Confederación nacional de asociaciones empresariales de fontanería, gas, calefacción, climatización, mantenimiento y afines (CONAIF).

Anracita, 7 - 2ª planta, nave 10 y 11.  
28045 Madrid.

Consejo General de los Colegios de Delineantes de España.

Santa Engracia, 107 - bajo B.

28002 Madrid.

INEM (Instituto Nacional de Empleo).

Condesa de Venadito, 9.  
28071 Madrid.

Ministerio de Industria y Energía.

Paseo de la Castellana, 160.  
28071 Madrid.

Ministerio de Educación y Cultura.

Alcalá, 34.  
28071 Madrid.





## BIBLIOGRAFÍA TERMINOS

INEM. Estudio de necesidades de F.P. SECTOR MANTE-  
NIMIENTO Y REPARACION. 1994.

INEM. Estudio de necesidades de F.P. SECTOR INSTA-  
LACIONES Y MONTAJES. 1993.

MEC. Monografías Profesionales: EDIFICACIÓN Y OBRA  
CIVIL. 1994.

MEC. Monografías Profesionales: TEXTIL, CONFECCIÓN  
Y PIEL. 1995.

MEC. Monografías Profesionales: HOSTELERÍA Y  
TURISMO. 1995.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE MANTENIMIENTO. EL  
MANTENIMIENTO EN ESPAÑA. Encuesta sobre su  
situación en las empresas españolas. 1990.

Fabricación integrada por ordenador.

(Climatizar) Dar a un espacio cerrado las condiciones de  
temperatura, humedad del aire y a veces también la  
presión, necesarios para un tipo de actividad.

Clasificación nacional de actividades económicas.

Clasificación nacional de ocupaciones.

Capacidades para realizar roles y situaciones de trabajo  
a los niveles requeridos en el empleo, incluyen la  
anticipación de problemas, la evaluación de las conse-  
cuencias del trabajo y la facultad de participar activa-  
mente en la mejora de la producción.

Dibujo realizado a mano alzada y por tanto sin regla, ni  
compás, ni demás utensilios de dibujo; pero que cum-  
ple con todos los convencionalismos (normas) de repre-  
sentación del dibujo técnico.

Identificación de la cause probable de un fallo basada  
en los síntomas detectados, o bien de informaciones  
provenientes de pruebas o ensayos.

Aire  
acondicionado

Área profesional

CAD (computer  
aided design)

Calidad

CAM (Computer  
aided  
manufacturing)

CIM (Computer  
integrated  
manufacturing)

Climatización

CNAE

CNO

Competencia  
profesional

Crequis





## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

Atmósfera de un lugar o espacio cerrado, sometida artificialmente a determinadas condiciones de temperatura, humedad y presión.

Conjunto de actividades agrupadas por la necesidad de afrontar problemas homogéneos respecto de los objetivos de producción y/o servicio y de los conocimientos que implican la utilización de técnicas objetos físicos (útiles, herramientas, maquinaria,...) e información.

Diseño asistido por ordenador. Sistema informático (hardware+ software) utilizado para el diseño de productos.

Conjunto de las propiedades inherentes a un producto, proceso o servicio que le confiere su aptitud para satisfacer necesidades establecidas o implícitas.

Fabricación asistida por ordenador.

Fabricación integrada por ordenador.

(Climatizar) Dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad del aire y a veces también la presión, necesarios para un tipo de actividad.

Clasificación nacional de actividades económicas.

Clasificación nacional de ocupaciones.

Capacidades para realizar roles y situaciones de trabajo a los niveles requeridos en el empleo. Incluyen la anticipación de problemas, la evaluación de las consecuencias del trabajo y la facultad de participar activamente en la mejora de la producción.

Dibujo realizado a mano alzada y por tanto sin regla, ni compás, ni demás utensilios de dibujo; pero que cumple con todos los convencionalismos (normas) de representación del dibujo técnico.

Identificación de la causa probable de un fallo basada en los síntomas detectados, o bien de informaciones provenientes de pruebas o ensayos.

**Aire acondicionado**

**Área profesional**

**CAD (computer aided design)**

**Calidad**

**CAM (Computer aided manufacturing)**

**CIM (Computer integrated manufacturing)**

**Climatización**

**CNAE**

**CNO**

**Competencia profesional**

**Croquis**

**Diagnóstico**

**Disponibilidad**

Probabilidad de que una instalación, maquinaria o equipo pueda encontrarse disponible para su utilización en un determinado momento (o período de tiempo). La disponibilidad no implica necesariamente que esté en funcionamiento el equipo o instalación en cuestión, sino que se encuentre en condiciones de funcionar.

**Equipo industrial**

Unidad compleja de orden superior integradas por sistemas, componentes y piezas agrupadas para formar un sistema funcional. Equivale al término máquina.

**Fiabilidad**

Probabilidad de que una instalación, maquinaria o equipo funcione correctamente en las condiciones operativas de diseño durante un período de tiempo.

**Ficha histórica o historial**

Registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones en general que conciernen a una instalación, maquinaria o equipo. Se reconoce también por "históricos".

**Instalación**

Sistema integrado de maquinaria, equipos, materiales, etc., que forman una unidad funcional de producción o de servicios.

**Instalaciones de proceso (o proceso continuo)**

Instalaciones que realizan mediante el equipo que incorporan las operaciones necesarias (generalmente de tipo término y sin la intervención de la mano humana directamente) para que las materias cambien de estado, de composición o transformación de sus características o propiedades (plantas petroquímicas, plantas para la elaboración de productos lácteos,...).

**Instalaciones de manutención**

Conjunto de operaciones de almacenaje, manipulación y aprovisionamiento de piezas, mercancías, etc., en un recinto industrial.

**LOGSE (Ley orgánica de ordenación general del sistema educativo)**

Ley en la que se define el nuevo sistema educativo español (Ley Orgánica 1/1990 del 3 de octubre BOE del 4 de octubre).

**Mantenibilidad**

Probabilidad de que una instalación, maquinaria o equipo averiado pueda ponerse de nuevo en su estado operativo en un período de tiempo dado, cuando el mantenimiento se realiza en condiciones determinadas y se efectúa con los medios y procedimientos establecidos.

**Mantenimiento**

Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir una instalación, maquinaria o equipo en las condiciones que le permitan desarrollar su función.

**Plan de mantenimiento**

Relación detallada de las actuaciones de mantenimiento que requiere las instalaciones, maquinaria o equipo y de los intervalos con que debe efectuarse.

Sucesión de operaciones que configuran una actividad compleja cuyo objetivo es la producción de bienes o servicios.

Documento que define la fecha prevista de realización de determinados trabajos de mantenimiento.

Tipo de actividad productiva que implica un proceso complejo (normalmente dar solución a problemas que se pueden presentar, identificación de tareas a realizar y ejecución de las mismas) cuyo inicio y final están establecidos en el tiempo: ej.: la construcción de una presa.

Describe lo que las personas deben ser capaces de hacer en las distintas situaciones de trabajo. Estos logros profesionales están formados a su vez por un conjunto de tareas secuenciadas y relacionadas entre sí, con el objeto de alcanzar cada una de las realizaciones,

Restitución de una instalación, maquinaria o equipo a condición admisible de utilización mediante el arreglo o reposición de las partes dañadas, desgastadas o consumidas.

Marcas que se realizan en obra para indicar la situación de los elementos de la instalación y el discurrir de las redes.

Conjunto de empresas que realizan actividades económicas afines con transacciones recíprocas entre ellas. Los sectores económicos son:

Primario: Actividades que extraen de la naturaleza materias primas y alimentos; ej.: minería, agricultura, ganadería, pesca, etc.

Secundario: Conjunto de actividades que implican la transformación fabril de materias y alimentos; ej.: industria química, textil, mecánica, construcción, etc.

Terciario: Actividades ligadas a los servicios; ej.: transporte, finanzas, sanidad, mantenimiento, etc.

Correctivo, programado, preventivo, predictivo, etc. Definidos en el apartado "breve apunte histórico".

Sistema de organización del trabajo en el que parte del mantenimiento (limpiezas, engrases, aprietes, cambios de herramientas y piezas de desgaste, pequeñas reparaciones y comprobaciones, inspección visual) la realiza el operario del Equipo o Máquina, quedando a cargo de la propia organización del mantenimiento las inspecciones, revisiones y reparaciones de mayor entidad.

## Proceso productivo

## Programa de mantenimiento

## Proyecto

## Realización profesional

## Reparación

## Replanteo

## Sector económico

## Tipos de mantenimiento

## TPM (Total productive maintenance)



## REFERENCIAS LEGISLATIVAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO

Real Decreto 2042/1195, de 22 diciembre (BOE del 19 de febrero de 1996), por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, térmicas y de Manutención y las correspondientes enseñanzas mínimas.

Real Decreto 2043/1195, de 22 diciembre (BOE del 20 de febrero de 1996), por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento y Equipo Industrial y las correspondientes enseñanzas mínimas.

Real Decreto 2044/1195, de 22 diciembre (BOE del 21 de febrero de 1996), por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso y las correspondientes enseñanzas mínimas.

Real Decreto 2045/1195, de 22 diciembre (BOE del 13 de febrero de 1996), por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas y las correspondientes enseñanzas mínimas.

Real Decreto 2046/1195, de 22 diciembre (BOE del 12 de febrero de 1996), por el que se establece el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Fío, Climatización y Producción de Calor y las correspondientes enseñanzas mínimas.

Real Decreto 2047/1195, de 22 diciembre (BOE del 13 de febrero de 1996), por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento Ferroviario y las correspondientes enseñanzas mínimas.

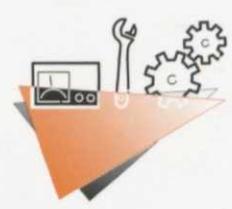
JEFE TALLER DE FABRICACIÓN

JEFE DE MANTENIMIENTO EN PLANTA

GRADO MEDIO

CONDUCTOR DE UNA LÍNEA AUTOMÁTICA

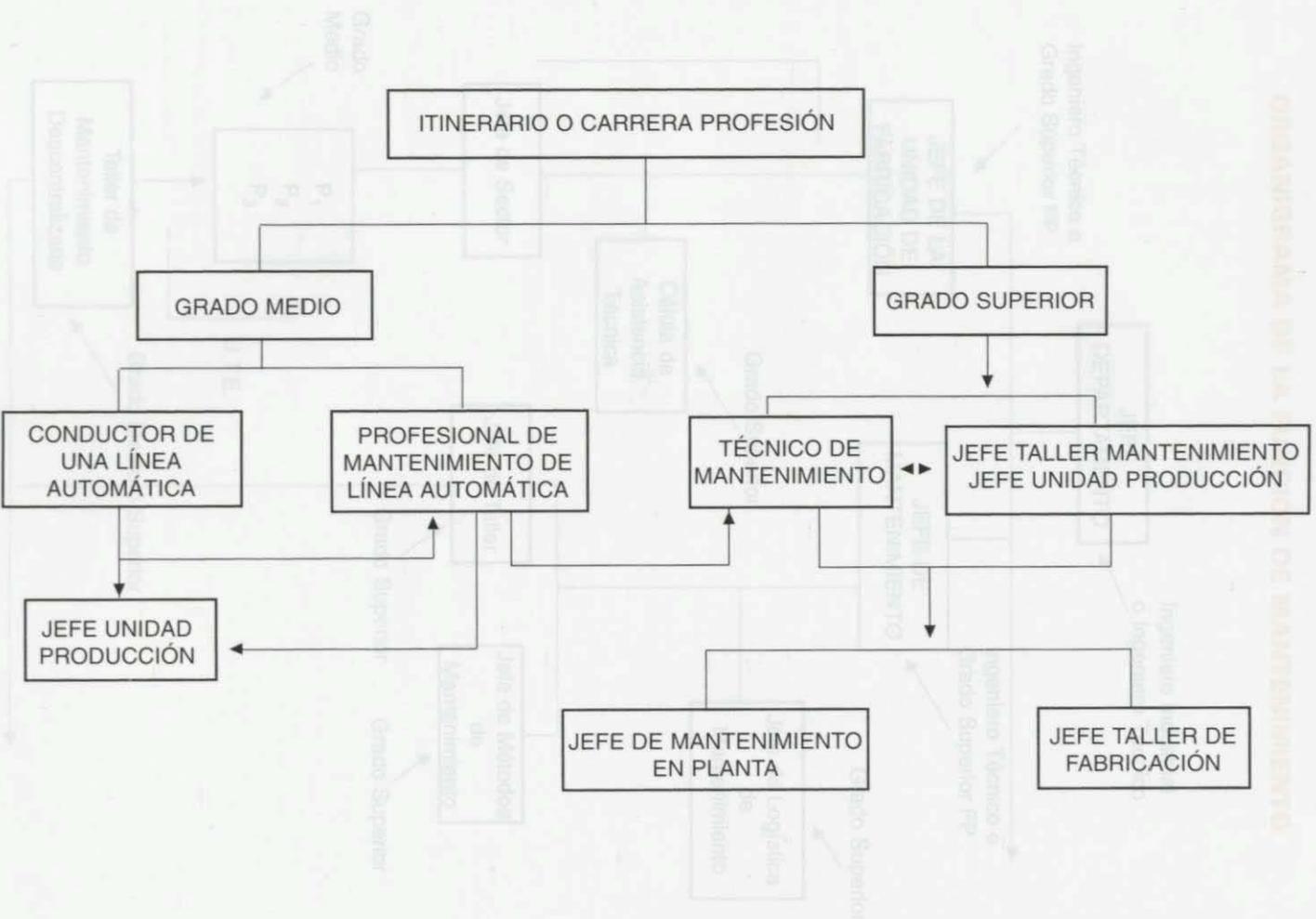
JEFE UNIDAD PRODUCCIÓN





## ANEXO I

Posible itinerario Profesional para los Títulos de grado medio, Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, y de grado superior Mantenimiento de Equipo Industrial (Cortesía de FASA RENAULT).



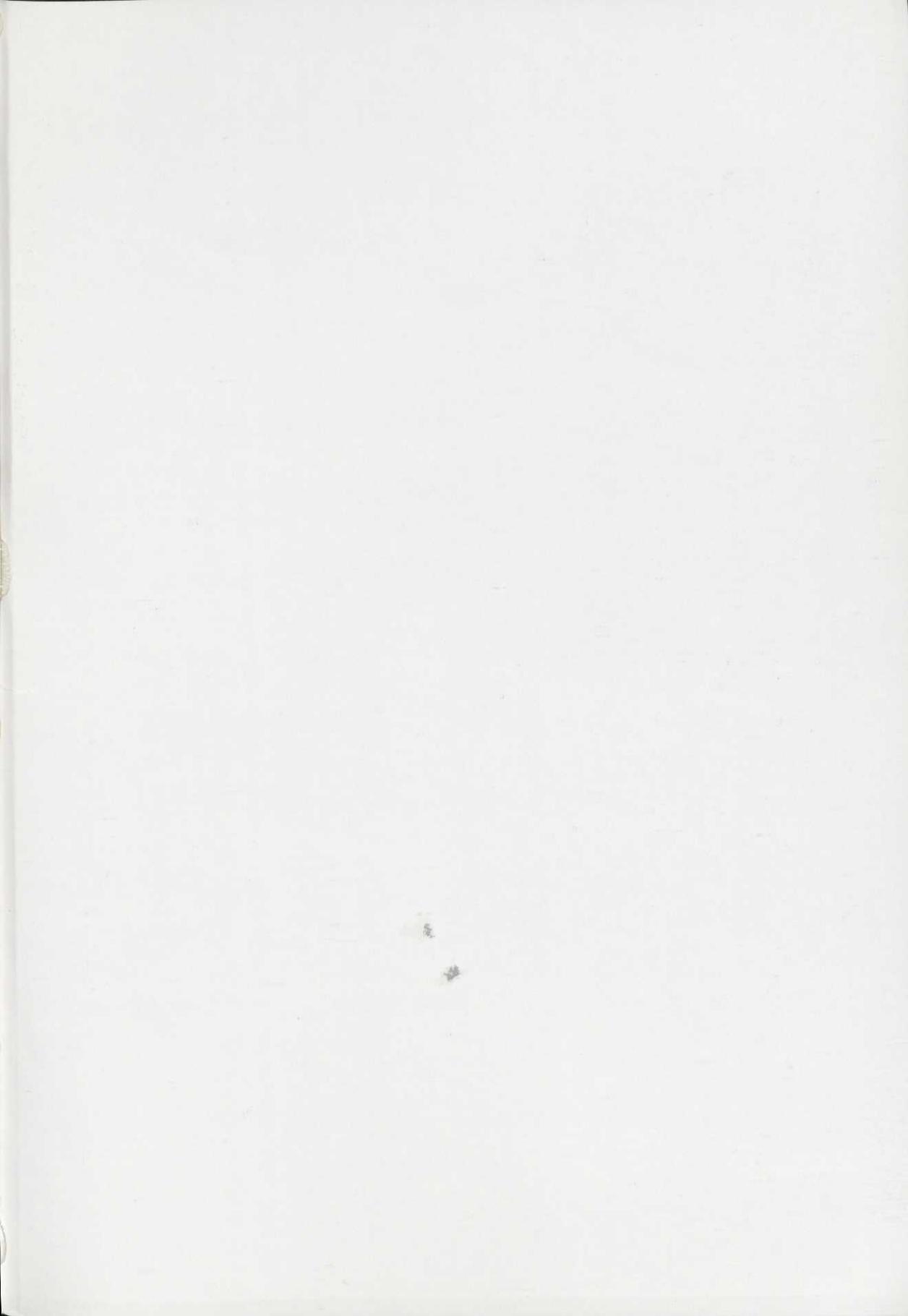














---

## **Ministerio de Educación y Cultura**

Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
Dirección General de Formación Profesional y Promoción Educativa



## Descripción

H/ 2199

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para *realizar las operaciones de mantenimiento en vehículos rodantes ferroviarios, en las áreas de mecánica, hidráulica, neumática y electricidad-electrónica, así como realizar el montaje, instalación y mantenimiento de las instalaciones auxiliares necesarias para el funcionamiento del ferrocarril, excepto la alta tensión*, operando en todos los casos en las condiciones de calidad, seguridad y plazos requeridos.

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía en:

- En montar/desmontar y sustituir piezas y elementos de maquinaria y equipo auxiliar del ferrocarril para su mantenimiento y reparación.
- En las operaciones de montaje estacionario de maquinaria y equipo electromecánico.
- En el ensamblado de conjuntos y subconjuntos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y equipos.
- En el conexonado de los sistemas auxiliares a las máquinas.
- En el diagnóstico y reparación de averías de elementos de las máquinas.
- En la puesta a punto y correcto funcionamiento de las máquinas.
- En la utilización de las herramientas y útiles.
- En la intervención sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de tolerancias y calidad.
- En el diagnóstico y reparación de averías en el motor Diesel, los sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los vehículos rodantes ferroviarios.

## Aptitudes

- Destreza manual.
- Fuerza, resistencia e integridad física.
- Agudeza auditiva.
- Buena percepción visual.
- Visión cromática.

## Actitudes

- Atención.
- Organización y método.
- Capacidad de análisis, relación y de coordinación de acciones (trabajo en equipo).
- Razonamiento numérico y mecánico.
- Disposición positiva para adaptarse a nuevas técnicas y procedimientos requeridos en su trabajo como consecuencia de los cambios tecnológicos acontecidos en la maquinaria y equipo ferroviario.
- Actitud positiva para desarrollar iniciativas, admitir sugerencias técnicas o procedimentales que redunden en mejorar la producción y las realizaciones profesionales.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales atribuidas a este técnico se concretan en:

- Montar y mantener maquinaria y equipo electromecánico ferroviario.
- Montar y mantener los sistemas eléctrico y electrónico de maquinaria y equipos auxiliares.
- Mantener y reparar motores Diesel y sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos específicos de los vehículos rodantes ferroviarios.

## Puestos de trabajo que desempeña

Según las competencias atribuidas a este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se pueden indicar a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Mecánico de mantenimiento.
- Electricista de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento de vehículos rodantes ferroviarios.
- Electromecánico de mantenimiento de instalaciones auxiliares del ferrocarril.

R. 118. 837



## Actividades más significativas

Este técnico desarrolla su actividad en el sector industrial donde se realizan actividades de construcción, reparación y mantenimiento de material ferroviario.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas que este técnico lleva a cabo pueden citarse:

- Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas.
- Montar e instalar circuitos eléctrico/electrónicos, neumáticos e hidráulicos para maquinaria y equipo industrial, a partir de planos y especificaciones técnicas.
- Diagnosticar el estado, fallo y/o avería de los elementos del sistema mecánico, hidráulico y neumático de la maquinaria y equipo industrial.
- Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los sistemas automáticos de regulación y control y del tratamiento de la información, así como el estado de los elementos eléctricos y electrónicos de potencia, utilizando planos e información técnica, realizando mediciones y comprobaciones.
- Realizar las operaciones de reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánico, hidráulico y neumático, así como elementos de los sistemas eléctricos y módulos del sistema electrónico, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje.
- Obtener croquis de elementos mecánicos, de los circuitos neumohidráulicos y de los elementos de los sistemas eléctricos y electrónicos de una máquina, consiguiendo la información de sus características y especificaciones técnicas necesarias para su reconstrucción o reparación.
- Mantener los conjuntos de mando y maniobra de los sistemas de tracción trifásicos y de corriente continua.
- Mantener conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor Diesel, y sus sistemas de lubricación y refrigeración, devolviéndolos a sus prestaciones de correcto funcionamiento.
- Reparar y mantener el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores Diesel, ajustando los parámetros para obtener la potencia adecuada a todos los regímenes del motor, asegurando que la composición de los gases del motor reciclados por los sistemas anticontaminantes está dentro de los límites marcados por la normativa vigente.
- Mantener conjuntos o subconjuntos mecánicos, neumáticos e hidráulicos de la suspensión, apoyos, rodaje, transmisión de movimiento y frenos en vehículos de material rodante ferroviario.
- Mantener en total operatividad los sistemas de alumbrado y señalización, así como los circuitos de control de B.T.

- Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas de toma de corriente y protección, realizando el mantenimiento adecuado de pantógrafos, pararrayos, disyuntores de alta, etc.
- Conseguir el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad y vigilancia utilizados en ferrocarriles, mediante el mantenimiento y reparación de: Sistema Asfa, tren-tierra, central de información y megafonía.
- Mantener los sistemas de confort de los vehículos rodantes ferroviarios (calefacción, climatización, etc.).
- Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:  
Máquinas herramientas por arranque de viruta. Equipos de soldadura. Prensas. Elementos de transporte y elevación. Herramientas manuales, neumáticas y eléctricas. Equipos e instrumentos de medida dimensionales y formas. Equipos e instrumentos de verificación. Equipos e instrumentos de medición de variables mecánicas (Vibrómetro. Dinamómetro. Tacómetro...). Instrumentos de trazado. Equipos y aparatos de medidas de magnitudes eléctricas/electrónicas. Maletas de programación PLCs. Consolas de programación. Micro-consolas de test. Registradores. Programadores de memoria. Banco de pruebas de bombas inyectoras, analizador de gases, comprobador de inyectores, máquina de limpieza de toberas, compresímetros, manómetros. Útiles específicos. Medios de seguridad y protección eléctrica (vestimenta, calzado, guantes, etc.). Medios de protección personal.

## Ambiente y condiciones en las que se realiza el trabajo

De acuerdo con las actividades que realiza, su ambiente y lugar de trabajo se sitúa en talleres de empresas ligadas íntimamente a la compañía que explota el servicio (RENFE y los ferrocarriles metropolitanos de Madrid, Barcelona, etc., además de los distintos ferrocarriles de vía estrecha).

Este técnico, desarrollará su trabajo de mantenimiento y reparación de los equipos y sistemas pertenecientes al material móvil ferroviario en los talleres de reparaciones que para este fin disponen las empresas del sector, constituidos por grandes espacios cubiertos para dar cabida a un importante número de máquinas y vagones simultáneamente. Podrán intervenir en lugares diferentes, en vía a cielo abierto o bajo túnel, en función de la contingencia surgida.

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc., van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existentes en las empresas del sector o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.



# Plan de formación

**Título:**

Técnico en mantenimiento ferroviario.

**Nivel académico:**

Grado Medio.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:****Módulos profesionales:**

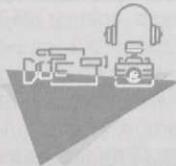
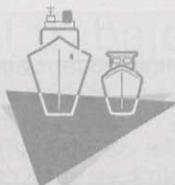
- Montaje y mantenimiento mecánico.
- Montaje y mantenimiento eléctrico.
- Motor Diesel.
- Sistemas de ferrocarriles.
- Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.
- Electrotecnia.
- Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de Graduado en Secundaria o bien una prueba de acceso desde el mundo laboral.

**Modalidad de bachillerato a la que da acceso:**

Tecnología.



**Ministerio de Educación y Cultura**  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Separata de la Monografía Profesional. Mantenimiento y Servicios a la Producción  
 Edita: Ministerio de Educación y Cultura  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
 Dirección General de Formación Profesional Reglada y Promoción Educativa

Nº 40 / 17597-100-8

Impresión

Argales, Getafe (Madrid)

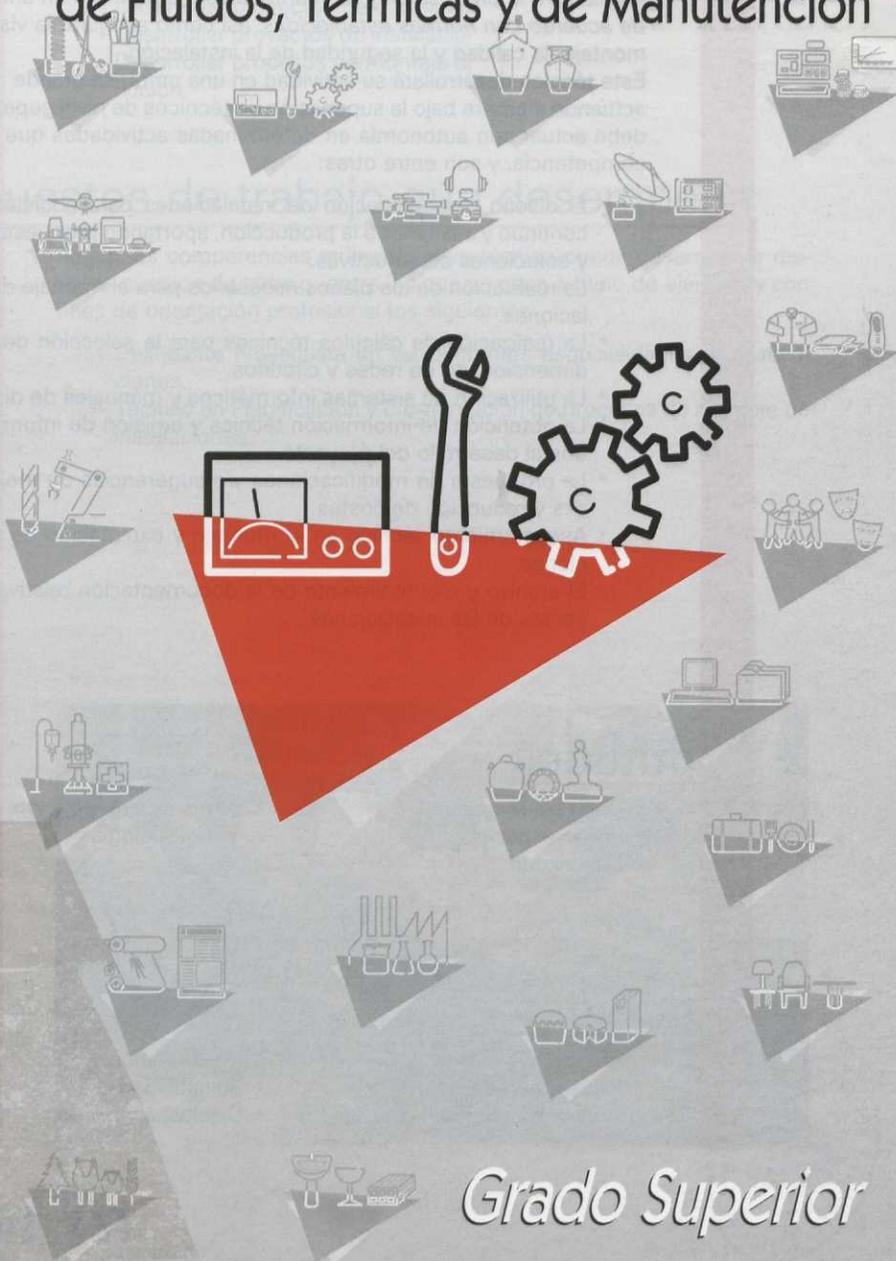
H/ 2199

Formación Profesional

Mantenimiento y Servicios a la Producción

H/2199

Técnico Superior en Desarrollo  
de Proyectos de Instalaciones  
de Fluidos, Térmicas y de Mantenimiento



*Grado Superior*

## Descripción

H/ 2199

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para *desarrollar proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos para edificios, proceso continuo y producción y de manutención, a partir de un anteproyecto, de acuerdo con normas establecidas*, así como asegurar la viabilidad del montaje, la calidad y la seguridad de la instalación.

Este técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en determinadas actividades que son de su competencia, y son entre otras:

- El diseño o modificación de instalaciones para edificios, proceso continuo y auxiliares a la producción, aportando propuestas técnicas y soluciones constructivas.
- La realización de los planos necesarios para el montaje de las instalaciones.
- La realización de cálculos técnicos para la selección de equipos y dimensionado de redes y circuitos.
- La utilización de sistemas informáticos y manuales de diseño.
- La obtención de información técnica y emisión de informes asociados al desarrollo del proyecto.
- La propuesta de modificaciones y/o sugerencias de mejoras técnicas y reducción de costes.
- Asesoramiento técnico en el montaje y explotación de las instalaciones.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa a los proyectos de las instalaciones.

## Aptitudes

- Destreza manual.
- Visión espacial.
- Creatividad.
- Dotes de organización y metodología.

## Actitudes

- Análisis y síntesis.
- Iniciativa y decisión.
- Trabajo en equipo.
- Colaboración.
- Sensibilidad.
- Disciplina.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales de esta figura son:

- Desarrollar proyectos de instalaciones para fluidos.
- Desarrollar proyectos de instalaciones de procesos térmicos.
- Desarrollar proyectos de instalaciones de manutención y transporte.
- Desarrollar procesos de montaje de instalaciones y organizar su ejecución.

## Puestos de trabajo que desempeña

Según las competencias atribuidas este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se citan a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Delineante Proyectista en las diferentes especialidades de instalaciones.
- Técnico en Planificación y Programación de procesos de montaje de instalaciones.



R.118.837

## Actividades más significativas

Este técnico desarrollará su actividad en cualquier empresa u oficina de proyectos destinada a la confección y desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas o de manutención.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas se pueden citar las de:

- Seleccionar los equipos y materiales de las instalaciones de fluidos, los equipos de producción e intercambio de calor para calefacción, aire acondicionado, frío y procesos industriales, los equipos y elementos mecánicos para instalaciones de almacenamiento, manipulación y transporte, realizando los cálculos necesarios en cada tipo de instalación, utilizando normas y procedimientos establecidos, a partir de especificaciones y criterios previos de diseño, y cumpliendo los reglamentos de aplicación.
- Seleccionar los equipos y materiales de la instalación eléctrica de alimentación, potencia y automatismo necesarios para el funcionamiento y control de máquinas de las instalaciones.
- Elaborar planos de trazado general, diagramas, de principio y esquemas de redes y circuitos (eléctricos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos y de automatización).
- Elaborar planos de detalle para el montaje de equipos, uniones y ensamblado de las redes de las instalaciones de fluidos y para la generación e intercambio térmico.
- Elaborar planos de detalle de implantación, montaje y ensamblado del equipo electromecánico, de redes y de detalle constructivo de conjuntos estructurales y de calderería para instalaciones de almacenamiento, manipulación y transporte.
- Elaborar especificaciones técnicas de ejecución, pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones.
- Obtener la información necesaria para el levantamiento de planos de edificios y de terrenos, así como de las características y especificaciones técnicas de maquinaria y equipos necesarias para el desarrollo del proyecto.
- Elaborar el manual de instrucciones y el programa de operaciones de mantenimiento de las instalaciones.
- Elaborar y adaptar programas de autómatas programables a partir del organigrama de funcionamiento para instalaciones de almacenamiento, manipulación y transporte.
- Desarrollar procesos de montaje para instalaciones de proceso, auxiliares a la producción y de edificio.
- Desarrollar programas de montaje de instalaciones, estableciendo los procedimientos para el seguimiento del control de avance de la ejecución.
- Elaborar costes de instalaciones determinando las unidades de obra.
- Determinar el plan de aprovisionamiento y establecer las condiciones de almacenamiento de los equipos, materiales, componentes y utillajes.
- Seleccionar y homologar equipos y materiales para su utilización en instalaciones de proceso, auxiliares a la producción y de edificio.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras: Equipos informáticos mono y multiusuario («Plotter». Impresoras. Programas de diseño asistido por ordenador CAD. Programas de cálculo y de simulación. Programas específicos de gestión y monitorización de sistemas).

Equipos de reproducción de planos y documentación (Reproductora de planos de papel vegetal. Fotocopiadora, etc.). Instrumentos de medida para trabajos de campo (Cinta métrica. Pie de rey. Nivel taquimétrico...). Tecnógrafo e instrumentos de dibujo.

## Ambiente y condiciones en las que se realiza el trabajo

Por el carácter específico de las tareas que realiza este técnico y el equipo, materiales y documentos que utiliza, el ambiente más usual es el de una oficina técnica, bien sea propia o ajena.

En ocasiones realizará trabajos de campo para el levantamiento de planos en circunstancias diversas.

Las condiciones ambientales en las que trabajan están de acuerdo a las prescritas por la ley, buena iluminación y ventilación, así como ambiente seco y limpio.

Generalmente en las condiciones que estipula el Convenio Colectivo del sector para empresas grandes o medianas.

En empresas medianas y en los trabajos por cuenta propia las condiciones son variadas, pero siempre bajo el objetivo prioritario de la entrega del proyecto en fecha prevista, aún cuando el trabajo suponga la realización de las horas extraordinarias necesarias.

Los contratos son similares a los de cualquier otra actividad económica y tan sólo en trabajos por cuenta propia es de forma distinta, ya que se factura por horas o por proyecto terminado.

## Plan de formación

**Título:**

Técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de mantenimiento.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:****Módulos profesionales:**

- Instalaciones de fluidos.
- Instalaciones de procesos térmicos.
- Instalaciones de mantenimiento y transporte.
- Proyectos de instalaciones de mantenimiento y transporte.
- Procesos y gestión de montaje de instalaciones.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Representación gráfica en instalaciones.
- Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Técnicas de montaje de instalaciones.
- Gestión de calidad en el diseño.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

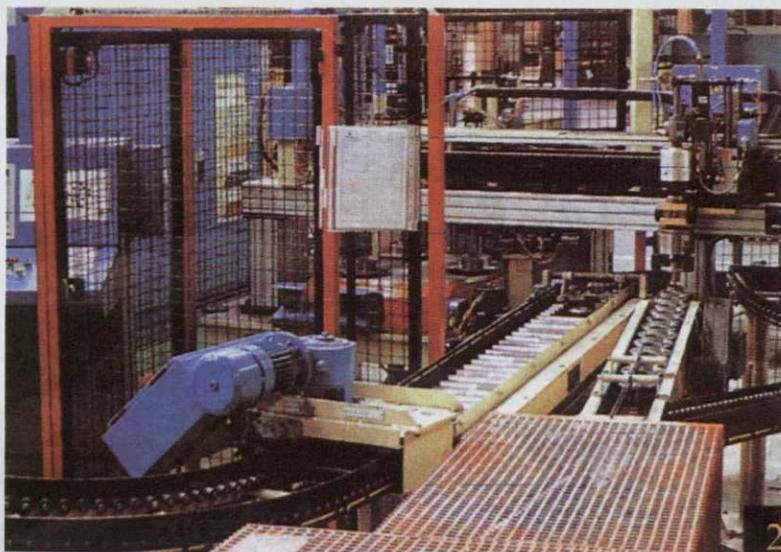
**Condiciones de acceso:**

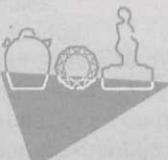
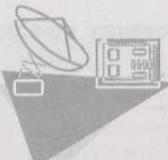
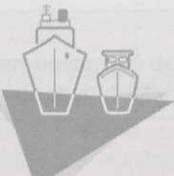
Título de Bachiller, habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II.

También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.





**Ministerio de Educación y Cultura**  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Ministerio de Educación y Servicios a la Producción  
 Dirección General de Formación Profesional  
 Dirección General de Promoción Educativa  
 NIF: G-123456789

Angeles. Gazate (Madrid)



## Descripción

H/ 2199

Este operario tiene como funciones principales el mantenimiento preventivo de las instalaciones de edificios públicos o privados, ocupándose de su vigilancia, mantenimiento no especializado y conservación en general, realizando pequeñas reparaciones de urgencia que permitan dar la instalación hasta su reparación definitiva por un especialista.

La cualificación de este operario le posibilita el ejercer su actividad laboral en el ámbito de edificios públicos y privados (urbanizaciones, comunidades de vecinos, instalaciones deportivas, teatros, etc.), si bien podrá ejercer también su labor en edificios industriales o específicos, pero en este caso en labores de ayudante o realizando tareas simples bajo la supervisión directa de un especialista o técnico de nivel superior, siendo su autonomía mayor cuanto menor número de sistemas (o menor grado de complejidad) disponga el edificio.

## Aptitudes

- Destreza manual.
- Fortaleza física.
- No padecer ningún impedimento en las extremidades que dificulten el movimiento de éstas.
- Vista y oído dentro de parámetros admisibles.

## Actitudes

- Disponibilidad.
- Capacidad de decisión.
- Capacidad de reciclaje.
- Disposición positiva para la realización de actividades rutinarias.
- Actitud positiva para desarrollar iniciativas e intuición.

## Actividades más significativas

Entre las actividades más características que este operario lleva a cabo pueden citarse:

- Efectuar el mantenimiento preventivo de las instalaciones generales (calefacción, electricidad, ascensores, etc.).
- Realizar rondas, inspecciones, lecturas de aparatos, etc., dentro del edificio, comprobando y asegurando su buen funcionamiento.
- Asegurar el funcionamiento de los servicios generales (limpieza, recogida de basuras, etc.).
- Avisar de la detección de averías importantes.
- Efectuar pequeñas reparaciones o reparaciones provisionales «in situ» de todo tipo (albañilería, fontanería, carpintería, electricidad, etcétera).
- Mantener el edificio en buen estado de orden y limpieza.

## Plan de formación

### *Área de Formación profesional específica*

Esta área se denomina TALLER DE MANTENIMIENTO BÁSICO y está integrada por cuatro módulos:

- Módulo 1: Técnicas básicas de albañilería.
- Módulo 2: Mantenimiento de los elementos de carpintería tradicional y metálica.
- Módulo 3: Mantenimiento eléctrico y mecánico.
- Módulo 4: Técnicas básicas de fontanería.

### *Área de Formación y Orientación Laboral*

Encaminada a familiarizar al alumno con el marco legal de condiciones de trabajo y de relaciones laborales del ámbito profesional. Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoempleo e Inserción Profesional.

### *Área de formación básica*

Ofrece a los alumnos la posibilidad de adquirir o afianzar los conocimientos y capacidades generales básicos, relacionados con los objetivos y contenidos de la enseñanza obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de lengua y matemáticas y en el componente socio-natural. Sus contenidos y metodología se adaptan a las condiciones y expectativas particulares de cada alumno.



## Plan de formación

### ***Actividades complementarias***

Están relacionadas con el deporte y la cultura y favorecen la adquisición de hábitos positivos relacionados con el disfrute del ocio y del tiempo libre.

### ***Tutoría***

Constituye un elemento inherente a la actividad educativa, concretándose en acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez de los jóvenes, especialmente en aspectos relacionados con la autoestima, la motivación, la integración e implicación social y la adquisición de habilidades sociales y de autocontrol.

### ***Duración***

La duración es variable, en función del momento y niveles de acceso y de las expectativas de los alumnos. Estará comprendida entre seis meses y dos cursos académicos.

### ***Condiciones de acceso***

Jóvenes menores de 21 años que, al menos, cumplan 16 en el año natural en el que inician el programa, y no hayan alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria ni posean titulación alguna de formación profesional.

### ***Certificación***

Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certificado correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

### ***Salidas hacia otros estudios***

Mediante Prueba de Acceso, con convalidación parcial, a Ciclos Formativos de Grado Medio.

### ***Regulación***

Orden de 2 de enero de 1993 («BOE» del 19 de enero de 1993).

### ***Perfil***

Resolución de 7 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Educación.

## Descripción

Este operario realizará su actividad profesional en los ámbitos de la construcción de instalaciones de nueva creación, o en la conservación y/o reparación de instalaciones ya construidas. Sus funciones principales son la ejecución, bajo supervisión de otro técnico superior a él, de todo tipo de operaciones simples en el montaje, instalación, mantenimiento y fabricación de equipos de calefacción, aire acondicionado, frío industrial y agua caliente sanitaria, de acuerdo con los planos, croquis y esquemas que se le faciliten sin que a él le alcance la responsabilidad por el adecuado funcionamiento de los mismos.

La cualificación de este operario le posibilita realizar su actividad laboral en las operaciones mencionadas, o en el mantenimiento y reparación de equipos de frío y calor, tanto para la aplicación industrial como para instalaciones en edificios, hoteles, hospitales, grandes almacenes, siempre bajo la supervisión directa de un técnico de nivel superior dentro de este sector.

## Aptitudes

- Destreza manual y buen pulso.
- Fortaleza física.
- Condiciones físicas normales y cierta resistencia a la fatiga del trabajo
- realizado en posiciones incómodas.
- Vista y oído dentro de parámetros admisibles.
- Olfato y tacto suficientemente sensibles.

## Actitudes

- Disponibilidad.
- Capacidad de reciclaje.
- Disposición positiva para el trabajo en equipo, técnico y manual, así como ordenado y cuidadoso.
- Actitud positiva para aceptar el control de la labor realizada.

## Actividades más significativas

Entre las actividades más características que este operario lleva a cabo pueden citarse:

- Interpretar, a su nivel, datos y documentos técnicos (croquis, esquemas, hojas de proceso, hojas de pedido...), tanto de montaje como de puesta en marcha, o para mantener y/o reparar equipos e instalaciones de frío y calor.
- Manejar las secciones normalizadas del tubo de cobre, realizando las operaciones de abocardar, ensanchar, cortar y soldar dicho tubo.
- Realizar las conexiones tubulares y soldaduras de los elementos auxiliares de los equipos.
- Manejar correctamente las herramientas típicas del sector, como abocardadores, ensanchadores, cortadores de tubo y soldadores oxigás.
- Realizar las operaciones básicas de mantenimiento preventivo.
- Identificar y reparar las averías más comunes tanto mecánicas como eléctricas.

## Plan de formación

### *Área de Formación profesional específica*

Esta área se denomina TALLER DE MANTENIMIENTO BÁSICO y está integrada por cuatro módulos:

- Módulo 1: Instalaciones de interior en edificio de viviendas.
- Módulo 2: El frigorífico doméstico.
- Módulo 3: La cámara frigorífica industrial.
- Módulo 4: Equipos de aire acondicionado.

### *Área de Formación y Orientación Laboral*

Encaminada a familiarizar al alumno con el marco legal de condiciones de trabajo y de relaciones laborales del ámbito profesional. Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoempleo e Inserción Profesional.

### *Área de formación básica*

Ofrece a los alumnos la posibilidad de adquirir o afianzar los conocimientos y capacidades generales básicos, relacionados con los objetivos y contenidos de la enseñanza obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de lengua y matemáticas y en el componente socio-natural. Sus contenidos y metodología se adaptan a las condiciones y expectativas particulares de cada alumno.

## Plan de formación

### *Actividades complementarias*

Están relacionadas con el deporte y la cultura y favorecen la adquisición de hábitos positivos relacionados con el disfrute del ocio y del tiempo libre.

### *Tutoría*

Constituye un elemento inherente a la actividad educativa, concretándose en acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez de los jóvenes, especialmente en aspectos relacionados con la autoestima, la motivación, la integración e implicación social y la adquisición de habilidades sociales y de autocontrol.

### *Duración*

La duración es variable, en función del momento y niveles de acceso y de las expectativas de los alumnos. Estará comprendida entre seis meses y dos cursos académicos.

### *Condiciones de acceso*

Jóvenes menores de 21 años que, al menos, cumplan 16 en el año natural en el que inician el programa, y no hayan alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria ni posean titulación alguna de formación profesional.

### *Certificación*

Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certificado correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

### *Salidas hacia otros estudios*

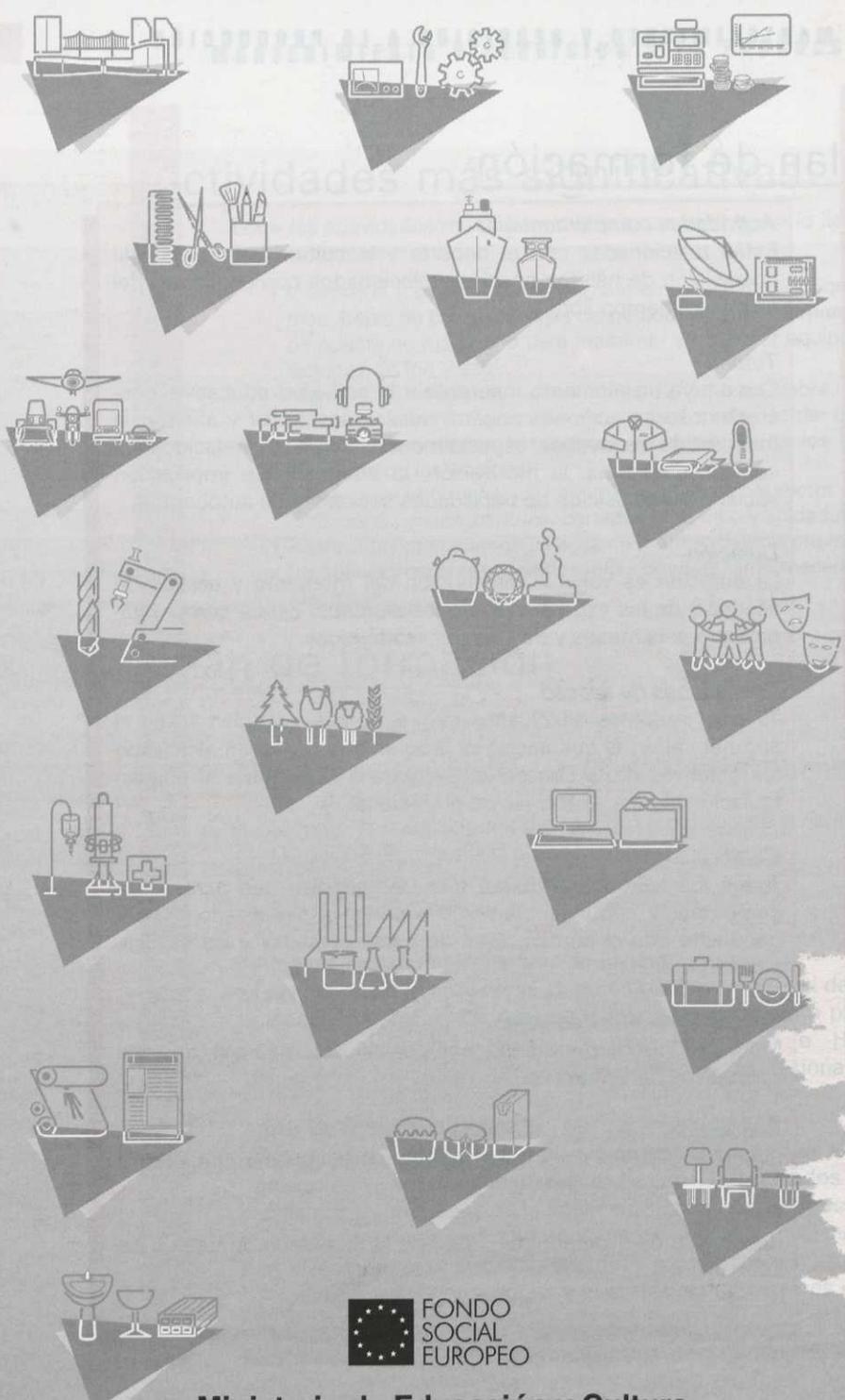
Mediante Prueba de Acceso, con convalidación parcial, a Ciclos Formativos de Grado Medio.

### *Regulación*

Orden de 2 de enero de 1993 («BOE» del 19 de enero de 1993).

### *Perfil*

Resolución de 7 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Educación.



FONDO  
SOCIAL  
EUROPEO

**Ministerio de Educación y Cultura**

Secretaría General de Educación y Formación Profesional



## Descripción

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para:

H/ 2199

*Programar y organizar la realización de los planes de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial.*

*Coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento y realizar la instalación en planta de la maquinaria y equipo industrial y la puesta a punto de los mismos.*

*Desarrollar proyectos de modificación o de mejora de la maquinaria a partir del anteproyecto.*

Optimizando en todo momento los recursos disponibles, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad y consiguiendo los niveles de calidad.

Este técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en los puntos que le competen, y son entre otros:

- Aportaciones al diseño de nuevos productos, mejoras y adaptaciones de los mismos, mediante propuestas de especificaciones técnicas y soluciones constructivas.
- La realización de planos y documentos técnicos necesarios para la modificación, implantación e instalación de maquinaria y equipo industrial, a partir de un anteproyecto e informaciones generales, mediante la utilización de herramientas informáticas de diseño asistido.
- Modificar los programas de control para los equipos basados en PLCs o dispositivos microprogramables, mediante la utilización de lenguajes y herramientas de programación, para la introducción de mejoras en el proceso.
- La realización de cálculos técnicos para el dimensionado de los elementos normalizados.
- La realización y adaptación de esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de automatismo para los procesos en los que está involucrado.
- La utilización de sistemas informáticos y manuales técnicos.
- La recogida de datos y emisión de informes asociados al desarrollo del mantenimiento, montaje e instalación en planta.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa al montaje, instalación y mantenimiento de la maquinaria y equipo industrial.
- Aplicación de las técnicas de diagnóstico y reparación de maquinaria y equipo industrial mediante la utilización de los instrumentos de medida y las herramientas adecuadas.
- Propuesta de procedimientos y útiles específicos para la mejora de los procesos y procedimientos de trabajo.
- La distribución y organización de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo incluyendo la emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y el control del proceso.

- Gestión de la documentación y de los aprovisionamientos de materiales empleados en el mantenimiento y reparación, así como de los requeridos para pruebas, ensayos y puesta a punto de los equipos.
- Las relaciones y coordinación técnicas necesarias para el desarrollo de su trabajo con los talleres auxiliares y proveedores/clientes.
- La determinación de desarrollos de métodos, procesos, procedimientos de trabajo y tiempos para el mantenimiento.
- La elaboración de modificaciones del proceso de mantenimiento y reparación.
- La coordinación, a su nivel, de las funciones de mantenimiento, control de la calidad, innovación y mejoras.
- Elaboración de estadísticas de mantenimiento u obtención de conclusiones para la mejora de los procedimientos de reparación y optimización de los procesos.

## Aptitudes

- Integridad física.
- Responsabilidad.
- Disciplina.
- Carácter abierto.
- Destreza manual.
- Buena capacidad auditiva y visual (visión cromática).
- Creatividad.
- Visión espacial.

## Actitudes

- Dotes de organización y metodología.
- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad de decisión inventiva, iniciativa.
- Concentración, atención, organización y método.
- Razonamiento verbal y numérico.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales de esta figura son:

- Desarrollar procesos y métodos de mantenimiento y reparación y organizar su ejecución.
- Gestionar y supervisar los procesos de instalación y de mantenimiento y reparación del equipo industrial, realizando su puesta a punto.
- Desarrollar proyectos de mejora y modificación del equipo industrial.

R. 118.837



## Puestos de trabajo que desempeña

Según las competencias atribuidas este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se citan a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Técnico en instalaciones y montajes de equipos industriales.
- Técnico en organización del mantenimiento.

## Actividades más significativas

Este técnico desarrollará su actividad en cualquier empresa dedicada al montaje en planta y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial o en oficina técnica destinada al desarrollo de procesos y métodos o al desarrollo de proyectos de modificación del equipo industrial.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas se pueden citar las de:

- Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento, reparación y «chequeo» de máquinas.
- Desarrollar los procesos de fabricación para la reconstrucción de elementos mecánicos, definiendo la secuencia de operaciones, las máquinas que se deben de utilizar y las especificaciones de calidad requeridas.
- Realizar la programación del mantenimiento preventivo (sistemático y predictivo) a largo y medio plazo de las máquinas e instalaciones.
- Organizar y controlar las intervenciones para la instalación y el mantenimiento de equipos industriales, optimizando los recursos disponibles y con la menor incidencia en la producción.
- Realizar el dossier de repuestos de máquina y determinar los niveles del PDR (piezas de repuesto) necesarios, a partir de la información técnica del fabricante, del historial de la máquina y de las experiencias adquiridas.
- Realizar y/o supervisar los procesos de instalación y ensamblado de equipo industrial (maquinaria, equipo electromecánico, eléctrico y de automatización), resolviendo las contingencias de carácter técnico y organizativo.
- Supervisar los procesos de mantenimiento y reparación del equipo industrial (electromecánico, eléctrico y de automatización), resolviendo las contingencias de carácter técnico.
- Realizar o supervisar el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos o sistemas aplicando técnicas de análisis, a partir de los síntomas detectados, de los datos tomados para la valoración, de la información técnica de explotación y de su historia.
- Realizar las pruebas de seguridad y de funcionamiento del equipo industrial.
- Realizar la puesta a punto del equipo industrial después de la instalación o reparación, para conseguir los objetivos del proceso de producción, efectuando las pruebas, modificaciones y ajustes necesarios para obtener la primera pieza.

- Determinar la estrategia que se debe seguir frente a un equipo que se debe reparar, evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo y factores económicos.
- Realizar el seguimiento y controlar la ejecución y costes del mantenimiento.
- Realizar la programación de manipuladores y sistemas de fabricación o instalaciones automáticas, a partir de un proceso secuencial y funcional establecido.
- Participar en la mejora del proceso de producción, con el fin de aumentar la productividad, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad del producto.
- Establecer y hacer cumplir las medidas de protección y de seguridad que deben ser adoptadas en cada caso, en lo referente a los equipos, a los medios y a las personas.
- Elaborar planos generales y de detalle de implantación de maquinaria y equipo industrial a partir de los requerimientos del proyecto de producción.
- Elaborar planos de conjunto y detalle para la modificación, mejora y reparación de máquinas y sus automatismos.
- Obtener la información de las características y especificaciones técnicas de los diferentes sistemas de la máquina, necesaria para su modificación o mejora o reparación, a partir del propio equipo y/o de la documentación técnica del mismo.
- Realizar la selección de elementos mecánicos, eléctricos, componentes de automatismos comerciales y de suministros industriales para mejorar y/o modificar la maquinaria.
- Establecer el pliego de condiciones técnicas y procedimientos de recepción de los repuestos de máquinas, materiales, útiles y herramientas, para determinar proveedores y homologar los suministros.
- Mantener actualizada y organizada la documentación técnica requerida para la gestión del mantenimiento de la maquinaria y equipo industrial.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:  
 Equipo informático mono y multiusuario («Plotter». Impresoras. Programas de diseño asistido por ordenador CAD. Programas de cálculo y de simulación de mecanismos. Programas específicos de gestión y monitorización de sistemas. Maleta de programación). Equipos de reproducción de planos y documentación (Reproductora de planos de papel vegetal. Fotocopiadora, etc.). Instrumentos de medida y verificación dimensionales y mecánicos (Cinta métrica. Pie de rey. Micrómetros. Goniómetro. colimador o antejo de puntería. Tacómetros. Estroboscopio). Instrumentos de medida eléctricos/electrotécnicos.

# Plan de formación

**Título:**

Técnico superior en mantenimiento de equipo industrial.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:****Módulos profesionales:**

- Procesos y gestión del mantenimiento.
- Montaje y mantenimiento del sistema mecánico.
- Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático.
- Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico.
- Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos de producción.
- Proyectos de modificación del equipo industrial.
- Técnicas de fabricación para el mantenimiento y montaje.
- Representación gráfica en maquinaria.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Elementos de máquinas.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de Bachiller, habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II.

También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.

## Ambiente y condiciones en las que se realiza el trabajo

Su contrato laboral le vincula a una empresa normalmente grande y a veces mediana, pero dependiendo de la actividad a desarrollar el lugar de trabajo puede ser cambiante y estar ubicado en otras empresas.

Dependiendo de la actividad de la empresa donde desarrolle su trabajo el ambiente industrial puede ser variable, aunque normalmente se trata de lugares cerrados en oficinas próximas a la producción y/o las actividades del mantenimiento, aunque en determinadas actuaciones pueden estar en lugares donde se encuentran las máquinas y equipos que se están montando o manteniendo para ejercer el control y/o participar en fases de la propia ejecución y que son de su competencia. El nivel de ruido es medio, el tipo de atmósfera es limpia y la temperatura suele ser la del ambiente; si bien, su actividad puede ser muy diferente y se mueve desde la existente en una oficina hasta la que se puede encontrar en una línea de producción (dependencia del producto que hay que fabricar).

También puede ocupar puestos de trabajo en una oficina técnica en empresas o departamentos que se dediquen a la realización de proyectos para la modificación de la maquinaria y equipo industrial. Las condiciones ambientales, en este caso, son las prescritas por la ley, buena iluminación y ventilación, así como ambiente seco y limpio.

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc., van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existentes en el sector donde la empresa realice su actividad (normalmente metal) o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación, el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la máquina o la línea de producción no esté parada y se encuentren en situación de disponible o produciendo a ritmo normal, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En las empresas donde se realizan producciones de grandes series los turnos de trabajo del personal encargado del mantenimiento están desfasados con los de producción. Los operarios de mantenimiento trabajan durante el descanso de la producción. La especificidad de las instalaciones de procesos continuos, donde no existe el descanso nocturno en la producción, esto no se puede conseguir y se programan paradas para mantenimiento, obligando al personal de mantenimiento a responder a estas necesidades o exigencias de la producción.

Una condición importante es que el personal de mantenimiento debe conocer las tecnologías utilizadas en los procesos a su cargo, por lo que se necesita un esfuerzo suplementario de formación y adaptación a las nuevas tecnologías que continuamente se incorporen.

## Plan de formación

**Título:**

Técnico superior en mantenimiento de equipo industrial.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:**

**Módulos profesionales:**

- Procesos y gestión del mantenimiento.
- Montaje y mantenimiento del sistema mecánico.
- Montaje y mantenimiento de los sistemas hidráulico y neumático.
- Montaje y mantenimiento de los sistemas eléctrico y electrónico.
- Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos de producción.
- Proyectos de modificación del equipo industrial.
- Técnicas de fabricación para el mantenimiento y montaje.
- Representación gráfica en maquinaria.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Elementos de máquinas.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

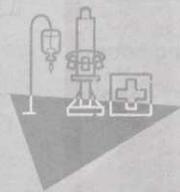
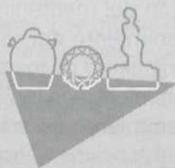
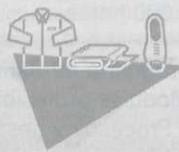
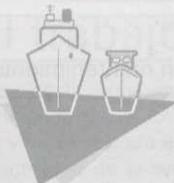
**Condiciones de acceso:**

Título de Bachiller, habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II.

También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.



**Ministerio de Educación y Cultura**

Secretaría General de Educación y Formación Profesional



## Descripción

H/ 2199

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para:

- Realizar el montaje e instalación en planta de maquinaria y equipo industrial.
- Realizar el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo industrial.
- Obtener la producción en líneas automatizadas.

En algunos casos realizará el servicio postventa y coordinará los recursos humanos, operando en las condiciones de calidad, seguridad y plazos requeridos, consiguiendo condiciones de fiabilidad y disponibilidad de la maquinaria y del equipo industrial.

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía en:

- El montaje/desmontaje y sustitución de piezas y elementos de maquinaria y equipo industrial para su mantenimiento y reparación.
- El montaje de conjuntos y subconjuntos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y equipo industrial.
- El conexionado de los sistemas auxiliares a las máquinas.
- El diagnóstico y reparación de averías de elementos de las máquinas.
- La puesta a punto y correcto funcionamiento de las máquinas.
- La intervención sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de tolerancias y calidad.
- El registro de los resultados e incidencias surgidas.

## Aptitudes

- Destreza manual y buen pulso.
- Resistencia e integridad física.
- Buena percepción visual y visión cromática.
- Memoria visual.

## Actitudes

- Atención.
- Capacidad de organización.
- Capacidad de análisis, relación y de coordinación de acciones (trabajo en equipo).
- Razonamiento numérico y mecánico.
- Disponibilidad fuera de las horas de trabajo.
- Adaptabilidad y polivalencia: Disposición positiva para adaptarse a nuevas técnicas y procedimientos requeridas en su trabajo como consecuencia de los cambios tecnológicos acontecidos en la maquinaria y equipo industrial, así como en las líneas de producción.
- Actitud positiva para desarrollar iniciativas, admitir sugerencias técnicas o procedimentales que redunden en mejorar la producción y las realizaciones profesionales.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales requeridas a este técnico se concretan en:

- Montar y mantener maquinaria y equipo electromecánico.
- Montar y mantener los sistemas eléctrico y electrónico de maquinaria y equipo industrial.
- Conducir y mantener el equipo industrial de líneas de producción automatizadas.
- Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

## Puestos de trabajo que desempeña

Este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo en los diferentes sectores de la industria. A título de ejemplo y con fines de orientación profesional se han agrupado en los siguientes:

- Mecánico de mantenimiento.
- Electricista de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento.
- Montador industrial. Conductor/mantenedor de línea automatizada.



R.118.837

## Actividades más significativas

- Realizar las operaciones de reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánicos, hidráulico y neumático, así como de elementos de los sistemas eléctricos y módulos del sistema electrónico, estableciendo el proceso de desmontaje/montaje.
- Obtener croquis de elementos mecánicos, de los circuitos neumohidráulicos y de los elementos de los sistemas eléctricos y electrónicos de una máquina, consiguiendo la información de sus características y especificaciones técnicas necesarias para su reconstrucción o reparación.
- Configurar las máquinas o instalaciones automáticas, programar los equipos (PLCs y robots), introducir (o transferir) y verificar los programas de robots o PLCs y operar los elementos de regulación y control para garantizar y optimizar su correcto funcionamiento.
- Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.
- Realizar la inspección del producto en línea de fabricación siguiendo pautas de calidad, controlando la seguridad de funcionamiento y realizando las operaciones de mantenimiento preventivo y la reparación de primer nivel de los equipos en sistemas de producción automatizados.
- Organizar y supervisar el trabajo del equipo de operarios a su cargo, partiendo de la orden de fabricación, instruyéndoles si es necesario.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras: Máquinas herramientas por arranque de viruta. Equipos de soldadura. Prensas. Elementos de transporte y elevación. Herramientas manuales, neumáticas y eléctricas. Equipos e instrumentos de medida dimensionales y formas. Equipos e instrumentos de verificación. Equipos e instrumentos de medición de variables mecánicas (Vibrómetro. Dinamómetro. Tacómetro...). Instrumentos de trazado. Equipos y aparatos de medidas de magnitudes eléctricas/electrónicas. Maletas de programación. PLCs. Consolas de programación. Micro-consolas de test. Registradores. Programadores de memoria. Medios de protección personal.

## Ambiente y condiciones en las que se realiza el trabajo

Su contrato laboral le puede vincular a una empresa (pequeña, mediana o grande), pero el lugar donde realiza su actividad (su lugar de trabajo) puede ser cambiante y estar ubicado en otras empresas.

Dependiendo de la actividad de la empresa donde desarrolle su trabajo el ambiente industrial puede ser variable, aunque normalmente se trata de lugares cerrados donde se encuentran las máquinas y equipos que debe montar, instalar o mantener, o bien donde se hallan las líneas de producción automatizadas necesarias para realizar la producción, en una situación normalmente con un nivel de ruido medio y con una atmósfera limpia y con temperatura ambiente, aunque va a depender del producto que hay que fabricar en la línea y a las propias condiciones del entorno de la máquina que instale o mantenga.

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc., van a depender de lo estipulado en los convenios laborales existentes en el sector donde la empresa realice su actividad (normalmente metal) o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación, el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la máquina o la línea de producción no esté parada y se encuentren en situación de disponibilidad o produciendo a ritmo normal, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En las empresas donde se realizan producciones de grandes series, los turnos de trabajo del personal encargado del mantenimiento están desfazados con los de producción. Los operarios de mantenimiento trabajan durante el descanso de la producción. La especificidad de las instalaciones de procesos continuos, donde no existe el descanso nocturno en la producción, impide que esto se pueda conseguir, programándose paradas para mantenimiento, obligando al personal de mantenimiento a responder a estas necesidades o exigencias de la producción.

En empresas pequeñas y en los trabajos por cuenta propia, los contratos pueden ser por subcontratación de servicios, o bien por emisión de factura por las horas trabajadas o por trabajo terminado.

Una condición importante es que el personal de mantenimiento debe conocer en mayor o menor grado las tecnologías utilizadas en los procesos a su cargo, por lo que se necesita un esfuerzo suplementario de formación y adaptación a las nuevas tecnologías que continuamente se incorporen.

## Plan de formación

**Título:**

Técnico en instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas.

**Nivel académico:**

Grado Medio.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:****Módulos profesionales:**

- Montaje y mantenimiento mecánico.
- Montaje y mantenimiento eléctrico.
- Conducción y mantenimiento de líneas automatizadas.
- Calidad en el montaje y proceso.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.
- Electrotecnia.
- Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Relaciones en el equipo de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de graduado en secundaria o prueba de acceso desde el mundo laboral.

**Modalidad de bachillerato a la que da acceso:**

Tecnología.





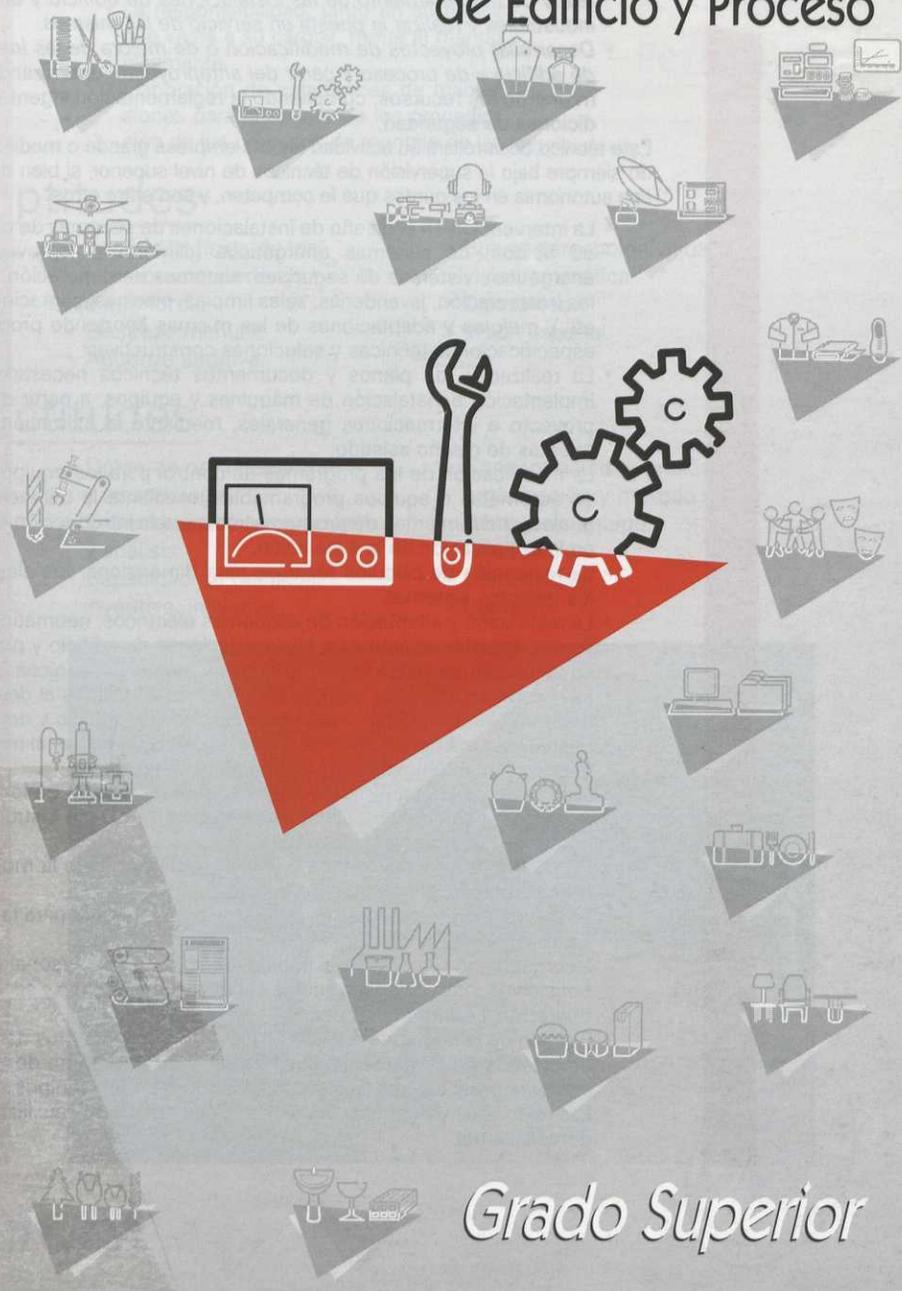
Formación Profesional

H/ 2199

# Mantenimiento y Servicios a la Producción

H/2199 AL

## Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso



*Grado Superior*

## Descripción

H/ 2199

Al finalizar el ciclo este técnico está capacitado para:

- *Planificar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento de las instalaciones de edificio y de procesos industriales y realizar la puesta en servicio de las mismas.*
- *Desarrollar proyectos de modificación o de mejora de las instalaciones de edificio y de proceso a partir del anteproyecto, optimizando en todo momento los recursos, cumpliendo la reglamentación vigente y en consecuencia la seguridad.*

Este técnico desarrollará su actividad en una empresa grande o mediana, actuando siempre bajo la supervisión de técnicos de nivel superior, si bien debe actuar con autonomía en los puntos que le competen, y son entre otros:

- La intervención en el diseño de instalaciones de sistemas de conducción de fluidos, de sistemas energéticos (clima, frío, aprovechamiento energético), sistemas de seguridad, sistemas de depuración y especiales (restauración, lavanderías, salas limpias, piscinas, captación de agua, etc.), mejoras y adaptaciones de las mismas aportando propuestas de especificaciones técnicas y soluciones constructivas.
- La realización de planos y documentos técnicos necesarios para la implantación e instalación de máquinas y equipos, a partir de un anteproyecto e informaciones generales, mediante la utilización de herramientas de diseño asistido.
- La modificación de los programas de control para los equipos basados en autómatas o equipos programables, mediante la utilización de lenguajes y herramientas de programación, para la introducción de mejoras en la optimización de la instalación.
- La realización de cálculos técnicos para dimensionar los elementos de los distintos sistemas.
- La realización y adaptación de esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de automatismo para las instalaciones de edificio y proceso.
- La utilización de sistemas informáticos y manuales técnicos.
- La recogida de datos y emisión de informes asociados al desarrollo del mantenimiento, montaje de las instalaciones de edificio y de proceso.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa al montaje, instalación y mantenimiento de las máquinas y equipos.
- Aplicación de las técnicas de diagnóstico y reparación de los sistemas, máquinas y equipos, mediante la operación diestra de instrumentos de medida y herramientas adecuadas.
- Propuesta de procedimientos y útiles específicos para la mejora de los procesos y procedimientos de trabajo.
- La distribución y organización de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo. Emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y control del proceso.
- Gestión de la documentación y de los aprovisionamientos de materiales empleados en el mantenimiento y reparación, así como de los requeridos para pruebas, ensayos y puesta a punto de los equipos.
- Las relaciones y coordinación técnicas con los talleres auxiliares proveedores/clientes.

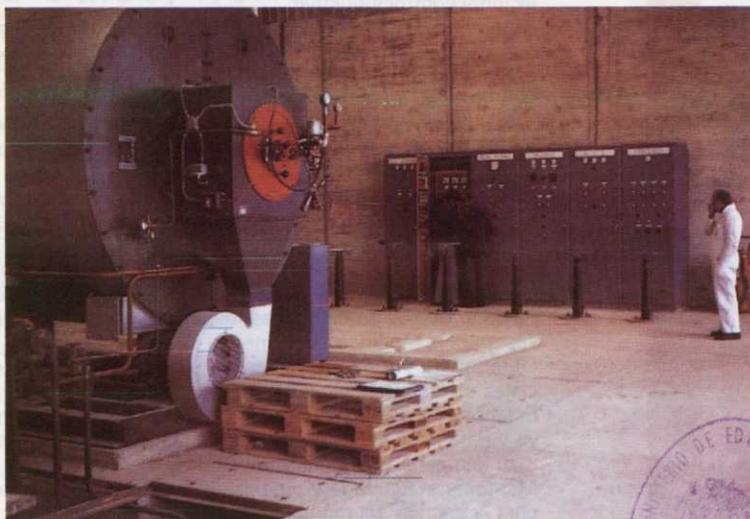
- La determinación en el mantenimiento de desarrollos de métodos, procesos, procedimientos de trabajo y tiempos.
- La elaboración de variaciones del proceso de mantenimiento y reparación.
- La coordinación, a su nivel, de las funciones de mantenimiento, control de la calidad, innovación y mejoras.
- La responsabilidad, tanto en su trabajo como del trabajo del personal que «está a su cargo», frente al mando superior del que dependa orgánicamente.
- Elaboración de estadísticas de mantenimiento u obtención de conclusiones para la mejora de los procedimientos de reparación y optimización de los procesos de montaje de las instalaciones.

## Aptitudes

- Integridad física de los miembros superiores e inferiores.
- Destreza manual.
- Agudeza auditiva.
- Buena percepción visual y visión cromática.
- Creatividad.
- Visión espacial.

## Actitudes

- Dotes de organización y metodología.
- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad de decisión, inventiva, iniciativa.
- Concentración, atención, organización y método.
- Trabajo en equipo.
- Colaboración.
- Sensibilidad.
- Disciplina.



R. 108.837



## Actividades más significativas

Este técnico desarrollará su actividad en cualquier empresa dedicada al montaje y mantenimiento de instalaciones de edificio y proceso o en oficina técnica destinada al desarrollo de procesos y métodos o al desarrollo de proyectos de modificación de instalaciones.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas se pueden citar las de:

- Desarrollar programas de montaje y aprovisionamiento, así como del mantenimiento preventivo de equipos de las instalaciones de edificio, proceso y auxiliares a la producción.
- Realizar el lanzamiento de las instalaciones asignadas a partir del programa de montaje y del plan general de obra.
- Realizar el seguimiento del programa de montaje y del mantenimiento, así como controlar sus respectivos costes.
- Organizar y controlar las intervenciones para el montaje y/o el mantenimiento de instalaciones de edificio y de proceso.
- Elaborar procesos operacionales de intervención para el mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas, equipos y elementos de las instalaciones.
- Elaborar las gamas de chequeo de máquinas y equipos para el diagnóstico de su estado.
- Realizar el dossier de repuestos y determinar y actualizar los niveles de los almacenamientos necesarios para garantizar el mantenimiento de las instalaciones.
- Supervisar, y en su caso realizar, los procesos de montaje y mantenimiento del equipo electromecánico y de redes de instalaciones térmicas y de fluidos, así como las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las instalaciones, ajustando equipos y elementos de regulación y control industrial.
- Determinar la estrategia que se debe seguir frente a un equipo que hay que reparar, evaluando las posibilidades del apoyo logístico interno y externo y factores económicos.
- Realizar el diagnóstico de fallo y/o avería de máquinas, equipos o sistemas, aplicando técnicas de análisis, a partir de los síntomas detectados, de los datos tomados para la valoración, información técnica de explotación e historial de la instalación.
- Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones de montaje y mantenimiento.
- Seleccionar los equipos y materiales para modificación o mejora de las instalaciones de fluidos y térmicas de edificio y proceso.
- Elaborar planos de diagramas, esquemas, de trazado general y de detalles, para la modificación y mejora de las instalaciones.
- Obtener la información necesaria para el levantamiento de planos parciales de las instalaciones existentes y de su entorno.
- Establecer el pliego de condiciones técnicas y procedimientos de ensayo y recepción de los repuestos de máquinas, materiales, útiles y herramientas, para determinar proveedores y homologar los suministros.
- Mantener actualizada y organizada la documentación técnica requerida para la gestión del mantenimiento de las instalaciones.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales de esta figura son:

- Desarrollar procesos y métodos de mantenimiento y organizar la ejecución del montaje y del mantenimiento y reparación de las instalaciones de edificio y de proceso.
- Gestionar y supervisar los procesos de montaje y de mantenimiento y reparación de las instalaciones de edificio y proceso.
- Desarrollar proyectos de modificación y mejora de las instalaciones de edificio y proceso.

## Puestos de trabajo que desempeña

Según las competencias atribuidas este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se citan a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Técnico de montajes de instalaciones de edificio, proceso continuo y auxiliares a la producción.
- Técnico de mantenimiento de instalaciones de grandes edificios.
- Técnico de mantenimiento de instalaciones de proceso continuo.
- Técnico de mantenimiento de instalaciones auxiliares a la producción.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:

Equipos informáticos mono y multiusuario («Plotter». Impresoras. Programas de diseño asistido por ordenador CAD. Programas de cálculo y de simulación. Programas específicos de gestión y monitorización de sistemas. Maleta de programación...).

Equipos de reproducción de planos y documentación (Reproductora de planos de papel vegetal. Fotocopiadora, etc.). Instrumentos de medida y verificación dimensionales y mecánicos (Cinta métrica. Pie de rey. Nivel taquimétrico...). Tecnógrafo e instrumentos de dibujo.

## Ambiente y condiciones en las que se realiza el trabajo

Su contrato laboral le vincula a una empresa normalmente grande y a veces mediana, pero dependiendo de la actividad a desarrollar el lugar de trabajo puede ser cambiante.

Dependiendo de la actividad de la empresa donde desarrolle su trabajo el ambiente puede ser variable: edificios de diversa tipología, instalaciones de industrias de proceso continuo y auxiliares a la producción, etc.

El ambiente de trabajo es normalmente en oficinas próximas a los montajes y a las actividades del mantenimiento, simultaneando actuaciones en los lugares donde se encuentran las máquinas y equipos para ejercer el control y/o participar en fases de propia ejecución y que son de su competencia. Si se trata de una obra nueva, realizará su actividad en la propia obra donde se encuentran los operarios a su cargo montando los equipos correspondientes. El nivel de ruido medio, el tipo de atmósfera y la temperatura puede ser muy diferente según la actividad que tiene que realizar, y que va desde la existente en una oficina hasta la que se puede encontrar en una línea de producción (dependencia del producto que hay que fabricar).

También puede ocupar puestos de trabajo en una oficina técnica en empresas o departamentos que se dediquen a la realización de proyectos para la modificación de las instalaciones térmicas y de fluidos. Las condiciones ambientales, en este caso, son las prescritas por la ley, buena iluminación y ventilación, así como ambiente seco y limpio.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación, el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la instalación se encuentre disponible, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En empresas pequeñas y en los trabajos por cuenta propia los contratos pueden ser por subcontratación de servicios, o bien por emisión de factura por las horas trabajadas o por trabajo terminado.

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc., van a depender en lo estipulado en los convenios laborales existentes en el sector donde la empresa realice su actividad o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro de marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

En las empresas donde se realizan producciones de grandes series, los turnos de trabajo del personal encargado del mantenimiento están desfásados con los de producción. Los operarios de mantenimiento trabajan durante el descanso de la producción. La especificidad de las instalaciones de procesos continuos, donde no existe el descanso nocturno en la producción, esto no se puede conseguir y se programan paradas para mantenimiento, obligando al personal de mantenimiento a responder a estas necesidades o exigencias de la producción.

Una condición importante es que el personal de mantenimiento debe conocer las tecnologías utilizadas en los procesos a su cargo, por lo que se necesita un esfuerzo suplementario de formación y adaptación a las nuevas tecnologías que continuamente se incorporen.

# Plan de formación

**Título:**

Técnico superior en mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso.

**Nivel académico:**

Grado Superior.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:****Módulos profesionales:**

- Proceso de gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.
- Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.
- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.
- Representación gráfica en instalaciones.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

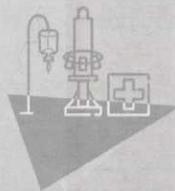
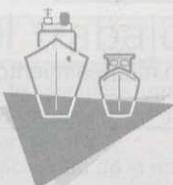
**Condiciones de acceso:**

Título de Bachiller, habiendo debido cursar las materias de modalidad de: Electrotecnia y Tecnología II.

También es posible acceder sin título de Bachiller, si se tienen cumplidos veinte años de edad, mediante una prueba regulada de acceso.

**Estudios universitarios a los que da acceso:**

Ingeniero Técnico. Diplomado de la Marina Civil.



**Ministerio de Educación y Cultura**  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Separata de la Monografía Profesional, Mantenimiento y Servicios a la Producción  
 Edición: Ministerio de Educación y Cultura  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
 Dirección General de Formación Profesional, Reglada y Promoción Educativa

ISBN 978-84-369-4100-1  
 Argeles, Getate (Madrid)



## Descripción

H/ 2199

Al finalizar el ciclo este técnico estará capacitado para realizar las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones de frío, calefacción, agua y gases combustibles en edificios, instalaciones de procesos continuos y auxiliares a la producción, operando en todas las condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la reglamentación vigente de aplicación.

Este técnico realizará su trabajo bajo la supervisión de técnicos de nivel superior al suyo, y teniendo, por lo general, la capacidad de autonomía en:

- El desmontaje/montaje y sustitución de piezas y elementos de los equipos para su mantenimiento y reparación.
- Las operaciones de montaje de los equipos y redes de las instalaciones.
- El ensamblado de subconjuntos de equipos.
- El diagnóstico y reparación de averías de los equipos.
- La puesta a punto y correcto funcionamiento de los equipos.
- La utilización de las herramientas y útiles inherentes a su trabajo.
- El registro de los resultados e incidencias surgidas.
- La interpretación de la información asociada (planos, manuales de mantenimiento, etc.) a los equipos e instalaciones que se deben mantener.

## Aptitudes

- Destreza manual.
- Fuerza, resistencia física e integridad física.
- Agudeza auditiva.
- Buena percepción visual.
- Visión cromática.

## Actitudes

- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad de improvisación.
- Atención y organización.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Disposición positiva para adaptarse a nuevas técnicas y procedimientos requeridas en su trabajo como consecuencia de los cambios tecnológicos acontecidos en los equipos y su control.
- Actitud positiva para desarrollar iniciativas, admitir sugerencias técnicas o procedimentales que redunden en mejorar la producción y las realizaciones profesionales.

## Competencias requeridas

Las competencias profesionales atribuidas a este técnico se concretan en:

- Montar y mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.
- Montar y mantener instalaciones de climatización y ventilación.
- Montar y mantener instalaciones de producción de calor.
- Montar y mantener redes de agua y de gases combustibles.
- Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

## Puestos de trabajo que desempeña

Según las competencias atribuidas a este técnico puede desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se pueden indicar a título de ejemplo y con fines de orientación profesional los siguientes:

- Instalador/Mantenedor de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Instalador/Mantenedor de instalaciones de calefacción y climatización.
- Instalador/Mantenedor frigorista.
- Instalador de gas.
- Mantenedor de instalaciones auxiliares a la producción.
- Mantenedor de instalaciones de proceso.



R. 118.837

## Actividades más significativas

Este técnico desarrolla su actividad de montaje y mantenimiento en instalaciones de edificio, proceso continuo y auxiliares a la producción.

Se dan situaciones de autoempleo frecuentemente.

Entre las actividades o realizaciones profesionales más significativas que este técnico lleva a cabo pueden citarse:

- Realizar instalaciones de refrigeración y/o congelación y poner a punto los equipos, observando las IT de los reglamentos y normativas de aplicación.
- Montar y poner a punto equipos de climatización centralizados, comercial y doméstica, así como de tratamiento del aire (enfriadoras de líquido, ventilación, humidificadores, recuperación de agua, etc.), observando las Instrucciones Técnicas (I.T.) de los reglamentos y normativa de aplicación.
- Instalar, y en su caso ensamblar, equipos de producción e intercambio de calor, observando las Instrucciones Técnicas (I.T.) de la reglamentación aplicada.
- Construir y montar redes de tubería para circuitos de instalaciones de calor y de combustibles líquidos, con sus accesorios y elementos de control y regulación.
- Instalar equipos electromecánicos para bombeo y presurización de redes de fluidos.
- Montar redes de conductos para aspiración y distribución del aire, regulando presiones y caudales en las distintas ramas y en rejillas y difusores.
- Instalar equipos terminales de las instalaciones de fluidos (calefacción, agua caliente sanitaria, redes contra incendios, gas, etc.).
- Programar los equipos (autómatas y elementos de control) de las instalaciones frigoríficas, de climatización y de instalaciones de calor.
- Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de los equipos y elementos de las instalaciones de frío o de congelación, de climatización y ventilación, de generación e intercambio de calor, de sus equipos electromecánicos y de sus sistemas automáticos de regulación y control.
- Realizar operaciones de reparación por sustitución del equipo electromecánico y de los elementos de las instalaciones de frío o de congelación, de climatización y ventilación, de las instalaciones de calor y de las instalaciones de agua y gases combustibles, restableciendo las condiciones funcionales.
- Realizar las operaciones de reparación por reconstrucción de tuberías y elementos de calderería de las instalaciones de calor.
- Realizar las operaciones de mantenimiento requeridas para el funcionamiento y óptimo rendimiento energético del equipo de climatización y ventilación, de los equipos de las instalaciones de calor, de los equipos de las instalaciones de agua y gases combustibles, de las instalaciones de frío o de congelación.

## ¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Las máquinas, equipos, útiles y herramientas son entre otras:  
 Equipos e instrumentos de medida (Cinta métrica. Pie de rey. Niveles...).  
 Herramientas manuales y eléctricas. Equipos de pruebas y ensayos de instalaciones (Bomba de vacío. Equipo de prueba hidráulica. Cilindros de servicios frigoríficos. Detectores de fugas...). Equipos de soldadura.  
 Equipos e instrumentos de medida específicos (Higrómetro y psicrómetro. Puente de manómetros frigoríficos. Anemómetro. Sonómetro. Tacómetros. Pirómetros. Analizadores de combustión y opacidad. Vacuómetros. Caudalímetro...). Equipos y aparatos de medidas eléctricas/electrónicas. Unidades de trasiego y recuperación de fluidos frigorígenos. Maleta de programación. Ordenador personal. Equipos para movimientos de materiales (Andamios. Gatos hidráulicos de nivelación...). Máquinas para el mecanizado y conformado de los materiales. Equipos de seguridad personal.

## Ambiente y condiciones en las que se realiza el trabajo

Su contrato laboral le puede vincular a una empresa (pequeña, mediana o grande), pero el escenario donde realiza su actividad (su lugar de trabajo) puede ser cambiante.

De acuerdo con las actividades que realiza, su trabajo puede situarse en muy diversos lugares: viviendas unifamiliares, comercios grandes y pequeños, edificios de diversa tipología, instalaciones de industrias de proceso continuo y auxiliares a la producción, etc. Normalmente en lugares cerrados donde se encuentran los equipos que debe montar, instalar, mantener y reparar.

El ambiente de trabajo se mueve en las situaciones típicas, es decir, en operaciones de montaje de equipos, redes y conductos o bien en la realización del mantenimiento, por lo que el ruido puede oscilar desde valores mínimos hasta ambientes muy ruidosos y con una atmósfera y temperatura igualmente cambiante en cada situación.

Las condiciones laborales en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc., van a depender de lo estipulado en los convenios laborales existentes en el sector donde la empresa realice su actividad (normalmente metal) o en los establecidos y pactados particularmente entre los trabajadores y las propias empresas, siempre dentro del marco legal señalado por el Estatuto de los Trabajadores.

Cuando la dedicación prioritaria sea el mantenimiento y reparación, el objetivo fundamental de este técnico es la terminación del trabajo en la fecha prevista o en el menor tiempo posible para que la instalación se encuentre disponible, aunque esto suponga la alteración de su jornada laboral.

En empresas pequeñas y en los trabajos por cuenta propia, los contratos pueden ser por subcontratación de servicios, o bien por emisión de factura por las horas trabajadas o por trabajo terminado.



## Plan de formación

**Título:**

Técnico en montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

**Nivel académico:**

Grado Medio.

**Duración:**

2.000 horas.

**Programa formativo:****Módulos profesionales:**

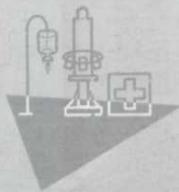
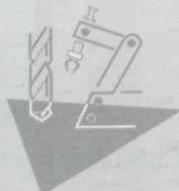
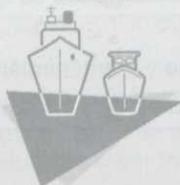
- Máquinas y equipos frigoríficos.
- Instalaciones frigoríficas.
- Instalaciones de climatización y ventilación.
- Instalaciones de producción de calor.
- Instalaciones de agua y gas.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Electrotecnia.
- Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones.
- Instalaciones eléctricas y automatismos.
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Formación en centro de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

**Condiciones de acceso:**

Título de Graduado en Secundaria o bien una prueba de acceso desde el mundo laboral.

**Modalidad de bachillerato a la que da acceso:**

Tecnología.



**Ministerio de Educación y Cultura**  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Separata de la Monografía Profesional. Mantenimiento y Servicios a la Propiedad.  
 Edita: Ministerio de Educación y Cultura  
 Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
 Dirección General de Formación Profesional Reglada y No Reglada  
 NPO: 173-97-100-8

Gratite (Madrid)

H/2199 306



Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
Dirección General de Formación Profesional y Promoción Educativa  
Subdirección General de Promoción y Orientación Profesional  
Servicio de Orientación Profesional



# Familia Profesional "Mantenimiento y Servicios a la Producción"

*Oferta de ciclos formativos de formación profesional específica  
a excepción de las Comunidades Autónomas con  
competencias educativas transferidas*  
CURSO ACADÉMICO 1998-99



Ministerio de Educación y Cultura

R. 118.837

H/ 2199

H/2199

H/ 2199



Secretaría General de Educación y Formación Profesional  
Dirección General de Formación Profesional y Promoción Educativa  
Subdirección General de Promoción y Orientación Profesional  
Servicio de Orientación Profesional



# Familia Profesional "Mantenimiento y Servicios a la Producción"

Curso Académico 1988-89  
competencias educativas transferidas  
a excepción de las Comunidades Autónomas con  
planes de ciclos formativos de formación profesional específica



MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN

GRADO	CLAVE TIT	NOM CIC	DENOMINA	DOMICILIO	CP	TELEFONO	PROVINCIA	LOCALIDAD
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	DON BOSCO	Pº. DE LA CUBA, 43	02006	967-215405	ALBACETE	ALBACETE
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	JUAN ANTONIO SUANZES	C/ MARQUES, S/N	33400	98-5545322/5545027	ASTURIAS	AVILES
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	(IFP + IB REY PELAYO)	AVDA. CONSTANTINO GONZALEZ, S/N	33550	98-5848734	ASTURIAS	CANGAS DE ONIS
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	UNIVERSIDAD LABORAL	CABUEÑES	33394	98-5364911	ASTURIAS	GIJON-CABUEÑES
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	SÁNCHEZ LASTRA	C/ REINERIO GARCIA, S/N	33600	98-5466261	ASTURIAS	MIERES
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	GALILEO GALILEI	AVDA. EL PARDO, S/N.	33710	98-5473707/5473698	ASTURIAS	NAVIA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	(IES CAMILO ALONSO VEGA + IES (IB))	C/ LOS RIESGOS, S/N	33180	98-5741270	ASTURIAS	NOREÑA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	CERDEÑO	POLIGONO DEL ESPIRITU SANTO, S/N	33010	98-5282297	ASTURIAS	OVIEDO
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	SÁENZ DE BURUAGA	AVDA. DE POLICÍA NACIONAL	06800	924-313353	BADAJOS	MERIDA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	CRISTO DEL ROSARIO	CTRA. DE LOS SANTOS, S/N	06300	924-554273	BADAJOS	ZAFRA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	JUAN MARTÍN EL EMPECINADO	AVDA. LUIS MATEOS, S/N	09400	947-510738	BURGOS	ARANDA DE DUERO
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	FORAMONTANOS	AVDA. DE LA CONSTITUCION, S/N	39500	942-701838	CANTABRIA	CABEZON DE LA SAL
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	AUGUSTO GONZÁLEZ DE LINARES	C/ EDUARDO GARCIA, S/N	39011	942-337411	CANTABRIA	SANTANDER
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	AZUER	CTRA. DE LA SOLANA, 77	13200	926-610524	CIUDAD REAL	MANZANARES
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	PIRÁMIDE (CEI)	CTRA. DE CUARTE, S/N	22071	974-210012/244141	HUESCA	HUESCA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	VALLE DEL CIDACOS	C/ BASCONIA, S/N	26500	941-131487	LA RIOJA	CALAHORRA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	ORNIA + VÍA DE LA PLATA (F9-)	C/ ANTONIO BORDAS, S/N	24750	987-641350	LEON	LA BAÑEZA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	VIRGEN DE LA ENCINA	C/ GRAL. GOMEZ NUÑEZ, 57	24400	987-411816	LEON	PONFERRADA

MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN

GRADO	CLAVE TIT	NOM CIC	DENOMINA	DOMICILIO	CP	TELEFONO	PROVINCIA	LOCALIDAD
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	POLITÉCNICO	C/ GRECIA, S/N	30203	968-120909	MURCIA	CARTAGENA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	LOS ALBARES	C/ VEREDA DE MORCILLO, S/N	30530	968-761200/761300	MURCIA	CIEZA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	SEÑORIO DE GUARDO	C/ EL CARMEN, 9	34880	979-851415	PALENCIA	GUARDO
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	TRINIDAD ARROYO	C/ FILIPINOS, S/N	34004	979-712141	PALENCIA	PALENCIA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	RODRÍGUEZ FABRES	C/ CORDEL DE MERINAS, 54	37008	923-217301	SALAMANCA	SALAMANCA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	ÁNGEL DEL ALCÁZAR	C/ DON JUAN DE BORBON, 23	40004	921-420879	SEGOVIA	SEGOVIA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	SANTA CATALINA	C/ UNIVERSIDAD, 5	42300	975-340152	SORIA	EL BURGO DE OSMÁ
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	POLITÉCNICO	C/ FUENTE DEL REY, S/N	42002	975-231755	SORIA	SORIA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	FERNANDO LÁZARO CARRETER	C/ MIGUEL SERVERT, 4	44760	978-758050	TERUEL	UTRILLAS
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	MARCELINO GÓMEZ PINTADO	C/ ROMANEROS, 3	45400	925-300426	TOLEDO	MORA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	JUAN ANTONIO CASTRO	C/ FRANCISCO AGUIRRE, 220	45600	925-801270	TOLEDO	TALAVERA DE LA REINA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	AZARQUIEL	C/ SAN EUGENIO, 19	45003	925-251582	TOLEDO	TOLEDO
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	GÓMEZ PEREIRA	AVDA. DE PORTUGAL, 58	47400	983-811417	VALLADOLID	MEDINA DEL CAMPO
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	LA MERCED	C/ MERCED, 8	47002	983-298400	VALLADOLID	VALLADOLID
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y		AVDA. VIRGEN DEL PILAR, S/N	50690	976-619131	ZARAGOZA	PEDROLA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	TUBALCAÍN (IES+IFP)	AVDA. DE LA PAZ, S/N	50500	976-642915	ZARAGOZA	TARAZONA
CGM	MSP21	Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y	VIRGEN DEL PILAR	Pº. REYES DE ARAGON, 20	50012	976-566750	ZARAGOZA	ZARAGOZA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	ISLA DE LA DEVA	AVDA. PRINCIPAL, 33	33450	98-5532306	ASTURIAS	CASTRILLON-PIEDRAS BLANCAS

MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN

GRADO	CLAVE TIT	NOM CIC	DENOMINA	DOMICILIO	CP	TELEFONO	PROVINCIA	LOCALIDAD
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	UNIVERSIDAD LABORAL	CABUEÑES	33394	98-5364911	ASTURIAS	GIJON-CABUEÑES
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	CUENCA DEL NALÓN	AVDA. DE LA REGUERA, 25	33930	98-5691178	ASTURIAS	LANGREO - LA FELGUERA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	SAN ROQUE	C/ LINO DUARTE INSUA S/N. Bº LA PICURIÑA	06009	924-249100	BADAJOS	BADAJOS
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	SIMÓN DE COLONIA	C/ FRANCISCO DE VITORIA, S/N	09006	947-235050/235051	BURGOS	BURGOS
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	SIETE COLINAS	AVDA. DE AFRICA, S/N	51001	956-514035	CEUTA	CEUTA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	LEONARDO DA VINCI	C/ FERNANDO EL SANTO, 86	13500	926-431900/431904	CIUDAD REAL	PUERTOLLANO
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	LUIS DE LUCENA	C/ FRANCISCO ARITIO, 93	19004	949-211383	GUADALAJARA	GUADALAJARA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	LA TORRE	C/ LA TORRE, 7	24002	987-222250/225312	LEON	LEON
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	ANTONIO MACHADO (C.E.I.)	C/ ALALPARDO, S/N	28806	91-8892450	MADRID	ALCALA DE HENARES
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	PRADO DE SANTO DOMINGO	AVDA. PABLO IGLESIAS, S/N	28922	91-6438187/6439100	MADRID	ALCORCON
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	LAS CANTERAS	C/ PEÑALARA, S/N	28400	91-8513438	MADRID	COLLADO VILLALBA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	VIRGEN DE LA PALOMA	C/ FRANCO RODRIGUEZ, 106	28039	91-4590200	MADRID	MADRID
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	ALMIRANTE BASTARRECHE	C/ DOÑA CONSTANZA, 2	30202	968-507800	MURCIA	CARTAGENA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	EL PALMAR	CTRA. SANGONERA LA VERDE, KM. 2	30120	968-881704	MURCIA	EL PALMAR
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	FEDERICO GARCÍA BERNALT	C/ COLOMBIA, 42	37003	923-182369	SALAMANCA	SALAMANCA
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	(CEI)	AVDA. DE EUROPA, 28	45005	925-223400	TOLEDO	TOLEDO
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	ENRIQUE DE ARFE	AVDA. DEL INSTITUTO, 2	45860	925-160801	TOLEDO	VILLACAÑAS
CGM	MSP23	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y	VIRGEN DEL PILAR	Pº. REYES DE ARAGON, 20	50012	976-566750	ZARAGOZA	ZARAGOZA

## MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN

GRADO	CLAVE TIT	NOM CIC	DENOMINA	DOMICILIO	CP	TELEFONO	PROVINCIA	LOCALIDAD
CGS	MSP33	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Edificios y de	ANTONIO MACHADO (C.E.I.)	C/ ALALPARDO, S/N	28806	91-8892450	MADRID	ALCALA DE HENARES
CGS	MSP33	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Edificios y de	ENRIQUE TIERNO GALVÁN	CTRA. DE ANDALUCIA, KM. 6,200	28041	91-3170047	MADRID	MADRID
CGS	MSP33	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Edificios y de	BENJAMÍN JARNÉS	C/ AGUSTINA DE ARAGON, S/N	50740	976-160887	ZARAGOZA	FUENTES DE EBRO
CGS	MSP33	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Edificios y de	VIRGEN DEL PILAR	Pº. REYES DE ARAGON, 20	50012	976-566750	ZARAGOZA	ZARAGOZA

