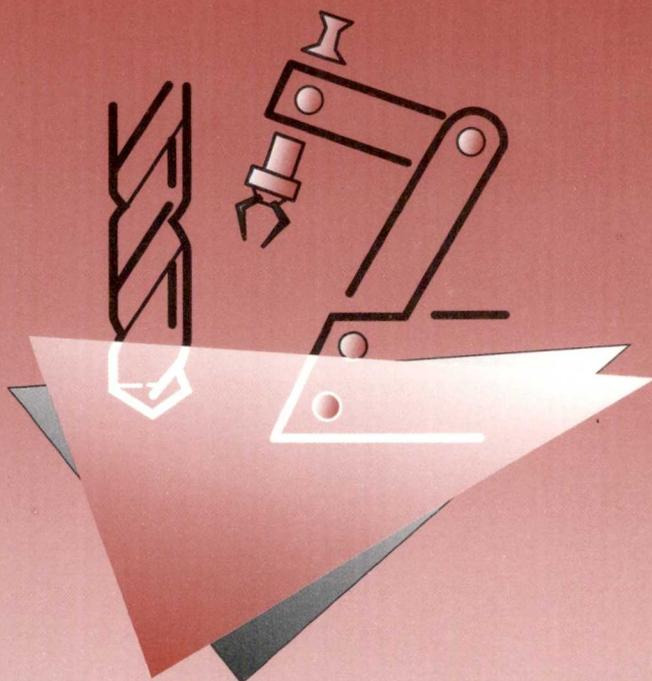


MONOGRAFÍAS PROFESIONALES



Fabricación Mecánica



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación

H/ 2436

DONATIVO

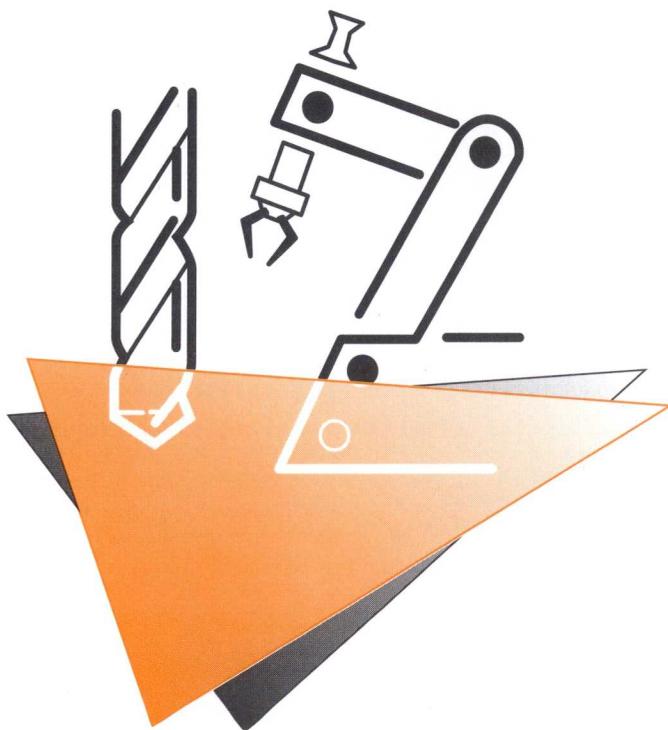
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
BIBLIOTECA**

25 ENE. 1999

ENTRADA

H/2436

MONOGRAFÍAS PROFESIONALES



Fabricación Mecánica

R. 120. 149



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación

Material del Centro Nacional de Recursos
para la Orientación Profesional.



C.N.R.O.P.

AUTORA:

Inmaculada Mateo Prian

Con la colaboración puntual del Sr. Enrique López Ariznavarreta

Mi agradecimiento al Ministerio de Industria, a la Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra, Fabrica San Carlos, S.A., Fagor Arrasate y Centro Tecnológico de materiales.

DIRECCION:

Concepción Vico Cajal

COORDINACION:

José Manuel Granado Iglesias

Esther Villamayor Hernández. Apoyo administrativo

Mariano Carballo Fernández. Base de datos

EDITA:

© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

Secretaría de Estado de Educación

Dirección General de Formación Profesional Reglada y Promoción Educativa

Subdirección General de Promoción y Orientación Profesional.

Servicio de Orientación Profesional.

DISEÑO PORTADA:

Punta Fina, S.L.

NIPO: 176-95-321-4

I.S.B.N.: 84-369-2824-5

Depósito Legal: M-10609-1996

IMPRIME:

DIN Impresores

Marqués de San Gregorio, 5 - 28026 Madrid

FOTOS CEDIDAS POR:

Fabrica San Carlos, S.A.; Fagor; Inasmet; Sercobe; C.D.T.I.; Cesvimap

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
EL SECTOR PRODUCTIVO DE LA FABRICACIÓN	
MECÁNICA	9
Breve apunte histórico	11
Descripción de los sectores	14
Datos Macroeconómicos.	17
Sector Industrias de la Construcción de Maquinaria y Apoyo	18
Sector Aeronáutico y Espacial	24
Sector Construcciones Metálicas.....	38
Sector Industrias Pesadas	40
Áreas de ocupación	45
Áreas profesionales.....	51
Prospectiva del Sector	52
56	
LA FORMACIÓN PROFESIONAL	59
OFERTA FORMATIVA	67
Garantía Social	71
Operario/a de Soldadura	73
Herrero y Forjador agrícola	76
Operario/a de Construcciones Metálicas de Aluminio ...	79
Operario/a de Calderería.....	82
Ciclos de Grado Medio	85
Técnico en Mecanizado.....	87
Técnico en Tratamientos Superficiales y Térmicos.....	94
Técnico en Fundición	102
Técnico en Soldadura y Calderería	110
Ciclos de Grado Superior	117
Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos.....	119
Técnico Superior en Producción por Mecanizado	124
Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia	131
Técnico Superior en Construcciones Metálicas	138
DIRECTORIO DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR	152
DIRECTORIO DE INSTITUCIONES DE INTERES PARA LA FAMILIA PROFESIONAL.....	153
ORGANIZACIONES SINDICALES DE LOS SECTORES	154
GLOSARIO	155
REFERENCIAS LEGISLATIVAS	160

PRESENTACIÓN

Nuevos módulos. Las once primeras titulaciones del sector químico, de la nueva Formación Profesional prevista en la LOGSE, se pondrán en marcha a partir de octubre próximo. Seis de los nuevos títulos corresponden al ciclo superior y cinco a la FP de grado medio.

Empresarios y sindicatos participan en la creación de 11 nuevas titulaciones

Presentadas 11 nuevas titulaciones de FP

Educación presenta las primeras titulaciones de la nueva FP

Primeros títulos de la nueva FP

La Formación Profesional de la LOGSE tendrá once nuevas titulaciones el curso próximo

El MEC presenta, junto con empresarios y sindicatos, los ciclos formativos del sector de Química

La publicación **Fabricación Mecánica**, continúa la serie de monografías sobre las diferentes familias de la nueva formación Profesional, que irán apareciendo a medida que el catálogo de títulos se publique en el Boletín Oficial del Estado.

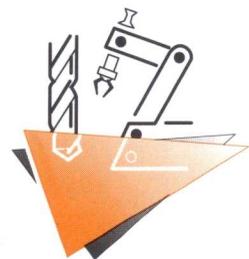
Es necesario destacar, en primer lugar, que la nueva Formación Profesional surge para dar una respuesta eficaz a las necesidades del mundo del trabajo; con un esquema flexible que permite la adecuación a los cambios tecnológicos en los diferentes procesos productivos. Los planes de formación de cada uno de los títulos han sido elaborados tanto por expertos en educación, como por técnicos del sistemas productivo en cada uno de los sectores: contando con el consenso de los agentes sociales implicados.

El objetivo fundamental que se persigue con la edición de estas monografías, es dar a conocer los nuevos títulos de Formación Profesional abarcando todos los aspectos relacionados con ella (currículos, formas de acceso, salidas a otros estudios, etc). Sin embargo, como complemento necesario, se incluye también en todos los casos un análisis socioeconómico que permite clarificar los ámbitos de acción de la familia profesional en el entorno productivo, así como sus grandes magnitudes económicas.

Igualmente el capítulo o bloque II de las monografías intenta establecer una correlación entre los distintos modelos de ordenación coexistentes en la actualidad; interrelación necesaria si observamos la confusión que tal coexistencia produce a veces en el público general.

Los destinatarios de esta serie de publicaciones son todos aquellos interesados en la Formación Profesional (padres, alumnos, profesores, trabajadores, empresarios), pues a todos ellos afectará en una u otra medida la reforma acometida en este terreno; y todos ellos han de ser participes en el buen desarrollo futuro de este tipo de enseñanza. La búsqueda de un auditorio global por un lado, y la dificultad de divulgación nacida de la especificidad técnica de algunas materias por otro, han creado a los autores algún problema de redacción de cara a la correcta comprensión de los textos. Es por ello que en todas las monografías se incluye un glosario para aclarar aquellos términos menos comunes o de difícil comprensión.

En esta línea serían muy útiles para el equipo editorial, las sugerencias que los lectores consideren oportunas para clarificar en la medida de lo posible los contenidos, y mejorar las próximas ediciones.



EL SECTOR PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN MECÁNICA



BREVE APUNTE HISTÓRICO

Las primeras actividades de este sector industrial surgieron con la revolución neolítica y en un principio fueron complementarias a las faenas agrícolas y fundamentalmente de caza, para responder a las necesidades primarias de sustento y alimentación.

Las grandes civilizaciones de la antigüedad impulsaron algunas mejoras en la metalurgia, pero la gran revolución se produce en la edad media donde se generaliza el consumo de hierro, tanto para la fabricación de instrumentos para el hogar y aperos de labranza, como para el armamento, lo que provocó grandes innovaciones en la metalurgia del hierro (mejoras en la forja, fundición y tratamientos)

En concreto la fundición, que se practicaba ya desde la más remota antigüedad, no se transformó en una gran industria hasta el advenimiento y desarrollo del "maquinismo" y por lo tanto de los procesos de fabricación mecánica. La idea de transformar los metales en líquido y colar los mismos en moldes para obtener formas diversas, se remonta a la edad de bronce. Durante mucho tiempo se reservó la fundición para obtener principalmente estatuas, armas, campanas, y vasos. Se empleaban moldes muy rudimentarios y no permitían la obtención de piezas voluminosas.

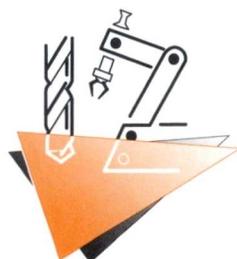
Los primeros indicios de la utilización de la técnica de soldeo se tienen en Damasco, Siria, durante los siglos IX-X y era empleado por los artesanos árabes para hacer armaduras y armas.

Por esta época se obtuvo el acero al conocer el proceso de añadir carbono al hierro, pero el acero que se obtenía era muy quebradizo.

Por otra parte, la forja se efectuaba antiguamente a escala artesanal utilizando herramientas simples: martillos, yunques, mazos, tenazas, punzones. A las piezas se les daba calor introduciéndolas en hogares de leña o carbón. Así se realizaban trabajos de herrería y artesanales.

Las primeras fundiciones de tipo industrial fueron las militares (fabricación de cañones) que comenzaron a aparecer a fines del siglo XVII.

En el siglo XVIII en gran Bretaña comienza lo que se denominó revolución industrial. Las industrias introducen



el principal elemento de esta revolución: la máquina. En un principio son movidas por energía hidráulica pero a finales de siglo se produce la innovación decisiva al emplearse la máquina de vapor, generalizándose su empleo en todas las ramas industriales. Surge una nueva organización del sistema de producción, el sistema fabril, es decir, la concentración de trabajadores en una misma unidad de producción, utilizando máquinas cada vez más complejas. destaca por su importancia el sector textil.

El sector siderúrgico experimentó grandes transformaciones en este siglo. la principal dificultad para el incremento de las producciones era la escasez de carbón vegetal. Con el empleo del coque se obtiene una fundición más rentable.

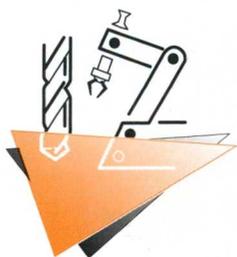
Con la incorporación del ferrocarril, las producciones de acero aumentan de forma estrepitosa, produciéndose 1.000.000 de toneladas en 1840 y 2.000.000 de 1850. El ferrocarril transformó el transporte, reduciendo los costes, aumentando los intercambios de bienes de equipo y estimuló los procesos tecnológicos.

La nueva tecnología puede agruparse en tres líneas principales: nuevas fuentes de energía, industrias químicas e industrias mecánicas.

La energía se obtuvo primero de los motores de gas y luego por medio de motores de explosión que a su vez abrieron la era del petróleo.

Las industrias de fabricación mecánica tienen que dar respuesta a todas las necesidades derivadas del amplio empleo de máquinas en todos los sectores de producción. Las mejoras que se producen en la metalurgia, que proporcionó acero y aluminio en abundancia, están en la base de las máquinas-herramientas para la producción en serie. La máquina-herramienta empieza a emplearse a principios del siglo XIX, pero hasta la década 1870-1879 no adquiere cierta relevancia al conseguir altos grados de precisión el torno, la fresadora y la rectificadora. Las máquinas semiautomáticas y automáticas representaron un nuevo avance y alcanzaron su pleno desarrollo en la industria del automóvil. En las últimas décadas la utilización de la electrónica, microelectrónica y el ordenador en controles automáticos de la fabricación mecánica han representado nuevos avances en la calidad de los productos mecanizados y en la productividad.

Las primeras grandes industrias de fundición de bronce, cobre, hierro y acero se establecieron a principios del siglo XIX y es a partir de la primera guerra mundial cuan-



do sufren una gran expansión debido principalmente a la gran utilización del acero en todos los procesos industriales. A partir de la segunda guerra mundial se produce un aumento de las fundiciones de aleaciones ligeras y ultraligeras debido al amplio empleo de éstas en la industria del automóvil y en la aeronáutica.

A lo largo del siglo XX el motor de combustión interna revolucionó el sistema de transporte con el auge de la industria del automóvil, de la aviación, navegación marítima y transporte por ferrocarril. En el último tercio del siglo XIX se obtiene energía eléctrica por medio de generadores (Dínamos y alternadores) movidos principalmente por turbinas de vapor.

Aunque las técnicas de soldeo por gas, por arco y resistencia comenzaron a utilizarse en la industria a finales del siglo XIX, fue durante la primera guerra mundial cuando se realizó el primer gran intento de emplear el soldeo por gas y en el año 1916 el proceso de soldeo oxiacetilénico estaba ampliamente desarrollado; los avances que se han producido desde entonces se han realizado en los equipos y en la seguridad. El soldeo por arco, utilizando un electrodo consumible se introdujo por esta época, se utilizaba en un principio electrodo desnudo y las soldaduras que se obtenían eran frágiles. La solución se encontró al revestir los electrodos con una capa de compuestos varios que crean una atmósfera que protege la fusión del metal. Su empleo se universalizó durante la segunda guerra mundial ante la urgente necesidad de construcción naval, plantas de producción eléctrica y construcción de equipos de transporte. En la década de los 40 se introduce el soldeo por TIG que emplea un electrodo de tungsteno para realizar el arco eléctrico, el cual se protege de una atmósfera de gas inerte realizándose la aportación de metal por medio de un electrodo consumible. Últimamente se emplean y desarrollan nuevas técnicas de soldeo destacando: proceso MIG/MAG, láser, fricción, ultrasonidos.



DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES

Entre las familias profesionales que configuran la nueva formación profesional creada por la LOGSE, se encuentra la de FABRICACIÓN MECÁNICA que a su vez se subdivide en dos subfamilias a) DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS y b) CONSTRUCCIONES METÁLICAS, ambas con un campo de actividades muy amplio. Según la estructura que se presenta en cuadro 1, en esta familia se incluyen los sectores de Industrias de la Construcción de Maquinaria y Equipo, Industrias de Fabricación de Material de Transporte, Industria Pesada y Construcciones Metálicas, que a su vez comprenden una gran diversidad de subsectores, los cuales dan lugar a una serie de procesos productivos interrelacionados entre sí y a una amplia gama de productos fabricados.

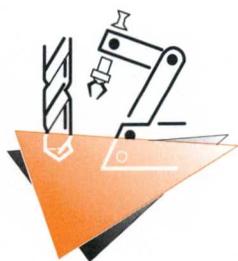
Son sectores que ocupan un gran número de mano de obra y que han debido aumentar su competitividad con la introducción de innovaciones tecnológicas y con una producción de alta calidad, lo que incrementa el valor añadido del producto obtenido.

Las nuevas tecnologías, la calidad, el diseño, la adaptación a las nuevas tendencias de fabricación del mercado y la flexibilidad productiva, son los principales factores que

han provocado la reestructuración a la que han estado y están sometidos estos sectores, lo que provoca un proceso de reorganización interna de las empresas y talleres, demandando una requalificación del personal empleado.

La descentralización productiva de estos sectores hacia países en vía de desarrollo y la centralización del diseño e investigación en países desarrollados tecnológicamente, caracteriza la agresividad productiva, tecnológica y comercial, que se traduce en un aumento creciente de las exportaciones, de los países en vía de desarrollo hacia los desarrollados, basada en los bajos costes y la mejora del transporte y las comunicaciones, que acortan distancias insalvables en otros tiempos.

Históricamente la fabricación mecánica es el sector que más ha contribuido en casi todos los procesos de industrialización, basándose en un principio en criterios empírico-prácticos, para con posterioridad fundamentarse en los criterios puramente de carácter científico-técnico. Los puestos de responsabilidad en las empresas y talleres generalmente no han sido ocupados por técnicos especialistas, sino por personal que ha adquirido una gran experiencia laboral en su campo de trabajo.



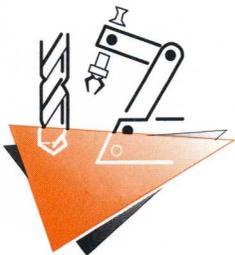
CUADRO Nº 1. SECTORES Y SUBSECTORES DE LA FAMILIA DE FABRICACIÓN MECÁNICA

SECTORES			
INDUSTRIA DE LA CONTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	INDUSTRIAS DE FABRICACION DE MATERIAL DE TRANSPORTE	CONSTRUCCIONES METÁLICAS	INDUSTRIA PESADA
SUBSECTORES			
<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de maquinaria y equipo mecánico. - Fabricación de otra maquinaria y equipo mecánico de uso general. - Fabricación de maquinaria agrícola. - Fabricación de máquina-herramienta. - Fabricación de maquinaria diversa para usos específicos. - Fabricación de armas y municiones. - Fabricación de aparatos electrodomésticos. - Fabricación de acumuladores y pilas. - Fabricación de lámparas y aparatos de iluminación. - Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de vehículos de motor, remolques y semi-remolques. - Construcción y reparación naval. - Fabricación de material ferroviario. - Construcción aeronáutica y espacial. - Fabricación de motocicletas y bicicletas. - Fabricación de otro material de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de elementos metálicos para la construcción. - Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal; fabricación de radiadores y calderas para calefacción central. - Fabricación de generadores de vapor. - Tratamiento y revestimiento de metales. - Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería, herramientas y ferretería. - Fabricación de productos metálicos diversos, excepto muebles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroleaciones. - Fabricación de tubos. - Otras actividades de transformación del hierro y del acero y producción de ferroleaciones. - Producción y primera transformación de metales preciosos y de otros metales no férreos. - Fundición de metales. - Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos.

La transformación sufrida por los procesos productivos del sector, pasan de una producción basada en criterios técnicos-prácticos a otro que le caracteriza la introducción de los últimos avances tecnológicos, así como nuevos criterios económicos, tendentes a la consecución de la máxima eficacia y eficiencia con los mínimos recursos humanos.

La industria española ha llegado a una importante especialización como medio

de conseguir unos niveles competitivos altos. Esta evolución tiene dos aspectos: primero, se han buscado nuevos materiales, con características técnicas muy superiores a los tradicionalmente empleados, adaptando su empleo a todo tipo de producto y uso, tanto en el campo industrial como para usos generales y, segundo, se ha buscado adaptar la oferta de estos productos a las necesidades de determinados segmentos del mercado con mayor crecimiento y demanda de los mismos.



**DATOS
MACROECONÓMICOS.**

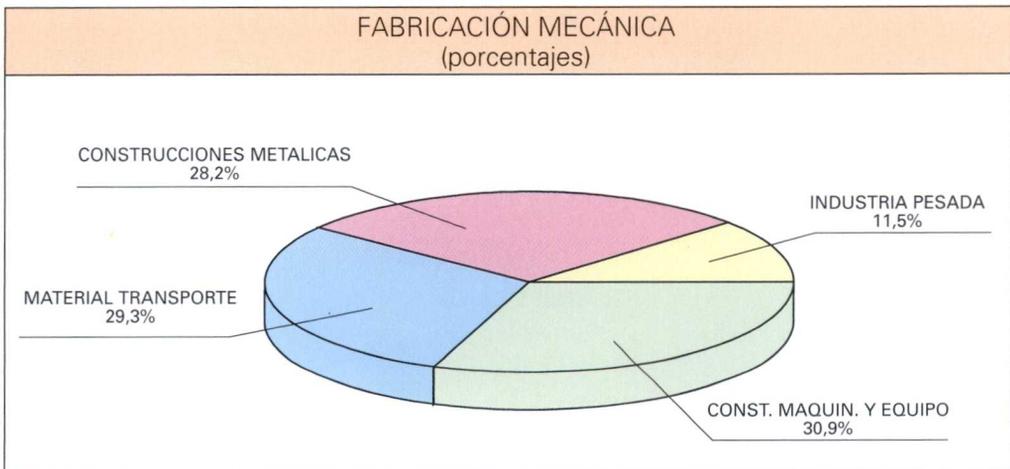
Los sectores industriales que configuran esta familia son estratégicos dentro de la economía de los países avanzados, donde se materializan gran parte de los avances tecnológicos y son responsables de aportar los activos fijos de toda la industria y los servicios básicos y, por tanto la competitividad y eficacia.

Las empresas de estos sectores se encuentran distribuidas por todo el país aunque hay determinadas

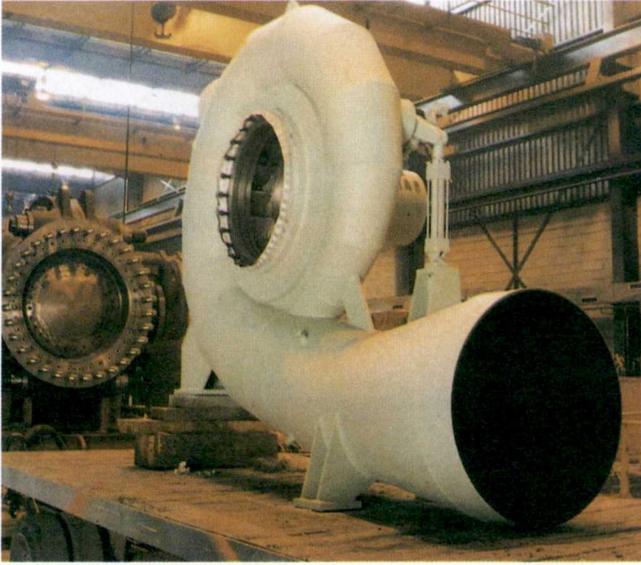
zonas con larga tradición histórica en algunos subsectores.

En cuanto a la economía española en el año 1994, el peso de estos sectores es del orden del 4 % del PIB y su fuerza de trabajo directa e inducida representa más del 5 % de los puestos de trabajo existentes en el país y suponen alrededor de 762.000 empleos directos.

Dada la importancia de cada uno de los sectores dentro de la Familia Profesional, se analizaran por separado cada uno de ellos.



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2º TRIM. 1995)

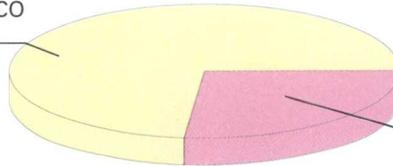


SECTOR INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Este sector tiene como actividad principal la fabricación de bienes, componentes e instrumentos de producción utilizados en la industria, así como la ejecución de actividades complementarias de prestación de servicios. Esta constituido por las industrias de maquinaria y equipo mecánico y la fabricación de maquinaria y material eléctrico.

CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO (porcentajes)

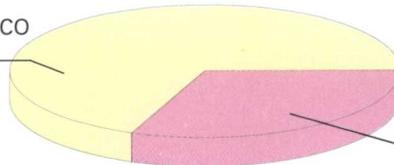
MAQUIN. Y EQPO. MECÁNICO
73,2%



MAQUIN. Y MATER. ELECTR.
26,8%

EMPRESAS

MAQUIN. Y EQPO. MECÁNICO
68,8%



MAQUIN. Y MATER. ELECTR.
31,2%

EMPLEADOS

FUENTE: INSTITUTO DE ESTADISTICA (2º TRIM 1995)

CUADRO Nº 2. SUBSECTOR Y SUS ACTIVIDADES

SUBSECTOR	MAQUINARIA Y EQUIPO MECÁNICO	MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de motores y turbinas. - Fabricación de bombas, compresores y sistemas hidráulicos. - Fabricación de válvulas y grifería. - Fabricación de cojinetes, engranajes y órganos mecánicos de transmisión. - Fabricación de hornos y quemadores. - Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación. - Fabricación de maquinaria de ventilación y refrigeración no doméstica. - Fabricación de otra maquinaria de uso general. - Fabricación de maquinaria agrícola. - Fabricación de máquinas-herramientas. - Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica. - Fabricación de maquinaria para la industria extractivas y de la construcción. - Fabricación de maquinaria para la industria de la alimentación, bebidas y tabaco. - Fabricación de maquinaria para la industria textil, de la confección y del cuero. - Fabricación de maquinaria para la industria del papel y del cartón. - Fabricación de otra maquinaria para usos específicos - Fabricación de armas y municiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de aparatos electrodomésticos. - Fabricación de acumuladores y pilas. - Fabricación de lámparas y aparatos de iluminación. - Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos y de aparatos ortopédicos. - Fabricación de instrumentos de medida y verificación. - Fabricación de instrumentos de óptica y de equipo fotográfico. - Fabricación de relojes. (*) Solo la parte mecánica

Este sector facturó en 1993 del orden de 2,2 billones de pesetas, cifra cercana al 5 % del PIB. La importancia del sector se refleja en su alto nivel de ocupación, que se acerca a las 145.000 personas y en el hecho de que se trata de un sector estratégico para el desarrollo

industrial sostenido. En él se materializan los avances tecnológicos y, de alguna forma, el nivel que alcanza puede servir de referencia para fijar la posición industrial de un país.

Fuente: CNAES-93

CUADRO N° 3. PRODUCCIÓN DEL SECTOR POR ACTIVIDADES (BASE 1990 = 100)

Actividad	1990	1991	1992	1993	1994	1995 (junio)
Máquinas agrícolas	100,0	78,0	70,3	56,7	56,3	57,7
Máquina herramienta	96,6	78,3	62,7	52,2	61,8	93,8
Máquinas para la industria textil, cuero y calzado	101,1	86,8	72,2	55,7	111,1	118,9
Máquinas y aparatos para la industrias alimentarias	102,7	91,7	75,1	80,8	86,8	96,9
Máquinas y equipo para minería, construcción y obras publicas	103,2	105,8	102,7	100,2	98,7	114,7
Órganos de transmisión	100,0	84,8	75,6	72,9	91,6	120,9
Otras máquinas y equipo mecánico	97,3	105,3	97,1	101,8	109,9	172,3
TOTAL Maquinaria y equipo mecánico	103,6	95,7	85,3	82,2	91,0	121,8
Hilos y cables	101,1	85,8	94,1	89,9	90,1	129,5
Pilas y acumuladores	100,0	101,4	107,3	101,2	114,0	132,4
Lámparas y material de alumbrado	100,0	88,5	81,7	69,5	75,6	103,5
Contadores y aparatos de medida, control y verificación	100,0	90,8	107,2	90,8	100,4	122,4
Electrodomésticos	98,9	99,5	105,8	95,5	116,2	141,3
Material eléctrico de utilización y equipamiento	100,5	96,4	95,9	87,8	100,9	132,6
TOTAL Maquinaria y material eléctrico	101,0	96,0	98,5	89,8	102,5	131,9

Fuente: Dirección General de Industria 1995

CUADRO N° 4. EMPLEO POR SUBSECTOR

SUBSECTORES	1989	1990	1991	1992
MAQUINARIA INDUSTRIAL				
Personas ocupadas	90.710	94.217	92.700	86.765
Horas trabajadas	162.402	166.721	163.065	151.110
MAQUINARIA AGRICOLA				
Personas ocupadas	10.642	10.996	10.307	9.202
Horas trabajadas	19.522	19.507	18.376	16.113

Fuente: Encuesta Industrial 1995

Dentro del sector, una de las actividades más importantes es la de fabricación de máquinas-herramientas para el trabajo de los metales que se considera dividida en tres grupos: máquinas que trabajen por arranque de viruta, máquinas que

trabajan por deformación de los materiales y útiles y equipos mecánicos. En el cuadro n° 5 se muestra la situación de esta actividad.

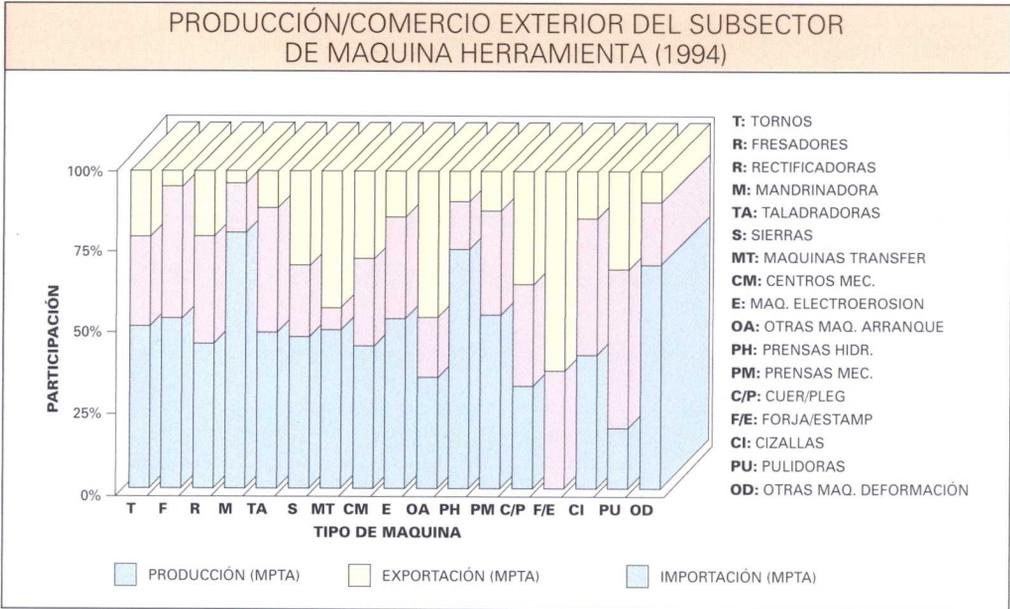
En el ámbito internacional de la actividad máquinas-herramientas la situación

para el año 1993 fue el descenso de la producción en un 22% de Alemania, cifras similares de descensos se dieron en otros países, como Francia, Japón, República Checa y Corea. Por el contrario, presentan datos positivos EE.UU., Reino Unido y Taiwan, también cabe destacar el crecimiento de China, que se ha convertido en el segundo importador a nivel mundial de máquinas-herramientas españolas, el primer importador continua siendo Alemania.



Otra de las actividades del sector en importancia es la de fabricación de electrodomésticos, la cifra global de ventas en el año 1993 es de 179.000 MPTA y el empleo total se mantiene en unas 9500 personas. La estructura esta configurada en torno a tres grandes grupos empresariales, complemen-

tados con un número reducido de empresas de menor dimensión. El primer grupo esta formado por las empresas Fagor Electrodomésticos S. Coop. Ltda y Fabrelec, S.A., con cuatro plantas productivas, el segundo grupo lo constituye el holding Bosch y Siemens Electrodomésticos, Balay, S.A. entre otros y el tercer grupo es Electrolux-Holding, S.A., las restantes empresas son de menor entidad y su producción no abarca la gama completa de productos.



FUENTE: AFM

El número de establecimientos del sector se observa en el cuadro nº 6.

CUADRO Nº 6. ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR

Establecimientos (número)	1989	1990	1991	1992
< 20	4.663	4.587	4.462	4.529
20 a 49	749	755	826	747
50 a 99	222	237	200	197
100 a 499	146	146	150	143
500 y más	11	10	7	5
TOTAL	5.791	5.733	5.722	5.554

Fuente: Encuesta Industrial 1995

La población activa ocupada comprende a 188.600 personas, tal como muestra los cuadros siguientes.

CUADRO Nº 7. POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA, SEGÚN SEXO

ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR Maquinaria y equipo mecánico	1993	1994	1995 (2º Trimes.)
VARONES	134,1	129,6	135,7
MUJERES	12,9	13,8	13,5
TOTAL	147,0	143,5	149,2

Fuente: Encuesta Población Activa. Segundo trimestre de 1995 (en miles de personas)

CUADRO Nº 8. POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA, SEGÚN SEXO

ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR Maquinaria y equipo eléctrico	1993	1994	1995 (2º Trimes.)
VARONES	48,5	48,1	52,9
MUJERES	13,7	17,6	14,8
TOTAL	62,1	65,7	67,7

Fuente: Encuesta Población Activa. Segundo trimestre de 1995 (en miles de personas)

Los datos de importaciones y exportaciones del sector permiten precisar su posición relativa (cuadro nº 9).

CUADRO Nº 9. COMERCIO EXTERIOR DE CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

(Valores en millones de ptas.)

	IMPORTACIÓN			EXPORTACIÓN		
	Valor	% de variación sobre 1993	% sobre el total	Valor	% de variación sobre 1993	% sobre el total
MAQ. PARA PRODUCC. Y USO DE LA ENERGIA	246.203	21,7	10,8	146.110	22,6	9,5
Motores	27.718	58,1	1,2	7.523	-30,8	0,5
Turbinas	44.736	13,4	2,0	11.719	3,0	0,8
Bombas y Compresores	86.702	19,1	3,85	54.908	41,6	3,6
Valvulas	34.398	18,2	1,5	35.029	11,6	2,3
Organos de trasmisión	52.648	21,1	2,3	36.930	38,0	2,4
MAQUINARIA CON FINES GENERALES	147.746	14,1	6,5	111.519	3,9	7,2
Hornos y quemadores	29.907	-4,7	1,3	26.497	-17,8	1,7
Elevación y manipulación	54.954	3,6	2,4	50.105	6,0	3,3
Refrigeración, ventilación y aire acondicionado	19.571	17,3	0,9	10.196	42,7	0,7
Diversa maquinaria con fines generales	43.314	52,4	1,9	24.721	19,5	1,6
MAQUINARIA AGRICOLA	54.503	41,0	2,4	15.515	39,3	1,0
MAQUINAS - HERRAMIENTA	62.792	15,9	2,8	63.104	12,9	4,1
MAQUINAS CON FINES ESPECIALES	283.767	10,4	12,5	220.500	19,1	14,3
Maquinaria para metalurgia y siderurgia	21.675	23,7	1,0	34.239	32,4	2,2
Maquinaria para construcción, obras públicas y minería	59.820	44,8	2,6	56.872	44,9	3,7
Maquinaria para alimentación, bebidas, conservas y tabaco	21.889	6,8	1,8	18.367	6,8	1,2
Maquinaria textil, cuero y calzado	40.166	37,4	1,8	29.345	9,2	1,8
Maquinaria celulosa, papel y cartón	12.998	-8,4	0,6	12.396	-8,4	0,8
Diversa maquinaria con fines especiales	127.218	-5,3	5,6	69.282	11,1	4,5
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO MECANICO	795.011	16,6	35,0	556.747	16,3	36,1
MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS	292.387	20,8	12,9	244.281	18,3	15,9
Motores, generadores y transformadores	70.284	25,2	3,1	46.649	34,3	3,2
Distribución y control	53.005	19,2	2,3	26.447	12,7	1,7
Hilos y cables	47.324	37,0	2,1	76.727	23,1	5,0
Acumuladores, pilas y baterías	16.751	14,9	0,7	12.764	30,6	0,8
Iluminación	45.544	13,6	2,0	46.897	-0,4	3,0
Otro material eléctrico	60.479	13,8	2,7	31.797	17,9	2,1
Aparatos de electromedicina	74.274	9,5	3,3	25.614	26,6	1,7
Aparatos de medida, verificación y análisis	117.426	16,5	5,2	52.580	20,9	3,4
Aparatos de navegación y detección	5.889	-16,3	0,3	1.919	-16,8	0,1

FUENTE: SERCOBE (AÑO 1994)

**SECTOR INDUSTRIAS DE
FABRICACIÓN DE
MATERIAL DE
TRANSPORTE**

cación de vehículos, de material ferroviario, construcción naval, aeronáutica y espacial.

El sector comprende el conjunto de empresas de fabri-

CUADRO Nº 10. SUBSECTORES Y ACTIVIDADES DEL SECTOR

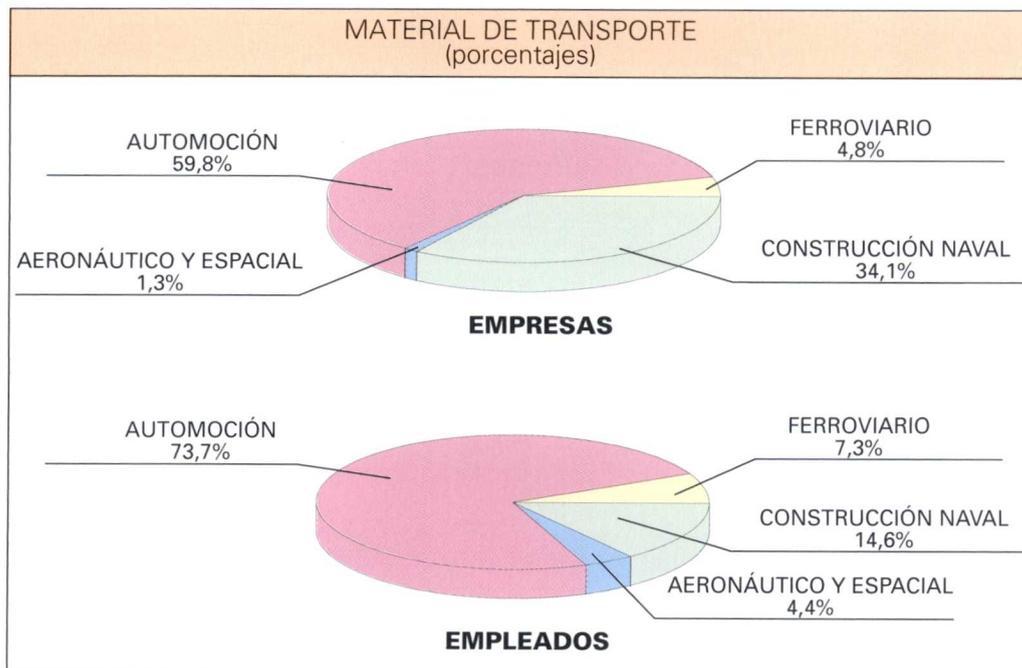
Subsectores	Automoción	Naval	Aeronáutico y Espacial	Ferrovionario
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de vehículos de motor - Fabricación de carrocerías para vehículos de motor, remolques y semirremolques - Fabricación de partes, piezas y accesorios no eléctricos para vehículos de motor y sus motores - Fabricación de tractores agrícolas - Fabricación de motocicletas - Fabricación de bicicletas - Fabricación de vehículos para inválidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción y reparación de barcos - Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción aeronáutica y espacial 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de material ferroviario

Fuente: CNAES-93

La participación en el PIB de toda la industria, excepto construcción, refleja una ligera caída entre los años 1992 y 1993, pasando del 23,5 al 22,7 % como consecuencia de la coyuntura española a finales de 1990. Sin embargo, la previsión para el año 1996 señalan un mantenimiento en la aporta-

ción del PIB del sector, correspondiendo a cada uno de los subsectores, el 3 % en vehículos, 0,1 % en vehículos industriales y 2,5 % en material ferroviario.

El sector se caracteriza por una fuerte concentración empresarial, excepto en la fabricación de componentes,



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1992)

accesorios y piezas de repuesto donde se localizan las empresas de menor tamaño.

Está configurado por empresas en su mayoría privadas (los asalariados empleados en el sector privado representan el 88 % del

total de asalariados), aunque se da una presencia estratégica del Estado en los subsectores de Aeronáutica y Naval, en cuyo mercado las empresas fabricantes del automóvil son dominantes como se observa en el cuadro nº 12.

CUADRO Nº 11. PRODUCCIÓN DEL SECTOR POR ACTIVIDADES

Actividad	1989		1990		1991		1992	
Automóviles, piezas y accesorios	3.005.032	85,9 %	3.037.762	3.338.578	3.628.439	85,5 %		
Construcción naval	239.909	6,9 %	264.858	276.719	280.883	6,6 %		
Material ferroviario	71.085	2 %	97.482	111.815	124.469	2,9 %		
Aeronáutica y Espacial	97.590	2,8 %	115.588	97.013	111.696	2,6 %		
Material transporte diverso	85.047	2,4 %	87.340	93.779	97.500	2,4 %		
TOTAL valor producción	3.498.663	100 %	3.603.030	3.917.904	4.242.987	100 %		
Índice incremento global		100 %	103 %	112 %		121,3 %		

Fuente: Encuesta Industrial 1995

CUADRO Nº 12. EMPLEO POR SUBSECTOR

SUBSECTORES	1989	1990	1991	1992
AUTOMÓVILES, PIEZAS Y ACCESORIOS				
Personas ocupadas	146.670	147.106	146.579	144.500
Horas trabajadas	247.580	248.750	245.231	236.478
CONSTRUCCIÓN NAVAL				
Personas ocupadas	34.616	33.289	30.908	28.642
Horas trabajadas	57.527	54.163	49.841	44.322
MATERIAL FERROVIARIO				
Personas ocupadas	9.875	10.433	13.564	14.312
Horas trabajadas	14.429	16.132	21.782	24.047
AERONÁUTICA Y ESPACIAL				
Personas ocupadas	7.804	7.436	7.705	8.618
Horas trabajadas	13.476	12.008	12.685	13.824
MATERIAL TRANSPORTE DIVERSO				
Personas ocupadas	5.373	4.933	6.117	4.683
Horas trabajadas	9.176	8.438	8.635	8.071

Fuente: Encuesta Industrial 1995

Los datos sobre importaciones y exportaciones del sector permiten precisar su posición relativa (cuadro nº 13)

CUADRO Nº 13. COMERCIO EXTERIOR POR SECTORES EN EL AÑO 1994 Y EN MTPA

SUBSECTORES	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES
AUTOMÓVILES	718.543	1.643.683
CONSTRUCCIÓN NAVAL	10.930	70.578
MATERIAL FERROVIARIO	2.487	25.460
AERONÁUTICA Y ESPACIAL	138.352	113.301
TOTAL MATERIAL TRANSPORTE	870.312	1.853.022

Fuente: Encuesta Población Activa 1995

La implantación de nuevas tecnologías se ha traducido en una mejora de la calidad de los productos y en la reducción de costes directos e indirectos, concentrándose los mayores esfuerzos en la robotización que ha sido emprendida por empresas en las que la estructura de costes es más flexible, produciéndose una clara propensión a la automatización de los procesos productivos. La población activa comprende a 226.100 personas

1,7 % del total de la población activa, aunque la tasa de paro no es demasiado alta, hay que tener en cuenta

que este sector sufre actualmente un proceso agudo de reconversión.

CUADRO Nº 14. POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA, SEGÚN SEXO

ACTIVIDADES DEL SECTOR	VARONES	MUJERES
Fabricación de material de transporte		
VEHÍCULOS	157,7	13,6
OTRO MATERIAL DE TRANSPORTE	52,0	2,8
TOTAL	209,7	16,4

Fuente: Encuesta Población Activa. Segundo trimestre de 1995 (en miles de personas)

SUBSECTOR DE AUTOMOCIÓN

El subsector de automoción comprende el conjunto de empresas de fabricación de vehículos a motor para

transporte por carretera de personas o de bienes, así como aquellas otras empresas cuya actividad principal es la fabricación de componentes para los citados vehículos.



CUADRO Nº 15.
SUBSECTOR AUTOMOCIÓN Y SUS ACTIVIDADES

SUBSECTOR	AUTOMOCIÓN
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - BICICLETAS - MOTOCICLETAS - VEHÍCULOS PARA INVÁLIDOS - TURISMOS - VEHÍCULOS DE CARGA - VEHÍCULOS DE VIAJEROS - TRACTORES

Este subsector tiene una importante incidencia en la actividad económica de nuestro país en la medida que emplea mucha fuerza de trabajo y genera una importante industria auxiliar; Todas las empresas de fabricación son "filiales" de casas matrices extranjeras

(europeas, americanas y japonesas) con un elevado grado de internacionalización de la producción.

El subsector, atendiendo al tamaño de las empresas, ofrece la distribución que se indica en el cuadro nº 16

CUADRO Nº 16. ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR

Establecimientos (número)	1989	1990	1991	1992
< 20	540	609	657	671
20 a 49	205	170	194	174
50 a 99	82	93	90	97
100 a 499	100	103	103	97
500 y más	39	39	37	41
TOTAL	966	1014	1081	1080

Fuente: Encuesta Industrial 1995

Las grandes empresas de automóviles (con más de 500 trabajadores) están ubicadas en Álava, Avila, Barcelona, Jaén, Madrid, Navarra, Palencia, Pontevedra, Valencia, Valladolid y Zaragoza.

representado en el año 1994, un total de 1.343.927 millones de pesetas en exportación y 718.543 millones de pesetas en importaciones, ocupando el cuarto lugar en el ranking mundial de países exportadores de automóviles y camiones, después de Japón, Alemania y Francia.

La actividad comercial exterior de este subsector ha

CUADRO Nº 17. EXPORTACIÓN DE TURISMOS

PAISES	1991	1992	1993	1994	%94/93
ALEMANIA	2.197.624	2.570.015	2.049.144	2.269.895	9,17
EX-RFA	2.184.560	2.570.015	2.079.144	2.269.895	9,17
EX-RDA	13.064	0	0	0	-
BELGICA (1)	994.308	1.018.200	1.033.547	1.131.143	9,44
FRANCIA	1.996.159	2.080.331	1.815.668	1.975.436	8,80
ITALIA	638.824	550.679	40.736	541.527	34,13
PORTUGAL	42.050	60.990	38.467	23.098	-39,95
REINO UNIDO	605.385	589.290	532.876	N.D.	-
ESPAÑA	1.284.440	1.274.370	1.187.535	1.343.927	13,17
AUSTRIA (2)			38.290	40.941	6,92
FINLANDIA (2)			41.629	37.487	-9,95
SUECIA			245.567	267.169	8,80
TOTAL UE	7.758.790	8.143.875	7.416.459	7.630.623	2,89
ESTADOS UNIDOS	532.902	520.286	489.000	585.000	19,63
JAPON	4.452.233	4.408.884	3.910.605	3.360.668	-14,06
COREA DEL SUR	378.000	427.513	572.402	648.385	13,27

Fuente: Elaboración ANFAC en base a datos de las Asociaciones de Fabricantes de los países considerados.

(1) No están excluidas posibles dobles contabilizaciones.

(2) Exportación más ensamblaje.

Nota: Hasta 1992 total UE 12 países y 1994 total UE 15.

N.D.: No disponible

La clara estructuración mundial de la industria automovilística en tres grandes zonas productoras: Unión Europea, Estados Unidos y Japón, determina la actual internacionalización del sec-

tor y los pactos y acuerdos a que tratan de llegar las casas matrices, buscando soluciones tecnológicas, organizativas y productivas dentro de un mercado muy competitivo.

CUADRO Nº 18. PRODUCCIÓN DE TURISMOS

PAISES	1991	1992	1993	1994	%94/93
ALEMANIA	4.676.666	4.863.721	3.794.491	4.093.685	7,88
EX-RFA	4.659.480	4.863.721	3.749.491	4.093.685	7,88
EX-RDA	17.186	0	0	0	-
BELGICA (1)	1.050.647	1.075.547	1.086.298	1.202.031	10,65
FRANCIA	3.187.634	3.329.490	2.836.280	3.175.213	11,95
ITALIA	1.632.904	1.476.627	1.117.053	1.340.878	20,04
PAISES BAJOS	84.709	90.019	80.246	92.044	14,70
PORTUGAL	71.973	96.179	60.075	37.754	-37,16
REINO UNIDO	1.236.900	1.291.880	1.375.524	1.466.823	6,64
ESPAÑA	1.773.752	1.790.615	1.505.949	1.821.696	20,97
AUSTRIA (2)			44.721	45.785	2,38
FINLANDIA (2)			11.313	17.872	57,98
SUECIA			279.002	352.951	26,50
TOTAL UE	13.715.185	14.018.078	12.190.952	13.646.732	11,94
ESTADOS UNIDOS	5.438.579	5.664.203	5.981.046	6.613.983	10,58
JAPON	9.753.069	9.378.694	8.497.094	7.801.317	-8,19
COREA DEL SUR	1.158.245	1.306.752	1.592.669	1.805.335	13,35
CANADA	890.847	1.034.197	1.352.834	1.215.830	-10,13

Fuente: Elaboración ANFAC en base a datos de las Asociaciones de Fabricantes de los países considerados.

(1) No están excluidas posibles dobles contabilizaciones.

(2) Producción más ensamblaje.

Nota: Hasta 1992 total UE 12 países y 1994 total UE 15.

En el actual mapa mundial del sector, la mayor parte de las empresas españolas aparecen vinculadas fundamentalmente a los grandes grupos europeos.

La producción de turismos registro en 1994 un aumen-

to en el número de unidades sobre el año anterior, ocupando España el quinto lugar sobre el ranking mundial de países fabricantes, después de Japón, EE.UU., Alemania y Francia.

CUADRO Nº 19. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN POR SUBSECTORES (1)

SUBSECTORES	1991	1992	1993	1994	%94/93	1991	1992	1993	1994	%94/93
TURISMOS	1.773.752	1.790.615	1.505.949	1.821.696	20,97	1.284.440	1.274.370	1.187.535	1.343.927	13,17
DERIVADOS DE TURISMO	169.429	181.816	116.429	152.792	31,23	91.802	104.388	83.954	118.893	41,62
VEHICULOS INDUSTRIALES	137.868	150.094	144.795	167.531	15,70	71.790	96.670	110.074	125.214	13,75
AUTOBUSES Y AUTOCARES	552	587	486	243	-47,85	156	201	118	26	-77,97
TOTAL	2.081.711	2.123.112	1.767.640	2.142.262	21,19	1.448.188	1.475.629	1.381.681	1.588.060	14,94

Fuente: ANFAC

(1) Se incluyen en exportación las ventas de FASA RENAULT a Canarias, Ceuta y Melilla hasta 1994.

En el cuadro 20 se recogen los datos relativos a la plantilla y volumen de facturación de las empresas fabricantes de vehículos

CUADRO Nº 20. FACTURACIÓN Y PLANTILLA DE LAS EMPRESAS FABRICANTES DE VEHÍCULOS AL 31-XII-94

EMPRESAS	FACTURACIÓN	PLANTILLA
CITROËN HISPANIA	353.974	7.701
FASA-REANULT	622.770	13.697
FORD ESPAÑA	490.100	8.274
OPEL ESPAÑA	619.032	9.119
IVECO-PEGASO	108.156	3.676
MERCEDES BENZ ESPAÑA	60.524	2.858
NISSAN-MOTOR IBERICA	279.795	6.165
PEUGEOT TALBOT ESPAÑA	229.146	4.581
RENAULT V.I. ESPAÑA	49.945	1.175
SANTANA MOTOR	23.477	1.946
SEAT	401.438	13.688
TOTAL SECTOR	3.238.357	72.910

Fuente: ANFAC

La industria de equipos y componentes para automoción destaca por el número de empresas, el empleo generado, las cifras de facturación y la variedad de los productos fabricados, que conlleva una gran diversidad de empresas. Esta industria en el año 1993, incremento las exportaciones el 4,8 %, hasta representar un 56,5 % de la facturación total del sector, diez puntos más que el año anterior. El empleo ha permanecido estabilizado en torno a los 119.000 trabajadores. En cuanto al número de empresas y tamaño, destaca el área de Barcelona con 144 empresas (6 de ellas entre 101 - 200 trabajadores, 2 entre 201 - 500 y 1 de más de 500), el área de Madrid

cuenta con 78 empresas (1 entre 201 - 500 trabajadores), Zaragoza con 58, Navarra con 29 y Vizcaya con 27 empresas.

En esta fabricación seguirán ganando peso las importaciones y se van a producir importantes transformaciones derivadas de la diversificación del mercado siguiendo la línea de exigencia, cada vez más fuerte, en los consumidores, en lo relativo a la seguridad, contaminación y confortabilidad del vehículo.

En el subsector de automoción podemos distinguir tres estructuras-tipo :gran empresa (1), empresa mediana (2) y empresa pequeña (3). En el cuadro nº 21 se

muestra la distribución de los recursos de personal en relación con los departamentos, de su análisis podemos extraer el aumento de la presencia relativa de directores a medida que disminuye el tamaño de la empresa, así como los departamentos de comercial y administración y finanzas y la disminución de los recur-

sos adscritos al departamento de producción que aumentan en los procesos de calidad con relación a la gran empresa, sugiriendo el empleo de una tecnología punta, al servicio del mercado de las grandes empresas y como parte del proceso de trabajo externalizados por estas mismas empresas.

CUADRO Nº 21. DISTRIBUCIÓN DEL EMPLEO POR ÁREAS SEGÚN TAMAÑO DE LA EMPRESA

DEPARTAMENTOS	1	2	3
Dirección	0,6%	1,0%	2,3%
Personal	2,1%	2,4%	2,2%
Administración y Finanzas	2,6%	5,4%	8,5%
Comercial	5,4%	8,3%	8,2%
Producción	89,3%	82,9%	79,6%
Fabricación	55,6%	60,9%	56,3%
Calidad	3,6%	5,2%	6,4%
Ingeniería	15,4%	4,7%	5,8%
Compr. Logística	6,4%	2,0%	4,1%
Mantenimiento	8,3%	10,1%	7,0%

Fuente: INEM.

(1) EMPRESA GRANDE

(2) EMPRESA MEDIANA

(3) EMPRESA PEQUEÑA

Con respecto a la fabricación de vehículos de dos ruedas, integrado por los fabricantes de bicicletas, ciclomotores y motocicletas, lo forman diez empresas de las que las tres más importantes son de capital japonés.

La producción de este tipo de vehículos es muy especializada con alta aportación técnica y mano de obra cualificada.

CUADRO Nº 22. VENTAS DE CICLOMOTORES EN ESPAÑA POR MARCAS 1993-1994

	1993	%	1994	%	% 94/93
Moto Vespa	40.568	36,7	50.774	37,6	25,1
Derbi (*)	30.596	27,7	34.779	25,8	16,7
Suzuki	12.352	11,2	13.359	9,9	8,2
Peugeot	7.447	6,7	11.817	8,8	58,7
Yamaha	7.510	6,8	8.893	6,6	18,4
Montesa Honda	5.300	4,8	5.395	4,0	1,8
Rieju	4.809	4,3	5.213	3,9	8,4
Aprilia	420	0,4	2.889	2,1	-
Beta	1.623	1,5	1.746	1,3	7,6
TOTAL	110.625	100,0	134.835	100,0	21,9

(*) Datos estimados.
Fuente: ANESDOR

CUADRO Nº 23. VENTAS DE MOTOCILETAS EN ESPAÑA POR MARCAS 1993-1994

	1993	%	1994	%
Honda	16.764	33,4	10.431	29,9
Yamaha	9.965	19,9	6.491	18,7
Piaggio-Vespa	4.236	8,4	4.600	13,2
Suzuki	5.061	10,1	3.180	9,1
Kawasaki	5.711	11,4	2.831	8,1
BMW	1.323	2,6	1.698	4,9
Peugeot	2.539	5,1	1.350	3,9
Derbi	7941	1,6	770	2,2
Harley Davidson	662	1,3	671	1,9
Aprilia	502	1,0	629	1,8
Otros	2.613	5,2	2.160	6,2
TOTAL	50.170	100,0	34.811	100,0

Fuente: ANESDOR

Las ventas de tractores agrícolas nuevos en el mercado interior en 1993, fueron de 12.388 unidades, de las cuales 7511 unidades, el 60,6 % de las ventas fueron de importación. Conviene destacar que la potencia media de los tractores

aumento hasta situarse en 72,5 cv. La producción de tractores de ruedas y de cadenas en España está creciendo en los últimos años, en la actualidad emplea un total de 1.492 personas.

CUADRO Nº 24. VENTAS DE TRACTORES EN ESPAÑA POR MARCAS 1993-1994

MARCAS DE TRACTORES	VENTAS
JOHN DEERE	22,9 %
FIAT	14,3 %
KUBOTA	11,6 %
MASSEY FERGUSON	7,1 %
PASCUALI	5,6 %
SAME	5,2 %
OTRAS MARCAS	33,3 %

Fuente: Informe sobre la Industria Española, 1993 (Ministerio de Industria y Energía)

SUBSECTOR DE CONSTRUCCIÓN NAVAL

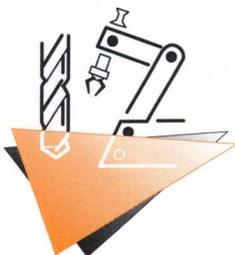
El subsector de construcción naval esta atravesando un proceso de reestructuración en toda Europa y a nivel mundial. Este mercado está fuertemente internacionalizado, destacando

la posición de liderazgo de Japón y una fuerte presencia de España en la producción de pesqueros. El I.N.I (Instituto Nacional de Industria) agrupa a la totalidad de los grandes astilleros y algunos astilleros de tamaño mediano.

CUADRO Nº 25. ASTILLEROS SEGÚN TAMAÑO

Establecimientos (número)	1989	1990	1991	1992
< 20	530	572	552	489
20 a 49	90	87	84	77
50 a 99	30	28	23	23
100 a 499	12	16	19	14
500 y más	15	13	15	14
TOTAL	677	716	693	617

Fuente: Encuesta Industrial 1995





Según un informe de Astilleros Españoles, S.A. del año 1993, los pequeños y medianos astilleros registraron importantes crecimientos

tanto en cartera de pedidos como en contratación. Mientras que la reparación produce una buena parte de la demanda interna.

CUADRO Nº 26. VOLUMEN DE CONTRATACIÓN MUNDIAL.
(porcentaje sobre el total contratado en CGI)

Países	1989	1990	1991	1992
Japón	41%	43%	38%	29%
UE	25%	22%	16%	22%
España	4%	3%	1%	1%
Resto Europa Occidental	4%	3%	4%	6%
Resto del Mundo	30%	32%	42%	44%

Fuente: OCDE, CESA.

La mayor parte de la producción de los astilleros españoles durante los últimos años se ha destinado a la exportación, siendo dicha exportación en el año 1994 de 70.578 MPTA, por lo

que se refiere a la importación, en 1993 solamente se ha realizado importaciones de embarcaciones de recreo, siendo dichas importaciones en el año 1994 de 10.930 MPTA.

La competitividad de la industria española de construcción naval en el concierto internacional en el que se desarrolla su actividad es moderada, ya que, si bien está en línea con la media de los astilleros comunitarios, es inferior a la de ter-

ceros países, principalmente Japón y Corea. Los costes de construcción son relativamente altos y la productividad relativamente reducida en comparación con los principales competidores internacionales.

CUADRO Nº 27. ESTRUCTURA DEL SECTOR. 1993

EMPRESAS	Número de empresas	Facturación anual (MPTA)	Número de trabajadores
Grandes astilleros	2	64.728	8.522
Pequeños y medianos astilleros	23	97.272	6.232
BAZAN	1	52.272	8.215
TOTAL	26	214.372	22.959

Fuente: Dirección General de Industria. Ministerio de Industria y Energía.

SUBSECTOR DE MATERIAL FERROVIARIO

La industria española de material ferroviario ha tenido, históricamente, una evolución muy ligada a la demanda interior, determinada en gran medida por las contrataciones de RENFE y FEVE, siendo RENFE el principal cliente, (68 % de contratación media en el período 1988-1992), segui-

do de FEVE y Compañías Metropolitanas (20 %) y los mercados de exportación (12 %). En los últimos años ha habido también un incremento importante de la contratación del mercado FEVE y Ferrocarriles Autonómicos y Metropolitanos, que en 1993 han pasado a representar el 42,1 % de la contratación. La evolución de la contratación en estos últimos años está en consonancia con el Plan de Transporte Ferroviario, que comprende ,la línea de alta velocidad y el Plan Especial de Cercanías, siendo este plan el principal elemento dinamizador de la industria de material ferroviario.

La contratación de RENFE en el año 1993 es de 26.756 MPTA, siendo en el resto del mercado nacional (FEVE y Ferrocarriles Autonómicos



y Metropolitanos) de 32.301 MPTA, aumentando un 19,4 % sobre el año anterior. La facturación total del año 1993 fue superior en un

20,2 % a la obtenida en el año anterior, de los cuales RENFE representa el 70,2 % sobre el total.

CUADRO Nº 28. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE MATERIAL FERROVIARIO POR TAMAÑO

Establecimientos (número)	1989	1990	1991	1992
< 20	2	1	18	14
20 a 49	3	4	20	25
50 a 99	6	5	5	9
100 a 499	10	10	23	30
500 y más	8	8	9	8
TOTAL	29	28	75	86

Fuente: Encuesta Industrial 1995

Las empresas están localizadas principalmente en el País Vasco, Madrid y Barce-

lona, con un empleo directo del sector de 7.500 trabajadores.

CUADRO Nº 29. VALOR DE LA PRODUCCIÓN POR PRODUCTOS

Valor de la producción terminada	1991		1992		1993		1994	
Locomotoras, trenes y remolques	25.399	5,9 %	25.037	-1,4 %	41.090	64,1 %	29.378	-28,5 %
Coches y vagones	13.652	-18,7 %	8.438	-38,2 %	10.297	22,0 %	26.234	154,8 %
Otro material de transporte	0	-100 %	78	-	0	-100 %	569	-
Total producción terminada	39.051	-5,2 %	33.553	-14,1 %	51.387	53,2 %	56.177	9,3 %

% porcentaje sobre el mismo período del año anterior

Fuente: Estadística Ministerio Industria y Energía

La actividad comercial exterior de este subsector se

muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO Nº 30. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

Comercio Exterior (MPTA)	1992	1993	1994
Importación	11.006	3.235	2.487
Exportación	12.124	3.208	25.460
Saldo	1.118	-27	22.973

Fuente: Encuesta Industrial 1995

SECTOR AERONÁUTICA Y ESPACIAL

La industria aeroespacial se caracteriza por la complejidad del producto y la colaboración de un alto número de empresas de diversos sectores que desarrollan tecnologías avanzadas. La demanda se conforma a partir de la necesidad de servicios tales como transporte aéreo, comunicaciones, navegación por satélites, meteorología o defensa. Este subsector comprende dos actividades la aeronáutica y la

espacial, y tiene dos orientaciones muy diferenciadas, el mercado civil y el de defensa.

Desde 1973 el subsector ha sido objeto de una profunda reestructuración con el resultado de una fuerte concentración industrial en la empresa Construcciones Aeronáuticas, S.A. (CASA) de capital mayoritariamente público y de cuya actividad dependen una buena parte de las otras empresas del subsector.

La facturación total del sector aeroespacial español alcanzó en el año 1993 la cifra de 201.980 MPTA, lo que supuso un incremento del 8,2 % respecto al año anterior y una contribución cercana al 0,2 % del PIB de 1993. El valor añadido de facturación, ascendió a 97.751 MPTA; De la facturación total, un 90,5 % corresponde al subsector aeronáutico y el 9,5 % restante al espacial. Un elevado porcentaje de esta Facturación se concentra en la empresa Construcciones Aeronáuticas, S.A. (CASA), se distribuye entre las ventas interiores que representan el 44 % del total y las destinadas al mercado exterior, que alcanzan el 56 %.

La producción española en el segmento de grandes aviones comerciales se centra básicamente en la participación en el consorcio europeo "Airbus Industrie", en el que CASA posee el 4,2 %, los restantes socios son "Aerospatiale", de Francia,



" Deutsche Aerospace Airbus", de Alemania, y "British Aerospace", del Reino Unido.

Por lo que respecta a aviones militares, el proyecto más importante de la industria española es el programa europeo para desarrollar el avión de combate, European Fighter 2000, rebautizado en español Eurocaza-

2000, en el que CASA participa con un 13 %.

En el subsector espacial, España es miembro fundador de la Agencia Espacial Europea (ESA) que actualmente engloba a 13 países. Un hito importante en el año 1993 ha sido el lanzamiento y puesta en órbita del segundo satélite del programa HISPASAT

CUADRO Nº 31. DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS AERONÁUTICAS POR TAMAÑO

Establecimientos (número)	1989	1990	1991	1992
< 20	-	-	11	7
20 a 49	-	-	-	2
50 a 99	-	-	3	3
100 a 499	2	2	4	7
500 y más	5	5	5	5
TOTAL	7	7	23	24

Fuente: Encuesta Industrial 1995

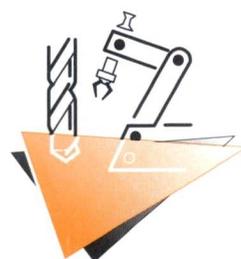
CUADRO Nº 32. NÚMERO DE EMPLEADOS EN EMPRESAS ASOCIADAS EN ATEGMA

AISA (AERONÁUTICAS INDUSTRIAS, S.A.)	242
BRESSELL, S.A.	53
CASA (CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS, S.A.)	8.600
CECSA (SISTEMAS ELECTRÓNICOS, S.A.)	210
CIMSA	80
EESA (EQUIPOS ELECTRÓNICOS, S.A.)	45
EISA (EXPERIENCIAS INDUSTRIALES)	-
EXPAL (EXPLOSIVOS ALAVESES)	112
MARCONI ESPAÑOLA, S.A.	-
RADAIR (RADIO AIRMOTIVE)	39
SENER (INGENIERÍA Y SISTEMAS)	45

Fuente: ATEGMA (Asociación Técnica Española de Constructores de Material Aeroespacial)

Con respecto al empleo, CASA cuenta con 8.600 trabajadores distribuidos por

seis factorías, siendo las de Getafe (Madrid) y Sevilla las más importantes.



**SECTOR
CONSTRUCCIONES
METÁLICAS**

Este sector comprende una amplia gama de productos y

está constituido por una gran variedad de empresas que en su mayoría son de pequeño y mediano tamaño.

CUADRO Nº 33. SUBSECTORES Y ACTIVIDADES DEL SECTOR

Subsectores	Transformación de productos metálicos estructurales	Calderería	Fabricación de artículos acabados
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de estructuras metálicas y sus partes. - Fabricación de carpintería metálica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal. - Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central. - Fabricación de generadores de vapor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería. - Fabricación de herramientas y útiles intercambiables para máquinas-herramientas. - Fabricación de cerraduras y herrajes. - Fabricación de bidones y toneles de hierro o acero. - Fabricación de envases y embalajes ligeros, en metal. - Fabricación de productos de alambre. - Fabricación de pernos, tornillos, cadenas y muelles. - Fabricación de otros productos metálicos.

Fuente: CNAES-93

Dentro del sector, los dos subsectores más importantes e íntimamente ligados, son los de estructuras metálicas y calderería.

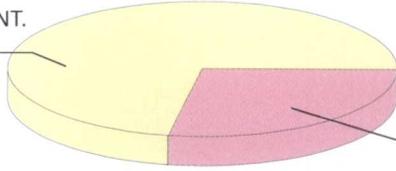
Las estructuras metálicas, incluyen todo tipo de construcción atornillada, roblonada o soldada de perfiles, chapas, tubos y cables, entre otros, destinada fundamentalmente a soportar

cargas. Entre las estructuras típicas figuran las de edificios, naves industriales y agrícolas, cubiertas, puertas y pasarelas, torres de líneas eléctricas, de emisoras y similares, silos y tolvas, compuertas y estructuras para bienes de equipo.

La calderería incluye un amplio conjunto de fabricados a partir de chapa metálica (de

CONSTRUCCIONES METÁLICAS (porcentajes)

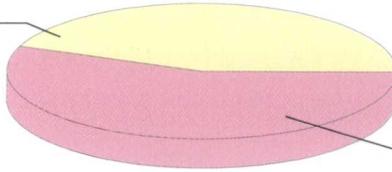
ESTRUCT. CALDER. CARPINT.
72,1%



ARTICULOS ACABADOS
27,9%

EMPRESAS

ESTRUCT. CALDER. CARPINT.
44,1%



ARTICULOS ACABADOS
55,9%

EMPLEADOS

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1992)

acero, aluminio, aleaciones, etc.) que incorporan juntas estancas. Como ejemplos, cabe citar todo tipo de tanques y depósitos (fijos y transformables), tuberías y conductos de chapa soldada, tuberías a presión, turbinas, hornos, secaderos y calcinadores rotativos, ge-

neradores de vapor y de agua sobrecalentada, cambiadores de vapor, condensadores, precalentadores, recalentadores y sobrecalentadores, serpentines, evaporadores y autoclaves, entre otros productos.



CUADRO Nº 34. EMPLEO POR SUBSECTOR

SUBSECTORES	1989	1990	1991	1992
ESTRUCTURAS METÁLICAS, CARPINTERÍA Y CALDERERÍA				
Personas ocupadas	63.852	63.444	66.429	65.117
Horas trabajadas	116.138	115.451	119.590	115.853
Producción bruta	398.370	442.204	493.708	503.660
ARTÍCULOS METÁLICOS				
Personas ocupadas	92.245	89.460	85.247	82.453
Horas trabajadas	161.577	155.696	147.219	141.525
Producción bruta	854.610	868.932	898.653	887.773

Fuente: Encuesta Industrial 1995

El Valor Añadido Bruto (VAB) del sector en 1993 fue de 927.000 MPTA, un 0,2 % más que el año precedente.

La producción en el sector ha experimentado un cierto ascenso respecto a la del año anterior, la tasa de crecimiento del subsector de estructuras metálicas y calderería ha sido del 4,8 %.

El abastecimiento principal del sector es directa o indirectamente la industria siderúrgica. No obstante, la presencia de materias procedentes, fundamentalmente, de Alemania, Italia, Reino Unido, Francia y, sobre todo, de Corea del Sur, es cada vez mayor.

CUADRO Nº 35. PRODUCCIÓN DEL SECTOR

Sector /Subsectores	1990	1991	1992	1993	1994
Fabricación de productos metálicos	97,9 %	94,8 %	91,9 %	81,0 %	87,2 %
Estructuras metálicas y Calderería	102,2 %	98,6 %	87,8 %	75,6 %	80,4 %

Fuente: Encuesta Población Activa 1995. (base 1990)

Los recursos humanos son un factor clave para la producción de estructuras metálicas y calderería, ya que en ambos casos se

requiere una alta cualificación. El personal empleado en todo el sector ha ido creciendo continuamente desde 1985.

CUADRO Nº 36. ESTABLECIMIENTOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CARPINTERÍA Y CALDERERÍA

Número	1989	1990	1991	1992
< 20	10.390	10.718	10.759	10.776
20 a 49	462	411	472	449
50 a 99	78	94	99	84
100 a 499	32	32	33	33
500 y más	2	2	1	1
TOTAL	10.964	11.257	11.364	11.343

Fuente: Encuesta Industrial 1995

CUADRO Nº 37. ESTABLECIMIENTOS DE ARTÍCULOS METÁLICOS

Número	1989	1990	1991	1992
< 20	3.179	3.505	3.518	3.552
20 a 49	599	589	570	516
50 a 99	177	187	173	171
100 a 499	158	157	155	145
500 y más	12	10	8	8
TOTAL	4.125	4.448	4.424	4.392

Fuente: Encuesta Industrial 1995

El elevado número de empresas, sin estrategia definida, existente tanto en el subsector de estructuras metálicas como en el de calderería, da lugar a una fuerte competencia entre ellas. Al tratarse de un sector muy atomizado, con predominio de las empresas de

tipo familiar y de dimensión reducida, y de altos costes de transporte, la rivalidad se centra en los mercados locales o regionales.

La población activa ocupada comprende a 214.300 personas, aunque la tasa de paro no es demasiado alta.

CUADRO Nº 38. POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA, SEGÚN SEXO

ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR	1993	1994	1995 (2º Trimes.)
VARONES	199,3	187,4	193,6
MUJERES	17,2	17,2	21,2
TOTAL	216,5	204,6	214,9

Fuente: Encuesta Población Activa. Segundo trimestre de 1995 (en miles de personas)

La actividad comercial de los subsectores de estructuras metálicas y calderería se muestra en los cuadros siguientes.

CUADRO N°39. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DEL SECTOR

Comercio Exterior (MPTA)	1992	1993	1994
Importación	54.193	35.635	38.203
Exportación	32.707	43.710	34.529
Saldo	-21.486	8.075	-3.673

Fuente: Encuesta Industrial 1995

CUADRO N° 40. COMERCIO EXTERIOR ESPAÑOL DE CONSTRUCCIONES (Valores en millones de ptas.)

	IMPORTACIÓN			EXPORTACIÓN		
	Valor	% de variación sobre 1993	% sobre el total	Valor	% de variación sobre 1993	% sobre el total
Tubería: Soldad, sin Soldadura, Accesorios	65.540	44,5	2,9	68.836	26,5	4,05
Estructuras: Compuertas, Naves, Puentes	14.044	-25,9	0,6	21.217	-12,8	1,4
Calderería: Cisternas, Depositos y Tanques	26.067	7,4	1,2	13.355	53,8	0,9
Calderas y Reactores Nucleares	17.789	2,4	0,8	16.553	-8,8	1,1
Productos de alambre	4.777	51,8	0,2	11.352	5,8	0,8
Total Productos Metálicos Elaborados	128.217	17,5	5,6	131.313	12,9	8,5

FUENTE: SERCOBE (AÑO 1994)

SECTOR INDUSTRIAS PESADAS

La Industria Pesada ha sido uno de los principales motores de la economía mundial, en la segunda mitad del siglo XX. En términos de PIB al coste de los factores, el sector metalúrgico representada el 28 % de toda la industria, debiendo tener en cuenta que esto significa el 7,2 % del total del PIB al coste de los factores del país.

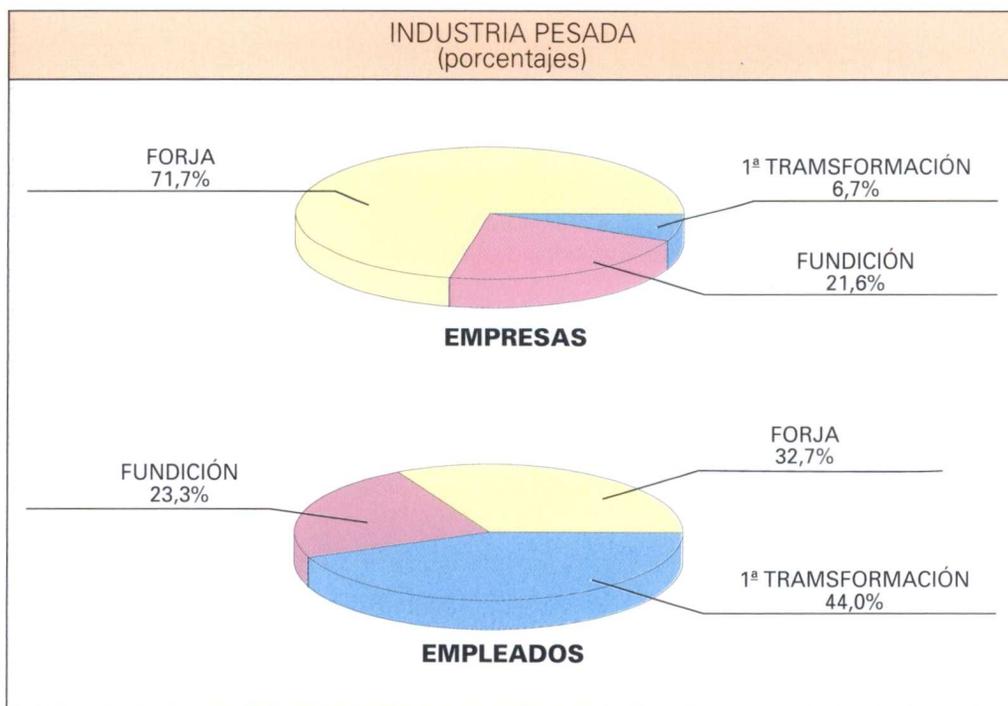
El sector de Industria Pesada comprende los subsectores de Primeras transformaciones, Fundición, Forja y otros tratamientos de metales.

La competitividad de este subsector internacional-



mente está basada en el enfrentamiento con la industria japonesa y con otros países de Oriente: Corea del Sur, Taiwan.

En lo referente a nuestro país, las cuotas de producción medidas según la importancia para la economía,



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1992)

figuran en primer lugar la industria del hierro-acero con 10,65; el forjado, prensado y estampación con 2,07; la producción y refinado de aluminio en 1,49; el trefilado, laminado en frío y acero plegado en 1,29; la fabricación de herramientas de mano y agrícolas en 1,21; la producción de refinado de cobre el 1,01; la fundición de metales no féreos el 0,84; la fundición de aleaciones de hierro 2,49.

CUADRO Nº 41. SUBSECTORES Y ACTIVIDADES DEL SECTOR

Subsectores	Primeras Transformaciones	Fundición	Forja
- Actividades.	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones. - Fabricación de tubos de hierro. - Fabricación de tubos de acero. - Estirado en frío. - Laminación en frío. - Producción de perfiles en frío por conformación con plegado. - Trefilado en frío. - Otras procesos de transformación del hierro y del acero y producción de ferroaleaciones. - Producción y primera transformación de metales preciosos. - Producción y primera transformación de aluminio. - Producción y primera transformación de plomo, cinc y estaño. - Producción y primera transformación de cobre. - Producción y primera transformación de otros metales no féreos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fundición de hierro. - Fundición de acero. - Fundición de metales ligeros. - Fundición de otros metales no féreos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Forja y estampación de metales. - Troquelado y embutición de metales. - Metalurgia de polvos.

Fuente: CNAES-93

CUADRO Nº 42. EMPLEO POR SUBSECTOR

SUBSECTORES	1989	1990	1991	1992
FORYA Y OTROS TRATAMIENTOS DE LOS METALES				
Personas ocupadas	25.920	25.589	27.679	26.992
Horas trabajadas	46.226	44.843	47.666	47.129
Producción bruta	226.547	222.828	268.056	267.719
FUNDICIONES METÁLICAS				
Personas ocupadas	24.101	23.065	21.001	19.173
Horas trabajadas	42.015	39.474	35.419	32.017
Producción bruta	194.787	191.047	183.488	186.251

Fuente: Encuesta Industrial 1995

La producción en el sector en el año 1994 ha experimentado un cierto ascenso respecto a la del año anterior, siendo la tasa de crecimiento del sector del 9,4 %,

situándose el índice de producción industrial en dicho año en el 103,2 % (en base a 1990) y en el segundo trimestre de 1995 en el 124,1 % (en base a 1990).

CUADRO Nº 43. PRODUCCIÓN DEL SUBSECTOR PRIMERAS TRANSFORMACIONES

Actividades	1992	1993
Productos acabados laminados en caliente	10,8 Mt	11,6 Mt
Productos finales	4 Mt	4,1 Mt
Otros productos	70 Mt	62 Mt

Fuente: UNESID (Mt: millones de toneladas)

CUADRO Nº 44. PRODUCCIÓN DEL SUBSECTOR FUNDICIÓN

Actividades	1994
Fundición de Hierro	565.000 Tn
Acero Moldeado	73.000 Tn
Fundición no férrea	105.000 Tn

Fuente: Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra (Tn: toneladas)

Los recursos humanos son un factor clave para la producción del sector, ya que en ambos casos se requiere una alta cualificación. El personal empleado en todo el sector ha ido creciendo continuamente desde 1985.

CUADRO Nº 45. ESTABLECIMIENTOS DE FUNDICIONES METÁLICAS

Número	1989	1990	1991	1992
< 20	377	359	357	342
20 a 49	119	113	114	100
50 a 99	39	39	36	33
100 a 499	53	50	46	44
500 y más	6	6	5	4
TOTAL	594	567	558	523

Fuente: Encuesta Industrial 1995

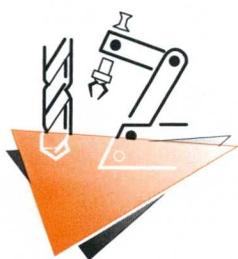
CUADRO Nº 46. ESTABLECIMIENTOS DE FORJA Y OTROS TRATAMIENTOS DE METALES

Número	1989	1990	1991	1992
< 20	1.352	1.369	1.385	1.398
20 a 49	241	243	260	229
50 a 99	63	69	69	68
100 a 499	32	31	39	42
500 y más	-	1	1	-
TOTAL	1.688	1.713	1.754	1.737

Fuente: Encuesta Industrial 1995

Este sector esta compuesto de un elevado número de empresas pequeñas y medianas y de dimensión reducida, con altos costes de transporte, y una fuerte competencia entre ellas.

La población activa ocupada comprende a 87.800 personas , aunque la tasa de paro no es demasiado alta.



CUADRO Nº 47. POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA, SEGÚN SEXO

ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR	1993	1994	1995 (2º Trimes.)
VARONES	96,5	87,1	84,5
MUJERES	6,1	5,0	3,3
TOTAL	102,6	92,2	87,8

Fuente: Encuesta Población Activa. Segundo trimestre de 1995 (en miles de personas)

El sector que más demanda a la actividad de forja es el de la automoción que absorbe el 67 %, seguido de tractores y maquinaria agrícola con el 11 %. Otros sectores son construcción de maquinaria y equipo mecánico (5,6 %), Material ferroviario (2,6 %), Construcciones Metálicas (1,5 %), Construcción naval (1,0 %). El ratio de exportaciones/producción es bastante modesto en España, pues repre-

senta el 15 %, pero hay que tener en cuentas que es una actividad de subcontratación, que requiere relaciones muy estrechas con los suministradores y los clientes, lo que limita las posibilidades de exportación.

Las principales producciones de los subsectores de fundición, forja y otros tratamientos de metales se ofrecen en los cuadros siguientes

CUADRO Nº 48. PRINCIPALES PRODUCCIONES: CANTIDADES

Productos	Unidad: toneladas			
	1989	1990	1991	1992
Piezas forjadas	83.419	84.275	108.312	106.958
Piezas estampadas o troqueladas	238.687	207.915	219.057	222.537
Piezas embutidas cortadas o repulsados	590.217	592.285	729.715	656.141
Servicios de tratamiento de los metales (temple, revenido, etc.)	238.909	230.788	144.434	89.670
Servicios de recubrimientos metálicos	584.025	608.470	601.275	711.281
Otros servicios de protección de los metales	-	-	-	-

CUADRO N° 49. PRINCIPALES PRODUCCIONES: VALORES

Productos	Millones de pesetas			
	1989	1990	1991	1992
Piezas forjadas	18.824	20.411	24.570	27.577
Piezas estampadas o troqueladas	59.020	61.104	65.728	68.381
Piezas embutidas cortadas o repulsadas	60.683	63.974	76.246	66.940
Servicios de tratamiento de los metales (temple, revenido, etc.)	12.094	12.183	10.567	7.396
Servicios de recubrimientos metálicos	44.354	48.461	54.645	55.318
Otros servicios de protección de los metales	3.304	5.786	5.752	4.768

CUADRO N° 50. PRINCIPALES PRODUCCIONES: VALORES

Productos	Millones de pesetas			
	1989	1990	1991	1992
Piezas de fundición de hierro	75.060	84.878	79.359	79.407
Piezas de fundición de acero	41.231	33.595	32.165	32.215
Piezas de fundición de aluminio y sus aleaciones	42.637	38.792	38.858	34.595
Piezas de fundición de zinc y sus aleaciones (excepto latón)	3.833	3.409	4.839	6.698
Piezas de fundición de bronce	7.069	5.958	5.385	4.758
Piezas de fundición de latón	8.399	8.180	6.734	2.884
Piezas de fundición de cobre y sus aleaciones (excepto latón)	4.019	2.451	983	908
Piezas de fundición de otros metales no férreos y sus aleaciones	1.676	1.615	1.189	2.689

ÁREAS DE OCUPACIÓN.

RELACIÓN ENTRE OCUPACIONES Y SUBSECTORES

OCUPACIONES CNO	SUBSECTORES
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. - Operadores de máquinas para trabajar metales. - Mecánico de instrumentos de precisión. 	MAQUINARIA Y EQUIPO MECANICO
<ul style="list-style-type: none"> - Mecánico de instrumentos de precisión. - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. 	MAQUINARIA Y EQUIPO ELECTRICO
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. - Soldadores y oxicortadores. - Chapistas y caldereros. - Jefes de taller y encargados de soldadores. 	AUTOMOCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. - Soldadores y oxicortadores. - Chapistas y caldereros. - Jefes de taller y encargados de soldadores. 	FERROVIARIO
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. - Soldadores y oxicortadores. - Chapistas y caldereros. - Jefes de taller y encargados de soldadores. 	CONSTRUCCIÓN NAVAL
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. - Soldadores y oxicortadores. - Chapistas y caldereros. - Jefes de taller y encargados de soldadores. 	AERONÁUTICO Y ESPACIAL
<ul style="list-style-type: none"> - Moldeadores y macheros. - Operadores en hornos de minerales y en hornos de primera fusión de los metales. - Operadores en hornos de segunda fusión. - Operadores de máquinas de colar y moldear metales. - Técnico en metalurgia. - Jefes de taller y encargados de moldeadores. 	FUNDICIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas trefiladoras y estiradoras de materiales. - Forjadores. - Técnico en metalurgia. 	FORJA
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas trefiladoras y estiradoras de materiales. 	PRIMERAS TRANSFORMACIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Soldadores y oxicortadores. - Chapistas y caldereros. - Jefes de taller y encargados de soldadores. 	CALDERERÍA
<ul style="list-style-type: none"> - Montadores de estructuras metálicas. - Elaboradores de herramientas y asimilados. - Jefes de taller y encargados de soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines. - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. 	TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS ESTRUCTURALES
<ul style="list-style-type: none"> - Forjadores. - Soldadores y oxicortadores. - Chapistas y caldereros. - Jefes de taller y encargados de soldadores. - Elaboradores de herramientas y asimilados. - Operadores de máquinas - herramientas. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Técnicos en mecánica. 	FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS ACABADOS
<ul style="list-style-type: none"> - Delineantes y diseñadores técnicos. - Operadores de robots industriales. - Controladores de robots industriales. - Trabajadores de la fabricación de herramientas: Mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados. - Operadores en instalaciones de tratamientos térmico de los metales. - Operadores en instalaciones de tratamiento termoquímico. - Operadores de máquinas pulidoras, galvanizadoras y recubridoras de metales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Transversales a los todos los subsectores. - Tratamiento y recubrimiento de metales.

ÁREAS PROFESIONALES.

La Familia Profesional de Fabricación Mecánica esta compuesta por dos subfamilia "Desarrollo y Fabricación de productos" y "Construcciones Metálicas" y la conforman los sectores o actividades:

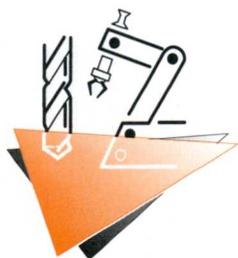
- Industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánica.
- Industrias de fabricación de material de transporte.
- Construcciones metálicas.
- Industria Pesada.

En la definición de las áreas profesionales se ha realizado un estudio del campo de observación, compuesto por funciones y subfunciones y los sectores o actividades que configuran la familia, posteriormente estas actividades se han agrupado en conjuntos o procesos tecnológicos, ligados entre sí por la utilización de una tecnología y unos

modos operativos característicos y cuyos medios de producción, materiales, información y resultado del trabajo son homogéneos, dando lugar a cinco grandes áreas.

- AP1.- Operaciones de fabricación.
- AP2.- Diseño de proyectos y prototipos.
- AP3.- Planificación y programación de la producción.
- AP4.- Ejecución de un proyecto de Construcciones metálicas.
- AP5.- Operaciones de fabricación, montaje y reparación..

Dentro de cada una de estas áreas profesionales están incluidas las ocupaciones o puestos de trabajo tipo (PTT) más relevantes y que en el futuro, estarán cubiertos por los técnicos de Grado Medio y Superior que procedan de los Ciclos Formativos.



AP1.- Operaciones de fabricación.

Comprende las profesiones que tienen como actividades: Operar equipos y medios para proceder a la fabricación de las piezas, equipos, sistemas o vehículos ligeros según procedimientos establecidos.

Dentro de este área profesional se incluyen las profesiones realizadas por los Técnicos en Mecanizado, los Técnicos en Tratamientos Superficiales y Térmicos y los Técnicos en Fundición.

AP2.-Diseño de proyectos y prototipos.

Comprende las profesiones que tienen como actividades: Diseñar, definir elementos, equipos, dossier técnico y analizar prototipos de fabricación, partiendo de anteproyectos requeridos por comercial, planificación y marketing.

Dentro de este área profesional se incluyen las profesiones realizadas por los Técnicos Superiores en Desarrollo de Proyectos Mecánicos.

AP3.- Planificación y programación de la producción.

Comprende las profesiones que tienen como actividades: Planificar el proceso productivo y programar la producción de elementos, equipos, medios y vehícu-

los ligeros a partir de una documentación técnica.

Dentro de este área profesional se incluyen las profesiones realizadas por los Técnicos Superiores en Producción por Mecanizado y Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.

AP4.- Ejecución de un proyecto de Construcciones metálicas.

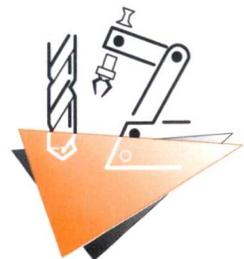
Comprende las profesiones que tienen como actividades: Elaborar la documentación técnica necesaria para definir y fabricar un producto de construcciones metálicas, supervisar la fabricación y controlar la calidad del producto y proceso.

Dentro de este área profesional se incluyen las profesiones realizadas por los Técnicos Superiores en Construcciones Metálicas.

AP5.- Operaciones de fabricación, montaje y reparación.

Incluye las profesiones que tienen como actividades: Operar equipos y medios para proceder a la fabricación, montaje y reparación de elementos de construcciones metálicas, según procedimientos establecidos.

Dentro de este área profesional se incluyen las profesiones realizadas por los Técnicos Soldadura y Caldería.



	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS MECÁNICOS	INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DEL MATERIAL DE TRANSPORTE	INDUSTRIA PESADA
DISEÑO Y DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	ÁREA 2 ^o	ÁREA 3 ^a	ÁREA 1 ^a
PLANIFICACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN			
PRODUCCIÓN			
GESTIÓN DE CALIDAD			
LOGÍSTICA			

-  Área profesional de nivel 3
-  Área profesional de nivel 2
-  Área profesional de nivel 3

MATERIAL DE TRANSPORTE

CONSTRUCCIONES METALICAS

DISEÑO Y DEFINICIÓN
DEL PRODUCTO

PLANIFICACIÓN
DEL PROCESO
PRODUCTIVO

PROGRAMACIÓN
DE LA
PRODUCCIÓN

LOGÍSTICA

PRODUCCIÓN

INSTALACIÓN
Y MONTAJE
EN OBRA

GESTIÓN
DE
CALIDAD

REPARACIÓN

ÁREA 5ª

ÁREA 4ª

 Área profesional de nivel 3

 Área profesional de nivel 2

PROSPECTIVA DE LOS SECTORES.

Los indicadores más significativos estiman que la evolución esperada del sector de Construcción de Maquinaria y Equipo pueden concretarse en los siguientes acontecimientos:

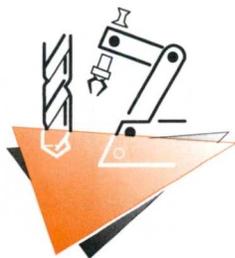
- Desde una perspectiva macroeconómica, la industria de fabricación de equipos electromecánicos estará determinada por un mantenimiento de la aportación del sector a la economía nacional.
- La configuración empresarial va a estar caracterizada por un proceso de automatización y con consiguiente crecimiento de las subcontrataciones. Esto permitirá la supervivencia de las PYMES muy especializadas que fabriquen productos a medida en función de las necesidades del cliente.
- Mayor demanda de personal con gran especialización (técnicos) y mandos intermedios, con formación en técnicas de gestión y dirección.
- Las necesidades de empleo irán en función del incremento de la cualificación tendiendo a la especialidad de tareas y a la polivalencia de las mismas.
- Una fuerte penetración de las técnicas de control de calidad en todo el proceso, que permitan la homologación de los productos.
- Extensión del control numérico, así como del

CAD-CAM que permita una concepción del producto adaptado al cliente, más ajustado en el diseño y con fabricación en menor tiempo.

- Introducción de los sistemas informáticos de gestión de la producción que integren estructuras de fabricación.
- Utilización de servicios de intercambio electrónico de datos y sistemas de transporte interior automático.
- Introducción de técnicas de mantenimiento preventivo de maquinaria.
- Mayor presencia de grandes grupos europeos que participarán en la mayor parte del sector a nivel nacional y una mayor presión en el incremento de recursos dedicados a homologación y certificación que permitan aumentar la calidad de los productos, debido al Mercado Único.

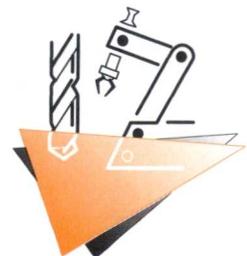
La evolución esperada del sector de Industria Pesada y Construcciones Metálicas, según los indicadores más significativos, puede concretarse en los siguientes acontecimientos:

- La perspectiva macroeconómica del sector se podrá caracterizar por la disminución del peso del sector en el producto interior bruto situándose en el 1,5 % (perdida de algo menos de un punto).



- A nivel microeconómico, las empresas medianas y pequeñas, en parte tenderán a su desaparición, debido a la falta de recursos para modernizar las estructuras productivas, y otras serán absorbidas por capital extranjero con la correspondiente pérdida de decisión española.
 - El posible desarrollo de grupos multinacionales racionalizará la producción en función de las necesidades de aquellos países donde se localice.
 - Necesidad de creación de industrias muy especializadas que abandone tecnologías maduras; con esfuerzos inversores destinados a la renovación tecnológica de los sistemas productivos y al incremento de las exportaciones, se posibilitará que la industria española sea fuerte y competitiva.
 - Incremento en los mandos intermedios para la coordinación de tareas, personal más técnicos y con alto grado de polivalencia.
 - Incorporación de avances tecnológicos, entre los que tienen mayor peso los sistemas de control de calidad (ensayos destructivos, equipos de medida-test o CAQ).
 - Emergencia de nuevos métodos de unión y de recubrimiento.
 - Emergencia de nuevos procedimientos de moldeo donde cabe distinguir la compactación de polvos metálicos y cerámicos.
- significativos, puede concretarse en los siguientes acontecimientos:
- Mantenimiento de la aportación del sector al P.I.B. (en torno al 3 %).
 - Aumento de la demanda en el subsector automóviles debido a la antigüedad del parque automovilístico español y a la bajada de los precios por la guerra competencial de los distintas compañías.
 - Descenso de la demanda del subsector piezas y componentes y de material ferroviario por razones de competitividad frente a terceros países, con mano de obra mas barata.
 - En construcción naval, la situación tiende al oligopolio de empresas japonesas fundamentalmente, en detrimento de la industria española.
 - Incremento de inversiones destinadas a la modernización de las estructuras productivas.
 - Incremento de la productividad debido a la aplicación de nuevas tecnologías: robótica, controladores programables, intercambio electrónico de datos, diseño y fabricación asistidos por ordenador, técnicas de "just in time" que permiten una producción controlada, etc.
 - Aumento de la oferta de empleo, exigiéndoles a los trabajadores una alta especialización en electrónica, robótica y máquinas de control numérico, desplazando la solicitud de profesionales hacia mandos intermedios y superiores bien cualificados.

La evolución esperada del sector de Fabricación de material de transporte, según los indicadores más



- Implantación de las nuevas tecnologías de manera generalizada, tanto en los procesos de producción como en la distribución y comercialización.
- El desarrollo industrial y la mejora de la competitividad pasan por dedicar sus esfuerzos a proyectos de I+D.
- Repercusión favorable de la industria aeroespacial española ,debido a los proyectos europeos (Agencia Espacial Europea).



LA FORMACIÓN PROFESIONAL



OFERTA FORMATIVA

Para conseguir la cualificación profesional que permita una inserción laboral, existe una oferta formativa diversificada no universitaria

dirigida a los distintos grupos de población, bajo la denominación genérica de Formación Profesional.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

Actualmente coexisten dos modelos de ordenación de F.P. Reglada:

-LEY GENERAL DE EDUCACIÓN DE 1970, estructurada en dos grados:

PRIMER GRADO: Dos cursos.
Título: Técnico auxiliar.

SEGUNDO GRADO: Tres cursos.
Título: Técnico especialista.

-Módulos Profesionales Experimentales, aparecen desde 1988 siguiendo el espíritu de la Reforma del Sistema Educativo, estructurados en:

NIVEL 2: Título: Técnico auxiliar.

NIVEL 3: Título: Técnico especialista.

-LEY ORGÁNICA DE ORDENACIÓN GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO: (L.O.G.S.E. 1990). Según este modelo, la F.P. se ordena en:

PROGRAMAS DE GARANTIA SOCIAL: Facilitan la incorporación a la vida activa o la reinserción en el Sistema Educativo (a través de pruebas de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio). Título: Certificado de Aptitud.

GRADO MEDIO: Ciclos Formativos. Estructura Modular. Título: Técnico.

GRADO SUPERIOR: Ciclos Formativos. Estructura Modular. Título: Técnico Superior.



**MINISTERIO DE TRABAJO
Y
SEGURIDAD SOCIAL
(INEM)**

Formación Profesional Ocupacional

- Para parados que reciben prestaciones por desempleo.
- Para mayores de veinticinco años que ya han tenido su primer empleo.
- Para otros colectivos.

AGENTES SOCIALES

Formación Profesional Continua para población ocupada, que se imparte en las empresas.



SISTEMAS FORMATIVOS COEXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

RAMA	F.P. REGLADA L.G.E. 1970		MÓDULOS EXPERIMENTALES		CICLOS FORMATIVOS LOGSE	
	PROFESIÓN/ESPECIALIDAD	GRADO	DENOMINACIÓN	NIVEL	DENOMINACIÓN	GRADO
METAL	Chapa y pintura	1	Operador de Máquinas-Herramientas Delineación Industrial Fabricación Mecánica Fabricación soldada	2	Mecanizado Fundición Soldadura y calderería Desarrollo de proyectos mecánicos Producción por mecanizado Producción por fundición y pulvimetalurgia Construcciones metálicas	Medio
	Chapista del automóvil	1		3		Medio
	Construcciones metálicas	1		3		Medio
	Diseñador	1		3		Superior
	Engastador	1				Superior
	Mecánica	1				Superior
	Mecánica (Armas)	1				Superior
	Secador de fuego	1				
	Calderería en chapa estructural	2				
	Construcciones metálicas. Soldador	2				
	Control de calidad	2				
	Fabricación mecánica	2				
	Forja y Fundición	2				
	Instrumentista en Sistemas de Medidas	2				
	Máquinas Herramientas	2				
	Matrillería y Moldes	2				
	Mecánico de Armas	2				
Micromecánica de Instrumentos	2					
Micromecánica y Relojería	2					
Micromecánica de Máquinas Herramientas	2					
Modelos y Fundición	2					
Montaje y Construcción de Maquinaria	2					
Soldadura	2					
Trazador Naval	2					
Utillajes y Montajes Mecánicos	2					
DELINEACIÓN	Delineante	1			Desarrollos de proyectos mecánicos (*)	Superior
	Delineante industrial	2				
	Diseño industrial	2				
QUÍMICA	Galvanotecnia	2			Tratamientos superficiales y Térmicos (*)	Medio
	Metalurgia	2			Fundición (*)	Medio

OCUPACIONES RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN PROFESIONAL
(LEY DEL 70) Y MÓDULOS EXPERIMENTALES

CNO	F.P. (LEY DEL 70)	MÓDULOS PROFESIONALES EXPERIMENTALES
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas trefiladoras y estiradoras de materiales. - Operadores de robots industriales. - Operadores de máquinas-herramientas. - Mecánico de instrumentos de precisión. - Forjadores. - Trabajadores de la fabricación de herramientas: Mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Pulidores de metales y ajustadores de herramientas. 	- Mecánica (FP1)	- Operador de máquinas-herramientas (MP2)
	- Secador de fuegos (FP1)	
	- Mecánica (armas) (FP1)	
	- Diseñador (FP1)	
	- Engastador (FP1)	
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores en instalaciones de tratamientos térmicos de los metales. - Operadores en instalaciones de tratamiento termoquímico. - Operadores de máquinas, galvanizadoras y recubridoras de metales. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Moldeadores y macheros. - Operadores en hornos de minerales y en hornos de primera fusión de los metales. - Operadores en hornos de segunda fusión. - Operadores de máquinas de colar y moldear metales. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Soldadores y oxicortadores. - Montadores de estructuras metálicas. - Chapistas y caldereros. - Elaboradores de herramientas y asimilados. 	- Construcciones metálicas (FP1)	
	- Chapa y pintura (FP1)	
	- Chapista del automóvil (FP1)	
<ul style="list-style-type: none"> - Delineantes y diseñadores técnicos. 	- Delineante industrial (FP2)	- Delineación Industrial (MP3)
	- Diseño industrial (FP2)	
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en mecánica. - Operadores de máquinas para trabajar metales. - Controladores de robots industriales. 	- Fabricación Mecánica (FP2)	- Fabricación Mecánica (MP3)
	- Máquinas Herramientas (FP2)	
	- Matricería y Moldes (FP2)	
	- Mecánico de Armas (FP2)	
	- Micromecánica y Relojería (FP2)	
	- Micromecánica de Máquinas Herramientas (FP2)	
	- Montaje y Construcción de maquinaria (FP2)	
	- Micromecánica de Instrumentos (FP2)	
	- Utillaje y Montajes mecánicos (FP2)	
<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en metalurgia. - Jefes de taller y encargados de moldeadores. 	- Forja y Fundición (FP2)	
	- Modelos y Fundición (FP2)	
<ul style="list-style-type: none"> - Jefes de taller y encargados de soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines. 	- Calderería en Chapa Estructural (FP2)	- Fabricación Soldada (MP3)
	- Construcción Naval.	
	- Construcciones Metálicas. Soldador (FP2)	
	- Soldadura (FP2)	
	- Trazador Naval (FP2)	

RELACIÓN ENTRE OCUPACIONES Y CICLOS FORMATIVOS Y PROGRAMAS DE GARANTÍA SOCIAL

CNO	PROGRAMAS DE GARANTÍA SOCIAL	CICLOS FORMATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores de máquinas trepadoras y estiradoras de materiales. - Operadores de robots industriales. - Operadores de máquinas-herramientas. - Mecánico de instrumentos de precisión. - Forjadores. - Trabajadores de la fabricación de herramientas: Mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados. - Ajustadores operadores de máquinas herramientas. - Pulidores de metales y ajustadores de herramientas. 		- Mecanizado (GM)
<ul style="list-style-type: none"> - Operadores en instalaciones de tratamientos térmicos de los metales. - Operadores en instalaciones de tratamiento termoquímico. - Operadores de máquinas, galvanizadoras y recubridoras de metales. 		- Tratamientos Térmicos y Superficiales (GM).
<ul style="list-style-type: none"> - Moldeadores y macheros. - Operadores en hornos de minerales y en hornos de primera fusión de los metales. - Operadores en hornos de segunda fusión. - Operadores de máquinas de colar y moldear metales. 		- Fundición (GM).
<ul style="list-style-type: none"> - Soldadores y oxicortadores. - Montadores de estructuras metálicas. - Chapistas y caldereros. - Elaboradores de herramientas y asimilados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcciones metálicas de aluminio. - Herrero-forjador agrícola. - Soldadura. - Calderería. 	- Soldadura y Calderería (GM).
<ul style="list-style-type: none"> - Delineantes y diseñadores técnicos. 		- Desarrollo de proyectos mecánicos (GS).
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos en mecánica. - Operadores de máquinas para trabajar metales. - Controladores de robots industriales. 		- Producción por mecanizado (GS).
<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en metalurgia. - Jefes de taller y encargados de moldeadores. 		- Producción por fundición y pulvimetalurgia (GS).
<ul style="list-style-type: none"> - Jefes de taller y encargados de soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines. 		- Construcciones metálicas (GS).

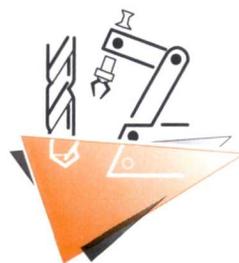
OFERTA FORMATIVA



INTRODUCCIÓN

La finalidad de cualquier programa formativo contemplado en la formación profesional reglada, en cualquiera de los sucesivos planes de estudios definidos por el M.E.C., es la de formar, generalmente jóvenes, para que puedan incorporarse al mundo del trabajo, en el desarrollo de una profesión.

En el diseño de los ciclos formativos de formación profesional, definidos por la LOGSE, aparece una variante nueva, el referente profesional, dicho "perfil profesional" ha sido obtenido mediante estudios realizados en el M.E.C., con la colaboración del mundo del trabajo (empresas, asociaciones profesionales, sindicatos,...), siendo la formación asociada a cada título la necesaria para construir en el alumno las capacidades que junto con un período de experiencia razonable en el trabajo, permita obtener un profesional que responda al "perfil profesional" anteriormente definido.



Garantía Social

OPERARIO/A DE SOLDADURA

Este profesional realizará la preparación, corte y unión, por soldeo eléctrico u oxiacetilénico, de piezas y conjuntos para la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas, en condiciones adecuadas de calidad y seguridad, de acuerdo con las normas establecidas.

Este profesional ejercerá su actividad profesional en el ámbito de instalaciones para la industria y en talleres de construcciones metálicas en general, siempre realizará estas actividades bajo la supervisión de un técnico de superior nivel.



Descripción

Aptitudes

- Destreza manual.
- Coordinación bimanual.
- Coordinación y rapidez motora.
- Resistencia a la monotonía.
- Capacidad de concentración.
- Agudeza visual.
- Equilibrio y reflejos.
- Precisión.
- Fuerza física.

Actitudes

- Concentración.
- Atención.
- Colaboración.
- Disciplina.
- Pulcritud.
- Orden y método.

**Actividades
más
significativas**

**Plan de
Formación**

- Preparar y poner a punto las instalaciones, máquinas y utillajes necesarios para la preparación, corte y soldadura de las piezas.
- Efectuar el corte de los materiales mediante procedimientos mecánicos o de oxigás.
- Realizar las operaciones de preparación y montaje de los elementos que se deben soldar.
- Efectuar las operaciones básicas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, máquinas y utillaje utilizados.

Duración:

Duración uno o dos años.

Condiciones de acceso:

Ser menor de 21 años y, al menos, cumplir 16 en el año natural en el que inician el programa.

No haber alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, carecer de titulación superior a la de Graduado Escolar y no poseer titulación alguna de Formación profesional.

Área de formación profesional específica:

Será de estructura modular, correspondiendo a cada módulo varias unidades formativas. Estos módulos contienen los conocimientos necesarios para poder realizar un conjunto de actividades afines, dentro del área profesional de operaciones de fabricación, montaje y reparación.

Las capacidades adquiridas con el desarrollo de cada módulo profesional podrán ser acreditadas independientemente.

Módulos Formativos:

Módulo. 1: Operaciones básicas de mecanizado y soldadura eléctrica por arco.

Módulo. 2: Soldadura oxiacetilénica.

Área de formación básica:

Contenidos extraídos de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de Lengua y Matemáticas y en el componente Socio-Natural.

Actividades Complementarias:

Relacionadas con el mundo del trabajo y la cultura.

Área de formación y orientación laboral:

Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoorientación e Inserción Profesional.

Acción Tutorial:

Acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez personal de los jóvenes.

Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certifica-

do correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

Mediante prueba de acceso, en la que será tomada en cuenta las calificaciones obtenidas en el programa de garantía social, a ciclos formativos de grado medio.

das a efectos de convalidación de aquellos módulos profesionales de los ciclos formativos de grado medio que se determinen.

Dichas calificaciones también podrán ser considera-

O.M. de 12 de enero de 1993 (BOE 19-1-1993)

O.M. de 7 de abril de 1995 (BOE 25-4-1995).

Certificación

Salidas hacia otros estudios

Regulación

Perfil

HERRERO Y FORJADOR AGRÍCOLA

Descripción

Este profesional realizará el desmontaje, montaje y reparación de aperos y utillaje de máquinas de labranza y la construcción y reparación de elementos férricos de construcciones metálicas, utilizando los medios mecánicos y de soldeo con la calidad adecuada y respetando las normas de seguridad establecidas.

Este profesional ejercerá su actividad en pequeños talleres de reparación de aperos, útiles y maquinaria de labranza.

Puede realizar el trabajo bajo la supervisión de un técnico de nivel superior o en algunos casos de forma autónoma.

Aptitudes

- Destreza manual y buen pulso.
- Coordinación bimanual.
- Coordinación y rapidez motora.
- Resistencia a la monotonía.
- Capacidad de concentración.
- Agudeza visual.
- Equilibrio y reflejos.
- Precisión.
- Fuerza física.

Actitudes

- Concentración.
- Atención.
- Colaboración.
- Disciplina.
- Pulcritud.
- Orden y método.

- Preparar la fragua, máquinas, equipos, herramientas auxiliares o utillaje y materiales a trabajar.
- Realizar las operaciones básicas de mecánica, forja manual y de soldeo.
- Realizar los procesos de forjado manual sobre útiles y aperos de labranza o elementos auxiliares del agricultor.
- Construir elementos auxiliares (tolvas, puertas, rejillas, etc) de las instalaciones agrícolas.
- Configurar elementos sencillos de construcciones metálicas a través de información verbal o escrita.
- Mantener las máquinas, equipos, herramientas y utillaje en estado óptimo para su utilización.
- Identificar los elementos de conjuntos y seleccionar los útiles adecuados para desmontar, reparar y montar elementos deteriorados.

Duración:

Duración uno o dos años.

Condiciones de acceso:

Ser menor de 21 años y, al menos, cumplir 16 en el año natural en el que inician el programa.

No haber alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, carecer de titulación superior a la de Graduado Escolar y no poseer titulación alguna de Formación profesional.

Área de formación profesional específica:

Será de estructura modular, correspondiendo a cada módulo varias unidades formativas. Estos módulos contienen los conocimientos necesarios para poder realizar un conjunto de actividades afines, dentro del área profesional de operaciones de fabricación, montaje y reparación.

Las capacidades adquiridas con el desarrollo de cada módulo profesional podrán ser acreditadas independientemente.

Módulos Formativos:

Módulo. 1: Operaciones básicas de mecanizado.

Módulo. 2: Forjado manual.

Módulo. 2: Soldadura eléctrica y oxiacetilénica.

Área de formación básica:

Contenidos extraídos de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de Lengua y Matemáticas y en el componente Socio-Natural.

Actividades Complementarias:

Relacionadas con el mundo del trabajo y la cultura.

Actividades más significativas

Plan de Formación

Área de formación y orientación laboral:

Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoorientación e Inserción Profesional.

Acción Tutorial:

Acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez personal de los jóvenes.

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, en la que será tomada en cuenta las calificaciones obtenidas en el programa de garantía social, a ciclos formativos de grado medio. Las calificaciones obtenidas a efectos de convalidación de aquellos módulos profesionales de los ciclos formativos de grado medio que se determinen.

Dichas calificaciones también podrán ser considera-

Regulación

O.M. de 12 de enero de 1993 (BOE 19-1-1993)

Perfil

O.M. de 7 de abril de 1995 (BOE 25-4-1995).

OPERARIO/A DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS DE ALUMINIO

Este profesional realizará, siempre con ayuda de herramientas y máquinas, convencionales y específicas del sector, operaciones básicas de mecanizado en el aluminio tecnoplásticos, e instalará en obra, ventanas y cerramientos de aluminio, con un cumplimiento estricto de las normas de seguridad e higiene.

Este profesional ejercerá su actividad profesional principalmente en la pequeña y mediana empresa de construcción metálica de aluminio. Puede realizar el trabajo bajo la supervisión de un técnico de nivel superior o en algunos casos de forma autónoma.

- Destreza manual.
- Coordinación bimanual.
- Coordinación y rapidez motora.
- Resistencia a la monotonía.
- Capacidad de concentración.
- Agudeza visual.
- Equilibrio y reflejos.
- Precisión.
- Fuerza física.

- Concentración.
- Atención.
- Colaboración.
- Disciplina.
- Pulcritud.
- Orden y método.

- Preparar y seleccionar el material, herramientas, útiles y maquinaria que necesitará para poder llevar a cabo su trabajo.
- Realizar las operaciones de trazado, corte, taladrado, remachado, atornillado, unión, limado, sellado, etc.
- Instalar pernios, cerraduras, manijas y otros accesorios o mecanismos de apertura y cierre de puertas y ventanas.
- Transportar y colocar los objetos y estructuras acabadas en el lugar previsto.

Descripción

Aptitudes

Actitudes

Actividades más significativas

Duración:

Duración uno o dos años.

Condiciones de acceso:

Ser menor de 21 años y, al menos, cumplir 16 en el año natural en el que inician el programa.

No haber alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, carecer de titulación superior a la de Graduado Escolar y no poseer titulación alguna de Formación profesional.

Área de formación profesional específica:

Será de estructura modular, correspondiendo a cada módulo varias unidades formativas. Estos módulos contienen los conocimientos necesarios para poder realizar un conjunto de actividades afines, dentro del área profesional de operaciones de fabricación, montaje y reparación.

Las capacidades adquiridas con el desarrollo de cada módulo profesional podrán ser acreditadas independientemente.

Módulos Formativos:

Módulo. 1: Operaciones básicas de mecanizado (en carpintería metálica).

Módulo. 3: Carpintería metálica en aluminio.

Módulo. 2: Carpintería metálica con materiales mixtos.

Área de formación básica:

Contenidos extraídos de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de Lengua y Matemáticas y en el componente Socio-Natural.

Actividades Complementarias:

Relacionadas con el mundo del trabajo y la cultura.

Área de formación y orientación laboral:

Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoorientación e Inserción Profesional.

Acción Tutorial:

Acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez personal de los jóvenes.



Todos los alumnos recibirán una Certificación que acredite la competencia adquirida. También tendrán el Certifica-

do correspondiente con el número total de horas cursadas y las calificaciones obtenidas.

Mediante prueba de acceso, en la que será tenida en cuenta las calificaciones obtenidas en el programa de garantía social, a ciclos formativos de grado medio.

das a efectos de convalidación de aquellos módulos profesionales de los ciclos formativos de grado medio que se determinen.

Dichas calificaciones también podrán ser considera-

O.M. de 12 de enero de 1993 (BOE 19-1-1993)

O.M. de 7 de abril de 1995 (BOE 25-4-1995).

Certificación

Salidas hacia otros estudios

Regulación

Perfil

OPERARIO/A DE CALDERERÍA

Descripción

Este profesional realizará las operaciones de preparación de materiales, trazado a su nivel, corte, conformado y unión mediante soldeo eléctrico u oxigas de piezas y conjuntos para la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas en general, en condiciones adecuadas de calidad y seguridad, de acuerdo con las nor-

mas y plan de trabajo establecidos.

Este profesional ejercerá su actividad profesional principalmente en la pequeña y mediana empresa de instalaciones industriales y la edificación. Puede realizar el trabajo bajo la supervisión de un técnico de nivel superior, o en algunos casos de forma autónoma.

Aptitudes

- Destreza manual.
- Coordinación bimanual.
- Coordinación y rapidez motora.
- Visión espacial.
- Capacidad de concentración.
- Sentido artístico.
- Equilibrio y reflejos.
- Precisión.
- Fuerza física.

Actitudes

- Concentración.
- Atención.
- Colaboración.
- Disciplina.
- Pulcritud.
- Orden y método.

Actividades más significativas

- Interpretar, a su nivel, documentos técnicos (hojas de proceso, de ruta de materiales) y planos de piezas y/o conjuntos que debe construir, reparar o mantener.
- Efectuar el trazado y corte de los materiales que deba utilizar por procedimientos mecánicos (desprendimiento de viruta o deslizamiento del material) o de oxigas.
- Realizar las operaciones de preparación y montaje de los elementos a transformar y/o unir para conformar construcciones metálicas simples o compuestas.
- Transformar los materiales (chapas, perfiles y tubos) mediante operaciones de mecanizado (taladrado, escariado, avellanado, cinzelado, roscado, limado, plegado, curvado y estampado).
- Realizar la unión de los elementos por los procedimientos de soldeo más adecuado según situación y características de montaje o construcciones metálica.
- Efectuar las operaciones básicas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, máquinas y utillaje.



Duración:

Duración uno o dos años.

Condiciones de acceso:

Ser menor de 21 años y, al menos, cumplir 16 en el año natural en el que inician el programa.

No haber alcanzado los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria, carecer de titulación superior a la de Graduado Escolar y no poseer titulación alguna de Formación profesional.

Área de formación profesional específica:

Será de estructura modular, correspondiendo a cada módulo varias unidades formativas. Estos módulos contienen los conocimientos necesarios para poder realizar un conjunto de actividades afines, dentro del área profesional de operaciones de fabricación, montaje y reparación.

Las capacidades adquiridas con el desarrollo de cada módulo profesional podrán ser acreditadas independientemente.

Módulos Formativos:

Módulo. 1: Mecanizado en Construcciones Metálicas.

Plan de Formación

Certificación

Módulo. 2: Soldadura.
 Módulo. 3: Desarrollos Geométricos en Construcciones Metálicas.
 Módulo. 4: Trazado y Conformado de Construcciones Metálicas.

Área de formación básica:

Contenidos extraídos de la Educación Primaria y de la Educación Secundaria Obligatoria, estructurados en los componentes instrumentales de Lengua y Matemáticas y en el componente Socio-Natural.

Actividades Complementarias:

Relacionadas con el mundo del trabajo y la cultura.

Área de formación y orientación laboral:

Contenidos relacionados con Seguridad e Higiene, Relaciones Laborales, Autoorientación e Inserción Profesional.

Acción Tutorial:

Acciones encaminadas a desarrollar y afianzar la madurez personal de los jóvenes.

Salidas hacia otros estudios

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.

Mediante prueba de acceso, en la que será tenida en cuenta las calificaciones obtenidas en el programa de garantía social, a ciclos formativos de grado medio. Dichas calificaciones también podrán ser consideradas a efectos de convalidación de aquellos módulos profesionales de los ciclos formativos de grado medio que se determinen. Mediante prueba de acceso, con convalidaciones parciales, a ciclos formativos de grado medio.

Regulación

O.M. de 12 de enero de 1993 (BOE 19-1-1993)

Perfil

O.M. de 7 de abril de 1995 (BOE 25-4-1995).

CICLOS DE GRADO MEDIO

TÉCNICO EN MECANIZADO

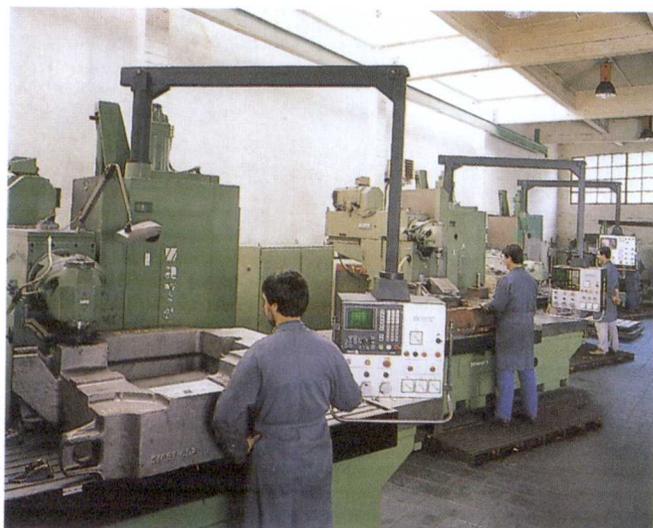
La competencia general de este técnico consiste en realizar las distintas operaciones en los procesos de mecanizado, controlando los productos obtenidos, así como el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los mismos, obteniendo la producción en las condiciones de calidad, seguridad y plazo de entrega.

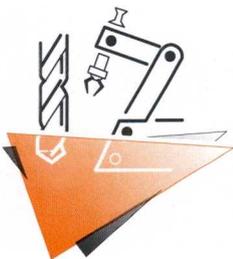
Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Interpretar planos, especificaciones técnicas, órdenes de fabricación y otras informaciones asociadas a la producción que le permitan realizar su trabajo con eficacia y seguridad.
- Operar y controlar los distintos equipos, máquinas y herramientas, de forma autónoma y en condiciones de seguridad, con la técnica adecuada a la producción, atendiendo a prioridades establecidas y a principios de rentabilidad, calidad y plazo exigidos.
- Analizar las posibles prestaciones de las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de mecanizado, identificando los parámetros de regulación y control, con el fin de obtener el máximo aprovechamiento de los mismos y proponer posibles mejoras de los procesos productivos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.

- Preparar y programar los equipos de control y puesta a punto, y el correcto funcionamiento de máquinas, herramientas y útiles bajo su responsabilidad, resolviendo las incidencias que surjan en el desarrollo del trabajo y que impliquen la intervención sobre dichos elementos, teniendo en cuenta, además, los parámetros de seguridad y calidad establecidos.
- Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases del proceso de fabricación por mecanizado, comprendiendo la función de los diversos equipos y máquinas, con objeto de alcanzar los objetivos de la producción.
- Interpretar y comprender la información de los instrumentos de control con el fin de intervenir sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de las tolerancias admitidas.

Descripción





- Detectar los diferentes defectos obtenidos durante la producción e identificar los parámetros sobre los que hay que actuar para su corrección.
- Realizar las operaciones de control de calidad en mecanizado, aplicando los procedimientos establecidos.
- Organizar el trabajo de los operarios que forman parte de su equipo, realizando el seguimiento de la producción y las comprobaciones de las características técnicas de los productos mecanizados supervisando las condiciones de seguridad.
- Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza de acuerdo con la documentación e instrucciones generales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de máquinas, medios auxiliares y materiales.
- Adaptarse a los diversos puestos de trabajo en relación con el proceso de mecanizado, así como a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios tecnológicos producidos en la evolución de su profesión.
- Establecer comunicaciones verbales, escritas o gráficas con otros departamentos para obtener la materia prima necesaria para la producción, así como cursar solicitudes de reparación de los diferentes medios de producción y control o realización de útiles y accesorios, ..., utilizando siempre el lenguaje técnico adecuado.
- Administrar y/o gestionar una pequeña empresa o taller de tipo autónomo, en los aspectos productivo, administrativo, comercial y laboral.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.
- Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo normas establecidas o procedimientos definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sobrepasen su ámbito de responsabilidad.
- Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

- La preparación de máquinas y equipos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, conformado y especiales.
- La programación y ajuste de las variables de mecanizado en máquinas y equipos.
- El mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos de mecanizado.

- El transporte de materiales y productos necesarios para la realización del mecanizado.
- La comprobación de las características del producto mecanizado.
- La realización de ensayos destructivos y no destructivos.
- La recogida de datos asociados al proceso de mecanizado.

- Atención.
- Perseverancia y disciplina.
- Capacidad de organización e iniciativa.
- Buena percepción visual.
- Visión espacial.
- Reflejo.
- Precisión.

- Capacidad de observación y análisis.
- Percepción y destreza manual.
- Discriminación táctil.
- Resistencia física.
- Equilibrio.
- Estructuración de formas, cantidades, medidas y tiempos.

- Actitud positiva para incorporar nuevos procedimientos, desarrollo de iniciativa, sugerencias, consejos, advertencias.
- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o sugerencias que pueden redundar en la producción,...

- Responsabilidad en su trabajo, sobre todo en lo referente a la seguridad, materiales y equipos.
- Iniciativa.
- Decisión.
- Colaboración.
- Disciplina.

Este Técnico ejercerá su actividad en todos los sectores que configuran las Industrias de Fabricación Mecánica, pudiendo desempeñar su actividad en empresas relacionadas con:

- Fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Construcción de vehículos automóviles y sus piezas.
- Construcción naval.
- Construcción de material de transporte.

- Fabricación de equipos de precisión óptica y similares.
- En otros sectores productivos donde se realizan trabajos de mecanizado.

En general desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas donde se realice trabajos de mecanizado. En pequeñas empresas y en situación de autoempleo será, probablemente, el técnico más cualificado en su área; En grandes y medianas empresas dependerá

Aptitudes

Actitudes

Puestos de Trabajo que desempeñan

de un técnico de nivel intermedio (jefe de taller, jefe de sección). En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios y depender él directamente del responsable de producción.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período razonable de experiencia real (período de adiestramiento y adaptación en la empresa), que deberá ser más o menos largo, según para el puesto de trabajo concreto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar un elevado número de puestos de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

- Preparador de máquinas (tornos automáticos, transfers, sistemas flexibles, líneas de procesado de chapa, ...).
- Tornero.
- Fresador.
- Mandrinador.
- Rectificador.
- Conductor de línea por arranque de viruta.
- Conductor de línea por conformado.
- Conductor de línea por mecanizado especiales.
- Modelista.
- Matricero moldista.
- Programador de máquina-herramienta CNC en planta.

Actividades más significativas

- Interpretar planos, especificaciones técnicas y órdenes de fabricación correspondiente al proceso de mecanizado.
- Elaborar el proceso de mecanizado, estableciendo secuenciación de operaciones, parámetros de control, equipos y medios de producción.
- Trazar y marcar piezas para su posterior mecanización.
- Establecer los ciclos de trabajo de las máquinas y equipos en función de las necesidades de producción.
- Programar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas.
- Elaborar croquis para la definición de utillajes especiales.
- Realizar programas de CNC.
- Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación.
- Realizar el control de puesta de los sistemas de automatizado (comprobación de la trayectoria, sincronización de movimientos, comprobación de medidas).
- Preparar y poner en marcha las máquinas, equipos y herramientas empleadas para mecanizar por arranque de viruta.
- Operar máquinas herramientas empleadas para mecanizar por arranque de viruta.
- Preparar y poner en marcha las máquinas, equipos y herramientas empleadas para el mecanizado por conformado.
- Operar máquinas herramientas empleadas para mecanizar por conformado (forja, estampación,..).

- Preparar y poner en marcha las máquinas, equipos y herramientas empleadas para el mecanizado por procedimientos especiales.
- Operar máquinas herramientas empleadas para mecanizar por procedimientos especiales (ultrasonidos, electroerosión, plasma,..).
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos de mecanizado.
- Comprobación de las características del producto mecanizado (medición, verificación).
- Instalar los dispositivos de protección de personas y bienes.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos.
- Controlar periódicamente que la producción alcanzada cumple los objetivos previstos.
- Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa.
- Registrar datos técnicos sobre el proceso de trabajo.

Este técnico podrá asumir diferentes funciones de acuerdo con tipo de empresa en que trabaje, realizando su actividad en el área de producción o en el área de calidad.

En el área de producción :

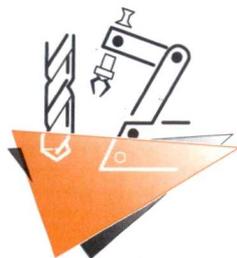
- Operando las máquinas-herramientas por arranque de viruta, conformado y/o especiales, preparando las máquinas automáticas, las células de mecanizado, los sistemas flexibles o las líneas transfer y en función

del tamaño, tipo de empresa y serie que se debe mecanizar, realizando los programas de CNC a pie de máquina.

- Respecto a los trabajos relacionados con el mantenimiento de las instalaciones, equipos o sistemas, tiene una relación de dependencia funcional con el responsable del mismo.
- En los procesos de producción continua se relaciona con los trabajadores de su mismo nivel.

En el área de calidad :

- Realizando verificaciones de los productos en la recepción, durante el proceso de producción y en el control final.

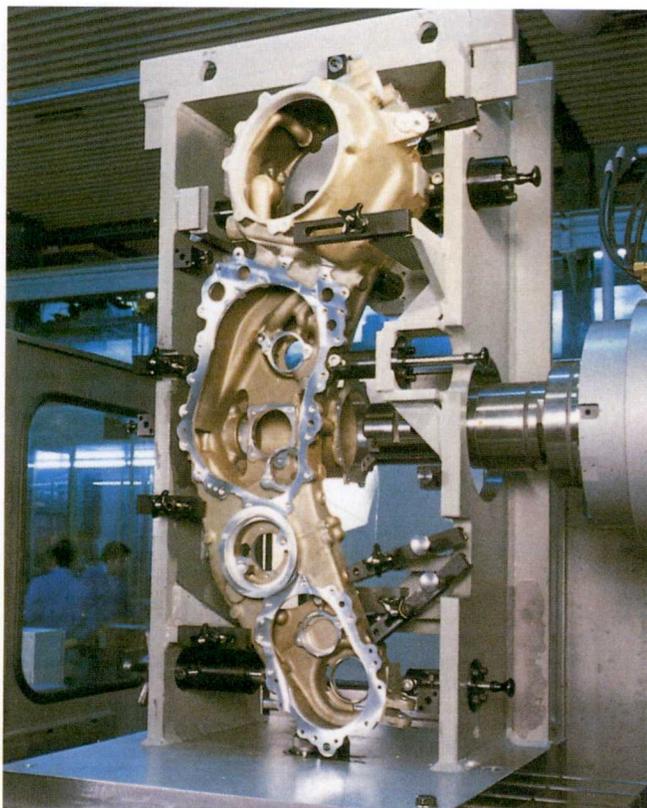


¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Los medios, herramientas y útiles más utilizados en el desarrollo de su trabajo son:

- Máquinas herramientas por arranque de viruta (tornos, fresadoras, taladradoras, punteadoras, mandrinadoras, brochadora, ...).
- Máquinas especiales de mecanizado (electroerosión penetración, electroerosión hilo, plasma, láser, haz de electrones, chorro de agua, rebarbadoras, ultrasonidos, ...).
- Máquinas de conformado (trefiladoras, extrusionadoras, termo-conformado, prensas, ...).
- Máquinas de abrasión (rectificadoras, cilindros, rectificadoras planas, rectificadoras roscas, rectificadoras perfiles, punteadoras rectificadoras, ...).

- Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos.
- Herramientas de corte, conformado y especiales (brocas, cuchillas, fresas, escoplos, mandril, troqueles, matrices, matrices para embutición, matrices progresivas, brochas, escaradores, ...).
- Accesorios estándar y especiales para el mecanizado.
- Herramientas manuales de mantenimiento.
- Elementos de transporte y manutención.
- Útiles de trazado.
- Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores, ...
- Máquinas de CNC.
- Elementos de medición y control.
- Medios de protección personal.
- Equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica.
- Equipos de laboratorio para análisis de materiales.
- Equipos para ensayos no destructivos.
- Equipos para ensayos destructivos.
- Equipos para análisis de características específicas.
- Equipos para ensayos funcionales o de vida.
- Equipo para comprobación de resistencia a los agentes climáticos.
- Patrones de referencia certificados.



De acuerdo con las actividades que realizará, su ambiente y lugar de trabajo puede situarse en laboratorios o en grandes naves de producción o pequeños talleres, en lugares cerrados normalmente que contenga los medios necesarios para el mecanizado, con una atmósfera limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente de pie, manipulando equipos, herramientas o útiles. Los riesgos profesionales más comu-

nes, dependiendo de que actividad se desarrolle serían principalmente: cortes, golpes y aprisionamiento.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico en Mecanizado

Nivel académico: Grado medio.

Duración: 2.000 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

Procedimientos de mecanizado. Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica. Fabricación por arranque de viruta. Seguridad en las industrias de fabricación mecánica. Sistemas auxiliares de fabricación mecánica. Fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales. Control de las características del producto mecanizado. Relaciones en el equipo de trabajo. Formación y orientación laboral. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Formación en centro de trabajo.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este ciclo, el alumno deberá estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria. También será posible acceder a la formación del ciclo, mediante la realización de una prueba regulada, donde el aspirante deberá demostrar que tiene los conocimientos y habilidades suficientes para cursar con aprovechamiento dichas enseñanzas, tener cumplidos los dieciocho años de edad, acreditar, al menos un año de experiencia laboral, haber superado un programa de garantía social.

Modalidades del bachillerato a las que da acceso:

Este título posibilita la continuación en la formación ya que da acceso directamente al Bachillerato en las modalidades de: Tecnología.

Descripción

La competencia general de este técnico consiste en realizar las distintas operaciones en los procesos de tratamientos térmicos y superficiales, controlando los productos obtenidos, así como el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, obteniendo la producción en las condiciones de calidad, seguridad y plazos requeridos.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Interpretar planos, especificaciones técnicas, órdenes de fabricación y otras informaciones asociadas a la producción que le permitan realizar su trabajo con eficacia y seguridad.
- Operar y controlar los distintos equipos e instalaciones de forma autónoma y en condiciones de seguridad, con la técnica adecuada al tratamiento que se debe realizar, atendiendo a las prioridades establecidas y a principios de rentabilidad, calidad y plazos exigidos.
- Aplicar el proceso y el procedimiento de tratamiento térmico y superficial más adecuado, con el fin de cumplir las especificaciones determinadas, atendiendo a las características de los materiales exigidos y

controlando los resultados obtenidos.

- Analizar las posibles prestaciones de las instalaciones y equipos que intervienen en el proceso de tratamiento, identificando parámetros de regulación y control, con el fin de obtener el máximo rendimiento de los mismos y proponer posibles mejoras de los procesos productivos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez, e informando y solicitando ayuda a los miembros que proceda del equipo, cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Participar junto con el mando superior en las pruebas, mejoras y ensayos que impliquen un óptimo aprovechamiento de las instalaciones y equipos.
- Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases del proceso de tratamientos térmicos y superficiales en el campo de la fabricación mecánica, comprendiendo la función de las diversas instalaciones y equipos, con objeto de

alcanzar los objetivos de la producción.

- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.
- Responder de la preparación, programación de los equipos de control y puesta a punto y correcto funcionamiento de instalaciones, equipos y útiles bajo su responsabilidad, resolviendo las incidencias que surjan en el desarrollo del trabajo y que impliquen la intervención sobre dichos elementos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.
- Adaptarse a los diversos puestos de trabajo en relación con el proceso de tratamiento, así como a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios tecnológicos producidos en la evolución de su profesión.
- Realizar las operaciones de control de calidad en tratamiento, aplicando los procedimientos establecidos.
- Interpretar y comprender la información de los instrumentos de control a fin de intervenir sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de las tolerancias admitidas.
- Detectar los diferentes defectos obtenidos durante la producción e identificar los parámetros sobre los que hay que actuar para su corrección.
- Actuar en todo momento cumpliendo normas de seguridad personal y medioambientales.
- Organizar el trabajo de los trabajadores que forman parte de su equipo, realizando el seguimiento de la producción y las comprobaciones de las características técnicas de los productos tratados y supervisando las condiciones de seguridad.
- Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza, de acuerdo con la documentación y las instrucciones generales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de productos, de medios auxiliares y de los materiales.
- Establecer comunicaciones verbales, escritas o gráficas con otros departamentos, para obtener materia prima necesaria para la producción, así como cursar solicitudes de reparación de los



diferentes medios de producción y control o de realización de útiles y accesorios, ..., utilizando siempre el lenguaje técnico adecuado.

- Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo normas establecidas o procedimientos definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sean importantes.
- Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.
- Administrar y/o gestionar una pequeña empresa o taller de tipo autónomo, en los aspectos productivo, administrativo, comercial y laboral.

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos,

por lo general, las capacidades de autonomía en:

- La preparación de equipos e instalaciones de tratamientos térmicos y superficiales.
- La programación y ajuste de variables de los tratamientos en equipos e instalaciones.
- El mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones.
- Puesta en marcha de los equipos. Limpieza y conservación del mismo, siendo responsable de la operatividad prefijada.
- Cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en la normativa legal.
- El transporte de materiales y productos necesarios para la realización del tratamiento.
- La ejecución de los tratamientos térmicos y superficiales.
- La comprobación de las características del producto tratado.
- La realización de ensayos destructivos y no destructivos.
- La recogida de datos asociados al proceso de tratamiento.

Aptitudes

- Atención.
- Perseverancia y disciplina.
- Buena percepción visual.
- Análisis, organización e iniciativa.
- Visión cromática.
- Estructuración de formas, cantidades, medidas y tiempos.

- Precisión.
- Capacidad de observación y análisis.
- Percepción y destreza manual.
- Discriminación táctil.
- Resistencia física.

- Actitud positiva para incorporar nuevos procedimientos, desarrollo de iniciativa, sugerencias, consejos, advertencias.
- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o sugerencias que pueden

redundar en la producción.

- Responsabilidad en su trabajo, sobre todo en lo referente a la seguridad, materiales y equipos.
- Iniciativa.
- Decisión.
- Colaboración.
- Disciplina.

Este Técnico ejercerá su actividad en todos los sectores que configuran las Industrias de Fabricación Mecánica, pudiendo desempeñar su actividad en empresas relacionadas con:

- Fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Construcción de vehículos automóviles y sus piezas.
- Construcción naval.
- Construcción de material de transporte.
- Fabricación de equipos de precisión óptica y similares.
- En otros sectores productivos donde se realizan trabajos de tratamiento superficial y térmico.

En general desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas donde se realice trabajos de tratamiento. En pequeñas empresas y en situación de autoempleo será, probablemente, el técnico más cualificado en su área; En grandes y medianas empresas dependerá de un técnico de nivel intermedio (jefe de taller, jefe de sección). En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios y

depender él directamente del responsable de producción.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período razonable de experiencia real (período de adiestramiento y adaptación en la empresa), que deberá ser más o menos largo, según para el puesto de trabajo concreto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar un elevado número de puestos de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

- Galvanizador.
- Recargador.
- Esmaltador.
- Pulverizador de metal con pistola.
- Técnico en tratamientos térmicos de los metales y aleaciones.
- Técnico en tratamientos mecánicos de superficie.
- Técnico en tratamientos superficiales.
- Preparador de equipos e instalaciones para tratamiento.
- Programador de sistemas automatizados en planta.
- Preparador de disoluciones.

Actitudes

Puestos de Trabajo que desempeñan

Actividades más significativas

- Interpretar planos, especificaciones técnicas y órdenes de fabricación correspondiente al proceso de tratamiento.
- Elaborar el proceso de tratamiento, estableciendo secuenciación de operaciones, parámetros de control, equipos y medios de producción.
- Programar y poner a punto los equipos (PLC's y Robots) o instalaciones sobre los mismos.
- Elaborar croquis para la definición de utillajes especiales.
- Realizar y adaptar programas de Robots o PLC's.
- Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares.
- Preparar superficialmente las piezas (limpieza, desengrasado, enmascarado, enmasillado, decapado, desoxidado, etc) para proceder al tratamiento.
- Preparar mezclas o disoluciones para baños, pinturas u otros compuestos químicos.
- Preparar y poner en marcha los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento superficial.
- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento superficial galvánico.
- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento superficial químico.
- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento superficial mecánico.



- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento superficial de acabado orgánico.
- Preparar y poner en marcha los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento térmico.
- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento térmico.
- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento termoquímico.
- Operar los equipos e instalaciones empleadas para realizar el tratamiento termosuperficial.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de tratamiento.
- Detectar los posibles defectos que puedan obtenerse durante la producción e identificar los parámetros sobre los que hay que actuar para corregirlos.
- Comprobar de las características del producto tratado (medición, verificación).
- Instalar los dispositivos de protección de personas y bienes.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos.
- Controlar periódicamente que la producción alcanzada cumple los objetivos previstos.
- Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa.
- Registrar datos técnicos sobre el proceso de trabajo.

Este técnico podrá asumir diferentes funciones de acuerdo

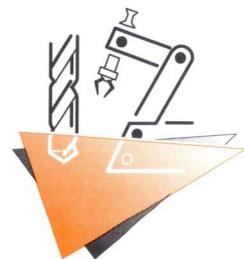
con el tipo de empresa en que trabaje, realizando su actividad en el área de producción o en el área de calidad.

En el área de producción :

- Preparando y operando los equipos e instalaciones de tratamientos térmicos y superficiales y en función del tamaño, tipo de empresa y serie que se debe tratar, realizando los programas de Robots a pie de máquina.
- Respecto a los trabajos relacionados con el mantenimiento de las instalaciones, equipos o sistemas, tiene una relación de dependencia funcional con el responsable del mismo.
- En los procesos de producción continua se relaciona con los trabajadores de su mismo nivel.

En el área de calidad :

- Realizando verificaciones de los productos en la recepción, durante el proceso de producción y en el control final.



¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

- Hornos de gas, eléctricos, (para temple, revenido, recocido, normalizado, alivio de tensiones, cementación, nitruración, solubilización, madurados, ...).
- Generadores de atmósferas controladas.
- Baños para el enfriamiento.
- Instrumentos de control de temperatura (lápices de contacto, pirámides de Seger, termómetros, pirómetros eléctricos (termopares y radiación), pirómetros ópticos, reguladores automáticos de temperatura).
- Equipos de apagado y útiles.
- Granalladoras.
- Tambores giratorios.
- Pulidoras.
- Cinceles, cinceles neumáticos.
- Amoladoras portátiles.
- Martillos.
- Instalaciones ("shot-peening", TMSH, ...).
- Esmeriladora.
- Lijadora.
- Equipos de metalizado.
- Aspersores.
- Centrifugadoras.
- Sistemas de regulación y control (manómetros, registradores, ...).
- Cabinas de pintura.
- Enmasilladora.
- Útiles de amarre estándar y específicos.
- Accesorios estándar y especiales para el tratamiento.
- Mezcladoras.
- Herramientas manuales de mantenimiento.
- Sistemas de transporte y manutención (carretillas, cintas transportadoras, ...).
- Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores, ...
- Elementos de medición y control.
- Medios de protección personal.
- Equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica.
- Equipos de laboratorio para análisis de materiales.
- Equipos para ensayos no destructivos.
- Equipos para ensayos destructivos.
- Equipos para análisis de características específicas.
- Equipos para ensayos funcionales o de vida.
- Equipo para comprobación de resistencia a los agentes climáticos.
- Materiales de referencia.
- Patrones de referencia certificados.

De acuerdo con las actividades que realizará, su ambiente y lugar de trabajo puede situarse en laboratorios o en grandes naves de producción o pequeños talleres, en lugares cerrados normalmente que contenga los medios necesarios para realizar los tratamientos superficiales y/o térmicos, con una atmósfera limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C.

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente de pie o encorvado, manipulando equipos, herramientas o útiles. Los riesgos profesionales más comunes, dependiendo de que actividad se

desarrolle serían principalmente: toxicidad, quemaduras, cortes, golpes y aprisionamiento.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico en Tratamientos Superficiales y Térmicos.

Nivel académico: Grado medio.

Duración: 1.400 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

Tratamientos superficiales. Tratamientos térmicos. Sistemas auxiliares de fabricación mecánica. Control de las características del producto tratado. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Seguridad en las industrias de fabricación mecánica. Relaciones en el equipo de trabajo. Formación y orientación laboral. Formación en centro de trabajo.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este ciclo, el alumno deberá estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria. También será posible acceder a la formación del ciclo, mediante la realización de una prueba regulada, donde el aspirante deberá demostrar que tiene los conocimientos y habilidades suficientes para cursar con aprovechamiento dichas enseñanzas, tener cumplidos los dieciocho años de edad, acreditar, al menos un año de experiencia laboral o haber superado un programa de garantía social.

Modalidades del bachillerato a las que da acceso:

Este título posibilita la continuación en la formación ya que da acceso directamente al Bachillerato en las modalidades de: Tecnología.

Descripción

La competencia general de este técnico consiste en realizar las distintas operaciones en los procesos de fundición, controlando los productos obtenidos, así como la preparación, puesta a punto y funcionamiento de las instalaciones, máquinas y utillajes, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones y obteniendo la producción en las condiciones de calidad, seguridad y plazo requeridos.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Interpretar correctamente planos, especificaciones técnicas, órdenes de fabricación y otras informaciones asociadas a la producción, que le permitan realizar su trabajo con eficacia y seguridad.
- Operar y controlar los distintos equipos, instalaciones y utillajes, de forma autónoma y en condiciones de seguridad, aplicando la técnica adecuada a la fundición que se realiza, atendiendo a las prioridades establecidas y a los principios de rentabilidad, calidad y plazos exigidos.
- Analizar las posibles prestaciones de las instalaciones y equipos que intervienen en el proceso de fundición, identificando parámetros de regulación y control con el fin de obtener el máximo rendimiento de los mismos, y proponer posibles mejoras de los procesos productivos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.
- Responder de la preparación, programación y puesta a punto de las instalaciones, equipos y útiles bajo su responsabilidad, resolviendo las incidencias que surjan en el desarrollo del trabajo y que impliquen la intervención sobre dichos elementos, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad y calidad establecidos.
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a los miembros que proceda del equipo, cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Participar junto con el mando superior en las pruebas, mejoras y ensayos que impliquen un óptimo aprovechamiento de las instalaciones y equipos.
- Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases del proceso de tratamientos térmicos y superficiales en el campo de la fabricación mecánica, com-



prendiendo la función de las diversas instalaciones y equipos, con objeto de alcanzar los objetivos de la producción.

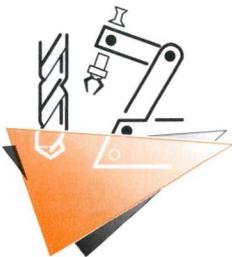
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.
- Adaptarse a los diversos puestos de trabajo en relación con el proceso de tratamiento, así como a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios tecnológicos producidos en la evolución de su profesión.
- Realizar las operaciones de control de calidad en fundición, aplicando los procedimientos establecidos.
- Interpretar y comprender la información de los instrumentos de control a fin de intervenir sobre la máquina o sistema para obtener el producto dentro de las tolerancias admitidas.
- Detectar los diferentes defectos obtenidos durante la producción e identificar los parámetros sobre los que hay que actuar para su corrección.
- Actuar en todo momento cumpliendo normas de seguridad personal y medioambientales.
- Organizar el trabajo de los miembros que forman parte de su equipo, realizando el seguimiento de la producción y las comprobaciones de las características técnicas de los productos

fundidos y supervisando las condiciones de seguridad.

- Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza, de acuerdo con la documentación y las instrucciones generales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de productos, de medios auxiliares y de los materiales.
- Establecer comunicaciones verbales, escritas o gráficas con otros departamentos, para obtener materia prima necesaria para la producción, así como cursar solicitudes de reparación de los diferentes medios de producción y control o de realización de útiles y accesorios, ..., utilizando siempre el lenguaje técnico adecuado.
- Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo normas establecidas o procedimientos definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sean importantes.
- Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

- La preparación de máquinas, equipos e instalaciones de fundición.
- La programación y ajuste de las variables en máquinas, equipos e instalaciones de los procesos de fundición.
- El mantenimiento de primer nivel de las máquinas, equipos e instalaciones.
- El transporte de materiales y productos necesarios para la realización de la fundición.
- Cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en la normativa legal.
- La realización de las operaciones de fusión, colada, moldeo y machería en los procesos de fundición.
- La comprobación de las características del producto fundido.
- La realización de ensayos propios del proceso de fundición.
- La recogida de datos asociados al proceso de fundición.



- Atención.
- Perseverancia y disciplina.
- Buena percepción visual.
- Análisis, organización e iniciativa.
- Visión cromática.
- Estructuración de formas, cantidades, medidas y tiempos.

- Precisión.
- Capacidad de observación y análisis.
- Percepción y destreza manual.
- Discriminación táctil.
- Resistencia física.

- Actitud positiva para incorporar nuevos procedimientos, desarrollo de iniciativa, sugerencias, consejos, advertencias.
- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o sugerencias que pueden redundar en la producción.

- Responsabilidad en su trabajo, sobre todo en lo referente a la seguridad, materiales y equipos.
- Iniciativa.
- Decisión.
- Colaboración.
- Disciplina.

Este Técnico ejercerá su actividad principalmente en el sector de Industria Pesada, pudiendo desempeñar su actividad en empresas relacionadas con:

- Fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Construcción de vehículos automóviles y sus piezas.
- Construcción naval.
- Construcción de material de transporte.
- Fabricación de equipos de precisión óptica y similares.
- En otros sectores productivos donde se realizan trabajos de fundición.

En general desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas donde se realice trabajos de fundi-

ción. En pequeñas empresas será, probablemente, el técnico más cualificado en su área; en grandes y medianas empresas dependerá de un técnico de nivel intermedio (jefe de taller, jefe de sección). En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios y depender él directamente del responsable de producción.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período razonable de experiencia real (período de adiestramiento y adaptación en la empresa), que deberá ser más o menos largo, según para el puesto de trabajo concreto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a

Aptitudes

Actitudes

Puestos de Trabajo que desempeñan

Actividades más significativas

desempeñar un elevado número de puestos de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

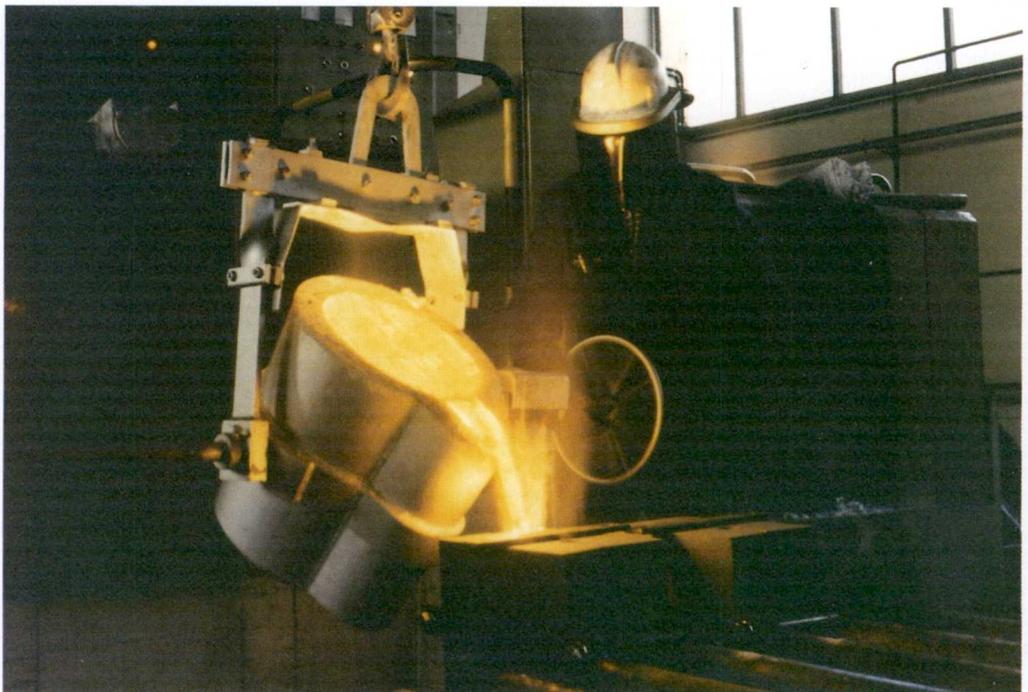
- Preparador de moldes-machería.
- Moldeador manual.
- Moldeador mecánico.
- Machero manual.
- Machero mecánico.
- Operador de máquinas de moldes o machería.

- Ajustador de machos.
- Operador de hornos de fusión (colada).
- Acabados.
- Inspector de estación de trabajo.
- Recubridor de moldes.
- Técnico en fundición por gravedad.
- Preparador de máquinas de fundido a presión.

- Interpretar planos, especificaciones técnicas y órdenes de fabricación correspondiente al proceso de fundición.
- Programar y poner a punto los equipos (PLC's y Robots) o instalaciones sobre los mismos.
- Elaborar croquis para la definición de utillajes especiales.
- Realizar y adaptar programas de Robots o PLC's.
- Preparar y poner en marcha

las máquinas automáticas de moldeo, machería y colada.

- Realizar el revestimiento de hornos y cucharas.
- Establecer las cargas de material.
- Controlar las variables en el proceso de fusión.
- Preparar y poner en marcha los hornos.
- Realizar la colada o inyección en molde.
- Controlar el enfriamiento.



- Obtener las mezclas de arena para el moldeo, seleccionando y determinando los componentes de la misma.
- Preparar y controlar las arenas y los modelos para moldeo.
- Obtener moldes y machos.
- Conducir el proceso de fundición.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de fundición.
- Detectar los posibles defectos que puedan obtenerse durante la producción e identificar los parámetros sobre los que hay que actuar para corregirlos.
- Preparar máquinas y células de fundición, integradas por hornos, inyectoras, robots, prensas de debarbado.
- Realizar los análisis de composición del material, así como el estudio metalográfico, para acondicionar la carga de los hornos a las características del producto.
- Comprobación de las características del producto fundido (medición, verificación).
- Instalar los dispositivos de protección de personas y bienes.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos.
- Controlar periódicamente que la producción alcanzada cumple los objetivos previstos.
- Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa.
- Registrar datos técnicos sobre el proceso de trabajo.

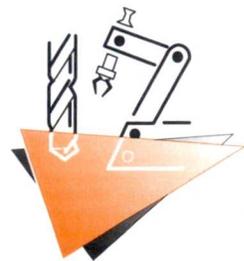
Este técnico podrá asumir diferentes funciones de acuerdo con el tipo de empresa en que trabaje, realizando su actividad en el área de producción o en el área de calidad.

En el área de producción :

- Preparando y operando los equipos e instalaciones de fundición, en función del tamaño, tipo de empresa y serie que se debe fundir, realizando los programas de Robots a pie de máquina.
- Respecto a los trabajos relacionados con el mantenimiento de las instalaciones, equipos o sistemas, tiene una relación de dependencia funcional con el responsable del mismo.
- En los procesos de producción continua se relaciona con los trabajadores de su mismo nivel.

En el área de calidad :

- Realizando verificaciones de los productos en la recepción, durante el proceso de producción y en el control final.



¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

- Sistemas de manipulación y transporte de productos sólidos (lingotes, chatarras, ferroaleaciones, ...), líquidos (agua, aceite hidráulico, ...) y gaseosos (oxígeno, argón, gas natural, ...).
- Sistemas de elevación (grúas, monorraíles, carretillas eléctricas, elevadores, ...).
- Sistemas de almacenamiento (silos, cisternas, ...).
- Máquinas e instalaciones de mezclado (agitadores, ...).
- Máquinas e instalaciones de acondicionamiento (estufas, secadores continuos, ...).
- Elementos e instrumentos de medida de producto (básculas, balanzas, bombas dosificadoras, dosificadores volumétricos y gravimétricos, ...).
- Instrumentos de medida (caudalímetros, viscosímetros, pirómetros, termómetros, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, manómetros, potenciómetros, medidores de carbono equivalente, ...).
- Sistemas de fusión (cubilotos, hornos eléctricos de resistencia, de inducción y de arco, hornos de oxicomcombustión de gas natural y de GLP, ...).
- Máquinas de moldeo y machería.
- Máquinas de inyección.
- Utillajes de moldeo, sujeción, ...
- Instrumentos de preparación y herramientas de construcción.
- Herramientas manuales de mantenimiento.
- Sistemas automáticos de alimentación. Robots, manipuladores, ...
- Elementos de medición y control.
- Medios de protección personal.
- Equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica.
- Equipos de laboratorio para análisis de materiales.
- Equipos para ensayos no destructivos.
- Equipos para ensayos destructivos.
- Equipos para análisis de características específicas.
- Equipos para ensayos funcionales o de vida.
- Equipo para comprobación de resistencia a los agentes climáticos.
- Materiales de referencia.
- Patrones de referencia certificados.

De acuerdo con las actividades que realizará, su ambiente y lugar de trabajo puede situarse en laboratorio o en grandes naves de producción o pequeños talleres, en lugares cerrados normalmente que contenga los medios necesarios para realizar la fundición, con una atmósfera calurosa y limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente de pie, manipulando equipos, herramientas o útiles. Los riesgos profesionales más comunes, dependiendo de

que actividad se desarrolle serían principalmente: quemaduras, golpes y aprisionamiento.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico en Fundición.

Nivel académico: Grado medio.

Duración: 1.400 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

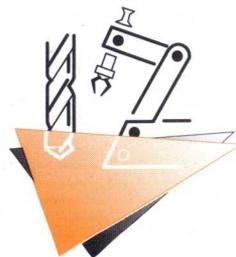
Fusión y colada. Sistema de moldeo y machería. Sistemas auxiliares de fabricación mecánica. Control de las características del producto fundido. Seguridad en las industrias de fabricación mecánica. Relaciones en el equipo de trabajo. Formación y orientación laboral. Formación en centro de trabajo.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este ciclo, el alumno deberá estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria. También será posible acceder a la formación del ciclo, mediante la realización de una prueba regulada, donde el aspirante deberá demostrar que tiene los conocimientos y habilidades suficientes para cursar con aprovechamiento dichas enseñanzas, tener cumplidos los dieciocho años de edad, acreditar, al menos un año de experiencia laboral o haber superado un programa de garantía social.

Modalidades del bachillerato a las que da acceso:

Este título posibilita la continuación en la formación ya que da acceso directamente al Bachillerato en las modalidades de: Tecnología.



Descripción

La competencia general de este técnico consiste en realizar las operaciones de fabricación, montaje y reparación de elementos de construcciones metálicas, tanto fijas como móviles, en condiciones de seguridad, realizando el mantenimiento de primer nivel de equipos y medios auxiliares que utiliza y aplicando los procedimientos establecidos de control de calidad.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Analizar la información gráfica y escrita de carácter técnico, y en general todo el lenguaje simbólico asociado a los procesos y operaciones de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas, interpretando correctamente

la información técnica que contienen.

- Analizar las posibles prestaciones de equipos y máquinas que intervienen en el proceso productivo, identificando parámetros de regulación y control, con objeto de obtener el máximo rendimiento de los mismos y proponer posibles mejoras de los procesos productivos.
- Aplicar el proceso y el procedimiento de trazado, mecanizado, conformado y unión más adecuado con el fin de cumplir las especificaciones determinadas, atendiendo a las características de los materiales exigidas, controlando los resultados obtenidos.
- Realizar las operaciones de control de calidad en fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas,



aplicando los procedimientos establecidos.

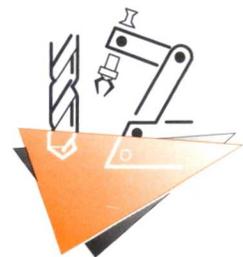
- Actuar en todo momento cumpliendo normas de seguridad aplicables a personas, equipos, máquinas e instalaciones.
- Tener una visión global e integrada de las operaciones de fabricación, montaje, reparación y control en el campo de las construcciones metálicas, comprendiendo la función de las diversas instalaciones y equipos con objeto de alcanzar los objetivos de la producción.
- Adaptarse a diversos puestos y situaciones de trabajo, presentes y futuras, así como a los diferentes modos de actuación, según las empresas y productos en los que se trabaja.
- Cumplir su actividad con orden, rigor y limpieza, de acuerdo con la documentación e instrucciones generales recibidas, previniendo los riesgos personales y de grupo derivados del manejo de medios auxiliares y de los materiales.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.
- Comunicarse verbalmente o por escrito con el jefe de taller u otros departamen-

tos, cursando solicitudes de reparación de los medios de producción y control.

- Responder de la correcta preparación, buen funcionamiento y puesta a punto de equipos, máquinas, útiles y demás medios asignados.
- Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

- La elección, preparación y puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones que debe utilizar en su trabajo.
- La realización de mantenimiento de primer nivel en máquinas, equipos e instalaciones empleadas.
- La interpretación de planos de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas.
- La obtención de desarrollos simples de calderería y estructuras metálicas.
- La realización de operaciones de corte, mecanizado y conformado de chapas y perfiles.
- La realización de operaciones de unión entre elementos de construcciones metálicas, destacando el soldeo.
- El control del resultado obtenido por las actividades realizadas.
- La realización de ensayos no destructivos.



Aptitudes

- Atención.
- Perseverancia y disciplina.
- Capacidad de organización e iniciativa.
- Buena percepción visual.
- Visión espacial.
- Reflejos.
- Precisión.
- Capacidad de observa-

- ción y análisis.
- Percepción y destreza manual.
- Discriminación táctil.
- Resistencia física.
- Equilibrio.
- Estructuración de formas, cantidades, medidas y tiempos.

Actitudes

- Actitud positiva para incorporar nuevos procedimientos, desarrollo de iniciativa, sugerencias, consejos, advertencias.
- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o sugerencias que pueden

- reundar en la producción.
- Responsabilidad en su trabajo, sobre todo en lo referente a la seguridad, materiales y equipos.
- Iniciativa.
- Decisión.
- Colaboración.
- Disciplina.

Puestos de Trabajo que desempeñan

Este Técnico ejercerá su actividad principalmente en los sectores de Construcciones Metálicas e Industrias de Fabricación de material de transporte, pudiendo desempeñar su actividad en empresas relacionadas con:

- Fabricación de productos metálicos estructurales.
- Construcción de grandes depósitos y calderería gruesa.
- Talleres mecánicos independientes.
- Estructuras asociadas a la construcción de maquinaria.
- Construcción de carrocerías, remolques y volquetes.
- Construcción y reparación naval.
- Construcción y reparación de material ferroviario.
- Construcción y reparación de aeronaves.

- Construcción de bicicletas y motocicletas.
- Fabricación de otro material de transporte.

En general desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas donde se realice trabajos de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas. En pequeñas empresas y en situación de autoempleo será, probablemente, el técnico más cualificado en su área; En grandes y medianas empresas dependerá de un técnico de nivel intermedio (jefe de taller, jefe de sección). En determinados casos, puede tener bajo su responsabilidad a operarios y depender él directamente del responsable de producción.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo, y junto con un período razonable de experiencia real (período de adiestramiento y adaptación en la empresa), que deberá ser más o menos largo, según para el puesto de trabajo concreto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar un elevado número de puestos

de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

- Montador de tuberías.
- Montador de productos metálicos estructurales.
- Trazador.
- Reparador de estructuras de acero en taller y obra.
- Carpintero metálico.
- Soldador.
- Calderero.

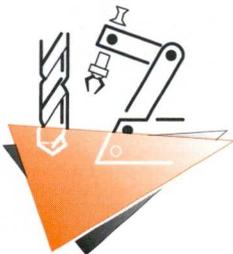
- Interpretar planos, especificaciones técnicas y órdenes de fabricación correspondiente al proceso de fabricación, montaje y/o reparación de construcciones metálicas.
- Obtener los desarrollos geométricos, marcarlos y trazarlos en chapas, tubos y perfiles.
- Cortar y preparar los bordes

en chapas y perfiles.

- Enderezar y/o conformar elementos de chapas, perfiles y tubos.
- Preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas.
- Realizar las operaciones de mecanizado en chapas, perfiles y tubos.
- Elaborar croquis para la definición de utillajes especiales.

Actividades más significativas





- Ajustar programas de CNC a pie de máquina.
- Realizar uniones soldadas de forma manual y/o semiautomática en atmósfera natural (eléctrica y oxigás).
- Realizar uniones soldadas de forma manual y/o semiautomática en atmósfera protegida (TIG, MIG, MAG).
- Adaptar los programas de Robots a pie de máquina.
- Preparar y poner a punto las máquinas de soldeo.
- Realizar tratamientos locales para relajar las tensiones producidas por el proceso de soldeo.
- Montar en obra los elementos o subconjuntos de la construcción metálica.
- Reparar elementos de construcciones metálicas.
- Realizar los tratamientos superficiales de acabado.
- Realizar el mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos.
- Comprobar las características del producto.
- Instalar los dispositivos de protección de personas y bienes.
- Realizar los ensayos de fugas en recipientes y tuberías.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos.
- Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos.
- Controlar periódicamente que la producción alcanzada cumple los objetivos previstos.
- Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa.
- Registrar datos técnicos sobre el proceso de trabajo.

Este técnico podrá asumir diferentes funciones de acuerdo con tipo de empresa en que trabaje, realizando su actividad en el área de producción o en el área de calidad.

En el área de producción :

- Operando las máquinas, equipos e instalaciones, preparando las máquinas automáticas necesarias para la fabricación, montaje o reparación de una construcción metálica.
- Respecto a los trabajos relacionados con el mantenimiento de las instalaciones y equipos, tiene una relación de dependencia funcional con el responsable del mismo.
- En los procesos de producción continua se relaciona con los trabajadores de su mismo nivel.

En el área de calidad :

- Realizando verificaciones de los productos en la recepción, durante el proceso de producción y en el control final.

- Herramientas de trazado de metales en plano y al aire.
- Instrumentos de medida y verificación.
- Sierra.
- Cizalla.
- Punzonadora.
- Taladro de columna.
- Fresadora de preparación de bordes para soldar.
- Roscadora y terraja.
- Cilindro de curvar.
- Equipos de oxicorte, corte por plasma y láser con control numérico.
- Equipos manuales de corte por oxicorte y plasma.
- Máquinas de conformado y mecanizado.
- Equipos y medios de elevación y transporte.
- Equipos de soldeo: Arco manual, Oxiacetilénica, arco sumergido, MIG/MAG, TIG, Plasma, Arco-aire, Eléctrica por puntos, etc.
- Equipos de ensayos destructivos y no destructivos empleados en soldadura.
- Robots...
- Elementos de medición y control.
- Medios de protección personal.
- Patrones de referencia certificados por laboratorios autorizados.

¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Este técnico realizará su trabajo en condiciones muy variadas dependiendo de las características de la empresa para la que trabaje y del puesto de trabajo que desempeñe, pudiendo ser, laboratorio, taller cerrado y/o a cielo abierto, en construcción naval, plataformas petrolíferas, en construcción de puentes, grandes depositas, fabricación de trenes, etc.

De acuerdo con las actividades que realizará, su ambiente y lugar de trabajo puede situarse en grandes naves de producción o pequeños talleres, con una atmósfera limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C.

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente de pie; encorvado, manipulando equipos, herramientas o útiles. Los riesgos profesionales más comunes, dependiendo de que actividad se

desarrolle serían principalmente: cortes, quemaduras, golpes, toxicidad, aprisionamiento y alteraciones de la vista.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico en Soldadura y Calderería.

Nivel académico: Grado medio.

Duración: 2.000 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

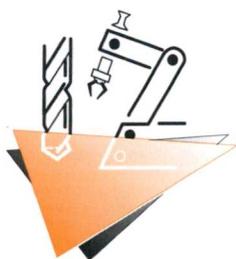
Desarrollos geométricos en construcciones metálicas. Mecanizado en construcciones metálicas. Soldadura en atmósfera natural. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Relaciones en el equipo de trabajo. Formación y orientación laboral. Trazado y conformado en construcciones metálicas. Soldadura en atmósfera protegida. Montaje en construcciones metálicas. Calidad en construcciones metálicas. Seguridad en las industrias de construcciones metálicas. Formación en centro de trabajo.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este ciclo, el alumno deberá estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria. También será posible acceder a la formación del ciclo, mediante la realización de una prueba regulada, donde el aspirante deberá demostrar que tiene los conocimientos y habilidades suficientes para cursar con aprovechamiento dichas enseñanzas, tener cumplidos los dieciocho años de edad, acreditar, al menos un año de experiencia laboral o haber superado un programa de garantía social.

Modalidades del bachillerato a las que da acceso:

Este título posibilita la continuación en la formación ya que da acceso directamente al Bachillerato en las modalidades de: Tecnología.



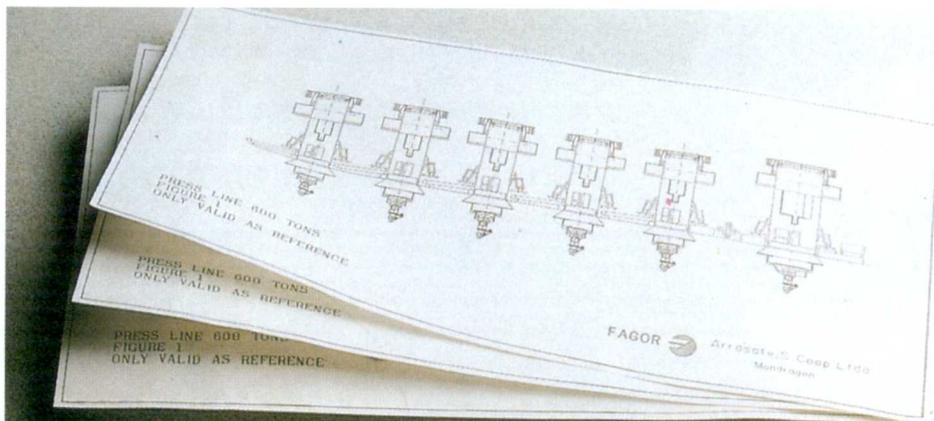
CICLOS DE GRADO SUPERIOR

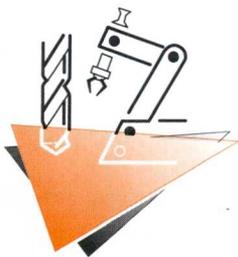
Este Técnico tiene como competencia general desarrollar proyectos mecánicos de fabricación en serie o unitarios, a partir de un anteproyecto, de acuerdo con normas establecidas, garantizando la viabilidad de fabricación y asegurando la calidad y seguridad del producto definido.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Poseer una visión de conjunto e integrada de las fases de los procesos productivos de fabricación mecánica y de los diferentes aspectos técnicos, organizativos, económicos y humanos, con el fin de aportar soluciones constructivas al proyecto.
- Realizar la documentación relativa al proyecto, determinando los planos necesarios, confeccionando planos de conjunto y de despiece, croquis y detalles complementarios, instalaciones y elementos de máquinas.

- Asesorar técnicamente en el proceso de montaje, así como en la fabricación de utillajes, matrices y moldes, observando en planta estos procesos, recogiendo datos y propuestas para optimizar el proyecto.
- Colaborar en la automatización del proyecto mecánico, definiendo las secuencias o combinaciones necesarias, así como participar en la selección de los actuadores y controladores necesarios, realizando, en su caso, esquemas de montaje de los equipos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, PLC's, ...
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales, generadas como consecuencia de los cambios producidos en las técnicas, organización laboral y aspectos económicos relacionados con su profesión.
- Organizar toda la documentación necesaria para realizar el proyecto y establecer las pautas para la incorporación de modificaciones,





aplicando procedimientos establecidos.

- Gestionar la calidad en industrias de fabricación mecánica, colaborando en el desarrollo del plan de control sobre el proceso de producción, a partir de la política de calidad de la empresa, y determinando los procedimientos para asegurar la calidad de los productos.
- Desarrollar proyectos de productos de fabricación mecánica, aplicando métodos, estrategias y técnicas auxiliares de diseño industrial y considerando las posibilidades de fabricación, los costes de producción y las tendencias del mercado.
- Proponer modificaciones al producto para cumplir los requerimientos de diseño y fabricación, a partir del análisis de prototipos y productos definiendo, organizando y supervisando los trabajos para su realización y gestionando los ensayos necesarios para asegurar la calidad del producto.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo en el que está integrado y participar activamente en la organización y desarrollo de las tareas colectivas, para la consecución de los objetivos asignados, manteniendo una actitud tolerante y respetando el trabajo de los demás compañeros y subordinados.
- Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas esta-

blecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia y consultando con sus superiores la solución adoptada cuando los efectos que se puedan producir alteren las condiciones normales de seguridad, de organización o económicas.

- Adoptar una actitud innovadora y tomar la iniciativa en la elaboración de propuestas relacionadas con la definición del producto, costes de fabricación, materias primas, componentes, comercialización y calidad.
- Organizar, dirigir y supervisar el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, resolviendo las incidencias que surjan en su desarrollo.

Este técnico podrá incorporarse a una empresa de tipo pequeño, mediano o grande, desarrollando su trabajo en la oficina técnica dentro del departamento de proyectos, dependiendo orgánicamente de un jefe de proyectos, si bien deberá actuar con autonomía en:

- La intervención en el diseño de nuevos productos, versiones y/o adaptaciones de los mismos, aportando propuestas de especificaciones técnicas y soluciones constructivas.
- La realización de los planos necesarios para la fabricación a partir de un anteproyecto.
- La realización de cálculos técnicos para el dimensionado de los elementos normalizados.
- La elaboración de los planos y los documentos técnicos de los productos

mecánicos necesarios para la fabricación.

- La realización de los esquemas neumohidráulicos para la automatización del producto.
- La utilización de sistemas informáticos y manuales de diseño.
- La elaboración de los planos y/o maquetas necesarios para la construcción de los prototipos y coordinación de los trabajos para su realización.
- El seguimiento de los ensayos realizados sobre los prototipos, gestionando su

realización, comunicando el resultado de los mismos y archivando la información relevante.

- La recogida de datos y emisión de informes asociados al desarrollo del proyecto.
- La propuesta de modificaciones y/o sugerencias de mejoras técnicas, reducción de costes y asesoramiento técnico en fabricación y montaje.
- El archivo y mantenimiento de la documentación relativa a la definición y desarrollo de los productos.

- Atención verbal y numérica.
- Precisión.
- Facilidad para la comunicación.
- Razonamiento abstracto.
- Mando.
- Capacidad de observación.

- Buena percepción visual.
- Capacidad de análisis.
- Organización.
- Creatividad.
- Visión espacial.
- Estimar formas, cantidades y tiempos.
- Integridad física de miembros superiores.

Aptitudes

121

Actitudes

- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o superiores.
- Disponibilidad para colaborar con el personal a su cargo o con los técnicos de su nivel, como del superior.
- Sentido de la responsabilidad por el trabajo, que debe realizar con perseverancia y disciplina.

- Capacidad de análisis y organización.
- Desarrollar un espíritu de iniciativa que le permita acometer los cambios necesarios para lograr una mejora efectiva en los procesos productivos.
- Actitud positiva para incorporar nuevas técnicas.

Puestos de trabajo que desempeñan

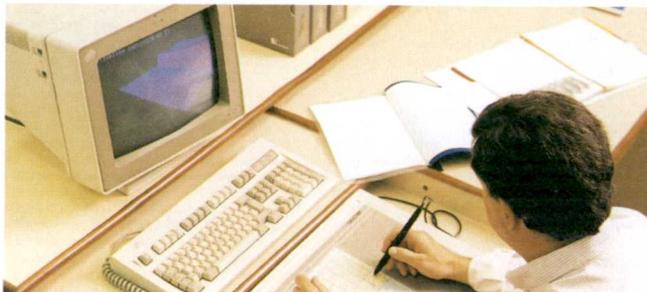
Este técnico podrá desarrollar su actividad en los sectores de Industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, industrias de fabricación de material de transporte e industria pesada, en empresas pequeñas, medianas o grandes, estando ubicadas la mayor parte de las actividades que debe realizar en las funciones/subfunciones de diseño y definición de productos y de planificación del proceso productivo, en empresas cuyas actividades son:

- Fabricación de maquinaria y equipo mecánico.
- Fabricación de componentes, dispositivos y aparatos en series medias y largas.
- Fabricación de cables.
- Fabricación de pilas y acumuladores.
- Fabricación de lámparas y material de alumbrado.

- Fabricación de aparatos de medida, control y programación.
- Fabricación de instrumentos ópticos, material fotográfico y cinematográfico.
- Fabricación de material médico quirúrgico y aparatos ortopédicos.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período razonable de experiencia real en la empresa, que deberá ser más o menos largo, según para el puesto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

- Técnico de desarrollo de productos de fabricación mecánica.
- Técnico CAD.
- Delineante proyectista.
- Técnico en gestión de calidad del producto en industrias de fabricación mecánica.
- Técnico en desarrollo de moldes.
- Técnico en desarrollo de matrices.
- Técnico en desarrollo de utillajes.



Actividades más significativas

- Elaborar planos de conjunto de productos mecánicos.
- Elaborar planos de despiece, listas de materiales y elementos normalizados.
- Elaborar el dossier técnico del producto.
- Elaborar planos de conjunto de matrices, moldes y/o utillajes.
- Establecer el tipo de actuador y equipo de regulación.
- Realizar los esquemas de potencia y de mando de los

- circuitos neumáticos, hidráulicos y/o eléctricos.
- Establecer las prescripciones de homologación del producto.
- Supervisar la fabricación del prototipo.

- Equipo y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador (CAD).
- Material para dibujo técnico.
- Técnicas de dibujo.
- Programas informáticos de cálculo y de simulación de mecanismos.
- Calculadora científica.
- Equipo de microfilmación.
- Programas de simulación mecánica, neumática, hidráulica y eléctrica.

Este técnico realiza su trabajo fundamentalmente en una oficina técnica, en posición sentada y en un ambiente de iluminación artificial y atmósfera limpia. Los principales riesgos profesionales a los que se ve sujeto son estrés y los derivados de las responsabilidades de su cargo.

Las condiciones laborales, en cuanto a salarios, horarios

de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc. estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector del metal, sin perjuicio de que cada empresa pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos.

Nivel académico: Grado Superior.

Duración: 2.000 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

Desarrollo de productos mecánicos. Automatización de la fabricación. Técnicas de fabricación mecánica. Representación gráfica en fabricación mecánica. Materiales empleados en fabricación mecánica. Relaciones en el entorno de trabajo. Matrices, moldes y utillajes. Gestión de calidad en el diseño. Proyectos de fabricación mecánica. Formación y orientación laboral. Formación en centro de trabajo.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este Ciclo Formativo es necesario: Haber cursado el Bachillerato de Tecnología que incluya las materias de modalidad:

Tecnología Industrial II y Dibujo Técnico.

Superar una prueba de acceso (procedencia del mundo laboral) y tener cumplidos los 20 años.

Estudios universitarios a los que da acceso:

- Ingeniería Técnica.
- Diplomatura de la Marina Civil.

TÉCNICO SUPERIOR EN PRODUCCIÓN POR MECANIZADO

Descripción

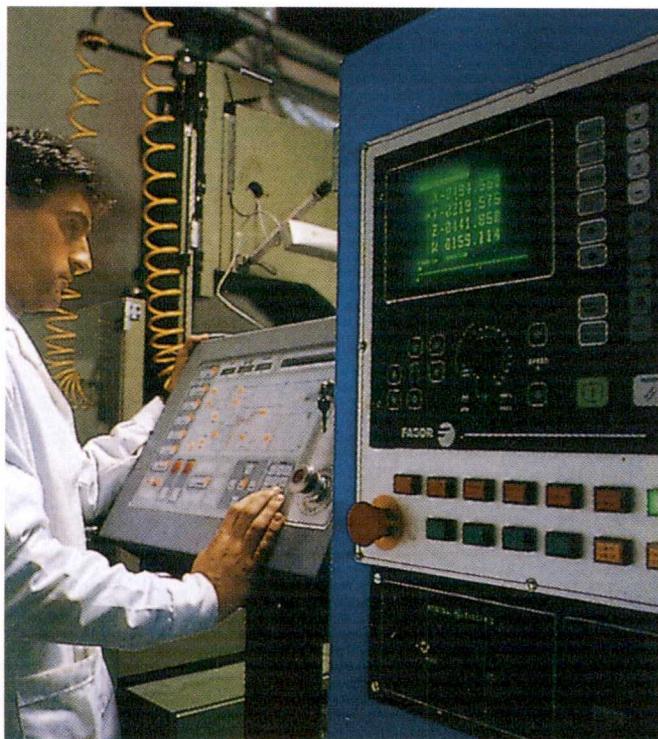
Este Técnico tiene como competencia general programar, organizar y colaborar en el proceso productivo de mecanizado (arranque de viruta, conformado y mecanizados especiales), así como en la producción y montaje de equipos mecánicos, asistiendo a la fabricación y realizando la programación de sistemas automáticos, a partir de la documentación técnica, y dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Interpretar correctamente las instrucciones, manuales de operación y proce-

sos de mecanizado, las especificaciones técnicas de los materiales y productos, los planos de mecanizado y montaje y, en general, todos los datos que le permitan la preparación, puesta a punto y control de las condiciones de fabricación.

- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de mecanizado, definiendo los procesos de fabricación y concretando los equipos, medios y materiales necesarios para su lanzamiento.
- Programar máquinas de control numérico, controlando la ejecución de la primera pieza, y definir los trabajos de mantenimiento preventivo que es necesario realizar sobre los citados equipos.
- Programar sistemas automáticos de fabricación (robots, manipuladores, PLC's, entornos CIM, ...), definiendo los equipos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, ...), en función de las necesidades de producción.
- Poner a punto y controlar la fabricación, el montaje y el mantenimiento de los equipos en industrias de mecanizado, estableciendo previamente las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control, programa de producción, ...).
- Supervisar la fabricación en industrias de mecanizado,

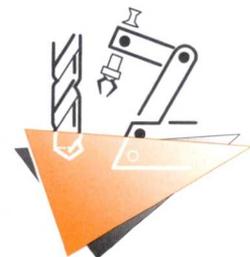


asignando y distribuyendo los recursos disponibles, supervisando el mantenimiento de las condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas y resolviendo anomalías y contingencias.

- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de mecanizado, valorando resultados de ensayos y medidas obtenidas.
- Poseer una visión clara e integradora de los procesos de fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones, y la forma de organizar éstos, teniendo en cuenta los aspectos humanos, técnicos, de organización y económicos, integrándolos eficazmente o sustituyendo alguno de ellos, según los requisitos de optimización de la producción.
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales, generadas como consecuencia de los cambios producidos en los materiales, las técnicas, la organización laboral y los aspectos económicos relacionados con su profesión.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo

de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la producción y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.

- Ser capaz de liderar y convencer a un grupo de operarios, por medio de relaciones interpersonales con el fin de alcanzar los objetivos de la producción.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos (procedimientos), en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción, y decidiendo actuaciones en casos imprevistos en los procesos productivos.
- Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.
- Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones, en la



coordinación con otras áreas, sean importantes.

Este técnico podrá incorporarse a una empresa de tamaño mediano o grande, actuando bajo la supervisión de un mando superior del que dependa orgánicamente, si bien deberá actuar con autonomía en:

- La interpretación de la información técnica del producto y del proceso de fabricación por mecanizado.
- La propuesta de desarrollos de procesos y procedimientos de trabajo.
- El desarrollo de la programación de máquinas automáticas.
- El desarrollo de la programación de sistemas automáticos de fabricación por mecanizado.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo.
- La emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y control del proceso.
- La organización y distribución de las cargas de trabajo, para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La optimización y el control de recursos humanos y el rendimiento del trabajo.
- El desarrollo de la programación de la producción, en función de las necesidades de logística y posibilidades de la empresa.
- La supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas y equipos empleados en mecanizado.
- La resolución de anomalías y contingencias en los procesos productivos.
- La supervisión de la aplicación de las instrucciones o el manual de calidad de la empresa.
- La supervisión de las condiciones y del cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral.
- El fomento, coordinación e incorporación de innovaciones tecnológicas y mejoras de la fabricación.

Aptitudes

- Atención verbal y numérica.
- Precisión.
- Facilidad para la comunicación.
- Razonamiento abstracto.
- Visión espacial
- Mando.
- Capacidad de observación.
- Buena percepción visual.
- Capacidad de análisis.
- Organización.
- Creatividad.
- Estimar formas, cantidades y tiempos.
- Iniciativa.
- Orden y método.

- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o superiores.
- Disponibilidad para colaborar con el personal a su cargo o con los técnicos de su nivel, como del superior.
- Sentido de la responsabilidad por el trabajo, que debe realizar con perseverancia y disciplina.
- Capacidad de análisis y organización.

- Desarrollar un espíritu de iniciativa que le permita acometer los cambios necesarios para lograr una mejora efectiva en los procesos productivos.
- Actitud positiva para incorporar nuevas técnicas que redunden en la mejora de los procesos.
- Buena predisposición para la gestión.

Actitudes

Este técnico podrá desarrollar su actividad en los sectores de industrias de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, industrias de fabricación de material de transporte e industria pesada, en empresas medianas o grandes, estando ubicadas la mayor parte de las actividades que debe realizar en las funciones/subfunciones de

- planificación del proceso productivo, programación de la producción, logística, producción y gestión de la calidad; en empresas cuyas actividades son:
- Fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Construcción de vehículos automóviles y sus piezas.
- Construcción naval.
- Construcción de material de transporte.
- Fabricación de equipos de precisión.
- Fabricación de componentes, dispositivos y aparatos.
- Fabricación de cables.
- Fabricación de pilas y acumuladores.

- Fabricación de lámparas y material de alumbrado.
- Fabricación de aparatos de medida, control y programación.
- Fabricación de instrumentos ópticos, material fotográfico y cinematográfico.
- Fabricación de material médico-quirúrgico y aparatos ortopédicos.

En general, desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas dedicadas a la fabricación por mecanizado, conformado y montaje. Tiene bajo su responsabilidad a operarios, dependiendo él directamente de técnicos y/o profesionales de nivel superior al suyo.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período razonable de experiencia real en la empresa, que deberá ser más o menos largo, según para el puesto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar distintos puestos de trabajo, entre

Puestos de Trabajo que desempeñan

Actividades más significativas

los que se puede citar a título de ejemplo:

- Técnico en procesos de mecanizado por arranque de viruta y/o mecanizados especiales (electroerosión, ultrasonidos, plasma,...).
- Técnico en procesos de conformado (forja, estampación, primeras transformaciones,...).

- Técnico en montaje.
- Técnico en planificación de la producción.
- Técnico en métodos y tiempo.
- Técnico de programación de máquinas y sistemas.
- Técnico en control de calidad.
- Jefe de taller.

- Interpretar las instrucciones, manuales de operación y procesos de mecanizado, las especificaciones técnicas de los materiales y productos, los planos de mecanizado y montaje.
- Preparar, poner a punto y controlar las condiciones de fabricación.
- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de mecanizado.
- Elaborar el proceso de mecanizado, estableciendo

secuenciación de operaciones, parámetros de control, equipos y medios de producción.

- Programar máquinas de control numérico y sistemas automáticos en función de las necesidades de fabricación.
- Asignar y distribuir los recursos disponibles en industrias de mecanizado.
- Supervisar la fabricación y el cumplimiento de las condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas.
- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de mecanizado.
- Valorar y dictaminar los resultados de ensayos y medidas obtenidas.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior.
- Instruir sobre el control de procesos (procedimientos), en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción.
- Aplicar técnicas de ensayos.
- Aplicar técnicas metrológicas y de calibración.
- Proponer mejoras a los procesos.



- Puesto informático de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos específicos.
- Calculadora científica.
- Programas informáticos de gestión y monitorización de sistemas.
- Programas de CNC: Manuales, asistidos, semiautomáticos, CAM.
- Programas específicos del control para Robots. Manipuladores.
- Consolas de programación.
- Periféricos.
- Redes de comunicación.
- Robots, manipuladores, PLC's.
- Programas informáticos de gestión de almacén.
- Programas aplicados de organización de la producción.
- Elementos de medición y control.
- Medios de protección personal.
- Equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica.
- Equipos de laboratorio para análisis de materiales.
- Equipos para ensayos no destructivos.
- Equipos para ensayos destructivos.
- Instrumentos de verificación y medición dimensional.
- Equipos para análisis de características específicas.
- Equipos para ensayos funcionales o de vida.
- Equipo para comprobación de resistencia a los agentes climáticos.
- Patrones de referencia certificados.
- Máquinas herramientas por arranque de viruta.
- Máquinas y equipos de mecanizado especiales y conformado.

¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

El trabajo de este técnico se desarrollará en el interior de un taller o laboratorio de tamaño grande o mediano, y/o oficina técnica, donde este técnico asumirá tareas o funciones de establecimiento de procesos operacionales, programación de máquinas de CNC y de robótica, programación de la producción, control de calidad, organización y control del trabajo, en lugares cerrados, con una atmósfera limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente sentado o de pie.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico Superior en Producción por Mecanizado.

Nivel académico: Grado superior.

Duración: 2.000 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje. Programación de máquinas de control numérico para fabricación mecánica. Ejecución de procesos de mecanizado, conformado y montaje. Materiales empleados en fabricación mecánica. Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica. Programación de la producción en fabricación mecánica. Control de calidad en fabricación mecánica. Relaciones en el entorno de trabajo. Formación y orientación laboral.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este Ciclo Formativo es necesario:
Haber cursado el Bachillerato de Tecnología que incluya las materias de modalidad:
Tecnología Industrial II y Dibujo Técnico.
Superar una prueba de acceso (procedencia del mundo laboral) y tener cumplidos los 20 años.

Estudios universitarios a los que da acceso:

- Ingeniería Técnica.
- Diplomatura de la Marina Civil.

TÉCNICO SUPERIOR EN PRODUCCIÓN POR FUNDICIÓN Y PULVIMETALURGIA

Este Técnico tiene como competencia general programar, organizar y colaborar en el proceso productivo de fundición y pulvimetalurgia, así como en la producción de equipos mecánicos, asistiendo a la fabricación, realizando la programación de sistemas automáticos, a partir de la documentación técnica y dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

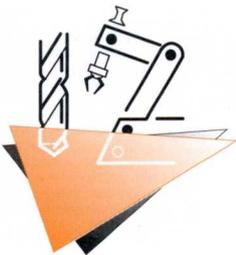
- Interpretar correctamente las instrucciones, manuales de operación y procesos de fundición y pulvimetalurgia, las especificaciones técnicas de los materiales y productos, los planos, y en general, todos

los datos que le permitan la preparación, puesta a punto y control de las condiciones de fabricación.

- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de fundición y pulvimetalurgia, definiendo los procesos de fabricación, y concretando los equipos, medios y materiales necesarios para su lanzamiento.
- Programar sistemas automáticos de fabricación (robots, manipuladores, PLC's, entornos CIM, ...), definiendo los equipos (neumáticos, hidráulicas, eléctricos, ...), en función de las necesidades de producción.
- Poner a punto y controlar la fabricación, el montaje y el mantenimiento de los

Descripción





equipos e instalaciones en industrias de fundición y pulvimetalurgia, estableciendo previamente las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control, programa de producción, ...).

- Supervisar la fabricación en industrias de fundición y conformado, asignando y distribuyendo los recursos disponibles, supervisando el mantenimiento de las condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas y resolviendo anomalías y contingencias.
- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de fundición y pulvimetalurgia, valorando resultados de ensayos y medidas obtenidas.
- Poseer una visión clara e integradora de los procesos de fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos, instalaciones y forma de organizar éstos, teniendo en cuenta los aspectos humanos, técnicos, de organización y económicos, integrándolos eficazmente o sustituir alguno de ellos según los requisitos de optimización de la producción.
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en los materiales, las técnicas, organización laboral y aspectos económicos relacionados con su profesión.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados

al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

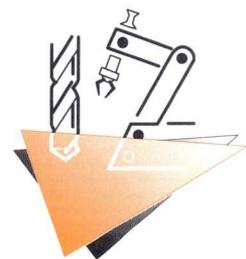
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo, y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la producción y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Ser capaz de liderar y convencer a un grupo de operarios, por medio de relaciones interpersonales con el fin de alcanzar los objetivos de la producción.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos (procedimientos), en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción, y decidiendo actuaciones, en casos imprevistos en los procesos productivos.
- Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.

- Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas precedentes, dentro del ámbito de su competencia, y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas sean importantes.

Este técnico podrá incorporarse a una empresa de tamaño mediano o grande, actuando bajo la supervisión de un mando superior del que dependa orgánicamente, si bien deberá actuar con autonomía en:

- La interpretación de la información técnica del producto y del proceso de fabricación por fundición.
- La interpretación de la información técnica del producto y del proceso de fabricación por pulvimetalurgia.
- La propuesta de desarrollos de procesos y procedimientos de trabajo.
- El desarrollo de la programación de sistemas automáticos de fabricación por fundición.
- El desarrollo de la programación de sistemas automáticos de fabricación por pulvimetalurgia.
- La organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo.
- La emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y control del proceso.
- La organización y distribución de las cargas de trabajo, para la obtención de los objetivos predeterminados.

- La optimización y control de recursos humanos y el rendimiento del trabajo.
- El desarrollo de la programación de la producción, en función de las necesidades de logística y posibilidades de la empresa.
- La supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas, equipos e instalaciones empleadas en fundición.
- La supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas, equipos e instalaciones empleadas en pulvimetalurgia.
- La resolución de anomalías y contingencias en los procesos productivos.
- La supervisión de la aplicación de las instrucciones o el manual de calidad de la empresa.
- La supervisión de las condiciones y del cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral.
- El fomento, coordinación e incorporación de innovaciones tecnológicas y mejoras de la fabricación.



Aptitudes

- Atención verbal y numérica.
- Precisión.
- Facilidad para la comunicación.
- Visión espacial.
- Razonamiento abstracto.
- Mando.
- Capacidad de observación.
- Buena percepción visual.
- Capacidad de análisis.
- Organización.
- Creatividad.
- Estimar formas, cantidades y tiempos.
- Iniciativa.
- Orden y método.

Actitudes

- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o superiores.
- Disponibilidad para colaborar con el personal a su cargo o con los técnicos de su nivel, como del superior.
- Sentido de la responsabilidad por el trabajo, que debe realizar con perseverancia y disciplina.
- Capacidad de análisis y organización.
- Desarrollar un espíritu de iniciativa que le permita acometer los cambios necesarios para lograr una mejora efectiva en los procesos productivos.
- Actitud positiva para incorporar nuevas técnicas que redunden en la mejora de los procesos.
- Buena predisposición para la gestión.

Puestos de trabajo que desempeñan

Este técnico podrá desarrollar su actividad en el sector de industria pesada, en empresas medianas o grandes, estando ubicadas la mayor parte de las actividades que debe realizar en las funciones/subfunciones de planificación del proceso productivo, programación de la producción, logística, producción y gestión de la calidad, en empresas cuyas actividades son:

- Fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Construcción de vehículos automóviles y sus piezas.
- Construcción naval.

- Construcción de material de transporte.
- Fabricación de equipos de precisión.
- Fabricación de componentes, dispositivos y aparatos.

En general, desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas dedicadas a la fabricación por fundición o pulvimetalurgia. Tiene bajo su responsabilidad a operarios, dependiendo él directamente de técnicos y/o profesionales de nivel superior al suyo.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período

razonable de experiencia real en la empresa, que deberá ser más o menos largo, según para el puesto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

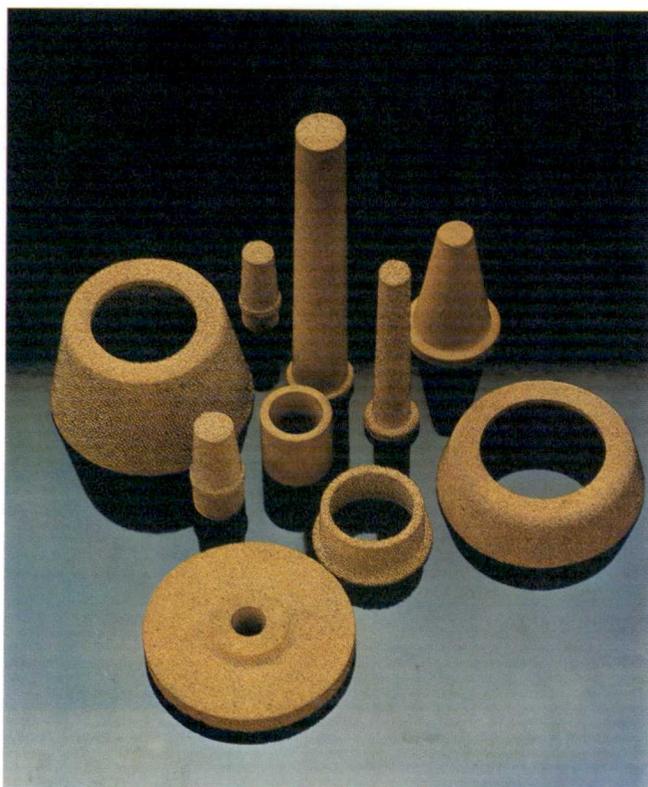
- Técnico en procesos de fundición y pulvimetalurgia.
- Técnico en planificación de la producción.
- Técnico en métodos y tiempos.
- Técnico de programación de máquinas y sistemas.
- Técnico de control de calidad.
- Jefe de taller.

- Interpretar las instrucciones, manuales de operación y procesos de fundición, y las especificaciones técnicas de los materiales y productos.
- Interpretar las instrucciones, manuales de operación y procesos de pulvimetalurgia, y las especificaciones técnicas de los materiales y productos.
- Preparar, poner a punto y controlar las condiciones de fabricación.
- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de fundición.
- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de pulvimetalurgia.
- Elaborar el proceso de mecanizado, estableciendo secuenciación de operaciones, parámetros de control, equipos y medios de producción.
- Programar máquinas de control numérico y sistemas automáticos en función de las necesidades de fabricación.
- Asignar y distribuir los recursos disponibles en industrias de fundición.
- Asignar y distribuir los recursos disponibles en industrias de pulvimetalurgia.
- Supervisar la fabricación y el cumplimiento de las

condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas.

- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de fundición.
- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de pulvimetalurgia.
- Valorar y dictaminar los resultados de ensayos y medidas obtenidas.

Actividades más significativas



¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior.
- Instruir sobre el control de procesos (procedimientos), en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción.
- Aplicar técnicas de ensayos.
- Aplicar técnicas metrológicas y de calibración.
- Proponer mejoras a los procesos.

- Puesto informático de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos específicos.
- Calculadora científica.
- Programas informáticos de gestión y monitorización de sistemas.
- Programas específicos del control para: Robots. Manipuladores.
- Consolas de programación.
- Periféricos.
- Redes de comunicación.
- Robots, manipuladores, PLC's.
- Programas informáticos de gestión de almacén.
- Programas aplicados de organización de la producción.
- Elementos de medición y control.
- Medios de protección personal.
- Equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica.
- Equipos de laboratorio para análisis de materiales.
- Equipos para ensayos no destructivos.
- Equipos para ensayos destructivos.
- Instrumentos de verificación y medición dimensional.
- Equipos para ensayos de arenas, revestimientos, resinas, etc.
- Equipos para análisis de características específicas.
- Equipos para ensayos funcionales o de vida.
- Equipo para comprobación de resistencia a los agentes climáticos.
- Patrones de referencia certificados.
- Equipos e Instalaciones de fundición.
- Equipos e Instalaciones de pulvimetalurgia.

Lugar y ambiente de trabajo

El trabajo de este técnico se desarrollará en el interior de un taller o laboratorio de tamaño grande o mediano, y/o en una oficina técnica, donde este técnico asumirá tareas o funciones de establecimiento de procesos operacionales, programación de robots, manipuladores y PLC's, programación de la producción, control de calidad, organización y control del trabajo, en lugares cerrados, con una atmósfera calurosa y limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente sentado o de pie.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Título: Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.

Nivel académico: Grado superior.

Duración: 2.000 horas

**Programa formativo:
(Módulos profesionales):**

Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia. Ejecución de procesos de pulvimetalurgia. Ejecución de procesos de fundición. Materiales empleados en fabricación mecánica. Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica. Programación de la producción en fabricación mecánica. Control de calidad en fabricación mecánica. Relaciones en el entorno de trabajo. Formación y orientación laboral. Formación en centro de trabajo.

Condiciones de acceso:

Para acceder a este Ciclo Formativo es necesario:

Haber cursado el Bachillerato de Tecnología que incluya las materias de modalidad:

Tecnología Industrial II y Dibujo Técnico.

Superar una prueba de acceso (procedencia del mundo laboral) y tener cumplidos los 20 años.

Estudios universitarios a los que da acceso:

- Ingeniería Técnica.
- Diplomatura de la Marina Civil.

Descripción

Este Técnico tiene como competencia general intervenir en la elaboración de documentación técnica para la definición del producto, del proceso de fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas y controlar la producción asignada, asegurando su ejecución con la calidad requerida, dentro del tiempo establecido y en condiciones de seguridad.

Para desarrollar esta competencia deberá realizar las funciones siguientes:

- Analizar los anteproyectos, especificaciones técnicas y, en general, toda la documentación asociada a proyectos, procesos y programas de Construcciones Metálicas, interpretando adecuadamente todos los parámetros, símbolos, requerimientos, extrayendo las conclusiones y datos necesarios para el desarrollo de su trabajo.
- Elaborar informes de factibilidad de producto y realizar planos de fabricación de Construcciones Metálicas, realizando aplicaciones de cálculos de estructuras, aportando soluciones constructivas y definiendo los utillajes necesarios.
- Poner a punto y controlar la fabricación, montaje y reparación de Construcciones Metálicas, estableciendo previamente las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control, programa de producción, etc.).
- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en la fabricación, montaje y reparación de Construcciones Metálicas, analizando el plan de calidad y dictaminando resultados de ensayos y medidas obtenidas.
- Poseer una visión clara e integradora de los procesos de fabricación, montaje y reparación de Construcciones Metálicas, de máquinas, equipos, instalaciones y forma de organizar éstos, teniendo en cuenta los aspectos humanos, técnicos, de organización y económicos, integrándolos eficazmente o sustituir alguno de ellos según requisitos de optimización de la producción.
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en los materiales, las técnicas, organización laboral y aspectos económicos relacionados con su profesión.
- Poseer un amplio conocimiento de materiales utilizados en Construcción Metálica, relacionando su comportamiento en los procesos de fabricación y fenómenos asociados al proceso de soldadura que le permitirán introducir cambios en los procesos para compensar o corregir posibles desviaciones de las características especificadas, siguiendo criterios de calidad, económicos y productivos.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo

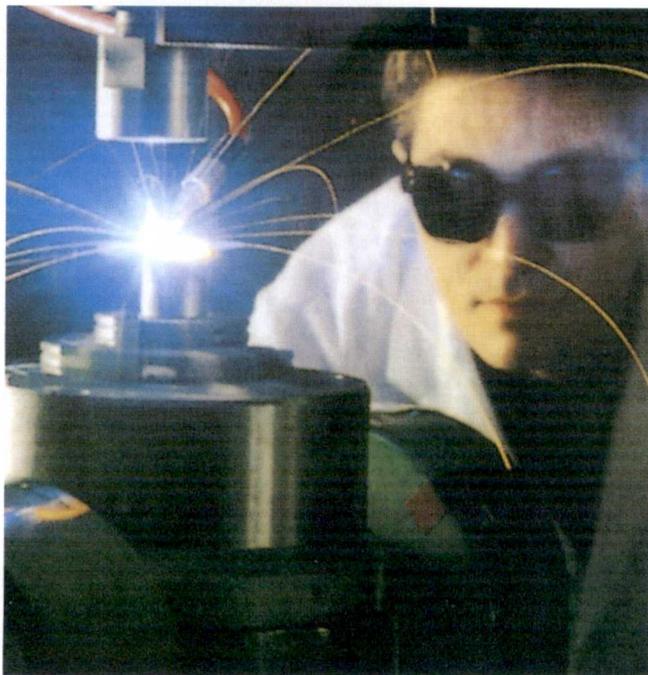
funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la producción, y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando ordenes e información, generando instrucciones claras con rapidez, e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos y procedimientos en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción, y decidiendo actuaciones en casos imprevistos en los procesos productivos.
- Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.
- Resolver problemas y tomar decisiones sobre su

propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia, y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas sean importantes.

Este técnico podrá incorporarse a una empresa de tamaño mediano o grande, actuando bajo la supervisión de un mando superior del que dependa orgánicamente, si bien deberá actuar con autonomía en:

- La participación en el proyecto de construcciones metálicas, aportando soluciones constructivas.
- El establecimiento de planos de detalle para una mejor definición de la construcción metálica.
- La realización de planos de definición, fabricación y



documentos necesarios para la fabricación a partir de anteproyecto e informaciones generales.

- La supervisión de que el archivo de los planos se lleva a cabo con arreglo a normativa y especificaciones.
- La propuesta de desarrollos de procesos y procedimientos de trabajo.
- El desarrollo de programación de máquinas automáticas.
- 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.
- La organización y distribución de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.
- La gestión de los aprovisionamientos de materiales empleados en construcciones metálicas así como "consumibles" necesarios para la producción.
- El desarrollo de la programación de la producción en función de las necesidades del departamento de logística y de las posibilidades de la empresa.
- La supervisión del mantenimiento realizado en las máquinas y equipos empleados en construcción metálica.
- El posicionado de los elementos en el montaje, tomando las medidas necesarias y elaborando los croquis precisos.
- La deducción de actuaciones en casos imprevistos en los procesos productivos.
- La emisión de instrucciones sobre el control de los procedimientos de fabricación asignados en caso de modificaciones derivadas de los programas o planes de producción.
- La elaboración de informes, a su nivel, de los ensayos no destructivos (END) de soldadura, aportando soluciones que permitan la corrección de los defectos encontrados y, en general, la emisión de informes técnicos a requerimiento de sus superiores.
- La coordinación, a su nivel, de las funciones de fabricación, control de calidad, innovación y mejoras.

Aptitudes

- Atención verbal y numérica.
- Precisión.
- Facilidad para la comunicación.
- Visión espacial.
- Razonamiento abstracto.
- Mando.
- Capacidad de observación.
- Buena percepción visual.
- Capacidad de análisis.
- Organización.
- Creatividad.
- Estimar formas, cantidades y tiempos.
- Iniciativa.
- Orden y método.

- Buena disposición para aceptar las indicaciones de compañeros o superiores.
- Disponibilidad para colaborar con el personal a su cargo o con los técnicos de su nivel, como del superior.
- Sentido de la responsabilidad por el trabajo, que debe realizar con perseverancia y disciplina.

- Capacidad de análisis y organización.
- Desarrollar un espíritu de iniciativa que le permita acometer los cambios necesarios para lograr una mejora efectiva en los procesos productivos.
- Actitud positiva para incorporar nuevas técnicas.
- Buena predisposición para la gestión.

Este técnico podrá desarrollar su actividad en el sector de industria pesada, en empresas medianas o grandes, estando ubicadas la mayor parte de las actividades que debe realizar en las funciones/subfunciones de diseño y definición del producto, planificación del proceso productivo, programación de la producción, logística, producción, instalación y montaje en obra, reparación y gestión de la calidad, en empresas cuyas actividades son:

- Fabricación de productos metálicos estructurales.
- Construcción de grandes depósitos y calderería gruesa.
- Talleres mecánicos independientes.
- Estructuras asociadas a la construcción de maquinaria.
- Construcción de carrocerías, remolques y volquetes.
- Construcción y Reparación naval.
- Construcción y reparación de material ferroviario.
- Construcción y reparación de aeronaves.
- Construcción de bicicletas y motocicletas.

- Construcción de otro material de transporte.

En general, desarrolla su trabajo en grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas. Tiene bajo su responsabilidad a operarios, dependiendo él directamente de técnicos y/o profesionales de nivel superior al suyo.

De acuerdo con las capacidades definidas en el ciclo formativo y junto con un período razonable de experiencia real en la empresa, que deberá ser más o menos largo, según para el puesto a que se enfoque su inserción profesional, este técnico podrá llegar a desempeñar distintos puestos de trabajo, entre los que se puede citar a título de ejemplo:

- Delineante proyectista de construcciones metálicas.
- Delineante proyectista de utillajes de construcciones metálicas.
- Jefe de taller.

Actitudes

Puestos de Trabajo que desempeñan

Actividades más significativas

- Técnico en procesos de fabricación, montaje y reparación de construcciones metálicas.
- Técnico en procesos de soldeo.
- Jefe de montaje y reparación de construcciones metálicas.
- Inspector de soldadura.
- Inspector de calidad.

- Interpretar las instrucciones, manuales de operación y procesos de construcciones metálicas, así como las especificaciones técnicas de los materiales y productos.
- Aportar soluciones constructivas a proyectos de fabricación en construcciones metálicas.

- Elaborar los planos de detalle para definición de construcciones metálicas.
- Realizar los planos de definición, fabricación, documentos para la fabricación a partir de anteproyectos e informaciones generales.
- Gestionar los aprovisionamientos de materiales empleados en Construcciones Metálicas.
- Elaborar los croquis necesarios para poder posicionar los elementos de montaje en estructuras metálicas.
- Preparar, poner a punto y controlar las condiciones de fabricación.
- Organizar, planificar y programar la producción en industrias de construcciones metálicas.
- Elaborar el proceso de fabricación, montaje o reparación, estableciendo secuenciación de operaciones, parámetros de control, equipos y medios de producción.
- Programar los sistemas automáticos en función de las necesidades de fabricación.
- Asignar y distribuir los recursos disponibles en industrias de construcciones metálicas.
- Supervisar la fabricación y el cumplimiento de las condiciones de producción, seguridad y calidad establecidas.
- Aplicar y/o controlar los planes de calidad en industrias de construcciones metálicas.



- Valorar y dictaminar los resultados de ensayos obtenidos.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior.
- Instruir sobre el control de procesos (procedimientos),

en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción.

- Aplicar técnicas de ensayos.
- Proponer mejoras a los procesos.

- Puesto informática de trabajo con tableta digitalizadora y programas informáticos.
- Tablero y equipo de dibujo.
- Máquinas y equipo de mecanizado.
- Equipos de corte mecánico y térmico (oxicorte, plasma...)
- Máquinas de conformado.
- Equipos de soldeo: Arco manual, Oxiacetilénica, Arco sumergido, MIG/MAG,

TIG, Plasma, Arco-Aire, Soldadura por puntos.

- Equipos de soldeo automatizados.
- Máquinas de coordenadas tridimensionales.
- Instrumentos de medida y verificación.
- Cizalla.
- Equipos de ensayos no destructivos.
- Equipos de ensayos destructivos.

¿Qué útiles, herramientas y máquinas manejan?

Este técnico realizará su trabajo en condiciones muy variadas dependiendo de las características de la empresa para la que trabaje y del puesto de trabajo que desempeñe, pudiendo ser, oficina técnica, taller cerrado y/o a cielo abierto, en construcción naval, plataformas petrolíferas, en construcción de puentes, grandes depósitos, fabricación de trenes, etc.

El trabajo de este técnico se desarrollará en el interior de un taller o laboratorio de tamaño grande, mediano o pequeño, y/o en una oficina técnica, donde este técnico asumirá tareas o funciones de elaboración de la documentación técnica que sirve para definir y fabricar el producto; supervisión de la fa-

bricación y control de la calidad del proceso/producto, en lugares cerrados, con una atmósfera limpia por lo general, con luz artificial de tipo fría y a temperatura ambiente o a 20 °C

El desarrollo de su actividad lo realizará habitualmente sentado o de pie.

Las condiciones Laborales, en cuanto a salarios, horarios de trabajo, incentivos, vacaciones, permisos, etc, estarán sujetas a lo estipulado en los convenios anuales que se establezcan en el sector metal, sin perjuicio de que cada empresa, pacte con los trabajadores condiciones especiales, siempre de acuerdo con el marco legal señalado por el Estatuto de los trabajadores.

Lugar y ambiente de trabajo

Plan de formación

Título: Técnico Superior en Construcciones Metálicas.

Nivel académico: Grado Superior.

Duración: 2.000 horas

Programa formativo: (Módulos profesionales):

Representación en construcciones metálicas. Soluciones constructivas en construcciones metálicas. Ejecución de procesos en construcciones metálicas. Materiales y metalurgia de la soldadura. Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas. Definición de procesos en construcciones metálicas. Gestión de la calidad en construcciones metálicas. Relaciones en el entorno de trabajo. Planes de seguridad en la industria de construcciones metálicas. Formación y orientación laboral. Formación en centro de trabajo.

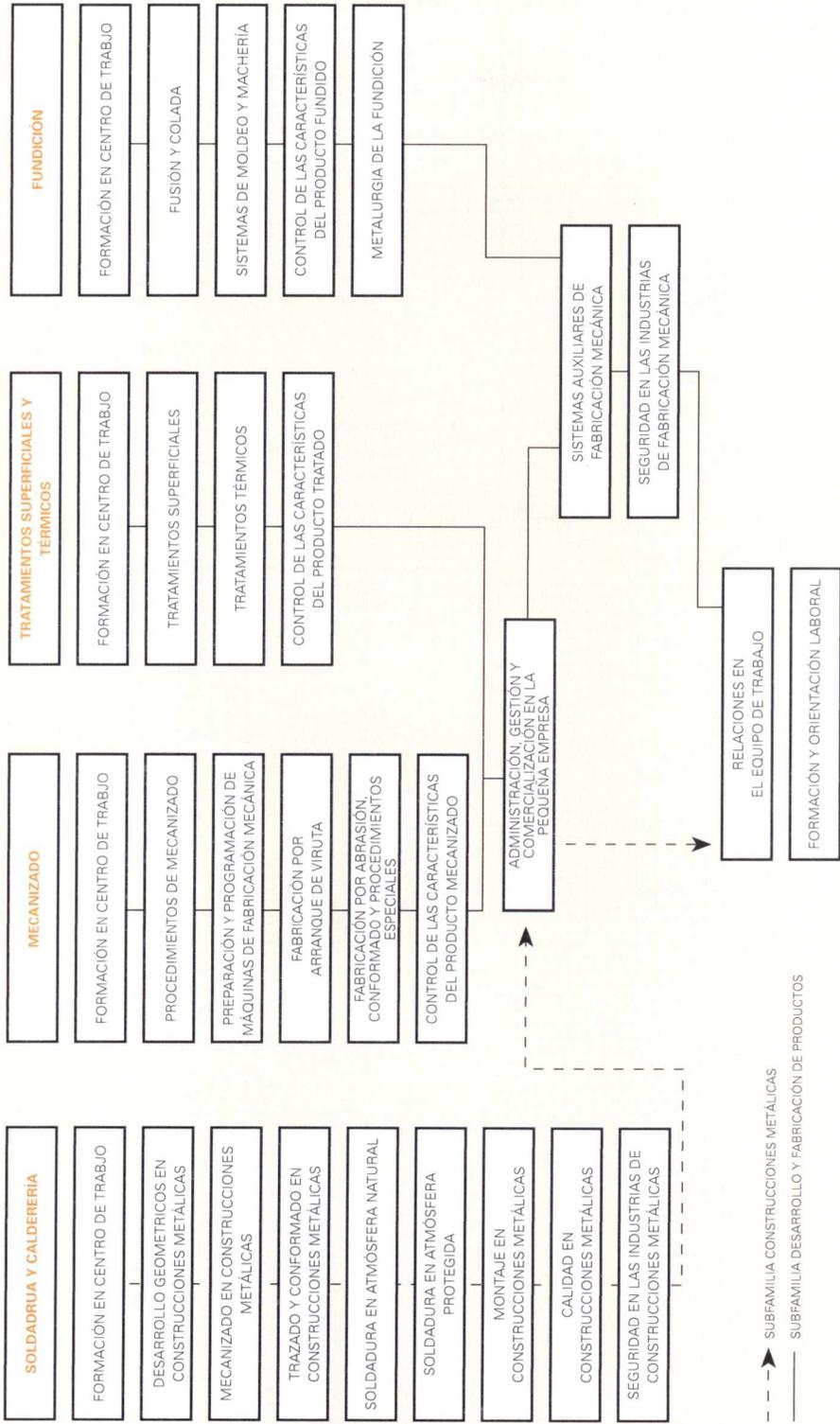
Condiciones de acceso:

Para acceder a este Ciclo Formativo es necesario:
Haber cursado el Bachillerato de Tecnología que incluya las materias de modalidad:
Mecánica y Dibujo Técnico.
Superar una prueba de acceso (procedencia del mundo laboral) y tener cumplidos los 20 años.

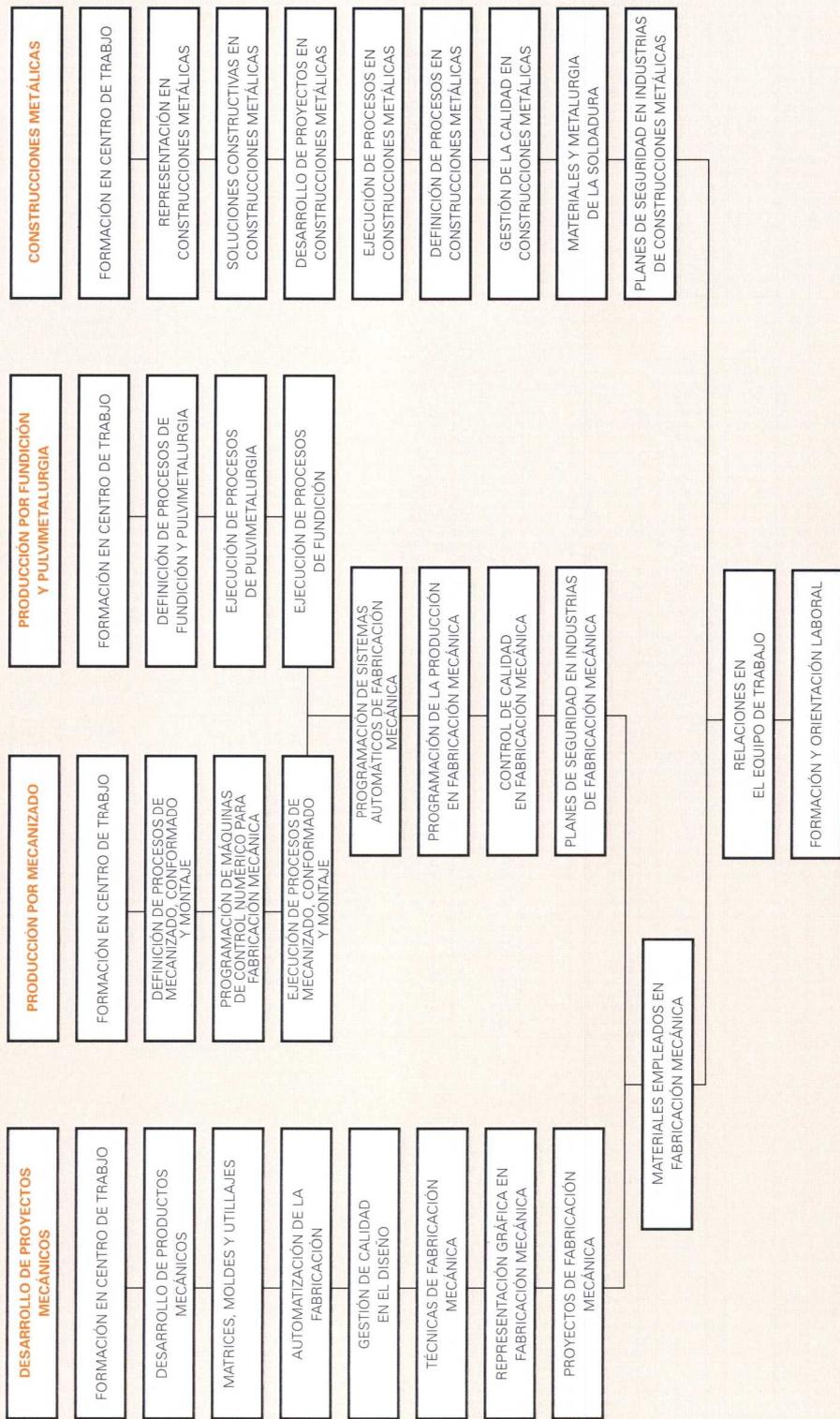
Estudios universitarios a los que da acceso:

- Ingeniero Técnico en Mecánica (Estructuras e Instalaciones Industriales).
- Ingeniero Técnico en Organización Industrial.
- Ingeniero Técnico en Estructuras Marinas.
- Ingeniero Técnico en Instalaciones Electromecánicas Mineras.
- Ingeniero Técnico en Mineralurgia y Metalurgia.
- Ingeniero Técnico en Estructuras del Buque.
- Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.
- Ingeniero Técnico en Mecanización Agraria y Construcciones Rurales.
- Ingeniero Técnico en Explotación de Minas.
- Ingeniero Técnico en Mecánica.
- Ingeniero Técnico en Mecanización y Construcciones Rurales.
- Ingeniero Técnico Industrial.

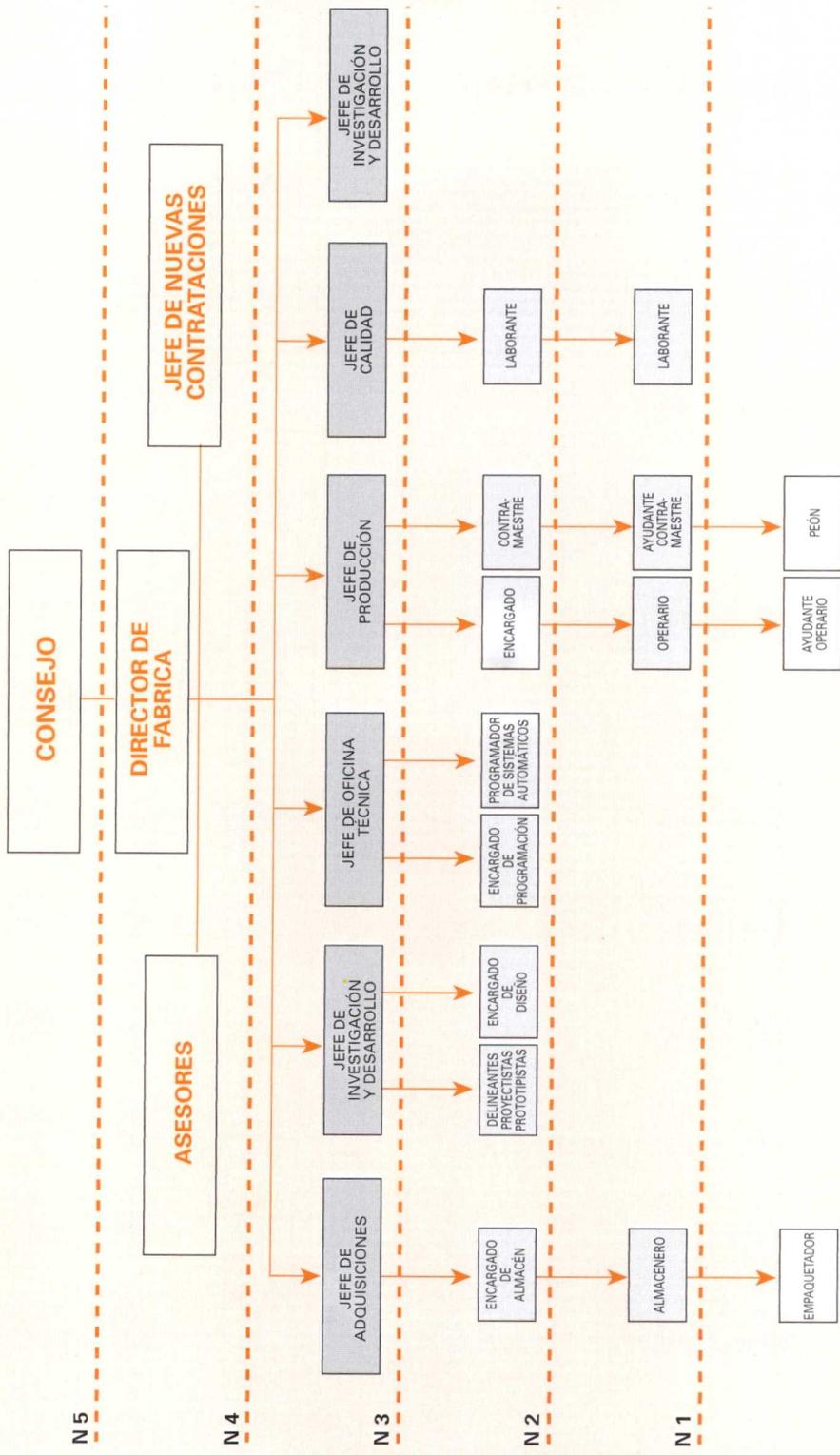
INTINERARIO FORMATIVO DE GRADO MEDIO DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN MECÁNICA



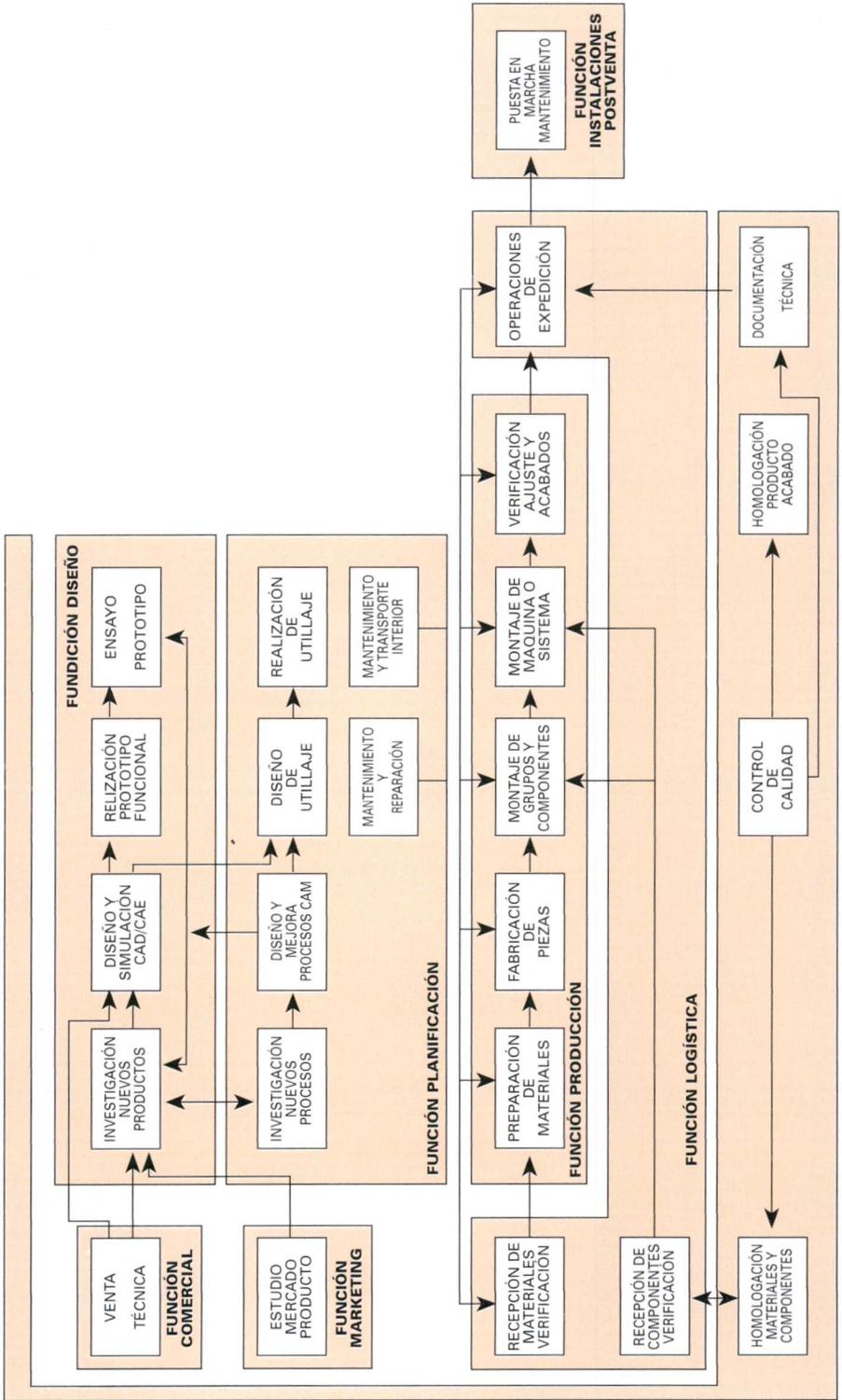
INTINERARIO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN MECÁNICA



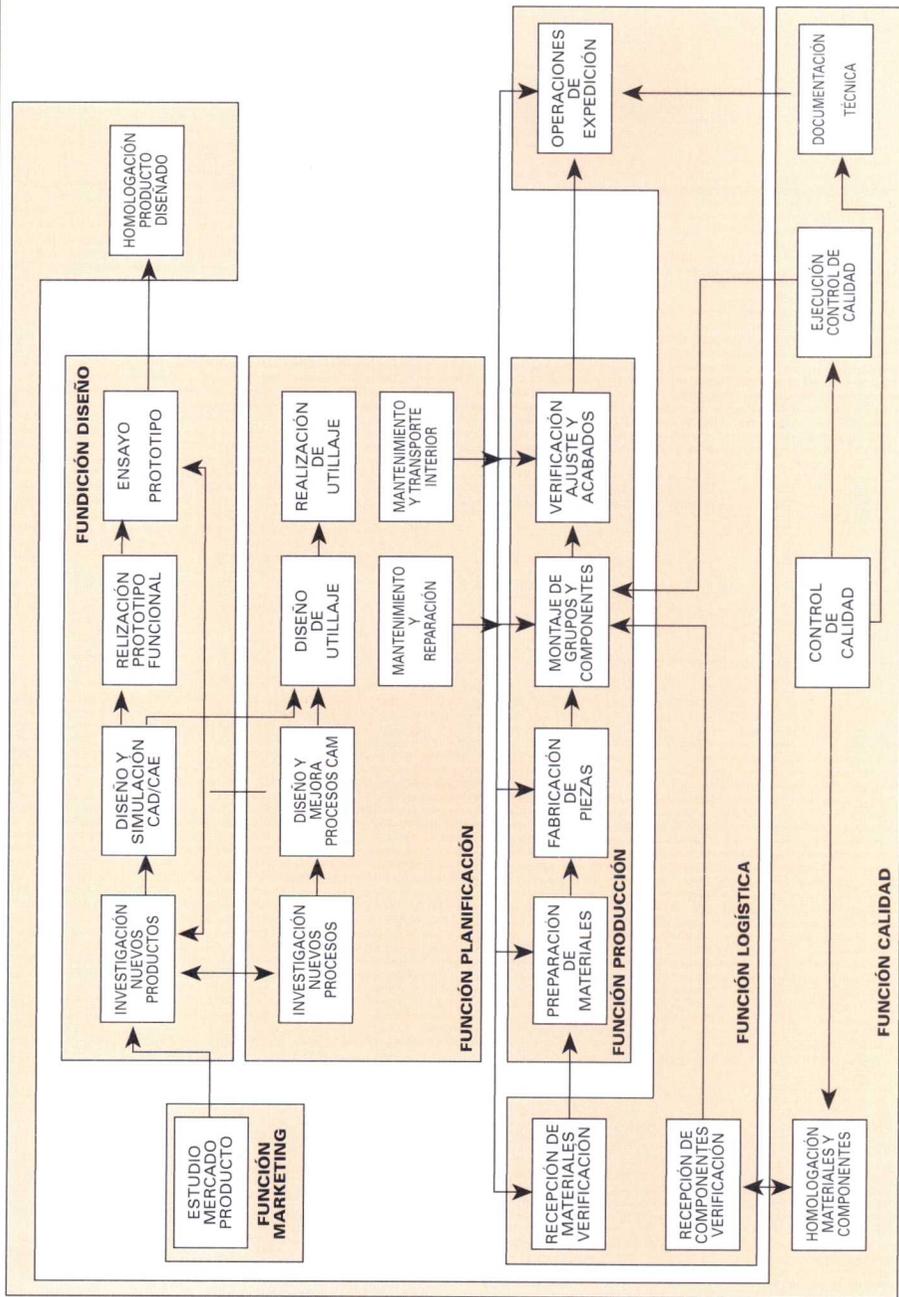
INTINERARIO PROFESIONAL



ORGANIGRAMA DE EMPRESA TIPO DE FABRICACIÓN MECÁNICA DE SERIES CORTAS



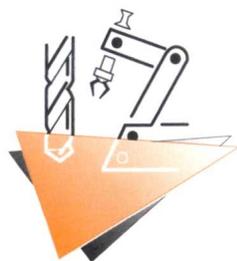
ORGANIGRAMA DE EMPRESA TIPO DE FABRICACIÓN MECÁNICA DE SERIES MEDIAS Y LARGAS



DIRECTORIO DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR

Se presenta a continuación una relación de grupos y empresas de los sectores que configuran la familia profesional:

BABCOCK & WILCOX.
GRUPO DANOBAT.
FAGOR ARRASATE, S.COOP.LTD.
FUCHOSA.
DOIKI, S.COOP.LTD.
ASI INTERNACIONAL.
JULIANA CONSTRUCTORA GIJONESA, S.A.
CAF-BEASAÍN
ADSOL-CES
SOCIEDAD DE INDUSTRIAS DE FORJA POR ESTAMPACIÓN, S.A.
ESTAMPACIONES SABADELL, S.A.
TALLERES COSLADA S.A.
JEAN Y CHAUMONT INTERNACIONAL, S.A.
FACTORÍA DE SAN CARLOS, S.A.
ASOCIACIÓN VASCA DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS ALFATRONIC.
BULHER, S.A.
SAFEN.
DELCO CHASSIS DIVISIÓN.
RODISA, SA.
BILBAINA DE TRATAMIENTOS, S.A.
MONROE ESPAÑA.
TALLERES AMURRIO, S.A.
STAR Bonifacio Etxeberria, S.A.
GKN TRANSMISIONES.
ASCANM.
SAFE NEUMÁTICOS MICHELIN.
AIAS.
MUPEM.
FUNBERRI.
FUNDIX.
EDERLAN.
FUNDIACERO.
TIMOTEO SARASKETA.
EVEC.
ALTOS HORNOS DE VIZCAYA, S.A.
ELEMENTOS DE PRECISIÓN, S.A.



Se presenta a continuación una relación de grupos y empresas de los sectores de Industrias de fabricación de material de transporte:

MERCEDES BENZ ESPAÑA, S.A.
C/Velázquez, 62
28007 - Madrid

CITROËN HISPANIA, S.A.
C/Doctor Esquerdo, 62
28007 - Madrid

FASA - RENAULT
Pº Arco de Ladrillo, 58
47008 - Valladolid

SEAT
Pº Zona Franca, 53 - 55
08080 - Barcelona

FORD ESPAÑA S.A.
46440 - Almussafes
Valencia

PEUGEOT - TALBOT ESPAÑA S.A.
Ctra. Villaverde Km. 7,500
28041 - Madrid

JOHN DEERE
Ctra. de Toledo Km. 12,200
28905 - Getafe
Madrid

IVECO (Vehículos Industriales)
Avda. Aragón, 402
28022 - Madrid

RENAULT (Vehículos Industriales)
Ctra. Villaverde Km. 6,500
28041 - Madrid

RENFE (Red Nacional de Ferrocarriles Españoles)
Pº del Rey, 30
28008 - Madrid

IBERIA (Líneas Aéreas de España)
Aeropuerto de Barajas - Antigua Zona Industrial
28042 - Madrid

CASA (Construcciones Aeronáuticas S.A.)
Avda. de Aragón, 404
28022 - Madrid

ASTILLEROS ESPAÑOLES S.A.
Padilla, 17
28006 - Madrid



DIRECTORIO DE INSTITUCIONES DE INTERÉS

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.
C/ Paseo de la Castellana, 160
28071 - Madrid

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y
MEDIO AMBIENTE
Paseo de la Castellana, 67
28071 - Madrid

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA
C/ Alcalá, 32
28071 - Madrid

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
C/ Agustín de Bethancourt, 4
28071 - Madrid

INEM (INSTITUTO NACIONAL DE EMPLEO)
C/ Condesa de Venadito, 9
28071 - Madrid

INI (INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA)
Plaza Marqués de Salamanca,
28006 - Madrid

INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA)
Paseo de la Castellana, 183
28046 - Madrid

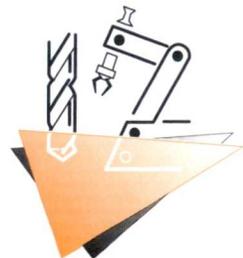
SERCOBE (ASOCIACIÓN NACIONAL DE FABRICANTES DE
BIENES DE EQUIPO)
Jorge Juan, 47
28001 - Madrid

CEA (CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE AUTOMACIÓN)
C/ Juan Ramón Jiménez, 28
28036 - Madrid

ANFAC (ASOCIACIÓN NACIONAL DE FABRICANTES DE
AUTOMÓVILES Y CAMIONES)
C/ Fray Bernardino Sahagún, 24
28036 - Madrid

AFM (ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE MÁQUINA
HERRAMIENTA)
Avda. Zarautz, 82 (Edificio Lorea)
20009 - San Sebastian (Guipuzcoa)

ANFAMA (ASOCIACIÓN NACIONAL DE FABRICANTES DE
MAQUINARIA AGRÍCOLA)



C/ Jorge Juan, 47
28001 - Madrid

CONFEMETAL (CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ORGANIZACIONES EMPRESARIALES DEL METAL)

C/ Príncipe de Vergara, 74
28006 - Madrid

AFPVN (ASOCIACIÓN DE FUNDIDORES DEL PAÍS VASCO Y NAVARRA)

Avda. Urquijo, 33
48008 - Bilbao (Vizcaya)

CEMAFE (ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES ESPAÑOLES DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO)

C/ Jorge Juan, 47
28001 - Madrid

PYMAR (PEQUEÑOS Y MEDIANOS ASTILLEROS REUNIDOS)

Raimundo Fernández Villaverde, 67 (Edificio Winsord)
28003 - Madrid

ASFARES (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE REMOLQUES, SEMIREMOLQUES, CISTERNAS Y VEHÍCULOS ANÁLOGOS)

C/ Príncipe de Vergara, 74
28006 - Madrid

ORGANIZACIONES SINDICALES DE LOS SECTORES

FEDERACIÓN DE METAL DE CIGA

C/ San Salvador, 3
36204 - Vigo (Pontevedra)

FEDERACIÓN DE METAL DE ELA-STV

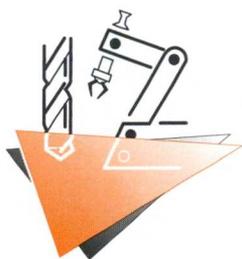
C/ Barrainkua, 13
48009 - Bilbao (Vizcaya)

FEDERACIÓN DE METAL DE UGT

Avda. América, 35
28002 - Madrid

FEDERACIÓN DE METAL DE CC.OO

C/ Fernández de la Hoz, 12
28010 - Madrid



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Análisis Modal de Fallos y Efectos.

Área profesional: Conjunto de actividades agrupadas por la necesidad de afrontar problemas homogéneos respecto de los objetivos físicos y de los acontecimientos; que implican la utilización de técnicas, objetos físicos (herramientas, instrumentos máquinas,...) y símbolos comunes (información, representaciones gráficas,...).

Calidad: Conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio que le confiere su aptitud para satisfacer necesidades establecidas o implícitas.

CAD (Computer Aided Design): Diseño asistido por ordenador.

CAE (Computer Aided): Simulación y cálculo asistido por ordenador.

CAM (Computer Aided Manufacturing): Fabricación asistida por ordenador.

CIM (Computer Integrated Manufacturing): Fabricación integrada por ordenador.

CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

CNO: Clasificación Nacional Ocupacional. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Competencia profesional: Posesión y desarrollo de destrezas, conocimientos, actitudes adecuadas y experiencia suficiente para actuar con éxito en la realización de actividades correspondientes a una profesión conforme a los niveles exigidos en el empleo. El concepto incluye también la capacidad de transmitir las destrezas y conocimientos a nuevas situaciones dentro del área profesional y , más allá a esta, a profesiones afines.

Corte: Es el conjunto de operaciones que permiten la obtención de las dimensiones aprovisionadas de los elementos que intervienen en una fabricación o montaje, con una longitud y forma deseada.

Ensayo: Operaciones a que se somete un material para comprobar sus cualidades, resistencia o averiguar su composición. Las más empleadas se encaminan a precisar su resis-

AMFE

Área profesional

Calidad

CAD

CAE

CAM

CIM

CNAE

CNO

Competencia profesional

Corte

Ensayo

Función y sufunción	<p>tencia a la tracción, flexión, torsión, compresión, cortadura y fatiga, así como su dureza.</p> <p>Se distinguen dos tipos de ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destructivos: son ensayos que modifican la forma o especificaciones de los materiales objeto de los mismos. Por ejemplo: tracción, compresión, corrosión, etc. - No destructivos: son ensayos que no modifican el estado de los materiales objeto de los mismos. Por ejemplo: partículas magnéticas, líquidos penetrantes, ultrasonidos, etc.
Fundición	<p>Función y subfunción: Conjunto homogéneo de actividades de producción, dirigidas a conseguir un mismo objetivo. Las funciones pueden ser explícitas o implícitas. En el primer caso, en la estructura empresarial existen una o más personas encargadas de su desarrollo. Es implícita cuando el ejercicio de la función no está localizado en un punto de la estructura.</p> <p>Fundición: Es un procedimiento de fabricación por el que, mediante la fusión de un material y posterior vertido (en estado líquido), dentro de un molde (cuya forma no es más que el negativo de la pieza a obtener), conseguimos, después de un enfriamiento, las piezas deseadas.</p>
LOGSE	<p>LOGSE (Ley Orgánica General del Sistema Educativo): Ley en la que se define el nuevo sistema educativo español (Ley Orgánica, de 3 de Octubre B.O.E. del 4 de Octubre)</p>
Mantenimiento Correctivo	<p>Mantenimiento Correctivo: Mantenimiento que se efectúa para corregir una avería o problema.</p> <p>Mantenimiento predictivo: Es el mantenimiento que tiene por objeto evitar problemas o averías en el futuro, en función de la información suministrada por los parámetros chequeados.</p>
Mantenimiento preventivo	<p>Mantenimiento preventivo: Es el mantenimiento que previene o evita determinado tipo de averías.</p>
Mecanizado	<p>Mecanizado: Conjunto de operaciones que se realiza sobre piezas o elementos, con el fin de obtener formas o requerimientos necesarios para fabricación, montaje o reparación. Estas operaciones se pueden conseguir por los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arranque de viruta: consiste en modificar la forma y las medidas de un material de partida, por medio de una herramienta que elimine el exceso de material. - Conformado: consiste en modificar la forma y las dimensiones de un material por deformación del mismo, utilizando matrices y moldes. - Procedimientos especiales: empleados para obtener trabajos con calidades o formas que o se pueden obtener por otros procedimientos. Éstos pueden ser especiales: Por la

tecnología empleada (electroerosión, láser, chorro de agua, etc.). Por el grado de acabado (rectificadoras, lapeadoras, etc.). Por el tipo de mecanizado a obtener (madrinadora, talladoras, roscadoras, brochadoras, etc.).

En todos los casos el mecanizado se puede realizar de las siguientes formas:

- Manual (El operario controla los movimientos).
- Semiautomático (El operario programa la máquina o monta los elementos para que realice el mecanizado).
- Automático (El operario alimenta las máquinas y supervisa el funcionamiento. Hay un preparador que prepara la máquina).

Microempresa: Empresa que realiza su actividad con un número de trabajadores menor o igual a 10.

Montaje: Conjunto de operaciones que tienen como finalidad enlazar entre sí distintas piezas o elementos que intervienen en un conjunto.

PIB: Producto Interior Bruto. Valor total de los bienes y servicios que se producen en una nación en un período determinado de tiempo, normalmente un año.

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

Producción "just in time": Filosofía productiva que tiene como objeto obtener una máxima calidad en un mínimo tiempo, cuidando de minimizar parámetros como: nivel de desperdicio de fabricación, volumen de los almacenes intermedios de producción y del almacén general de la empresa, tiempo de rotación en almacenes.

Productividad: Relación mensurable entre una producción dada y el conjunto de factores empleados (productividad global), o uno solo de estos factores (productividad de este factor).

Profesión: Competencia profesional relativa a un título. Se expresan por la competencia requerida en el empleo (perfil profesional) y por la competencia del título.

Pulvimetalurgia: Proceso para la obtención de piezas, que consiste en la consolidación en frío seguida de una sinterización de una mezcla dosificada de diferentes metales en forma pulverulenta.

PYMES: Pequeñas y medianas empresas. Empresa que realiza su actividad con un número de trabajadores menor o igual a 250.

Microempresa

Montaje

PIB

Proceso

Producción "just in time"

Productividad

Profesión

Pulvimetalurgia

PYMES

Quick prototyping

Quick prototyping: Aceleración de prototipos.

Realización

Realización: Describe lo que las personas deben ser capaces de llevar a cabo 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 objetivo de alcanzar cada una de las realizaciones.

Sectoreconómico

Sector económico: 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, pesca,...
- Secundario, conjunto de actividades que implican la transformación fabril de materias y alimentos: ej.: industrias química, textil, mecánica, construcción,...
- Terciario, actividades ligadas a los servicios; ej.: transportes, finanzas, mantenimiento, sanidad,...

Subproceso tecnológico

Subproceso tecnológico: Conjunto de trabajos ligados entre sí por la utilización de una tecnología y unos modos operativos característicos.

Técnica

Técnica: Conjunto de procedimientos y métodos de una ciencia, arte, oficio, industria.

Tratamiento

Tratamiento: Proceso empleado para proteger o mejorar las características de los productos mecanizados. Distinguimos los siguientes tipos:

- Tratamientos térmicos: consisten en un calentamiento y un enfriamiento de un metal o aleación, con el propósito de alterar sus propiedades. De esta forma, podemos indicar que existen los tratamientos térmicos para:
 - Eliminar tensiones internas.
 - Endurecimiento de la aleación.
 - Disminución de la dureza de la aleación.
 - Mejoramiento de la maquinabilidad.
 - Endurecimiento superficial de las piezas.

Alguno de estos procesos son los siguientes: Recocido, normalizado, temple, revenido, endurecimiento superficial, etc.

- Tratamientos superficiales: persiguen preparar la superficie de la pieza para operaciones posteriores. Podemos dividirlos en dos grupos:
 - Mecánicos: (Limpieza por abrasivo, por roce, granallado, aluminización, etc.).
 - Químicos: (Decapado, limpieza, fosfatado, metalizado, estañado, aluminización, etc.).
 - Acabados: El conjunto de procesos de enmasillado, lacado e imprimaciones, tiene como finalidad conseguir estanqueidad o tapar defectos en conjuntos (enmasillado), facilitar el anclaje de las posteriores capas de pintura (imprimación),

proteger contra la oxidación (pinturas y lacas), a la vez que se consiguen coloraciones atractivas.

Trazado/marcado: Obtención de desarrollos geométricos que dibujados sobre piezas, chapas, perfiles o tubos, sirven para marcar sobre estos elementos unos puntos o marcas referenciales que servirán posteriormente como guía para llevar a cabo las operaciones de corte, mecanizado o conformado.

Unión: Consiste en enlazar entre sí distintas piezas o elementos, pudiendo ser de forma fija o desmontable, empleándose para ello distintos métodos:

- Uniones fijas: Unir dos o más elementos por procedimientos de remachado, pegado, etc.
- Uniones desmontables: Unir dos o más elementos, empleando para ello elementos de unión desmontables (pasadores, tornillos, arandelas, etc.).

Trazado/marcador

Unión

REFERENCIAS LEGISLATIVAS

GRADO/ NIVEL	DENOMINACIÓN	MARCO LEGAL
Programa de Garantía Social	Operario de Soldadura	Regulación: O. M. 12 de Enero de 1993 (BOE 19-1-1993)
	Herrero y Forjador Agrícola	Regulación: O. M. 12 de Enero de 1993 (BOE 19-1-1993)
	Operario de Construcciones Metálicas de aluminio	Regulación: O. M. 12 de Enero de 1993 (BOE 19-1-1993)
	Operario de Calderería	Regulación: O. M. 12 de Enero de 1993 (BOE 19-1-1993)
Medio	Técnico en Mecanizado	Mínimos: R. D. 2419/1994, de 16 de Diciembre (BOE 9-2-1995) Currículo: R.D. 2430/1994, de 16 de Diciembre (BOE 13-2-1995)
	Técnico en Tratamientos superficiales y térmicos	Mínimos: R. D. 2420/1994, de 16 de Diciembre (BOE 10-2-1995) Currículo: R.D. 2431/1994, de 16 de Diciembre (BOE 14-2-1995)
	Técnico en Fundición	Mínimos: R. D. 2421/1994, de 16 de Diciembre (BOE 10-2-1995) Currículo: R.D. 2432/1994, de 16 de Diciembre (BOE 14-2-1995)
Superior	Técnico Superior en Construcciones Metálicas	Mínimos: R. D. 1656/1994, de 22 de Julio (BOE 27-9-1994) Currículo: R.D. 1671/1994, de 22 de Julio (BOE 5-10-1994)
	Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos	Mínimos: R. D. 2416/1994, de 16 de Diciembre (BOE 8-2-1995) Currículo: R.D. 2427/1994, de 16 de Diciembre (BOE 11-2-1995)
	Técnico Superior en Producción por Mecanizado	Mínimos: R. D. 2417/1994, de 16 de Diciembre (BOE 8-2-1995) Currículo: R.D. 2428/1994, de 16 de Diciembre (BOE 11-2-1995)
	Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia.	Mínimos: R. D. 2418/1994, de 16 de diciembre (BOE 9-2-1995) Currículo: R.D. 2429/1994, de 16 de Diciembre (BOE 13-2-1995)



Ministerio de Educación y Ciencia

Dirección General de Formación Profesional Reglada y P.E.
