

OTRAS DISPOSICIONES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

3566

ORDEN de 27 de julio de 2016, de la Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura, por la que se establecen siete programas de especialización profesional, así como las condiciones generales para su autorización e impartición.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

El Estatuto de Autonomía del País Vasco, en su artículo 16, atribuye la competencia propia sobre la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades a la Comunidad Autónoma del País Vasco, sin perjuicio del artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen, de las facultades que atribuye al Estado el artículo 149.1.30.^a de la misma y de la alta inspección necesaria para su cumplimiento y garantía.

La Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por finalidad la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las distintas modalidades formativas. También establece que la oferta de formación sostenida con fondos públicos debe favorecer la formación a lo largo de toda la vida y acomodarse a las diferentes expectativas y situaciones personales y profesionales.

En el ámbito laboral, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.2 del Estatuto de Autonomía, corresponde a la Administración General de la Comunidad Autónoma del País Vasco la competencia de ejecución de la legislación del Estado, especialmente, en lo que aquí es más relevante, promoviendo la cualificación de los trabajadores y las trabajadoras y su formación integral.

Para mejorar la empleabilidad de las personas, tanto en el corto como en el largo plazo, se va a requerir de nuevas estrategias y mecanismos. Por un lado, incrementando las horas dedicadas a los procesos de adquisición de competencias como única forma de lograr el mayor grado de especialización que demandan ámbitos cada vez más complejos. Por otro lado, la demanda de trabajadoras y trabajadores con una formación y competencias que se ajusten al entorno competitivo actual exige romper con esquemas anteriores y evolucionar desde un modelo formativo orientado al «puesto de trabajo» hacia otro centrado en el «campo profesional». Un cambio de paradigma que coloca a la persona en el centro promoviendo la adquisición o consolidación de competencias técnicas, personales y sociales, que garanticen la polivalencia y funcionalidad necesarias.

El establecimiento de cualificaciones más adecuadas a las necesidades reales del tejido productivo debe permitir, por una parte, adecuar la formación de las personas que estudian formación profesional a las necesidades cada vez más especializadas de las empresas y, por otra, mejorar la cualificación de los trabajadores y las trabajadoras dotándoles de las competencias que demandan los sectores productivos generadores de empleo.

La mejora de la formación profesional, en términos de eficacia, exige una especialización de la oferta y una planificación de la misma más ajustada a las necesidades del mercado laboral, especialmente en aquellos sectores y puestos de trabajo emergentes, que generen más empleo y que sean estratégicos para el futuro de la economía del País Vasco.

La formación profesional se revela, en este contexto, como un elemento clave para facilitar las herramientas que deben dar respuesta a las cualificaciones demandadas por los puestos de trabajo presentes y futuros.

El hecho de que existan numerosas demandas provenientes de los sectores productivos relevantes para la economía origina la necesidad de impulsar la elaboración de unos programas de formación que den respuesta rápida tanto a la adecuación y mejora de la empleabilidad de las personas como a las demandas de mayor especialización del tejido productivo y que puedan ser certificados por la Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Estos programas, certificados de esta forma, no darán lugar a un título o certificación académica, certificación profesional o certificación parcial acumulable en tanto que las competencias no estén incluidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

En el Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo, modificado por el Decreto 14/2016, de 2 febrero, se establecen los programas de especialización profesional del País Vasco en el ámbito de la formación profesional, así como su reconocimiento y certificación, que acredite su valor dentro del marco normativo vigente.

Con este referente para su elaboración, se han analizado las demandas de sectores productivos estratégicos en nuestra economía y de esta forma se han definido los programas de especialización profesional que se incluyen en la presente Orden.

Por todo lo expuesto,

RESUELVO:

Artículo 1.– Objeto.

1.– La presente Orden tiene por objeto establecer las condiciones generales para la autorización e impartición de los programas de especialización profesional contemplados en el artículo 12.ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco, modificado mediante el Decreto 14/2016, de 2 de febrero, de modificación del Decreto por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo.

2.– Así mismo, se establece la definición de la estructura y las condiciones de impartición de siete programas de especialización profesional que se incorporan en los anexos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, antes mencionado.

Anexo I: Gestión de medios de producción en la industria altamente automatizada.

Anexo II: Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica.

Anexo III: Mecanizado avanzado de materiales especiales en alta velocidad y alto rendimiento.

Anexo IV: Ciclo de vida de un producto en proceso de diseño y fabricación.

Anexo V: Diseño y producción de procesos de forja.

Anexo VI: Operaciones con drones para el estudio del territorio, edificaciones e infraestructuras.

Anexo VII: Operación y mantenimiento integral de instalaciones de distribución de energía eléctrica.

Artículo 2.– Finalidades de los programas.

1.– Estos programas están dirigidos a satisfacer las necesidades de especial cualificación demandadas por diversos sectores productivos estratégicos del País Vasco, especialmente en el ámbito industrial, de modo que se permita mejorar su competitividad.

2.– Así mismo, estos programas permitirán mejorar la empleabilidad de las personas que estudian formación profesional, así como de los titulados y las tituladas y de los y las profesionales cualificados y cualificadas, posibilitando profundizar en los conocimientos y ampliar las competencias profesionales requeridas por determinados sectores productivos.

Artículo 3.– Desarrollo.

1.– Estos programas se desarrollarán, prioritariamente, alternando la actividad entre el centro de formación profesional y las empresas. En la planificación para la puesta en marcha de cada programa de especialización profesional se especificará el desarrollo del mismo tanto en los centros de formación profesional como en la o las empresas, respetando en todo caso la definición de la estructura y las condiciones e impartición de cada programa.

2.– Entre el profesorado que actúe en la impartición del programa, el centro nombrará un coordinador o una coordinadora responsable de la coordinación del proceso de evaluación en el centro y en las empresas.

Artículo 4.– Oferta y autorización.

1.– La Viceconsejería de Formación Profesional, podrá planificar en los centros de formación profesional dependientes del departamento competente en materia de educación, o autorizar en centros privados o centros dependientes de otras administraciones que los soliciten, la oferta de los programas de especialización profesional, siempre que dichos centros tengan ya autorizado y estén impartiendo alguno o algunos de los ciclos formativos asociados al programa, según se indica en el apartado a) del currículo correspondiente.

2.– En el caso de programas de especialización profesional incluidos como formación complementaria en planes de formación profesional dual en régimen de alternancia de más de dos años de duración, la autorización por parte de la Viceconsejería de Formación Profesional de dichos planes llevará implícita la autorización del programa de especialización profesional incluido en los mismos.

3.– Tal como se indica en el párrafo 3 del artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco, modificado mediante el Decreto 14/2016, de 2 de febrero, de modificación del Decreto por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo, de manera excepcional y previa autorización de la Viceconsejería de Formación Profesional, podrán ofertarse estos programas de especialización profesional a los titulados y tituladas de formación profesional, así como a profesionales que sean propuestos para ello por las empresas colaboradoras en la impartición del programa y que cumplan los requisitos de experiencia y formación que se establezcan. En este caso, se cursarán también prioritariamente en alternancia con la estancia formativa en las empresas. La solicitud para esta modalidad de oferta deberá estar debidamente motivada, justificando las razones que justifican esta excepcionalidad.

4.– En cualquiera de los casos, además de los aspectos propios de la organización del programa, en la solicitud deberá señalarse expresamente el profesorado del centro de formación profesional y los instructores de empresa que participen en el mismo, a los efectos de verificar el

viernes 12 de agosto de 2016

cumplimiento de los requisitos de especialidad, formación y experiencia. Esta información podrá ser sustituida por una declaración suscrita por el Director o Directora del centro de formación y la representación de la empresa de aportar personal con la cualificación necesaria antes del inicio de la actividad, lo cual deberá ser verificado antes del inicio de la actividad a instancia de la persona titular de la Dirección de Formación y Aprendizaje.

Artículo 5.– Formalización de los acuerdos entre los centros de formación y las empresas.

1.– En relación con los programas que se desarrollen en el marco de la formación profesional dual en régimen de alternancia para personas que cursan un ciclo formativo de formación profesional, su desarrollo se realizará de acuerdo con los términos establecidos en el Decreto 83/2015, de 2 de junio, por el que se establece la Formación Profesional Dual en Régimen de Alternancia en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

2.– En relación con la modalidad prevista para titulados y tituladas de formación profesional o profesionales propuestos por empresas que se indica en el párrafo 3 del artículo 4 de la presente Orden, en el caso de que se desarrolle en alternancia con la actividad en la empresa, el acuerdo con cada empresa colaboradora para el desarrollo de los programas se plasmará en un convenio entre el centro de formación profesional y la empresa participante, con las características y competencias que se indican en el artículo 7 del citado Decreto 83/2015, de 2 de junio. En este supuesto, con carácter general, dada la especial naturaleza de estos programas propuestos desde el tejido productivo, la suma de horas dedicadas a la impartición en el centro de formación no podrá suponer más del 40% de la duración total establecida para el programa.

3.– Los aspectos relativos a las obligaciones asumidas con respecto a la financiación y contratación de seguros u otros deberán reflejarse expresamente en el convenio suscrito de acuerdo con lo establecido en este artículo.

4.– En dicho documento se indicará expresamente la identidad del coordinador o coordinadora indicado en el artículo 3.2 de la presente Orden.

Artículo 6.– Requisitos y obligaciones de las empresas participantes.

1.– Las empresas participantes en cualquiera de las modalidades estarán sujetas a los requisitos y obligaciones recogidas en el Decreto 83/2015, de 2 de junio, por el que se establece la Formación Profesional Dual en Régimen de Alternancia en la Comunidad Autónoma del País Vasco. En particular, para las modalidades indicadas en el párrafo 3 del artículo 4 de la presente Orden, deberán contar con centros de trabajo ubicados en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

2.– Las empresas participantes deberán facilitar a cada persona participante en el programa una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva en el momento de su incorporación, en los términos señalados en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en sus normas de desarrollo, en cuanto les sean de aplicación.

Artículo 7.– Financiación de los programas.

En el caso de los programas que se desarrollan según lo contemplado en el párrafo 2 del artículo 4 de la presente Orden, su financiación se realizará de acuerdo con lo previsto en el Decreto 83/2015, de 2 de junio, por el que se establece la Formación Profesional Dual en Régimen de Alternancia en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Artículo 8.– Seguros de los programas.

1.– En el caso de los programas financiados mediante becas, deberán cumplirse las obligaciones señaladas en el Real Decreto 1493/2011, de 24 de octubre, por el que se regulan los términos y las condiciones de inclusión en el Régimen General de la Seguridad Social de las personas que participen en programas de formación, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional tercera de la Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de la Seguridad Social.

2.– Asimismo, en el supuesto de la oferta excepcional contemplada en el párrafo 3 del artículo 4 de la presente Orden, será obligación del centro de formación profesional gestionar la contratación de una póliza de accidentes y otra de responsabilidad civil para el alumnado durante su actividad en el marco del programa.

Artículo 9.– Programaciones.

1.– El centro autorizado para la impartición de cada programa de especialización profesional deberá elaborar una programación para el desarrollo del mismo, respetando en todo caso la definición de la estructura y las condiciones de impartición de cada programa. En dicha programación deberán de establecerse, en relación con las competencias a adquirir, el desarrollo de los contenidos de los ámbitos de formación. Asimismo, en el desarrollo de los contenidos deberán manifestarse las actividades de aprendizaje claves a realizar, especificando aquellas que se desarrollarán en el centro de formación profesional y aquellas que se desarrollarán en el contexto de la empresa.

2.– En la programación deberá indicarse, además del profesorado que interviene en la formación por parte del centro, el personal que asume responsabilidades de formación, como instructor o instructora, por parte de la empresa. En dicha programación se establecerán también los aspectos de coordinación entre la persona que desarrolle la función de coordinador por parte del centro y el instructor o instructora que designe la empresa.

Artículo 10.– Proceso de Evaluación y certificación.

1.– En la programación del programa deberá de establecerse el proceso de evaluación de los resultados de aprendizaje que logre el alumnado.

2.– Deberá de informarse al alumnado al inicio del programa de las características del proceso de evaluación, así como de los criterios para la calificación.

3.– Como mínimo, en dos momentos intercalados proporcionalmente en el calendario del programa, deberán de realizarse sesiones de evaluación de seguimiento del progreso de cada alumno o alumna en el programa. El alumnado será informado documentalmente de posibles resultados parciales que haya logrado, la evolución de sus aprendizajes y, en su caso, las actividades de refuerzo necesarias, que serán planificadas en el marco de la programación.

4.– La valoración de cada uno de los ámbitos en particular y del programa en su conjunto, corresponde al profesorado que intervenga en su impartición. En aquellos ámbitos que se desarrollan parcialmente o en su totalidad en el contexto de la empresa, tendrán asignado un profesor o profesora del centro que compartirá con el instructor o la instructora o, en su caso, recogerá en contacto con el mismo o la misma la valoración de la evolución alcanzada por cada persona participante en el programa.

viernes 12 de agosto de 2016

5.– La valoración realizada del aprendizaje de las personas participantes en el programa deberá recogerse en una sesión de evaluación específica al final del mismo y documentarse en un acta, con la firma de profesorado interviniente en el proceso. Una copia de esta acta deberá ser remitida por el Director o Directora del centro a la Viceconsejería de Formación Profesional, para que proceda a expedir las certificaciones correspondientes.

6.– La Viceconsejería de Formación Profesional expedirá una certificación del programa a aquellas personas que sean evaluadas positivamente en el mismo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 12 ter del Decreto 32/2008, de 26 de febrero, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo en el País Vasco, modificado mediante el Decreto 14/2016, de 2 de febrero, de modificación del Decreto por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del Sistema Educativo.

DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA.– Requisitos del profesorado impartidor.

Los requisitos exigibles al profesorado e instructores e instructoras serán los señalados en cada uno de los programas de especialización profesional.

Excepcionalmente, en aquellos programas de especialización para cuya impartición sea necesario algún tipo de habilitación o formación acreditada por parte de administraciones distintas de la educativa, la posesión de dicha acreditación será requisito imprescindible para el profesorado impartidor.

DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA.– Las lenguas en la oferta de los programas.

La Viceconsejería de Formación Profesional impulsará que los programas de especialización profesional se puedan cursar tanto en las dos lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco como en otras lenguas extranjeras, o en modelo mixto entre ellas, adaptando su oferta de manera progresiva.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA.– Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA.– Recursos.

Contra la presente Orden podrá interponerse recurso potestativo de reposición ante la Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura en el plazo de un mes, o recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Superior de Justicia del País Vasco en el plazo de dos meses. El plazo para la interposición se contará en ambos casos a partir de la publicación en el Boletín Oficial del País Vasco.

En Vitoria-Gasteiz, a 27 de julio de 2016.

La Consejera de Educación, Política Lingüística y Cultura,
CRISTINA URIARTE TOLEDO.

ANEXO V A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE PROCESOS DE FORJA

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE PROCESOS DE FORJA

Código: EP004.

Duración: 800 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Diseñar la secuencia de fabricación de componentes por forja en frío, caliente y semicaliente, diseñando las herramientas y utillajes necesarios, programando y planificando las diferentes operaciones para su fabricación, así como su manipulación, mantenimiento de prensas, equipos y operaciones secundarias, teniendo en cuenta los criterios de calidad y prevención de riesgos laborales, la normativa medioambiental y los plazos requeridos

Campo profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en sectores clave industriales como los de automoción, gas&oil, eólico, fijación, construcción, etc., en empresas dedicadas a la transformación de metales por conformado, en concreto, por forja en todas sus modalidades, frío, caliente y semicaliente, donde la evolución de la tipología de componentes fabricados ha introducido una complejidad de formas y geometrías, tolerancias exigidas, materiales a conformar, etc., que exige de éste profesional un nivel tecnológico muy elevado.

Un aspecto importante de este perfil incide en el perfecto conocimiento del comportamiento de diferentes materiales en su conformado a diferentes temperaturas, en las limitaciones de fluencia, operaciones que se pueden ejecutar y su orden, forma de actuar desde el herramental, etcétera. Es decir, que estas figuras profesionales deben entender y conocer las diferentes estrategias para conseguir componentes complejos en secuencias progresivas de hasta siete estaciones.

La singularidad del proceso hace que sea necesaria una polivalencia de la figura profesional en cuanto a los conocimientos de diseño de componentes y sus respectivos herramentales y su correspondencia con la puesta a punto de las prensas de forja. En efecto, el perfil profesional operando en prensas con alto conocimiento de diseño de componentes incide directamente en la calidad de los componentes obtenidos en máquina y viceversa. La figura profesional a cargo de los diseños necesariamente debe conocer los entresijos de la puesta a punto de diferentes tipos de prensas, verticales, horizontales progresivas, etc., los cuales condicionan la estrategia de consecución de los componentes.

Lo expuesto hasta este punto tiene que ser, además, válido para tipologías de piezas que pueden variar en tamaño (desde piezas de 2 mm de diámetro de partida hasta diámetro 45 mm de barra o alambón para forja en frío y piezas de gran tamaño en foja en caliente).

En referencia al conocimiento de materiales, este perfil profesional debe ser capaz de diferenciar el comportamiento de diferentes materiales metálicos en el proceso de conformado, siendo consciente de la inclusión de materiales de difícil conformabilidad, aceros muy aleados, microaleados, aceros inoxidable, materiales no féreos, aleaciones de titanio, aleaciones de aluminio de alta resistencia, latones y otros materiales. Es importante incidir en el efecto de la temperatura en dicha conformabilidad, así como los estados y preparaciones de dichos materiales, lubricantes utilizados,

etc., aspectos que esta figura profesional deberá controlar. Para ello, la figura profesional se valdrá de un amplio tipo de técnicas de ensayo y caracterización de materiales en diferentes fases del proceso productivo desde materiales de partida, comportamiento en el proceso de forjado, producto terminado, creación de modelos analíticos, etc.

Hay que destacar también un aspecto importante al que tendrá que enfrentarse este perfil profesional, y es la maximización de la vida de la herramienta utilizada en los procesos de forja. Un aumento de vida de herramienta significa una disminución de costos y aumento de competitividad de la empresa, siendo este uno de los grandes retos de las empresas de forja. Por lo tanto, la figura profesional deberá conocer técnicas de optimizado de diseño, incluyendo el uso de software de análisis numérico por elementos finitos, junto con técnicas diseño de experimentos y de prototipos. El uso de los software de elementos finitos abarcará también el estudio de la fluencia del material, y aportará valor en las diversas fases de diseño, es decir, producto nuevo, optimización de productos en curso, análisis de roturas o desgastes, etc.

La automatización es otra de las facetas donde tendrá que incidir esta figura profesional; la industria de la forja está inmersa en una evolución importante en el ámbito de la manipulación y control de piezas, tendencia que no tiene vuelta atrás, y, además, ganará en importancia en los próximos años. Los manipuladores, PLC, sensores y robots, cada vez más avanzados, están integrados en los procesos productivos. Los controles de calidad en proceso mediante diferentes tecnologías se están actualizando continuamente (visión artificial, láser, corrientes de Eddy, ultrasonidos etc.). Por lo tanto este perfil tendrá que abarcar desde la instalación, programación y manipulación de dichos elementos hasta el mantenimiento de todos los equipos.

El perfil profesional deberá conocer diferentes técnicas de control de calidad y metrología utilizadas para componentes forjados. Referente a sistemas de calidad y gestión, el perfil profesional deberá conocer los requisitos de los sistemas utilizados en los sectores predominantes, como Sistema de Gestión de la Calidad y los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad para la Industria del Automóvil, acorde a las directrices del IATF en la fabricación de piezas mediante procesos de forja, normativa aeronáutica NADCAP, etc.

Para finalizar, no está de sobra recalcar la importancia de las soft skills en esta figura profesional, englobando capacidades de planificación, iniciativa, autonomía, habilidad para la toma de decisiones, capacidad de trabajo en equipo, actitud positiva hacia la calidad y la mejora continua.

Competencias profesionales: Técnicas, personales y sociales para su intervención profesional:

a) Realizar cálculos técnicos necesarios para dimensionar las secuencias para obtener las piezas a fabricar, las características de las presas a utilizar, de los componentes de los conjuntos herramientales y demás parámetros necesarios para fabricar los componentes mediante forja en frío, caliente o semicaliente, a partir de datos previos establecidos.

b) Diseñar, definir y dibujar los conjuntos herramientales y sus despieces necesarios para fabricar las secuencias establecidas, bien para prensas verticales como horizontales, incluidas las multiestaciones, realizando los cálculos necesarios en las herramientas a partir de los condicionantes previos establecidos y atendiendo a su proceso de fabricación y a las máquinas a utilizar, elaborando el dossier técnico del herramientales e informes técnicos concretos que le sean requeridos.

c) Determinar los materiales de los componentes a fabricar mediante forja y de los útiles y herramientales necesarios, así como los tratamientos térmicos y superficiales adecuados a las características de los componentes, antes y después del proceso de forja, y de sus respectivos conjuntos herramientales.

d) Simular procesos de forja mediante software de simulación numérica por elementos finitos, mediante la realización del setup de un preprocesador, teniendo en cuenta las diferentes variables,

modelos, datos, mallados y otros parámetros de software a utilizar, así como las posibles simplificaciones y/o criterios adoptados y su repercusión en el grado de precisión a obtener.

e) Optimizar diseños de piezas y herramientas, y realizar modificaciones en el diseño a partir del análisis e interpretación de las simulaciones realizadas, verificando que se cumple con las especificaciones establecidas y, en su caso, realizar modificaciones en el diseño, derivadas de las verificaciones.

f) Ejecutar los procesos de forja, y realizar la puesta a punto de prensas, tanto verticales como progresivas horizontales multiestaciones, y maquinaria auxiliar específica de estampación, para poder fabricar los componentes especificados, incluyendo cambio de herramientas y utillajes, alimentación, transfer, mantenimiento preventivo y predictivo de prensas de forja, siguiendo las pautas recogidas en los respectivos procedimientos.

g) Poner en marcha las máquinas automáticas, los controles de procesos automatizados y los mecanismos robóticos presentes en procesos de forja, interpretando las automatizaciones industriales a partir de dispositivos de base hidráulica neumática y eléctrica/electrónica y resolviendo problemas de ajuste y puesta a punto de sistemas de control industrial, así como manipulación.

h) Realizar ensayos de caracterización de materiales, para verificar su aptitud para la utilización en procesos de forja, para su modelización en análisis numéricos de procesos, así como para la parametrización de variables que intervienen en los procesos de forja para la creación de modelos analíticos aptos para ser utilizados en simulación numérica.

i) Verificar el desarrollo del proceso productivo, garantizando que se cumplen las especificaciones del proyecto y, por tanto, la calidad del producto, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

j) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

k) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

l) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de las y los miembros del equipo.

m) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

n) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

o) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
1.– Procesos de fabricación por forja	80 horas
2.– Diseño de productos de forja	120 horas
3.– Diseño y simulación de herramientas de forja	100 horas
4.– Puesta a punto de prensas y ejecución de procesos de forja	380 horas
5.– Proyecto de diseño de componentes y procesos de fabricación por forja	120 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

RESPONSABILIDAD Y AUTONOMÍA EN LA ACTIVIDAD PROFESIONAL (Transversales al programa)

Esta persona asume la responsabilidad de diseñar la secuencia de fabricación de componentes por forja en frío, caliente y semicaliente, diseñar las herramientas y utillajes necesarios, programar y planificar y ejecutar las diferentes operaciones para su fabricación. Será responsable también de supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas».

Asociados al ámbito 1: PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FORJA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Identifica las diferentes fases en la obtención de componentes forjados, desde la materia prima hasta la pieza terminada, tanto en frío, caliente y semicaliente.

Criterios de valoración:

a) Se ha identificado la tipología de componentes forjados y sus características principales, comparándolas con componentes obtenidos mediante otros procesos (fundición, mecanizado, etc.)

b) Se han identificado las fases de fabricación requeridas para fabricar componentes forjados, tanto en frío como en caliente.

c) Se han identificado los equipos, máquinas y subprocesos que intervienen en las diferentes fases de fabricación de componentes forjados.

Establece los procesos utilizados y el diagrama de flujo de la forja en frío caliente y semicaliente.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito los procesos de obtención de materia prima y su laminación, bien sea barra o alambrón, así como los diferentes estados de suministro.

b) Se han descrito los procesos de preparación de materia prima, fosfatados, lubricación y trefilación para forja en frío.

c) Se ha descrito el diagrama de flujo en la fabricación de componentes forjados para cada caso, entre otros, calentamientos, corte, laminados transversales, forja, enfriamientos, manipulaciones, tratamientos térmicos, roscados por laminación, operaciones secundarias, recubrimientos, selección, etc.

Describe las maquinarias existentes dentro de los diferentes procesos de fabricación, y analiza las partes que lo componen.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado y descrito las características principales de los diferentes equipos y máquinas utilizadas en los procesos de forja.

b) Se han identificado las aplicaciones de cada tipo de máquina, así como sus virtudes y limitaciones.

c) Se ha razonado y justificado el uso de máquinas concretas, dependiendo de la fase de fabricación y las especificaciones y características del componente a fabricar.

Determina los materiales a emplear para la obtención de piezas mediante forja (frío caliente y semicaliente) y las herramientas utilizadas en su fabricación.

Criterios de valoración:

a) Se ha identificado el material base de la pieza y herramientas (acero, composición, estado inicial, tratamientos...). Normativas y designaciones.

b) Se ha interpretado la información técnica necesaria para realizar la correcta selección del material a emplear y su estado.

Determina el proceso de tratamiento térmico a partir de procesos tipo establecido, plano de la pieza e instrucciones técnicas.

Criterios de valoración:

a) Se ha identificado el material base de la pieza (acero, composición, estado inicial...). Normativas y designaciones.

b) Se ha interpretado la información técnica necesaria para realizar el tratamiento térmico, recogiendo, entre otros, datos el procedimiento de fabricación de la pieza (forja, estampación en frío y caliente), la forma y dimensiones de la pieza que se debe tratar y la zona de tratamiento.

c) Se han interpretado los ensayos a realizar para la valoración de las propiedades mecánicas de las piezas tratadas.

d) Se han interpretado los resultados obtenidos tras la realización de los ensayos mecánicos.

e) Se han elaborado las hojas de instrucciones, estableciendo la secuencia de operaciones y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Interpreta los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad para la Industria del Automóvil, acorde a las directrices de las entidades reguladoras en la fabricación de piezas mediante procesos de forja.

Criterios de valoración:

a) Se han analizado los distintos enfoques empleados para la implantación y mejora de los Sistemas de Gestión de la Calidad.

b) Se han Interpretado los requisitos de un Sistema de Gestión de la Calidad y las normas UNE e ISO específicas del sector de la forja.

c) Se han interpretado los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad para el sector de automoción ISO/TS según las directrices del IATF, para la cadena de proveedores (TIER-1, TIER-2 Y TIER-3) de los OEM.

d) Se han interpretado las bases recogidas en los manuales de referencia en automoción (Core Tools), analizando sus datos dentro de un plan para la mejora continua de los procesos.

e) Se han identificado herramientas y técnicas empleadas para la implantación y mejora de los Sistemas de Gestión de la Calidad, determinando las herramientas más adecuadas a emplear en función del tipo de empresa y objetivo o mejora a alcanzar.

f) Se han identificado las áreas o procesos susceptibles de mejorar, y se han aplicado las técnicas más adecuadas en cada caso.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (80 horas)

Tecnologías de forja

- Introducción a forja.
- Ciclo de producción por forja: desde la obtención de la barra o alambroón a la pieza terminada.
- Componentes forjados. Componentes de automoción. Elementos de fijación. Componentes de gas&oil.
- Roscas por laminación.
- Laminación transversal.
- Operaciones secundarias y equipamientos secundarios: maquinas roscadoras, limitador de esfuerzos, máquinas de selección, punteadoras, laminadoras, rebabadoras.
- Análisis de conjuntos desde el punto de vista del funcionamiento.

Materiales utilizados en los procesos de forja de componentes y herramientas

- Propiedades físicas, químicas y mecánicas de materiales metálicos utilizados para la fabricación de piezas forjadas (caliente, frío) y los procedimientos para la modificación de dichas propiedades.

- Propiedades físicas, químicas y mecánicas que afectan a la selección de los materiales empleados para la obtención de piezas forjadas, así como la incidencia de las principales propiedades tecnológicas (dureza, resistencia a compresión y tracción, resiliencia, ductilidad, maleabilidad) en las piezas forjadas.

- Modificaciones de las características mecánicas (fibras, estructuras) y los procesos de control de las mismas, que se producen en los materiales empleados para la obtención de piezas forjadas.

- Estado de suministro de los materiales (recocido, bruto, laminado, etc.)
- Preparación del material (fosfatado, calentamiento, laminado, calibrado, etc.).

Maquinarias de forja y estampación

- Prensas para forja con estampas: martillos, prensas de husillo, prensas mecánicas (biela-manivela, de cuña, de rodillera), prensas hidráulicas.
- Máquinas para métodos de forja de matriz abierta: forja orbital, rotativa, forja de anillos, laminación transversal y longitudinal...
- Máquinas de corte: corte por sierra y corte por cizalla.
- Prensa de rebabado.
- Calentamiento en horno de gas. Calentamiento por inducción.

Propiedades de materiales de herramientas de forja

- Tipos de aceros de herramientas utilizados. Propiedades y aplicaciones.
- Metales duros: tamaño de grano, composición; zunchados.
- Tratamientos térmicos comúnmente aplicados a las herramientas.
- Recubrimientos PVD, CVD, tratamientos superficiales.
- Ensayos destructivos y metalográficos, para determinar la idoneidad del material empleado.

Tratamientos térmicos empleados en la elaboración de piezas forjadas tanto en frío como en caliente

- Ciclos térmicos de los distintos tratamientos térmicos
- Operaciones del tratamiento (precalentamiento, calentamiento, enfriamiento)
- Equipo e instalación que se deben utilizar (vacío, atmosféricos...)
- Dispositivos de sujeción, posicionamiento y distribución de las piezas
- Variables del tratamiento (temperaturas, tiempos, diagramas TTT, entre otros.)
- Normas de seguridad y medioambientales.
- Informes de resultados obtenidos tras la realización de tratamientos térmicos, características mecánicas y estructurales.
- Propiedades mecánicas a partir del tratamiento realizado siguiendo las indicaciones del proveedor de materiales.

Aseguramientos de calidad en sectores de componentes forjados

- Gestión de calidad en automoción:
- Requisitos básicos de un Sistema de Gestión de la Calidad (Estructura documental, Manual de

la Calidad, Manual de Procedimientos, Instrucciones y Registros).

- APQP (Advanced Product Quality Planning).
- CP (Control Plan).
- PPAP (Production Part Approval Process).
- MSA (Medición, análisis y mejora).
- AMFE (análisis de modos de fallos y sus efectos: diseño y proceso).
- Auditorías de Sistema y de Proceso (según ISO/TS y VDA 6.3).
- Modelos de gestión de la calidad Lean Manufacturing y Seis Sigma:
 - Herramientas básicas: hoja de recolección de datos, histograma, diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto, diagrama de correlación, estratificación, diagrama de flujo, diagrama de afinidad.
 - Herramientas y técnicas específicas de cada uno de los modelos:
 - LEAN: estandarización, 5Ss, gestión visual, *value stream mapping* (VSM), *total productive maintenance* (TPM) (correctivo – preventivo – Predictivo – OEE), *poka yoke*, matriz de polivalencias, flujo continuo, SMED.
 - SEIS SIGMA: DOE (diseño de experimentos), MSA (análisis de los sistemas de medida), estudio (repetibilidad - reproducibilidad R&R) + calibración de equipos, QFD (despliegue de la función de calidad), SPC (control estadístico de procesos) gráficos de control y estudios de capacidad (Cpk, Cpm).

Asociados al ámbito 2: DISEÑO DE PRODUCTOS DE FORJA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Realiza los cálculos técnicos necesarios para dimensionar las piezas de forja en frío a partir de datos previos establecidos.

Criterios de valoración:

a) Se han calculado y estimado distintas posibilidades y secuencias de forja en frío, estudiando las operaciones básicas implicadas, tomando las decisiones oportunas en torno a las variantes planteadas.

b) Se ha analizado la repercusión de las diferentes geometrías de la pieza en el diseño de las secuencias, y la posible aparición de problemas y/o defectos.

c) Se ha identificado el grado de complicación que implican las soluciones planteadas en cuanto a herramientas con particularidades propias.

d) Se han identificado las particularidades y limitaciones asociadas a la máquina en la que se piensa forjar la pieza en cuestión.

e) Se han calculado las fuerzas necesarias para conseguir las secuencias diseñadas, adecuando las mismas a las características de máquinas concretas y a sus limitaciones.

f) Se han identificado las propiedades del material a forjar y valores críticos de cara a la toma de decisiones.

Realiza los cálculos técnicos necesarios para dimensionar las piezas de forja en caliente.

Criterios de valoración:

a) Se han calculado y estimado distintas posibilidades y secuencias de forja en caliente,

b) Se ha analizado la repercusión de las diferentes geometrías de la pieza en el diseño de las secuencias.

c) Se han identificado los posibles problemas y/o defectos típicos de forja.

d) Se ha identificado el grado de complicación que implican las soluciones planteadas en cuanto a herramientas con particularidades propias a las que se deberá recurrir (o no) y condicionantes tipo (ángulos de salida, radios obtenibles), asociando todo ello al coste de la solución adoptada.

e) Se han identificado las particularidades de cada tipo de prensa y su conveniencia, según tipología de pieza a forjar:

f) Se han calculado las fuerzas necesarias para conseguir las secuencias diseñadas, adecuando las mismas a las características de máquinas concretas y a sus limitaciones.

g) Se han identificado las propiedades del material a forjar y valores críticos, según su preparación y su repercusión en la conformabilidad y en el diseño de la secuencia.

Realiza los cálculos técnicos necesarios para dimensionar las piezas de forja en semicaliente a partir de datos previos establecidos.

Criterios de valoración:

a) Se han calculado y estimado distintas posibilidades y secuencias de forja en semicaliente, estudiando las operaciones básicas implicadas en cada una de las variantes planteadas.

b) Se ha analizado la repercusión de las diferentes geometrías de la pieza en el diseño de las secuencias, y la posible aparición de problemas y/o defectos.

c) Se ha identificado el grado de complicación que implican las soluciones planteadas en cuanto a herramientas con particularidades propias.

d) Se han identificado las particularidades y limitaciones asociadas a las prensas en las que se piensa forjar la pieza en cuestión.

e) Se han calculado las fuerzas necesarias para conseguir las secuencias diseñadas, adecuando las mismas a las características de máquinas concretas y a sus limitaciones.

f) Se han identificado las propiedades del material a forjar y valores críticos de cara a la toma.

Dibuja la secuencia de la pieza o referencia a obtener, atendiendo al proceso de fabricación y a las máquinas a utilizar, y elabora el dossier técnico del proceso e informes técnicos concretos que le sean requeridos.

Criterios de valoración:

a) Se ha dibujado en 2D la secuencia de la pieza para cada estación y conjuntos.

b) Se han tenido en cuenta las nociones o condicionantes básicos que implica el herramental a utilizar en la obtención de la pieza, según la secuencia escogida.

c) Se ha realizado el dossier técnico del proceso.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (120 horas)

Realización de cálculos para el dimensionado de piezas en frío

- Parámetros de cálculo: los parámetros calculados (relación de recalado, % de extrusión, % de extrusión inversa, etc.) para cada tipo de operación presente serán determinantes de cara a la toma de decisiones, que se deberá saber realizar convenientemente.

- Repercusión de las diferentes geometrías de la pieza en el diseño de las secuencias, y la posible aparición de problemas y/o defectos: tipos de preformas, flujos de material, posibles pliegues, faltas de llenado, entre otros.

- Problemática habitual y soluciones aplicables relacionadas con tipos de preformas, flujos de material, posibles pliegues, faltas de llenado, entre otros.

- Relación de materiales utilizados en forja en frío, su preparación y sus propiedades y comportamientos en la conformación de piezas.

- Identificación de operaciones implicadas en una secuencia, al combinar geometrías en un orden determinado.

- Necesidad de herramientas con particularidades propias: cuándo se debe recurrir a éstas, por qué e influencia en el costo del conjunto herramental.

- Diferenciación de fases posibles e imposibles desde el punto de vista del flujo de material.

- Operaciones básicas de forja en frío y forma de calcularlas.

- Realización de cálculos necesarios para determinar la viabilidad de obtención de las distintas variantes de forjado planteadas o ideadas.

- Toma de decisiones según los parámetros calculados y según la viabilidad de conformado, pros y contras asociados a cada una de las variantes estudiadas.

- Comprobación de que los límites asociados a la prensa en la que se va a forjar la pieza en cuestión no condicionan de forma crítica la ejecución de la referencia a obtener. Se comprueban elementos como el número de estaciones, diámetro de corte, longitudes de expulsión, idoneidad del transfer, entre otros.

- Realización de cálculos de las fuerzas necesarias en cada estación y la fuerza total de máquina necesaria.

Realización de cálculos para el dimensionado de piezas en caliente

- Relación de materiales utilizados en forja en caliente. Tipos de formas de suministro y posibilidades respecto a tipología de piezas.

- Estimación de distintas alternativas de forjado (secuencias) que puedan ser válidas de cara a la obtención de la pieza en cuestión.

- Pautas de diseño propias de la forja en caliente y una estrategia (forja cerrada, abierta con rebaba, ángulos de salida válidos, radios mínimos, demasías de mecanizado...).
- Selección de prensas según pieza a fabricar: prensas verticales varias, prensas horizontales, prensas de rotación, número de estaciones, diámetro de corte, modo de expulsión, transfers, alimentación, etc.
- Realización de cálculos que permiten dimensionar una preforma intermedia a partir de áreas calculadas en la pieza final de forja.
- Problemas y/o defectos típicos de forja: tipos de preformas, flujos de material, posibles pliegues, faltas de llenado, exceso de material en rebaba, etc.
- Recursos relacionados con el diseño del proceso ante imprevistos habituales identificados en el forjado.
- Toma de decisiones según calculados o estimaciones realizadas de cara a la viabilidad de conformado, pros y contras asociados a cada una de las variantes estudiadas.
- Comprobación de que se cumplen los límites asociados a la prensa en la que se va a forjar la pieza en cuestión.
- Realización de cálculos entre las fuerzas necesarias en cada estación y para cada máquina.

Realización de cálculos para el dimensionado de piezas en semicaliente

- Relación de materiales utilizados en forja en semicaliente, su preparación y sus propiedades y comportamientos en la conformación de piezas.
- Identificación de operaciones implicadas en una secuencia al combinar geometrías en un orden determinado.
- Diferenciación de fases posibles e imposibles desde el punto de vista del flujo de material.
- Operaciones básicas de forja en semicaliente y forma de calcularlas.
- Realización de cálculos necesarios para determinar la viabilidad de obtención de las distintas variantes de forjado planteadas o ideadas.
- Toma de decisiones según los parámetros calculados y según la viabilidad de conformado, pros y contras asociados a cada una de las variantes estudiadas.
- Comprobación de que se cumplen los límites asociados a la prensa en la que se va a forjar la pieza en cuestión.
- Realización de cálculos entre las fuerzas necesarias en cada estación y para cada máquina.

Dibujo de la secuencia de forjado de la pieza o referencia a obtener

- Realización de dibujos de la secuencia de obtención de la pieza en 2D.
- Revisión y adaptación de la secuencia según las nociones o condicionantes básicos que implica el herramental a utilizar en la obtención de la pieza.
- Realización del dossier técnico, incluyendo toda la información que podría afectar al diseño:

información aportada por simulaciones FEM, informe de ensayos, de prototipos...

- Actualización del dossier, incluyendo información proveniente del proceso productivo.

Asociados al ámbito 3: DISEÑO Y SIMULACIÓN DE HERRAMIENTAS DE FORJA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Realiza las comprobaciones técnicas necesarias para determinar el tipo de prensa más conveniente según la secuencia de forjado determinada.

Criterios de valoración:

a) Se han comprobado las fases que forman la secuencia de forjado, realizando una estimación para identificar las prensas en las que se podría obtener dicha pieza.

b) Se han analizado las características constructivas de diferentes prensas de forja: sistema de corte, sistemas de alimentación, posibilidades y recorridos de expulsión, sistema de transporte, expulsión de pieza o recortes.

c) Se han calculado las fuerzas necesarias para conseguir las secuencias diseñadas, adecuando las mismas a las características de máquinas concretas y a sus limitaciones.

Diseña y define las herramientas para fabricar las secuencias establecidas, realizando los cálculos necesarios en las herramientas.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado las características constructivas de las herramientas de forja a partir de las operaciones presentes en una secuencia de forjado.

b) Se ha determinado la conveniencia de recurrir en ciertas fases a herramientas de mayor complejidad.

c) Se han dimensionado y ubicado convenientemente ángulos, radios de redondeo, chaflanes, salidas de aire, desahogos...

d) Se han determinado posiciones relativas y desplazamientos de cada herramienta en cada estación, y su transporte.

e) Se han identificado los materiales y tratamientos para herramientas empleados en forja, buscando obtener una vida de herramienta óptima.

f) Se han tenido en cuenta las particularidades propias de la forja en caliente, para asegurar la recuperación de herramientas.

g) Se han realizado cálculos en herramientas mayormente asociadas a la forja en frío y semicaliente: tipos de esfuerzos y su intensidad, identificando las herramientas y sus zonas más solicitadas.

h) Se han identificado y seleccionado los sistemas de lubricación adecuados para cada tipo de operación, sus propiedades y efecto que producen.

Dibuja los planos de las herramientas atendiendo al proceso de fabricación y a las máquinas a utilizar, y elabora el dossier técnico del herramental e informes técnicos concretos que le sean requeridos.

Criterios de valoración:

- a) Se ha dibujado en 3D la secuencia de pieza, herramientas para cada estación y subconjuntos, y un conjunto que recoge el proyecto en su totalidad en prensa.
- b) Se han dibujado los planos de las herramientas, especificando todos los detalles constructivos.
- c) Se han realizado modificaciones en conjuntos y planos.
- d) Se ha realizado el dossier técnico.

Parametriza las variables que intervienen en los procesos de forja, para la creación de modelos analíticos aptos para ser utilizados en simulación numérica.

Criterios de valoración:

- a) Se han realizado diversas pruebas de caracterización y ensayos, para crear modelos de cálculo.
- b) Se han determinado coeficientes de fricción mediante ensayos ring tests y double cup extrusion tests.
- c) Se han explicado las leyes de fricción y su validez en forja.
- d) Se han creado nuevos archivos de materiales para los códigos comerciales.
- e) Se han realizado ensayos de caracterización y las simulaciones correspondientes para su validación, incluyendo análisis de sensibilidad.

Configura y realiza el setup de un preprocesador de elementos finitos para simulación de procesos de forja, teniendo en cuenta las diferentes variables.

Criterios de valoración:

- a) Se han seleccionado modelos, datos, mallados y otros parámetros de software a utilizar, así como las posibles simplificaciones y/o criterios adoptados y su repercusión en el grado de precisión a obtener.
- b) Se ha adquirido el dominio sobre el funcionamiento de software de simulación por elementos finitos de procesos de forja, sus inputs y outputs, limitaciones y adaptabilidad.
- c) Se ha realizado la puesta en datos, relacionando la concordancia entre inputs y diseños reales, teniendo en cuenta las implicaciones que pudiese haber y su efecto en los resultados, adaptando los inputs lo máximo posible a la realidad.
- d) Se han determinado los diversos métodos de simulación para la predicción de defectos.
- e) Se han utilizado técnicas de optimizar tiempos de cálculo en concordancia con la precisión de resultados.
- f) Se ha definido la minimización de variables, restricciones y acciones para la puesta en marcha de la técnica de optimización.
- g) Se ha descrito el enfoque general para la simulación del tratamiento térmico, los métodos de modelado de microestructura.

h) Se han enumerado las ventajas e inconvenientes de modelos acoplados para la predicción de vida de la herramienta.

i) Se han analizado las dificultades que pueden surgir en el uso de un modelo CAD como base para la realización de análisis y simulación.

j) Se han configurado las herramientas correctas para diferentes procesos, la cinemática correcta para el utillaje completo en un determinado proceso.

Verifica que los diseños realizados cumplen con las especificaciones establecidas mediante la interpretación de resultados de simulaciones numéricas de procesos de forja, en su caso, realiza modificaciones en el diseño, derivadas de las verificaciones.

Criterios de valoración:

a) Se ha evaluado la predicción de diferentes defectos típicos de forja, formación de grietas, pliegues, faltas de llenado, así como sollicitaciones de herramientas y posibles defectos, rotura, desgaste, fatiga.

b) Se han llevado a cabo estudios de validación en apoyo de FEA, preparando los planes de validación en apoyo de un estudio.

c) Se han evaluado la precisión / geometría final / dimensiones del componente analizado, en comparación con los componentes reales.

d) Se ha evaluado el efecto de endurecimiento por acritud en simulaciones de forja multiestación.

e) Se han identificado errores.

f) Se han evaluado los resultados de las simulaciones de microestructura: transformación de fase, fase de distribución, tamaño de grano, recristalización, segregaciones, coeficientes de difusión.

g) Se han gestionado los procedimientos de verificación y validación en apoyo de FEA.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (100 horas)

Realización de las comprobaciones técnicas necesarias para determinar el tipo de prensa más conveniente

- Identificación de características, ventajas y límites propios de los distintos tipos de prensa existentes, ya sean prensas verticales, progresivas, de revolución...

- Identificación del número de estaciones necesarias, diámetro de corte, longitudes de expulsión, tipo de transfer o viga galopante necesaria, etc.

- Identificación del tipo de herramental adecuado para cada tipo de prensa y de sus particularidades.

- Herramientas flotantes, herramientas segmentadas..., dimensionando y ubicando dichas herramientas, ya sea en el lado móvil o en el fijo.

- Detalles constructivos: sistema de corte (dimensiones, calidad del corte...), sistemas de alimentación, posibilidades y recorridos de expulsión, sistema de transporte (transfer o viga galopante, y limitaciones propias de cada caso), expulsión de pieza o recortes (teniendo en cuenta dimensiones límite y ubicación), cinemática de la prensa, etc.

- Posibilidades y ventajas de cada prensa, limitaciones críticas o determinantes.
- Cálculo de fuerza de forjado necesaria.

Diseño de herramientas para la fabricación

• Identificación de los distintos tipos de herramientas usadas en cada una de las familias de forja.

• Realización del diseño de una herramienta, o conjunto de herramientas, capaz de obtener la geometría presente en cada fase.

• Adaptación de soluciones complejas conocidas a casos concretos (herramientas segmentadas, herramientas flotantes de complejidad mayor).

• Condicionantes de transporte de la pieza, tamaño, complicaciones asociadas a la geometría, etc.

• Selección de materiales de herramientas para cada tipo de operación y esfuerzo a soportar (presiones de forjado, desgaste, etc.)

• Selección de materiales de herramientas teniendo en cuenta la posibilidad de recuperar herramientas para un máximo aprovechamiento, cuando proceda.

• Cálculos de esfuerzos en herramientas y/o dimensionado de herramientas compuestas (herramientas zunchadas) según particularidades de cada caso. Esfuerzos máximos relacionados con la capacidad de la máquina, cálculos de diseño en montajes con insertos de metal duro o acero rápido, dimensionando geometrías e interferencias, relacionándolas con las sollicitaciones en dichas herramientas.

• Elaboración de montajes de herramientas adecuados para aguantar los esfuerzos requeridos.

• Selección de lubricantes según la operación a realizar y tipo de herramienta seleccionada, teniendo en cuenta su efecto en la conformabilidad.

Dibujo del conjunto herramental

• Realización de dibujos del conjunto herramental teniendo en cuenta los detalles constructivos propios del herramental de forja.

• Realización del dossier técnico incluyendo toda la información que podría afectar al diseño.

• Actualización del dossier incluyendo información proveniente del proceso productivo.

Parametrización de variables de forja para su simulación

• Ensayos de caracterización, ensayo de tracción, ensayo de compresión, ensayo de torsión.

• Curvas de fluencia a diferentes temperaturas. Creación de archivos de materiales para los códigos comerciales.

• Factores de conformabilidad y daño en forja en frío.

• Modelos de daño utilizados en simulaciones de forja.

- Determinación de coeficientes de fricción mediante ensayos ring tests y double cup extrusion tests.

- La configuración de la deformación elástica en herramientas y prensa.
- Endurecimiento anisotrópico y endurecimiento cinemático.
- Análisis de sensibilidad.

Preparación de simulaciones numéricas. Planes de validación de diseños

- Análisis numérico por elementos finitos: conceptos sobre la simulación numérica por elementos finitos de procesos de forja. Tipos de simulación a utilizar para cada tipo de proceso de forja (frio, caliente, laminado, roscado, corte, piercing, trefilado, enfriamientos, etc.). Formas de cálculo.

- Mallado. Tipos de elementos. Técnicas de discretización. Asunción de errores. Realización de análisis de sensibilidad de los mallados. Precisión de mallas.

- Ensayos de caracterización y parametrización de inputs de software de simulación de procesos de forja y creación de modelos numéricos; tracción, compresión, torsión, ring test, double cup extrusión y otros. Creación de modelos de cálculo. Modelización del comportamiento del material a diferentes temperaturas.

- Criterios de daño utilizados en procesos de forja. Campo de aplicación de los diferentes criterios.

- Optimización de tiempos de cálculo en concordancia con la precisión de resultados, utilizando refinamiento de malla adaptativa, análisis asimétrico, simetrías.

- Detección de defectos (pliegues, faltas de llenado, grietas), análisis de reducción de volumen de rebaba, predicción de la vida de la herramienta, identificando las deformaciones redundantes, daños internos, tensión residual, modelos analíticos de desgaste, parámetros que influyen en el fallo de la herramienta, interpretación de los posibles supuestos de error.

- Preparación de análisis de herramientas de forja mediante simulación. Cálculos no acoplados; cálculos acoplados. Zunchados. Efecto de la rigidez de prensas.

- Realización de montajes de herramienta en los soft, herramientas flotantes, interferencias, cinemática de los diferentes elementos, etc.

- Simulación de tratamientos térmicos, crecimiento de grano.

- Optimización automática de diseños mediante simulación numérica. Definición de variable a optimizar, restricciones.

- Formas de cálculo. Creación de colas. Utilización de cores. Lanzamientos en paralelo.

Interpretación de resultados de la simulación. Postprocesado

- Interpretación de resultados. Identificación de pliegues, faltas de llenado, grietas, zonas de máxima deformación, distribución de esfuerzos, zonas de máximo esfuerzo, fuerzas necesarias en prensas, fluencia del material, variación de la temperatura, tipos de sollicitaciones en las herramientas, creación de curvas de fuerzas, etc.

- Generación de informes de resultados en diferentes formatos (imágenes, vídeos, gráficos, numéricos, etc.)
- Propuesta de modificaciones, mejoras o alternativas al diseño inicial.
- Generación de informes. Gestión de los procedimientos de verificación y validación en apoyo de FEA.

Asociados al ámbito 4: PUESTA A PUNTO DE PRENSAS Y EJECUCIÓN DE PROCESOS DE FORJA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Ejecuta los procesos de forja y realiza la puesta a punto de prensas, tanto vertical como progresiva horizontal, multiestaciones y maquinaria auxiliar de estampación, para poder fabricar los componentes especificados.

Criterios de valoración:

- a) Se han enumerado y descrito las características de las prensas de forja.
- b) Se ha identificado la maquinaria especial para forja.
- c) Se ha realizado la sustitución del utillaje y los ajustes necesarios para la puesta a punto de una referencia a otra.
- d) Se han puesto la maquinaria de forja y maquinaria auxiliar en producción, y se han realizado los ajustes necesarios para la obtención de las medidas necesarias en la pieza una vez estabilizado el proceso.
- e) Se ha determinado la calidad superficial del corte y del taco inicial.
- f) Se ha descrito la preparación del tocho/barra y lubricación en forja.
- g) Se han descrito los defectos típicos en forja en frío, semicaliente y caliente, vinculados a las variables del proceso utilizado.
- h) Se han determinado las herramientas necesarias para producir piezas en forja en frío, forja en caliente y semicaliente.
- i) Se han comparado las técnicas de calentamiento y sus características.

Interpreta y adapta los cálculos técnicos necesarios para dimensionar las secuencias para obtener las piezas a fabricar, las características de las prensas a utilizar, de los componentes de los conjuntos herramientales y demás parámetros necesarios para fabricar los componentes a partir de datos previos establecidos.

Criterios de valoración:

- a) Se han descrito, mediante ejemplos, las operaciones de extrusión y sus límites: abierta, cerrada, forward, backward, etc.
- b) Se han descrito los defectos típicos en forja en frío, semicaliente y caliente, vinculados a las variables del proceso utilizado.

viernes 12 de agosto de 2016

c) Se han analizado los cálculos previos para la puesta a punto de la maquinaria y la repercusión de las diferentes geometrías de la pieza en el diseño de secuencias: tipos de preformas, flujos de material, posibles pliegues, faltas de llenado, entre otros.

d) Se han calculado las dimensiones de los diferentes posicionamientos del utillaje, para conseguir las secuencias diseñadas, adecuando las mismas a las características de máquinas concretas y a sus limitaciones: número de estaciones, diámetro de corte, longitudes de expulsión, transfer, entre otros.

Supervisa la producción de forja, garantizando que se cumplen las especificaciones del proyecto y, por tanto, la calidad del producto, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de valoración:

a) Se han utilizado con precisión los útiles de medición adecuados.

b) Se ha relacionado la concordancia entre las variaciones de medidas de las piezas durante la producción y los ajustes a realizar.

c) Se han interpretado los resultados de los detectores de esfuerzos, y se han realizado las modificaciones en máquina en base a ellos.

d) Se ha puesto a punto la maquinaria auxiliar destinada a labores de control de las especificaciones del proyecto, ajustando los elementos de control relacionados con instrumentación óptica, y útiles específicos de control para forja.

Pone en marcha las máquinas automáticas, los controles de procesos automatizados y los mecanismos robóticos presentes en procesos de forja.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento, utilizadas en los procesos de fabricación en forja.

b) Se han descrito los procesos de automatización utilizados en los procesos de forja en frío y caliente.

c) Se ha adaptado la automatización industrial a la forja.

d) Se han implementado líneas o equipos integrando diferentes tecnologías para diferentes aplicaciones, como selección automática, manipulación, verificación y control, etc.

Interpreta las automatizaciones industriales a partir de dispositivos de base hidráulica neumática y eléctrica/electrónica, y resuelve problemas de ajuste y puesta a punto de sistemas de control industrial.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito los elementos de ejecución que componen los sistemas de automatización.

b) Se han distinguido los elementos que regulan los sistemas de automatización

c) Se han adaptado los sistemas automatizados en función de las operaciones a realizar, definiendo las secuencias de movimientos, identificando las variables a controlar y utilizando software de control.

d) Se han regulado y puesto a punto los sistemas automatizados.

e) Se han elaborado diagramas de flujo de procesos de forja.

Realiza mantenimiento preventivo y predictivo de prensas de forja, siguiendo las pautas recogidas en los respectivos procedimientos.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito e identificado los elementos de instalaciones de lubricación, neumática, hidráulicas... de las máquinas.

b) Se han analizado las pautas de mantenimiento preventivo de maquinaria.

c) Se han realizado operaciones de sustitución de los elementos dañados más usuales de las máquinas.

d) Se han analizado las técnicas de mantenimiento predictivo.

Genera entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Criterios de valoración:

a) Se han analizado las normas de seguridad aplicables a la maquinaria utilizada, procedimentando medidas a tener en cuenta en lo referente a EPI, seguridades propias y añadidas a la maquinaria.

b) Se han llevado a cabo actividades de concienciación en la seguridad, analizando casos concretos, sus causas y consecuencias.

c) Se han analizado las normativas medioambientales de la CE.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (380 horas)

Puesta a punto y ajustes en máquina para el dimensionado de piezas

- Preparación de máquinas: estampadora progresiva en frío y caliente, roscadora, prensa de forja en caliente y semicaliente.

- Ejecución de ajustes necesarios para la obtención de secuencias de piezas a fabricar y puesta a punto de la máquina: cambio de herramientas y utillajes, alimentación, centraje, transfer, topes de matriz, recorridos, posicionamiento de expulsores, topes, levas y cuñas a utilizar, y demás operaciones necesarias.

- Influencia de los ajustes sobre las operaciones que contiene la pieza forjada.

- Realización de cálculos para los ajustes necesarios en cada estación y para cada máquina.

- Preparación de montajes de herramientas de cara a su utilización en máquina.

Selección y verificación de herramientas para la fabricación

- Herramientas usadas en estampación mediante sus planos y diseños de ensamblaje de herramientas.

- Relación entre tipos de herramientas, operaciones de estampación y cálculos realizados.
- Elaboración de montajes de herramientas adecuados para cada ejemplo, tomando como referencia las fichas de cambio y el dimensionado del utillaje específico de cada máquina.
- Selección de utillaje de herramientas para cada tipo de operación.
- Verificación de utillajes en su recepción.

Control de detectores de esfuerzo y verificación de piezas obtenidas

- Manual de detector de esfuerzos.
- Utilización de detector de esfuerzos: curvas de esfuerzos, esfuerzos máximos, tendencias, sensibilidad, contadores, limitaciones...
- Utilización de aparatos de control habituales en la forja: banco de concentricidad, proyector de perfiles, micrómetros roscas...

Automatismos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos

- Identificación de automatismos: semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos) y automáticos (manipuladores, robots).
- Estructuras internas de automatismos: mecánica y electrónica.
- Aplicación de los sistemas de automatización.
- Tecnologías para implementar líneas o equipos: visión artificial, láser, corrientes de Eddy, ultrasonidos y otros, para diferentes aplicaciones, como selección automática, manipulación, verificación y control, etc.

Automatización industrial y regulación de operaciones automatizadas en el sector de la forja

- Sistemas de automatización: elementos estructurales, cadenas cinemáticas, compresores, bombas hidráulicas...
- Elementos reguladores: elementos de control, actuadores, captadores de información...
- Elección de automatismos.
- Definición de diagramas de flujo.
- Robótica: anatomía, grados de libertad, sistemas de programación.
- Sistemas de transporte y manipulación: pulmones, zonas de espera, captadores de información, comunicaciones y autómatas.
- Lenguajes de programación: tipos, aplicaciones y características.
- Construcción de los sistemas de automatización.
- Distribución de circuitos (neumática, hidráulica).
- Identificación en el transporte.

- Actualización y mejora continua.
- Rentabilización de procesos de automatización.
- Flexibilización de sistemas de automatización.
- Estandarización de procesos.
- Adaptación de los programas de control de PLC y robots: regulación de PLC en la fabricación flexible y sistemas de transporte.
- Influencia de los programas de CNC en la gestión de la célula.
- Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos...)
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo...)
- Secuenciación de movimientos.
- Modificación óptima de variables.

Mantenimiento de instalaciones hidráulicas, neumáticas de máquinas

- Identificación de elementos y funcionamiento de instalaciones de lubricación, neumática, hidráulicas,.. De las máquinas, etc.
- Esquemas hidráulicos, neumáticos... de la maquinaria.
- Pautas de mantenimiento preventivas de las máquinas.
- Operaciones de sustitución de elementos dañados de las máquinas.
- Selección de lubricantes adecuados según utilización y prestaciones.
- Técnicas de mantenimiento predictivo.

Prevención de riesgos laborales

- Normas de seguridad de la maquinaria utilizada, EPI, seguridades propias y añadidas de la maquinaria.
- Análisis de ejemplos y casos concretos para la concienciación sobre la importancia de la seguridad.
- Directiva CE de normas medioambientales.

Asociados al ámbito 5: PROYECTO DE DISEÑO DE COMPONENTES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN POR FORJA (120 horas)

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de valoración:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

b) Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al Proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del Proyecto.

Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el Título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de valoración:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el Proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

c) Se han identificado las fases o partes que componen el Proyecto y su contenido.

d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del Proyecto.

Planifica la ejecución del Proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de valoración:

a) Se han secuenciado las actividades, ordenándolas en función de las necesidades de desarrollo.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesarios para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del Proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de valoración:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del Proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de las y los usuarios o clientes, y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del Proyecto, cuando éste existe.

Presenta y defiende el Proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del Proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de valoración:

a) Se ha elaborado un documento-memoria del Proyecto.

b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC.

c) Se ha realizado una exposición del Proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.

d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que ésta sea organizada, clara, amena y eficaz.

e) Se ha realizado una defensa del Proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

d) TÍTULOS ASOCIADOS AL PROGRAMA

- Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
- Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Técnico Superior en Mecatrónica.
- Técnico Superior en Construcciones Metálicas
- Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

Demanda que proviene del sector industrial, en concreto por las empresas industriales con procesos de fabricación por forja, diseño de productos de forja, diseño y simulación de herramientas de forja, puesta a punto de prensas y ejecución de procesos de forja y diseño de componentes y procesos de fabricación por forja.

f) REQUISITOS PROFESORADO E INSTRUCTORES

Apartado 1.– Especialidades del profesorado y atribución docente en los ámbitos de aprendizaje del programa de especialización profesional.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos regulados para alguna de las especialidades que a continuación se indican:

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Especialidades del profesorado
1.– Procesos de fabricación por forja	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
2.– Diseño de productos de forja	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
3.– Diseño y simulación de herramientas de forja	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
4.– Puesta a punto de prensas y ejecución de procesos de forja	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
5.– Proyecto de diseño de componentes y procesos de fabricación por forja	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica

Apartado 2.– Titulaciones requeridas para la impartición de los ámbitos de aprendizaje que conforman el programa para los centros de titularidad privada o titularidad pública de otras Administraciones distintas a la educativa.

El profesorado del centro de formación deberá poseer los requisitos de titulación, formación y experiencia laboral regulados para la impartición de los módulos profesionales de los ciclos formativos de referencia del programa cuya docencia se atribuye a alguna de las especialidades de

profesorado que se indican para cada ámbito de aprendizaje en el apartado anterior.

Apartado 3.– Requisitos de experiencia y formación del personal instructor aportado por la empresa.

En relación con el personal instructor aportado por la empresa o empresas participantes en la formación, deberá tener una experiencia laboral en actividades relacionadas con el perfil del programa de al menos 3 años, o acreditar una formación relacionada con los resultados de aprendizajes del programa de, al menos, 5 años.