

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 I A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE GESTIÓN DE MEDIOS DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA ALTAMENTE AUTOMATIZADA.

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: GESTIÓN DE MEDIOS DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA ALTAMENTE AUTOMATIZADA.

Código: EP001.

Duración: 700 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Gestionar los medios que se utilizan en los sistemas productivos altamente automatizados dentro del sector industrial, ejecutando las distintas tareas productivas y de mantenimiento bajo los estándares metodológicos propios de la empresa, llevando a cabo todas las acciones con la calidad y precisión requeridas por el sector, identificando y aplicando las herramientas de los sistemas más avanzados de gestión de la producción que pudieran ser implementados eventualmente por parte de la empresa, y cumpliendo siempre con las normas y planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Campo Profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en el sector de la industria altamente automatizada, con sistemas productivos en cadena donde los autómatas programables, los robots industriales, los sistemas de visión artificial, las comunicaciones industriales, las tecnologías de información y comunicación y la integración de todas esas tecnologías y su constante actualización juegan un papel fundamental. Entre otros sectores, es una evolución que se puede observar en la industria del automóvil o auxiliar del automóvil, donde se encuentran necesariamente integradas de forma habitual todas estas tecnologías, pero también pueden ser de aplicación en cualquier otro tipo de empresa industrial altamente automatizada.

Se remite a las empresas donde la automatización se mueve en los niveles más altos de la pirámide, allí donde se utilizan herramientas integrales de gestión de la fabricación, del mantenimiento, donde se planifican los recursos de forma sistemática.

Las personas que desarrollan sus actividades en estas condiciones deben de poseer unos conocimientos sobre herramientas de calidad que son puestas en práctica en todo momento, para lo cual ha de estar sensibilizado y formado adecuadamente. Será también importante el manejo de sistemas de medida específicos para la comprobación de distintos parámetros de calidad de producto en diferentes momentos del proceso de fabricación, buscando los cero defectos y la calidad a la primera.

Se pretende aplicar un sistema organizativo estandarizado que tenga como objetivos la calidad, la máxima reducción de costos, le entrega orientada a las necesidades del cliente, donde la seguridad sea garantizada en todo momento y todo ello redunde en la máxima motivación por parte de los componentes de la empresa, esto es, un modelo de «fábrica esbelta». Los conocimientos técnicos juegan un papel clave en este tipo de industrias, la constante actualización de los mismos se hace indispensable en un entorno tan cambiante, lo que hoy es válido, mañana puede no serlo o estar anticuado, en definitiva, se requiere una visión innovadora y adaptable a los cambios por parte de todos los colaboradores de la empresa.

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

a) Ejecutar las distintas tareas de producción y mantenimiento en base a la documentación estandarizada por la empresa industrial altamente automatizada (técnicas básicas de fabricación y/o de mantenimiento, hojas de trabajo estándar, etc.).

b) Identificar las características fundamentales y perceptibles de una fábrica esbelta, aplicando herramientas de calidad propias de la industria altamente automatizada, integrándolas con los conocimientos puramente técnicos para cada disciplina, en base a la metodología del LEAN Management.

c) Interpretar adecuadamente los documentos generados desde el sistema de calidad que desarrolla la empresa.

d) Diseñar, ejecutar y mantener aplicaciones de programación de PLC's, de robots industriales, de procesamiento de imágenes de cámaras de visión artificial y de comunicaciones industriales altamente complejas, comunicándolas e integrándolas dentro de los sistemas de gestión de la calidad aplicables en la industria altamente automatizada, de forma que sea posible la recogida de datos y la explotación de los mismos por parte de las herramientas informáticas adecuadas a ese sistema de gestión.

e) Configurar y ajustar útiles, herramientas y sistemas de medida especialmente concebidos para la industria altamente automatizada que activados de forma integral permitan verificar el correcto estado de elementos claves dentro de la cadena de fabricación, tendentes a prevenir los productos rechazados, los desperdicios, las paradas de producción innecesarias, en definitiva, buscando la robustez de los productos y de los procesos y la orientación al cliente.

f) Mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado, que favorezca el correcto desempeño de la actividad laboral, mediante la aplicación de la metodología de las 5s.

g) 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.

h) 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 los y las miembros del equipo, aplicando metodologías de resolución de problemas para dar respuesta a dichas contingencias, fuesen éstas tanto de carácter técnico como organizativo o relacional, que pudiesen aparecer en un momento determinado, sistematizando el proceso de resolución, aplicando las acciones acordadas, realizando un seguimiento del impacto de las mismas, y documentándolo convenientemente.

i) Organizar, coordinar o participar en equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo cuando sea necesario, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se pudiesen presentar.

j) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, estructurándola para hacerla efectiva, y transmitiendo tanto la información como los conocimientos de forma adecuada, vertical y horizontalmente, respetando la autonomía y la competencia de todas las personas que intervienen en este proceso comunicativo.

k) 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.

l) 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.

m) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
1.– Diseño de aplicaciones de automatización elevada	150 horas
2.– Instalación, ajuste y verificación de aplicaciones de automatización elevada	180 horas
3.– Sistemas de organización de medios de producción en la industria altamente automatizada	220 horas
4.– Proyecto de propuesta de mejora (PDM)	150 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA

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

Esta persona asume la responsabilidad la gestión de los medios que se utilizan en los sistemas productivos altamente automatizados dentro del sector industrial de acuerdo con los estándares metodológicos propios de la empresa, evaluando los resultados que alcanza, resolviendo problemas y contingencias en las tareas que ejecuta que, en ocasiones pueden ser no predecibles, generando soluciones y aportando información o propuestas para la mejora.

Asociados al ámbito 1: DISEÑO DE APLICACIONES DE AUTOMATIZACIÓN ELEVADA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Interpreta las especificaciones técnicas para el diseño de aplicaciones de automatización elevada identificando los sistemas a integrar.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado en los cuadernos de especificaciones técnicas las características de los sistemas de automatización.

b) Se han identificado las condiciones de trabajo en las que funcionarán los diferentes sistemas de automatización.

c) Se han identificado los parámetros controlados y/o medidos por los sistemas de automatización y que serán posteriormente vinculados a las herramientas informáticas de gestión.

d) Se han identificado los medios de producción con los que estarán vinculadas las aplicaciones de automatización elevada.

2.– Analiza las características de los sistemas a integrar en la aplicación de automatización elevada.

Criterios de valoración:

a) Se han analizado las características de cada sistema que formará parte del proyecto de automatización elevada.

b) Se ha seleccionado el tipo de fluido (eléctrico, neumático, hidráulico) más idóneo para cada uno de los sistemas a integrar.

c) Se han identificado los sistemas de comunicación (buses de campo) que permitan la interconexión entre los diversos componentes electrónicos comunicables de la aplicación.

d) Se han analizado las compatibilidades del hardware y del software, entre los diversos sistemas de automatización a integrar en la aplicación.

e) Se han identificado los costes de fabricación del sistema de automatización.

f) Se han identificado los costes energéticos del sistema de automatización.

g) Se han descrito acciones tendentes a mejorar la eficiencia energética de cada uno de los sistemas a integrar en la aplicación.

h) Se han determinado las acciones de mantenimiento a llevar a cabo en cada sistema a integrar en la aplicación.

3.– Selecciona los componentes de los sistemas a integrar, adaptándolos a las características del entorno, buscando la compatibilidad entre los mismos y la escalabilidad del conjunto.

Criterios de valoración:

a) Se han seleccionado los elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos, de hardware y de software a utilizar en la aplicación.

b) Se han seleccionado los elementos normalizados en función de sus características y su adecuado uso.

c) Se han calculado los consumos energéticos de cada sistema.

d) Se han seleccionado los sistemas de captación de los datos que serán posteriormente tratados por los sistemas superiores de gestión informática.

e) Se han seleccionado las variables que serán muestreadas periódicamente para su explotación, vinculándolas a los sistemas de gestión de orden superior.

f) Se ha seleccionado una metodología de programación sistematizada que permita interpretar y explotar los diversos programas de los dispositivos de automatización (plc's, robots, reguladores), de manera más sencilla y rápida por parte de los automatistas y técnicos de mantenimiento.

g) Se han optimizado los costes de fabricación y de mantenimiento, así como los consumos energéticos del sistema de producción altamente automatizado.

h) Se han considerado posibles ampliaciones o modificaciones de importancia futuras, utilizando sistemas modulares y escalables.

i) Se han seleccionado los utillajes más adecuados para la aplicación a realizar por parte de los

robots industriales.

4.– Integra los sistemas que constituyen la aplicación de automatización elevada, integrando a su vez las herramientas de software de diseño adecuadas a cada uno de ellos.

Criterios de valoración:

a) Se han programado los diversos sistemas programables (plc's, variadores, HMI, robots industriales, sistemas de visión artificial, reguladores, etc.) preferiblemente mediante herramientas de software de integración de sistemas.

b) Se ha diseñado la aplicación de automatización, permitiendo aplicar futuras ampliaciones y/o modificaciones de forma rápida y sencilla.

c) Se han programado los diferentes dispositivos que forman parte de la aplicación de automatización mediante metodologías de diseño sistematizadas.

d) Se han dimensionado adecuadamente los componentes de los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos integrados en la aplicación, optimizando costes y maximizando la eficiencia energética.

e) Se han determinado las variables que serán tratadas informáticamente por los softwares de gestión de orden superior.

f) Se ha gestionado la documentación técnica derivada de la aplicación de automatización elevada, tanto en soporte papel como informático, utilizando los formatos normalizados.

5.– Aplica técnicas de verificación y validación del proyecto de diseño que aseguren el correcto funcionamiento del mismo y la adaptación a las necesidades de gestión de medios de la industria altamente automatizada.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito los procedimientos de verificación del diseño de aplicaciones de automatización elevada.

b) Se ha simulado la programación de los plc's, de los robots, de los HMI, y de cualquier otro dispositivo que lo permitiese, mediante herramientas apropiadas para así posibilitar la validación de los programas.

c) Se ha simulado la configuración de los sistemas mecatrónicos, mediante el software apropiado, siempre que sea posible, para validar los diseños.

d) Se han relacionado las especificaciones técnicas con las calidades de los elementos diseñados.

e) Se han detectado, en su caso, problemas y fallos, determinando sus causas y proponiendo soluciones.

f) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (150 horas)

Documentación técnica para el diseño de sistemas de producción altamente automatizados

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

- Normativa de compatibilidad electromagnética.
- Conjunto de normas IEC 61131 para la estandarización en el ámbito de los plc's.
- Cuadernos de carga del sistema de automatización.
- Manuales técnicos de componentes de neumática, hidráulica, de plc's, de variadores de frecuencia, de sistemas de visión artificial, de robots industriales, de componentes de comunicaciones industriales, de controladores industriales, de sistemas de medida y comprobadores electrónicos, de sistemas mecánicos, de componentes de circuitos eléctricos y electrónicos.

Características de los sistemas de producción altamente automatizados

- Configuración de los sistemas de producción altamente automatizados.
- Tipos de fluidos.
- Sistemas secuenciales programables.
- Sistemas de comunicaciones industriales.
- Costes de fabricación.
- Eficiencia energética en los diversos sistemas de fluidos.
- Mantenimiento de sistemas de producción altamente automatizados.
- Selección de componentes para la automatización elevada.

Componentes de los sistemas de producción altamente automatizados

- Sistemas mecánicos.
- Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Electrónica de potencia.
- Instrumentación industrial.
- Informática industrial.
- Sistemas programables basados en plc.
- Robots industriales.
- Utillajes para robots.
- Sistema de visión artificial.
- Herramientas de ingeniería de integración de sistemas.

Diseño e integración de los sistemas de producción altamente automatizados

- Normativa y factores a considerar en el diseño de aplicaciones de automatización elevada.
- Métodos de programación estructurada.

- Gestión de datos a nivel de campo mediante herramientas informáticas.
- Sistemas de control integral de la fabricación MES.
- Sistemas de planificación de recursos empresariales ERP.
- Utilización de las herramientas de integración de sistemas para la automatización.
- Elaboración de planos y dibujos.
- Gestión de la documentación técnica.

Verificación y validación en el diseño de aplicaciones de sistemas de producción altamente automatizados

- AMFE aplicado al diseño de aplicaciones en sistemas de automatización elevada.
- Herramientas de simulación de sistemas mecatrónicos.
- Herramientas de simulación de sistemas programables para dispositivos de control.
- Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.

Asociados al ámbito 2: INSTALACIÓN, AJUSTE Y VERIFICACIÓN DE APLICACIONES DE AUTOMATIZACIÓN ELEVADA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Realiza operaciones de montaje en sistemas de producción altamente automatizados con los equipos y medios necesarios, a partir de documentación y especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

a) Se ha relacionado la aplicación de automatización elevada a poner en marcha con el fin al que está destinada.

b) Se han seleccionado los medios adecuados para la manipulación de piezas para las operaciones de montaje, teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.

c) Se han aplicado los estándares de montaje e instalación de la empresa en base a las hojas de trabajo estándar.

d) Se han conectado todos los circuitos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, los sistemas de conexiones de comunicaciones industriales e informáticos en base a los planos del proyecto.

e) Se han aplicado los requerimientos de la documentación del proyecto de automatización elevada.

f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en la manipulación de piezas y herramientas.

2.– Realiza operaciones de ajuste y puesta a punto de los componentes de la aplicación según especificaciones de diseño.

Criterios de valoración:

a) Se han ajustado los componentes de hardware y de software a sus valores adecuados para cumplir con los requerimientos del proyecto de automatización elevada.

b) Se han identificado los medios adecuados para la manipulación de los componentes de la aplicación.

c) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los componentes de la aplicación antes de las operaciones de ajuste y puesta a punto.

d) Se han ejecutado las operaciones de ajuste y puesta a punto siguiendo las directrices de las hojas de trabajo estándar de la empresa.

e) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el ajuste de componentes de la aplicación.

3.– Aplica técnicas de verificación de la funcionalidad de los componentes del sistema y del correcto funcionamiento de la aplicación según los requerimientos del diseño.

Criterios de valoración:

a) Se ha verificado el correcto funcionamiento de cada uno de los sistemas que forman parte de la aplicación de forma separada, en base a los requerimientos del diseño.

b) Se ha verificado el correcto funcionamiento del conjunto de la aplicación de forma conjunta e integrada, en base a los requerimientos del diseño.

c) Se han analizado posibles colisiones y/o malos funcionamientos futuros, y se han previsto medidas para evitarlos y/o predecirlos.

d) Se han establecido acciones correctoras con los defectos detectados.

e) Fruto de lo anterior, se han realizado propuestas de mejora para futuros diseños de aplicaciones de automatización elevada.

f) Se han utilizado dispositivos de medida adecuados a cada uno de los sistemas integrados dentro de la aplicación de automatización elevada.

g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en la verificación de aplicaciones de automatización elevada.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (180 horas)

Operaciones de montaje en sistemas productivos industriales altamente automatizados

- Procedimientos de montaje.
- Herramientas y utillajes para el proceso de montaje.
- Documentación técnica a utilizar en el proceso de montaje.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Operaciones de ajuste en sistemas productivos industriales altamente automatizados

- Procedimientos de ajuste de parámetros en dispositivos programables.
- Procedimientos de ajuste en elementos mecánicos.
- Procedimientos de ajuste en sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Procedimientos de ajuste en sistemas robotizados.
- Herramientas y utillajes utilizados en los procesos de ajuste y puesta a punto.
- Monitorización de parámetros clave en la fase de ajuste y puesta a punto.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Operaciones de verificación en sistemas productivos industriales altamente automatizados

- Ensayos en la instalación, en vacío y en carga.
- Estudio de posibles colisiones mecánicas.
- Verificación de fugas en los sistemas de fluidos.
- Comprobación de defectos del funcionamiento de los sistemas secuenciales.
- Verificación de las herramientas de diagnosis online de los dispositivos programables.
- Causas de los defectos en las aplicaciones de automatización elevada.
- Corrección de defectos y propuestas de mejora del diseño.

Asociados al ámbito 3: SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN DE MEDIOS DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA ALTAMENTE AUTOMATIZADA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– Identifica técnicas de gestión de medios de producción en la industria altamente automatizada.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado las características fundamentales de una fábrica esbelta, basándose en el modelo estándar del «LEAN Management».

b) Se ha identificado el concepto de mapa de flujo de valor.

c) Se ha identificado la necesidad de aplicar la metodología de las 5 s como herramienta de mejora de la calidad en la industria altamente automatizada.

d) Se ha reconocido la necesidad de disponer de una metodología estandarizada que describa los métodos de producción en la industria altamente automatizada.

e) Se han identificado las bases del principio «Just in Time» y de la logística esbelta.

f) Se han identificado los elementos de proceso del «Shop Floor Management».

g) Se ha identificado los conceptos de producción a ritmo de tacto, la producción en flujo y la producción «Pull».

h) Se han identificado los círculos de control de calidad.

i) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

2.– Realiza operaciones de producción y/o mantenimiento en la industria de fabricación altamente automatizada, aplicando técnicas estandarizadas.

Criterios de valoración:

a) Se han realizado las tareas de fabricación en cadena aplicando hojas de trabajo estándar, que describen las técnicas a aplicar para cada operación.

b) Se han seleccionado los medios adecuados para la ejecución de tareas de producción y/o mantenimiento teniendo en cuenta las hojas de trabajo estándar.

c) Se han desarrollado técnicas para lograr un mantenimiento productivo total.

d) Se han aplicado técnicas para eliminar los derroches en la fase de producción.

e) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en la manipulación de piezas y herramientas.

3.– Realiza operaciones de verificación de instalaciones y/o productos fabricados en la industria altamente automatizada, aplicando técnicas estandarizadas.

Criterios de valoración:

a) Se han realizado las tareas de verificación de las instalaciones y/o productos aplicando hojas de trabajo estándar, que describen las técnicas a aplicar para cada operación.

b) Se han seleccionado los medios adecuados para la ejecución de verificaciones de instalaciones y/o productos teniendo en cuenta las hojas de trabajo estándar.

c) Cuando se han detectado problemas y fallos, se han determinado sus causas y se han propuesto soluciones.

d) Se han documentado todas las verificaciones realizadas a lo largo de todo el proceso de fabricación de un determinado producto en sus diferentes fases.

e) Se han calibrado los diferentes sistemas de medida y verificación siguiendo las hojas de trabajo estándar y, en todo caso, las recomendaciones del fabricante.

f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en la verificación de las instalaciones y/o los productos terminados.

4.– Aplica dinámicas de trabajo en equipo tendentes a lograr una mayor proactividad, implicación y motivación de los trabajadores en la industria altamente automatizada.

Criterios de valoración:

a) Se han aplicado técnicas de comunicación estructurada entre trabajadores, tanto a nivel horizontal como vertical.

b) Se han creado equipos de trabajo con una motivación común.

- c) Se han aplicado técnicas de resolución de conflictos en un grupo.
- d) Se han aplicado técnicas estructuradas de resolución de problemas, propios de los sistemas productivos altamente automatizados.
- e) Se ha documentado la actividad desarrollada por un grupo de trabajo.
- f) Se ha comunicado la actividad del grupo de trabajo a otros grupos de trabajo (cambios de turno).
- g) Se han aplicado técnicas de sistemas de trabajo de plantilla flexible.
- h) Se han evidenciado las necesidades de mejora de la cualificación y/o formación de los diversos miembros del grupo, y la aplicación de acciones tendentes a mejorar los niveles de las mismas.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (220 horas)

Técnicas de gestión de medios de producción en la industria altamente automatizada

- Herramientas de calidad y mejora continua.
- «LEAN Management».
- Mapa de flujo de valor VSM
- «Just in time», «just in process».
- Estandarización.
- Balanceo de líneas.
- «Shop floor management».
- Producción a ritmo de tacto, producción en flujo y producción «pull».
- Metodología de las 5 s.

Operaciones de producción y/o mantenimiento aplicando técnicas estandarizadas

- Procesos del montaje estandarizado.
- Hojas de trabajo estándar para la producción y el mantenimiento.
- Mantenimiento productivo total.
- Eliminación de derroches.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Operaciones de verificación de instalaciones y/o productos aplicando técnicas estandarizadas

- Ensayos en instalaciones y en productos fabricados.
- Técnicas de verificación.

- Instrumentación para la verificación de instalaciones y/o productos.
- Hojas de trabajos estándar para la verificación de instalaciones y/o productos.
- Causas de los defectos de las instalaciones y/o productos.
- Corrección de defectos y propuestas de mejora del diseño.

Dinámicas de trabajo en equipo

- La comunicación estructurada.
- Técnicas de resolución de conflictos.
- Roles dentro de un grupo de trabajo.
- La motivación del grupo.
- Resolución de problemas.
- Sistemas de trabajo de plantilla flexible.
- Estandarización de documentos dentro de un equipo de trabajo.

Asociados al ámbito 4: PROYECTO DE PROPUESTA DE MEJORA (PDM)

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

1.– 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.

2.– Genera a partir de la Propuesta de Mejora (PDM) realizada un proyecto de negocio en el ámbito industrial y analiza su viabilidad.

Criterios de valoración:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada y se han obtenido conclusiones del mismo
- c) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- d) Se ha llevado a cabo un plan de marketing para el proyecto de negocio.
- e) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera del proyecto de negocio.
- f) Se ha desarrollado un plan de negocio para la puesta en marcha de un proyecto en el ámbito industrial.

3.– Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en los títulos, 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.

4.– 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.

5.– 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 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.

6.– 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 Automatización y Robótica Industrial.

viernes 12 de agosto de 2016

- Técnico Superior en Mecatrónica Industrial.
- Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico.
- Técnico Superior en Automoción.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

Demanda que proviene del sector industrial, en concreto por las empresas industriales con procesos altamente automatizados.

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.– Diseño de aplicaciones de automatización elevada	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas electrónicos • Organización y procesos de mantenimiento de vehículos • Organización y proyectos de fabricación mecánica • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos
2.– Instalación, ajuste y verificación de aplicaciones de automatización elevada	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas electrónicos • Organización y procesos de mantenimiento de vehículos • Organización y proyectos de fabricación mecánica • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos
3.– Sistemas de organización de medios de producción en la industria altamente automatizada	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas electrónicos • Organización y procesos de mantenimiento de vehículos • Organización y proyectos de fabricación mecánica • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos
4.– Proyecto de propuesta de mejora (PDM)	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas electrónicos • Organización y procesos de mantenimiento de vehículos • Organización y proyectos de fabricación mecánica • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos

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.

ANEXO II A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE TROQUELES PARA LA OBTENCIÓN DE PIEZA DE CHAPA METÁLICA

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: DISEÑO Y FABRICACIÓN DE TROQUELES PARA LA OBTENCIÓN DE PIEZA DE CHAPA METÁLICA.

Código: EP002.

Duración: 800 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Diseñar troqueles y fabricar componentes del mismo para la elaboración de piezas metálicas para el sector de automoción, ejecutando el mantenimiento, ajuste y verificación de su funcionalidad, organizando su producción automatizada con la calidad y precisión requeridas por el sector, realizando el mantenimiento preventivo y correctivo de los troqueles y cumpliendo con las normas y planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.

Campo profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en el sector de las industrias transformadoras de metales relacionadas con el sector de la troquelaría y estampación de productos para la automoción.

Un aspecto importante de este perfil será la intervención en la cadena de valor de la empresa, tratando aspectos relacionados con las y los proveedores y clientes en todas sus vertientes tecnológicas, relacionales y económicas.

La gestión de la producción se ve favorecida por el desarrollo de aplicaciones informáticas que facilitan el control y la toma de decisiones, para mantener un alto índice de productividad. Esto hace que esta figura profesional necesite contar con capacidades relacionadas con la adaptación de soluciones de software de gestión, especialmente en la pequeña empresa.

Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas, trabajo en equipo y asunción de funciones anteriormente asignadas a otros departamentos, como calidad, logística, mantenimiento y producción, entre otras.

Tendencia a la automatización de los procesos de fabricación de troqueles, requiriendo competencias técnicas más polivalentes. La flexibilidad en la producción será una constante, para adaptarse a las exigencias del mercado, y requerirá de esta o este profesional capacidades asociadas a la preparación de sistemas de fabricación, que requerirán dominios de tecnologías de programación PLC y robots, además de control de sistemas automáticos de tecnologías neumáticas, hidráulicas, eléctricas o sus combinaciones.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnica o técnico de CAD.
- Técnica o técnico en desarrollo de matrices.
- Técnica o técnico en desarrollo de utillajes.

- Delineante proyectistas de troqueles para procesado de chapa.
- Montadora ajustadora o montador ajustador de troqueles para procesado de chapa.
- Encargada o encargado de fabricación de troqueles.
- Matriceras-moldistas o matriceros-moldistas de metales.
- Preparadoras-ajustadoras o preparadores-ajustadores de máquinas-herramientas con CNC, para trabajar metales.

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

a) Analizar las características de los diferentes tipos de troqueles para la obtención de chapas metálicas por estampación.

b) Realizar el plano método para la consecución de la pieza final a partir de los datos de pieza, datos de producción y requerimientos del cliente o clienta.

c) Dimensionar los componentes y sistemas del troquel, realizando los cálculos necesarios.

d) Diseñar a través de herramientas CAD, aportando la información técnica necesaria para la compra y fabricación del troquel.

e) Planificación de la fabricación de un troquel, realizando la secuenciación y descripción de actividades, estableciendo un cronograma, y realizar un presupuesto de costes.

f) Verificar el desarrollo del proyecto, 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.

g) Fabricar, ajustar, montar y ensamblar los componentes y subconjuntos del troquel, siguiendo las especificaciones y requerimientos funcionales.

h) Verificar el funcionamiento del troquel en las pruebas operativas y funcionamiento de los sistemas automatizados y los movimientos cinemáticas de los componentes del troquel, analizando los defectos y estableciendo las medidas correctivas.

i) Verificación y control de pieza de chapa final, estableciendo las correcciones necesarias para cumplir con las especificaciones del cliente o clienta.

j) 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.

k) 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.

l) 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.

m) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas 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.

n) 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.

o) 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.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
1.– Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica	250 horas
2.– Planificación y fabricación de los componentes del troquel	180 horas
3.– Montaje, ajuste, puesta a punto y mantenimiento de troqueles	180 horas
4.– Verificación de los componentes del troquel y control de calidad de la pieza de chapa	70 horas
5.– Proyecto de Diseño de Troqueles	120 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

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

Esta persona asume la responsabilidad de diseñar troqueles, planificar y organizar su producción verificando el funcionamiento del troquel, ideando y proponiendo soluciones y mejoras así como supervisando el trabajo y los resultados tanto propios como de los miembros del equipo

Asociados al ámbito 1: DISEÑO DE TROQUELES PARA LA OBTENCIÓN DE PIEZAS DE CHAPA METÁLICA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Analiza las características de los troqueles, para definir su forma, dimensiones y soluciones constructivas.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los tipos, características y las partes constructivas de los troqueles para el conformado de chapa metálica.

b) Se han identificado los tipos y características de las prensas empleadas en la estampación de

chapa metálica.

c) Se han analizado las operaciones existentes en el conformado de chapa metálica.

d) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y, también, como elemento de mejora del proceso.

Realiza el estudio completo de transformación de una pieza metálica, analizando su factibilidad y fabricabilidad.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado características de la pieza a conformar, analizando sus propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas.

b) Se han contemplado las características de producción para la obtención de pieza, atendiendo a los datos de prensa, calidad, ciclos, etc.

c) Se ha realizado el estudio de banda o plano método, definiendo las diferentes fases para la obtención de pieza final atendiendo al consumo de material, fases, factibilidad, etc.

d) Se ha analizado el comportamiento virtual de deformación de la chapa, identificando posibles zonas de riesgo y actuando en consecuencia.

e) Se ha desarrollado la geometría de partida de la pieza en sistema CAD para el diseño de troquel.

f) Se han establecidos las diferentes pautas de control, hitos de avances, gestión de modificaciones, etc.

Realiza los cálculos necesarios para el dimensionado de los componentes del troquel a partir de los datos técnicos de la pieza y del troquel.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado y calculado los esfuerzos existentes durante el proceso de conformación de chapa metálica en los componentes del troquel.

b) Se han dimensionado los componentes del troquel en el diseño, aplicando las distintas fórmulas, tablas y normas que se emplean en troquelería.

c) Se han identificado los elementos expuestos a desgaste y/o rotura, y se han definido medidas preventivas para aumentar la vida o cambio rápido.

d) Se han descrito los materiales de los elementos del troquel que requieran de lubricación, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

e) Se han seleccionado los elementos normalizados en función de las solicitaciones sometidas y a las características aportadas por el fabricante.

f) Se ha realizado el cálculo del útil cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

Diseña troqueles con la ayuda de aplicaciones informáticas CAD para su posterior fabricación.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado las normas de representación gráfica 3D para el diseño de troqueles.
- b) Se han cumplido las especificaciones técnicas exigidas en el cuaderno de cargas de diseño de troqueles.
- c) Se han tenido en cuenta en el diseño los requisitos para la obtención de piezas por moldeo.
- d) Se ha propuesto una solución constructiva del troquel debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad y de las especificaciones técnicas.
- e) Se han identificado los materiales y tratamientos, según aspectos técnicos y de producción para cada componente del troquel.
- f) Se han seleccionado los elementos de construcción y normalizados, según especificaciones técnicas, en el diseño del troquel.
- g) Se ha gestionado la información relacionada al diseño de manera organizada y limpia, para su gestión posterior en la red.
- h) Se han tenido en cuenta los elementos necesarios en el diseño de troqueles, para el posterior transporte y manipulación según las normas de seguridad.
- i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

Elabora la documentación técnica necesaria para la compra, fabricación y montaje del troquel.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los materiales y tratamientos más usuales utilizados en troquelaría en base a la producción y aspectos técnicos.
- b) Se ha definido la lista de materiales para la compra de los elementos del troquel.
- c) Se ha elaborado la documentación necesaria para la fabricación y montaje de los elementos del troquel.
- d) Se han realizado los lanzamientos a 2D de los elementos de construcción, para su fabricación.
- e) Se ha gestionado la documentación técnica de manera organizada y limpia, para su gestión posterior en formato digital en la nube.
- f) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y, también, como elemento de mejora del proceso.

Aplica técnicas de verificación del diseño de troqueles, para asegurar la calidad del producto y el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de valoración:

- a) Se ha analizado y comprobado el diseño 3D, para detectar problemas durante la fabricación del troquel y/o en fase de producción.
- b) Se han descrito los procedimientos de verificación del diseño de troqueles.

c) Se ha definido el AMFE de diseño.

d) Se han relacionado las soluciones técnicas del diseño con las exigencias marcadas por las especificaciones técnicas.

e) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (250 horas)

Características de los troqueles y prensas en estampación

- Tipos de troqueles. Descripción y características de los troqueles para el conformado de chapa metálica.

- Tipos de prensas. Descripción y características de las prensas para estampación de chapa metálica.

- Proceso de estampación. Conformado de chapa en frío y caliente. Operaciones.

Realización del plano método para transformación de la chapa metálica.

- Productos, clasificación y materiales más empleados en automoción.

- Caracterización de materiales para piezas de estampación.

- Análisis de las exigencias técnicas descritas en el cuaderno de cargas de ingeniería.

- Realización del estudio de proceso. Estudio Banda/Método Plan.

- Simulación de embutición mediante FEM. Evaluación de resultados.

- Creación de la geometría de pieza mediante CAD para diseño. Procedimiento de modificaciones, definición numérica (DN).

Cálculo y dimensionado del útil

- Cálculo de fuerzas en el conformado de chapa (fuerzas de embutición, corte, doblado, extracción...)

- Dimensionamiento de los elementos específicos del troquel en función de sus solicitaciones.

- Selección de los materiales y tratamientos de los componentes del troquel en función de las prestaciones requeridas. Aspectos tribológicos.

- Selección de elementos normalizados del troquel en función a los cálculos realizados para la construcción del troquel.

- Normativa de seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Diseño de troqueles asistido por ordenador

- Normas de representación gráfica CAD para diseño de troqueles.

- Interpretación de las normas de construcción de troqueles externas e internas. Cuadernos de cargas de diseño.

- Interpretación de las normas para construcción de modelos para fundición en arena. Fabricación.

- Dimensionado y formas de los componentes del troquel según requerimientos.
- Definición de materiales y tratamientos para componentes del troquel.
- Ingeniería asistida por ordenador (CAE).
- Gestión documental. Modificaciones. Limpieza diseños. Traducciones.
- Elementos de construcción y normalizados. Aspectos técnicos. Parametrización de diseños.
- Normativas de seguridad y medio ambiente.

Preparación de la documentación técnica

- Elaboración de lista de materiales. Modificaciones. Diccionarios técnicos.
- Elaboración de explosiones 2D, esquemas automatizados, esquemas cinemáticos, modificaciones.

- Normas de representación gráfica 2D y 3D. Lanzamientos a 2D y 3D.

- Gestión documental. Traducción entre diferentes sistemas CAD.

Verificación del diseño de útiles de troquelado

- Análisis de interferencias internas y externas del troquel en 3D.
- Revisión del diseño (Check List) antes de los lanzamientos.
- Análisis de útiles diseñados aplicando el AMFE de diseño: defectos y fallos típicos de útiles de procesado de chapa y estampación y de los productos obtenidos.
- Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.

Asociados al ámbito 2: PLANIFICACIÓN Y FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL TROQUEL

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción de troqueles, aplicando un plan de producción y procesado de la información.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los documentos necesarios para la planificación de la fabricación de un troquel.

b) Se han descrito las técnicas de gestión de proyectos.

c) Se ha elaborado el plan de producción.

d) Se ha mostrado autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos.

Simula programas de fabricación de un troquel, analizando las capacidades productivas de las instalaciones, sus posibles adaptaciones y las necesidades de aprovisionamiento.

Criterios de valoración:

a) Se han interpretado los documentos para programar y controlar la producción de troqueles utilizando programas informáticos.

b) Se ha realizado la simulación del plan de producción del troquel utilizando programas informáticos.

c) Se han realizado el lanzamiento de las órdenes de compra y de fabricación.

d) Se ha calculado el coste del troquel.

e) Se muestra orden y rigor en la planificación del trabajo.

f) Se muestra compromiso en las relaciones humanas para el diálogo.

Controla la producción relacionando las técnicas para el control con los requerimientos de producción de un troquel.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado las causas que provocan desviaciones en los programas de producción de los troqueles.

b) Se han calculado indicadores de proceso de producción de un troquel (producción, rendimiento, etc.)

c) Se han propuesto soluciones en el caso de ineficiencias y ajuste del programa de producción de un troquel.

d) Se han interpretado y se han elaborado informes de seguimiento y control de fabricación de troqueles.

e) Se ha mostrado disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas.

f) Se ha mostrado autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos.

g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten.

Elabora programas de control numérico (CNC) y programación asistida por ordenador (CAM), analizando las especificaciones del proceso de trabajo.

Criterios de valoración:

a) Se ha configurado el entorno adecuado en función a la máquina que se va a emplear.

b) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado.

c) Se han definido las herramientas, y se han introducido los datos tecnológicos.

d) Se han identificado los lenguajes de programación de control numérico.

e) Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico empleado.

f) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.

g) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

h) Se ha realizado el post-procesado del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.

i) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

Prepara las máquinas-herramienta para el mecanizado por arranque de viruta de los componentes de troqueles, utilizando los equipos y medios necesarios a partir de documentación y especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

a) Se ha analizado el proceso de fabricación del troquel en función del tipo de mecanizado (ortogonal, de superficie, en montaje...)

b) Se han descrito las funciones de las máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.

c) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas, en función de las características de la operación.

d) Se han introducido y ajustado los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.

e) Se ha cargado el programa de control numérico.

f) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.

g) Se ha montado la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida.

h) Se ha realizado correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.

i) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.

j) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

k) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

l) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

Opera las máquinas-herramienta para el mecanizado por arranque de viruta de los componentes de troqueles, cumpliendo con las especificaciones del proceso y obteniendo la calidad requerida.

Criterios de valoración:

a) Se ha descrito el fenómeno de la formación de la viruta en los distintos materiales utilizados y las causas que los provocan.

b) Se ha descrito el fenómeno de desgaste de las herramientas, indicando los tipos y límites

tolerables.

c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.

d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas y montadas.

e) Se han relacionado los errores más frecuentes de forma final en las piezas con los defectos de amarre y alineación.

f) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.

g) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.

h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

i) Se ha actuado metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (180 horas)

Documentación y plan de producción

- Hojas de ruta.
- Lista de materiales.
- Fichas de trabajo.
- Hojas de instrucciones.
- Planos de fabricación.
- Diagramas de proceso.
- Método GANTT.
- Método ROY.
- Método de coste mínimo.
- Camino crítico.
- Programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción Proyect.

Simulación de la planificación y programación de la producción de un troquel

- Establecimiento de un calendario de trabajo para la programación de la fabricación de un troquel.
- Definición de tareas a realizar en la programación de un troquel y sus duraciones.
- Organización de las tareas en grupos para la fabricación de un troquel.
- Programación de las tareas para la fabricación de un troquel.
- Establecimiento de hitos y fechas límites para la fabricación de un troquel.

- Recursos materiales, humanos y de trabajo necesarios para la fabricación de un troquel.
- Determinación de las órdenes de compra para la fabricación.
- Costes para la fabricación de un troquel.
- Seguimiento real de la fabricación, comparándola con la previsión realizada.
- Ajustes de la planificación cuando aparecen ineficiencias.
- Generación de documentación sobre la fabricación de un troquel.

Seguimiento y control de la producción de un troquel

- Seguimiento real de la fabricación, comparándola con la previsión realizada.
- Ajustes de la planificación, cuando aparecen ineficiencias.
- Generación de documentación sobre la fabricación de un troquel.

Programación en CNC y CAM

- Programación de CNC-ISO.
- Manejo de las herramientas del CAM.
- Planificación de las tareas e interpretación del proceso.
- Estrategias de mecanizado y definición de trayectorias.
- Post-procesadores para CNC.
- Transferencia de programas CNC a máquina.

Preparación de la máquina-herramienta, utillajes y herramientas

- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
- Preparación de tornos, fresadoras, taladros, rectificadoras, máquinas de electroerosión...
- Toma de referencias de herramientas.
- Sistemas de amarre. Montaje, alineado y centrado de piezas y útiles de amarre. Sujeción de muelas. Refrigeración. Dieléctricos empleados en la electroerosión.
- Componentes y accionamientos de la rectificadora. Equilibrado de muelas.
- Útiles de verificación y medición, en función de la medida o aspecto que se ha de comprobar.

Operaciones de mecanizado

- Funcionamiento de las máquinas herramienta por arranque de viruta y abrasión.
- Principios de funcionamiento de las máquinas de electroerosión por penetración e hilo, utilizadas en el mecanizado de componentes de troqueles.

- Herramientas de corte y de rectificado. Muelas. Elección y factores de corte.
- Parámetros de corte: velocidad de corte, avance y profundidad de pasada.
- Parámetros tecnológicos en la electroerosión. Regulación.
- Técnicas operativas de arranque de viruta, abrasión y electroerosión.
- Evacuación de residuos de la zona de mecanizado por presión o aspiración.
- Tratamiento de residuos.
- Sistemas de alimentación y enhebrado de hilo / Sistemas de sujeción de electrodos.
- Verificación de piezas.
- Normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente en la utilización de las máquinas-herramienta por arranque de viruta, abrasión y electroerosión.

Asociados al ámbito 3: MONTAJE, AJUSTE, PUESTA A PUNTO Y MANTENIMIENTO DE TROQUELES

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Realiza operaciones de montaje de troqueles utilizando las herramientas y medios necesarios, a partir de documentación y especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

a) Se han utilizado las herramientas, y se han analizado los procedimientos para el montaje de troqueles.

b) Se han identificado los medios para la manipulación de piezas, teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.

c) Se han ensamblado los componentes de un troquel, centrándolos y alineándolos, y adaptándose a las diferentes situaciones que se puedan dar en el proceso de montaje.

d) Se ha montado el troquel ajustando los parámetros de funcionamiento y de los circuitos hidráulicos y neumáticos, conforme a las especificaciones del diseño.

e) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Realiza operaciones de ajuste de componentes del troquel según especificaciones de diseño.

Criterios de valoración:

a) Se han comprendido y aplicado los procesos manuales de ajuste y acabado de troqueles.

b) Se han utilizado correctamente y con autonomía las herramientas y los medios necesarios para el ajuste de las diferentes partes del troquel.

c) Se han comprendido e interiorizado las normas de prevención de riesgos laborales de y protección ambiental en la manipulación de piezas y uso de herramientas.

d) Se ha participado activamente en grupos de trabajo en el montaje y ajuste de las diferentes

partes del troquel.

Aplica técnicas de puesta a punto y verificación de los componentes y sistemas del troquel, según requerimientos de diseño.

Criterios de valoración:

- a) Se han seleccionado los tipos de prensas con los troqueles que pueden usar.
- b) Se han analizado los procedimientos de montaje y regulación de troqueles en prensa (recorrido, presión, entre otros), y se ha comprobado su correcto funcionamiento mecánico.
- c) Se han verificado las piezas obtenidas, relacionando los defectos que se obtengan con sus posibles causas.
- d) Se ha realizado la sustitución de piezas o elementos de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos.
- e) Se han establecido acciones correctoras a los defectos encontrados.
- f) Se han realizado propuestas creativas de mejora del funcionamiento.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje y funcionamiento del troquel en prensas.

Organiza y ejecuta el mantenimiento y reparación de troqueles y elementos auxiliares.

Criterios de valoración:

- a) Se ha comprendido los diferentes tipos de mantenimiento existentes en un sistema productivo (correctivo, preventivo, predictivo).
- b) Se ha participado activamente en el análisis de la documentación técnica existente para los trabajos de mantenimiento.
- c) Se ha verificado y realizado el mantenimiento de los diferentes sistemas que componen un troquel, eléctrico, hidráulico, neumático y mecánico.
- d) Se han verificado los movimientos de las cadenas cinemáticas de los componentes del troquel.
- e) Se han revisado y reparado los elementos susceptibles de rotura y desgaste, comprendiendo y conociendo las causas y soluciones de los posibles problemas.
- f) Se han aplicado e interiorizado las normas de seguridad, orden, limpieza y control de troqueles.

Realiza operaciones de análisis de piezas operacionales de chapa metálica, asegurándose de que se cumple la calidad y especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

- a) Se han comprendido las diferentes operaciones que se dan en la producción de chapa metálica.
- b) Se ha comprobado la transformación de la pieza en el proceso de troquelado.

c) Se han analizado y relacionado los defectos que se obtienen por estampación con las posibles causas que los originan, determinando, con iniciativa, las posibles acciones para su corrección.

d) Se ha participado activamente en la realización de un estudio de la transformación de la pieza para la obtención del producto final, generando entornos seguros en el desarrollo del trabajo.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (180 horas)

Montaje de troqueles embutidores, cortantes y dobladores

- Participación activa en los procedimientos de montaje.
- Operaciones por mecanizado y manuales de montaje de troqueles embutidores, cortantes y conformadores.

- Identificación de los componentes de los troqueles.
- Herramientas para el montaje con su aplicación.
- Medios para la manipulación de piezas.
- Montaje de sistemas hidráulicos y neumáticos.
- Reconocimiento y valoración de técnicas de montaje.
- Compromiso con las normas de prevención de riesgos laborales.

Ajuste de troqueles embutidores, cortantes y dobladores

- Troqueles, útiles y elementos para troquelería.
- Procesos y técnicas de ajuste y acabado de troqueles.
- Uso de herramientas para el ajuste.
- Operaciones por mecanizado y manuales de ajuste de troqueles.
- Formas, dimensiones y acabados.
- Medios para la manipulación de piezas.
- Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.
- Toma de conciencia de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la consecución de los objetivos.

Puesta a punto de troqueles

- Elección de la prensa en función de los troqueles.
- Procedimientos de montaje y regulación de troqueles en la prensa (recorridos, presiones...)
- Ensayo en vacío y carga.

- Funcionamiento del troquel.
- Obtención de la pieza en los diferentes procesos del troquelado.
- Comprobación de posibles defectos en cada uno de los procesos para la obtención de la pieza.
- Corrección de defectos y propuestas de mejora de funcionamiento.
- Cumplimiento de normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Compromiso con el trabajo.

Mantenimiento de troqueles embutidores, cortantes y dobladores.

- Tipos de mantenimientos (correctivo, preventivo, predictivo).
- Mantenimiento y limpieza de troqueles.
- Verificación de la funcionalidad y reparación de componentes y sistemas del troquel.
- Verificación y ajuste de cadenas cinemáticas y circuitos hidráulicos y neumáticos del troquel.
- Causas y soluciones de posibles problemas.
- Valoración de la importancia del orden, limpieza, seguridad y método en la realización de tareas.

Análisis de piezas operacionales

- Operaciones de conformado de chapa.
- Reconocimiento de superficies después del troquelado.
- Geometría y aspecto.
- Interpretación de los resultados en chapa (acabado, forma, defectos, causas, soluciones).
- Participación activa en las actividades propuestas.

Asociados al ámbito 4: VERIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL TROQUEL Y CONTROL DE CALIDAD DE LA PIEZA DE CHAPA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Aplica técnicas de verificación y control, asegurando que se cumplen las especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

- a) Se han establecido las condiciones ambientales y de limpieza para la verificación de la pieza.
- b) Se han relacionado los instrumentos y equipos de verificación con los elementos y características a controlar.
- c) Se ha comprobado la calibración de los útiles y máquinas de verificación.

d) Se han verificado los diferentes útiles y componentes de un troquel, así como la pieza de chapa.

e) Se han registrado los datos obtenidos, y se han realizado los informes correspondientes.

f) Se han seguido las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Aplica técnicas de verificación de los troqueles, para asegurar la calidad del producto y el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito los procedimientos de verificación de los troqueles según las exigencias del cliente o clienta.

b) Se han realizado los ensayos y pruebas que reproducen las condiciones de servicio que deberá soportar el producto.

c) Se ha explicado el AMFE aplicado al proceso de fabricación de troqueles.

d) Se han relacionado las especificaciones técnicas con las calidades de los elementos normalizados, montajes, mecanizados.

e) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

f) Se han propuesto soluciones a los problemas detectados.

Realiza operaciones de calibración y ajuste, e interpreta certificados de calibración de instrumentos y equipos de verificación.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito los elementos que componen un plan de calibración.

b) Se han descrito los procedimientos de calibración.

c) Se ha realizado la calibración eligiendo adecuadamente los patrones.

d) Se ha calculado la incertidumbre.

e) Se ha determinado la aceptabilidad o no del instrumento, en función del criterio de aceptación y rechazo.

f) Se ha realizado el informe/certificado de calibración.

g) Se han interpretado certificados de calibración.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (70 horas)

Verificación y control de calidad

- Acondicionamiento de las piezas para su verificación.
- Instrumentos, equipos y máquinas de verificación y control.
- Procedimientos de verificación de componentes del troquel.

- Maquetas de control.
- Verificación de piezas de chapa en máquina de medición por coordenadas, punto a punto, escáner 3D y fotogrametría.
- Verificación de espesores.
- Ensayos destructivos y no destructivos para troqueles.
- Informes de verificación.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Verificación del diseño de útiles

- Revisión de troqueles (Check list) para su homologación.
- Análisis del proceso de fabricación aplicando el AMFE de proceso: defectos y fallos típicos de útiles de procesado de chapa y estampación.
- Verificación de las normas de seguridad y medio ambiente.

Calibración de instrumentos y equipos de control

- Plan de calibración.
- Diseminación y trazabilidad.
- Incertidumbre de medida.
- Criterios de aceptabilidad y rechazo.
- Relación de tolerancia, criterio de aceptación y rechazo (CAR) e incertidumbre.
- Calibración de los instrumentos de verificación.
- Certificados de calibración.

Asociados al ámbito 5: PROYECTO DE DISEÑO DE TROQUELES (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.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

viernes 12 de agosto de 2016

Demanda que proviene del sector industrial, en concreto por las empresas industriales con procesos automatizados para el diseño, desarrollo y fabricación de componentes metálicos para el sector de automoción.

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.– Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Organización y proyectos de fabricación mecánica
2.– Planificación y fabricación de los componentes del troquel	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Organización y proyectos de fabricación mecánica
3.– Montaje, ajuste, puesta a punto y mantenimiento de troqueles	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Organización y proyectos de fabricación mecánica
4.– Verificación de los componentes del troquel y control de calidad de la pieza de chapa	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Organización y proyectos de fabricación mecánica
5.– Proyecto de Diseño de Troqueles	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.

ANEXO III A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE MECANIZADO AVANZADO DE MATERIALES ESPECIALES EN ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: MECANIZADO AVANZADO DE MATERIALES ESPECIALES EN ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO.

Código: EP003.

Duración: 800 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Obtener piezas de geometrías complejas, en materiales especiales y de gran responsabilidad en los sectores actualmente emergentes (Aeronáutica, Espacial, Biomedicina, Eólica...) mediante una tecnología de alto nivel basado en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, planificando y controlando los procesos operacionales de mecanizado y productos fabricados, adaptando los planos de fabricación a las necesidades del proceso, diseñando los utillajes, preparando y poniendo a punto las máquinas, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los equipos y de la mecatrónica de las mismas, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y la normativa de aplicación vigente.

Campo y actividad profesional:

Esta figura profesional ejerce su actividad en los sectores actualmente emergentes, tales como el aeronáutico, espacial, biomedicina, eólico... y en empresas que han direccionado su actividad a mecanizado de piezas con geometrías complejas y materiales especiales, con un elevado valor tecnológico encuadrado en el sector industrial, haciendo que la empresa sea más competitiva.

Dichos sectores emergentes son muy críticos en cuanto a tolerancias dimensionales, superficiales y geométricas, por lo que la preparación de esta figura profesional debe estar alineada a estas necesidades. La necesidad de formación y preparación derivada de estas empresas es la que ha forzado la creación de esta especialización.

La complejidad de las geometrías de las piezas hace que esta figura profesional ejerza su actividad en el mecanizado en 3 ejes, 3+2 ejes y en 5 ejes, con la complejidad que ello supone.

El conocimiento de la Mecatrónica de estas máquinas, por parte de estas figuras profesionales, es indispensable a la hora de determinar las razones de los errores que se pueden dar en el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

La generación de la senda en base al proceso de fabricación, más conocida como la programación de la trayectoria de mecanizado, se obtiene a través de un software de CAM de Alto Nivel. Podemos decir que es una de las fases más importantes, dado que esta figura profesional deberá determinar el utillaje a emplear en el amarre de la pieza, elegir las herramientas adecuadas en base al material a mecanizar y determinar las estrategias para que el mecanizado sea correcto, en el menor tiempo posible, facilitando, de esta forma, la calidad y la competitividad de las empresas a las que vaya a formar parte. La gestión de tiempo de mecanizado debe ser uno de los puntos a trabajar. Los materiales que esta figura profesional deberá conocer y mecanizar son materiales especiales, empleados, hoy por hoy, en el conformado de piezas en empresas de sectores emergentes.

El conocimiento de la Metalografía de estos materiales, por parte de la figura profesional, es indispensable a la hora de determinar el comportamiento de las herramientas ante la estructura de cada uno de los materiales a mecanizar.

Otra de las fases importantes de la hoja de ruta de una pieza es el Control de Calidad en cinco ejes, también llamado Metrología Espacial, dado que en estos sectores no es suficiente con el Control de Calidad Tridimensional. Será el último paso de la pieza antes de hacérsela llegar al cliente, sin tener en cuenta la expedición y el traslado de la misma. La complejidad de las piezas y su responsabilidad hacen que esta fase sea de vital importancia.

Asimismo, deberá tener conocimiento de una serie de aspectos, tales como la importancia de la trazabilidad del material, la normativa Aeronáutica NADCAP, gestión documental, el idioma técnico aeronáutico..., fundamentales a la hora de trabajar en empresas pertenecientes a los sectores emergentes.

Los procesos de captura de datos del terreno han sufrido en los últimos años una revolución sin precedentes. De la captación discrecional y puntual hemos pasado a la toma masiva de datos y análisis informático posterior. El muestreo topográfico va siendo sustituido por el «modelo virtual» en entorno digital. El concepto de escala se disipa y a esto se añade la reciente posibilidad de obtener datos desde una perspectiva aérea mediante drones, antaño exclusiva de los operadores aeronáuticos convencionales. Además, la miniaturización de los diferentes sensores, abarcando una amplia franja del espectro electromagnético, añade nuevos parámetros y variables al concepto clásico de medición.

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

a) Interpretar la información técnica de la pieza compleja para su mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento, a partir de la interpretación del plano/sólido de fabricación.

b) Adecuar las geometrías sólidas de la pieza con aplicaciones informáticas de diseño, (CAD) para su posterior mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, en función de la arquitectura de la máquina, los utillajes de amarre empleados y las herramientas disponibles de acuerdo con las normativas existentes.

c) Definir y dimensionar el utillaje de amarre de la pieza para su mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, teniendo en cuenta la complejidad de las mismas y el proceso de mecanizado establecido, haciendo frente a la problemática que surja al mecanizar cada tipo de material.

d) Seleccionar la máquina que más se adecua al mecanizado de la pieza en base al material y las formas que se precisan mecanizar a alta velocidad o alto rendimiento y las características de las herramientas y utillajes a utilizar en el proceso.

e) Planificar el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, estableciendo los parámetros del proceso, utillajes, herramientas y estrategias de mecanizado que más se adecuan a la geometría de la pieza, para asegurar la factibilidad de la fabricación, con la calidad requerida por el sector emergente al que pertenece la pieza y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

f) Generar programas para la mecanización de las piezas mediante CAM a partir del proceso establecido, atendiendo a criterios de calidad requerida por el sector emergente al que pertenece la pieza y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

g) Simular el mecanizado con aplicaciones informáticas específicas, para detectar interferencias y desplazamientos en vacío, con la calidad requerida y resolviendo las contingencias que se presenten.

viernes 12 de agosto de 2016

h) Preparar la máquina herramienta y adecuar su mecatrónica al mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento de la pieza compleja, cumpliendo especificaciones de proceso, con la calidad requerida por el sector emergente al que pertenece la pieza y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

i) Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar en función de la orden de fabricación, con la calidad requerida por el sector emergente al que pertenece la pieza y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

j) Mecanizar a alta velocidad y alto rendimiento, para obtener la geometría de la pieza, según especificaciones de proceso, con la calidad requerida por el sector emergente al que pertenece la pieza y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

k) Verificar las piezas, para validar el mecanizado, tanto dentro de máquina como fuera de la misma, con la calidad requerida por el sector emergente al que pertenece la pieza y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.

l) Mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado, que favorezca el correcto desempeño de la actividad laboral, mediante la aplicación de la metodología de las 5s.

m) Analizar el comportamiento que tienen los distintos materiales durante el mecanizado, profundizando en su estructura interna, dureza superficial, maquinabilidad, desgaste de las herramientas...

n) 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.

o) 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.

p) 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.

q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas 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.

r) 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.

s) 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.

t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJES	Asignación horaria
1.– Adaptación de los planos y los sólidos complejos para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento	90 horas
2.– Materiales especiales empleados en sectores emergentes	70 horas
3.– Planificación del mecanizado de figuras complejas en materiales especiales a alta velocidad y alto rendimiento	210 horas
4.– Mecanizado de figuras complejas en materiales especiales a alta velocidad y alto rendimiento	180 horas
5.– Verificación de las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento	130 horas
6.– Proyecto de Mecanizado a Alta Velocidad y Alto Rendimiento	120 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

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

Esta persona asume la responsabilidad de planificar, desarrollar y controlar los procesos operacionales de mecanizado para obtener piezas de geometrías complejas en materiales especiales y con tecnologías de mecanizado en alta velocidad, supervisando objetivos, técnicas y resultados del trabajo personal y proponiendo soluciones a los defectos encontrados en las piezas.

Asociados al ámbito 1: ADAPTACIÓN DE LOS PLANOS Y LOS SÓLIDOS COMPLEJOS PARA EL MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Analiza la información técnica a partir de la interpretación del plano de fabricación, para obtener los datos que definen los productos a mecanizar.

Criterios de valoración:

- a) Se ha interpretado la simbología técnica normalizada aplicable en fabricación a alta velocidad o alto rendimiento.
- b) Se han identificado los materiales de la pieza a conformar, los acabados a conseguir y los tratamientos térmicos que debe presentar.
- c) Se ha definido la forma geométrica de la pieza final.
- d) Se han determinado las dimensiones y formas del bruto de partida.
- e) Se han identificado las tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza a obtener.

Adapta las geometrías de las piezas, y genera los planos para su posterior mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento, con aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador en 3D,

dependiendo de la arquitectura de la máquina y la accesibilidad de las herramientas.

Criterios de valoración:

a) Se ha importado el sólido de pieza a mecanizar en el formato de intercambio adecuado a la aplicación de CAD.

b) Se han establecido las zonas de referencia de posicionamiento en función de la geometría de la pieza compleja.

c) Se han llevado a cabo los cambios en el diseño de la pieza compleja, para facilitar el mecanizado en base a las incompatibilidades geométricas de la misma con respecto a la máquina.

d) Se han diseñado los refuerzos para evitar la deformación de la pieza compleja en el amarre.

e) Se han dibujado en 3D las superficies auxiliares para el mecanizado.

f) Se ha diseñado el sólido final para su mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento.

g) Se ha generado el plano de fabricación adecuado al nuevo diseño según normas de representación gráfica.

Elabora pautas prioritarias de control sobre la pieza final obtenida por mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento a partir de la documentación técnica y observando la normativa vigente.

Criterios de valoración:

a) Se han analizado las especificaciones de la pieza, para determinar qué características se someten a control de calidad final de la pieza.

b) Se ha analizado la normativa vigente en relación a la pieza a controlar.

c) Se han determinado los procedimientos, dispositivos e instrumentos de control y la periodicidad.

d) Se han definido las pautas y fichas de toma de datos que se deben utilizar en el control de la pieza final.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (90 horas)

Análisis de la información técnica

- Simbología para fabricación.
- Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Superficies y elementos de referencia.
- Códigos de identificación de materiales.
- Interpretación de planos de piezas complejas.

Modificación de la geometría compleja, y adecuación sobre máquina herramienta

- Extensiones de los ficheros para el intercambio gráfico.
- Zonas y caras de referencia y posicionamiento de la pieza.

- Creación y modificación de entidades gráficas en base a la estrategia de mecanizado.
- Diseño de refuerzos estructurales en la pieza, para aumentar la rigidez de la misma.
- Máquinas herramientas (arquitectura, tipos de incompatibilidades geométricas).
- Rediseñar la pieza, para facilitar la accesibilidad de la herramienta.

Pautas de Control

- Concepto, estructura, contenidos y periodicidad de las pautas de control.
- Diseñar informes de control con las pautas a seguir en el control.
- Normativa vigente.
- Preparar ficha técnica para la toma de datos, una vez finalizada la pieza.

Asociados al ámbito 2: MATERIALES ESPECIALES EMPLEADOS EN SECTORES EMERGENTES

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Analiza las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales de piezas mecanizadas a alta velocidad y alto rendimiento empleados.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito las propiedades físicas (densidad, punto de fusión, calor específico) de los materiales y el funcionamiento de los instrumentos empleados para su análisis.

b) Se han descrito las propiedades químicas (resistencia a la corrosión, al ataque químico o electroquímico) de los materiales y el funcionamiento de los instrumentos empleados para su análisis.

c) Se han descrito las propiedades mecánicas (dureza, tracción, resiliencia, elasticidad, fatiga) de los materiales y el funcionamiento de los instrumentos empleados para su análisis.

d) Se han descrito las propiedades tecnológicas (maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, templeabilidad, colabilidad) de los materiales y la relación con los distintos procesos de fabricación.

e) Se ha descrito la influencia de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los distintos materiales sobre la casuística del mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

Determina las condiciones del proceso de mecanizado, en función de las características metalúrgicas del producto final.

Criterios de valoración:

a) Se han analizado los factores que influyen en los cambios en la estructura superficial durante el mecanizado (tiempo de corte, temperatura de corte) a alta velocidad y alto rendimiento.

b) Se ha analizado la influencia del material de la pieza y su forma compleja sobre la dinámica del corte (elección de la máquina en base a su número de ejes, dimensiones de las herramientas, posibilidad de vibraciones).

c) Se han realizado ensayos metalográficos de los materiales empleados en sectores emergentes.

d) Se han determinado las condiciones de maquinabilidad de los materiales en base a sus características metalográficas.

CONTENIDOS Y CAPACIDADES (70 horas)

Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales

- Propiedades físicas: densidad, punto de fusión, calor específico.
- Propiedades químicas: resistencia a la corrosión, al ataque químico o electroquímico.
- Propiedades mecánicas: dureza, tracción, resiliencia, elasticidad, fatiga.
- Propiedades tecnológicas: maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, templabilidad, colabilidad.
- Instrumentos empleados para el análisis de las propiedades físicas, químicas y mecánicas.
- Realización de ensayos de tracción de materiales especiales.
- Realización de ensayos de cálculo de la dureza superficial de materiales especiales.
- Realización de ensayos de resiliencia de materiales especiales.
- Realización de ensayos de flexión de materiales especiales.

Características metalúrgicas

- Transformaciones metalúrgicas superficiales (estructurales).
- Análisis micro-estructural (metalografía).
- Preparación de probetas de laboratorio.
- Inspección analítica de las piezas mecanizadas.
- Realización de ensayos metalográficos.

Asociados al ámbito 3: PLANIFICACIÓN DEL MECANIZADO DE FIGURAS COMPLEJAS EN MATERIALES ESPECIALES A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Determina las fases del proceso de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento a partir del plano de fabricación.

Criterios de valoración:

- a) Se han explicado los procesos de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento y sus fases.
- b) Se han relacionado las tolerancias dimensionales y geométricas de acuerdo con el material de la pieza a mecanizar, las máquinas, herramientas y utillajes necesarios.

c) Se han determinado las diversas estrategias de mecanizado de acuerdo con el material de la pieza a mecanizar, las máquinas, herramientas y utillajes necesarios.

d) Se ha seleccionado la arquitectura de la máquina y el número de ejes, en función de las operaciones a realizar y la precisión requerida.

e) Se han especificado las dimensiones del dispositivo de sujeción de la pieza necesario en función de la geometría de la pieza.

f) Se ha precisado la potencia y par de los cabezales y la capacidad de avance y aceleraciones de los motores lineales, en función de los parámetros de corte óptimos.

g) Se han identificado los dispositivos e instrumentos auxiliares a la máquina necesarios para la comprobación de las especificaciones del plano de fabricación.

Desarrolla los procesos de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento a partir de las especificaciones recogidas en el plano de fabricación.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado y se han descrito los puntos críticos del proceso de mecanizado de la pieza a obtener.

e) Se han determinado las estrategias de mecanizado a alta velocidad y a alto rendimiento, teniendo en cuenta las herramientas de corte y condiciones de trabajo.

f) Se han seleccionado las herramientas de corte adecuadas al material y a la geometría de la pieza, en base a la estrategia a realizar.

g) Se han determinado los parámetros de corte, teniendo en cuenta todas las variables que concurren y el tipo de proceso.

h) Se ha estipulado el tipo de refrigeración y lubricación del mecanizado y sus condiciones de aplicación, en función del material a mecanizar y la operación de corte, teniendo en cuenta la normativa de protección del medio ambiente.

Elabora programas CAM para la obtención de piezas por mecanizado a alta velocidad y a alto rendimiento a partir del plano de la pieza a obtener y del archivo informático que contiene el sólido de la pieza.

Criterios de valoración:

a) Se ha configurado el entorno CAM en función de la máquina a utilizar.

b) Se ha introducido la geometría de la pieza a mecanizar.

c) Se ha introducido la geometría de las herramientas seleccionadas para su modelización.

d) Se han establecido las estrategias de desbaste, mecanizado de restos y acabados, en función de la geometría y las calidades superficiales a conseguir.

e) Se ha determinado la secuencia adecuada de operaciones.

f) Se han introducido en el CAM las entradas y las salidas de la herramienta en la pieza, posiciones de las herramientas y sus parámetros de corte.

g) Se han modificado las trayectorias de las herramientas de corte, para facilitar el mecanizado de alta velocidad (paso de una trayectoria a otra, cambios de dirección...)

h) Se ha depurado y optimizado el proyecto CAM para su post-procesado.

Realiza, con aplicaciones informáticas específicas, la simulación del proyecto CAM para la obtención de piezas por mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.

Criterios de valoración:

a) Se ha modelado la geometría y cinemática de la máquina de alta velocidad o alto rendimiento.

b) Se ha modelado la geometría y cinemática del utillaje de amarre.

c) Se ha modelado la geometría de la herramienta y del portaherramientas.

d) Se ha determinado el bruto de partida (pieza prismática o pieza predeterminada).

e) Se ha simulado el proyecto generado con el CAM.

f) Se han detectado y se han corregido los errores tras la simulación, asegurando que las trayectorias están libres de interferencias.

g) Se ha generado el fichero CNC acorde al lenguaje empleado en el control numérico de la máquina.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (210 horas)

Determinación de las fases del proceso de mecanizado

- Procesos de mecanizado y sus fases.
- Tolerancias dimensionales y geométricas a obtener con cada máquina.
- Tolerancias dimensionales y geométricas a obtener con las herramientas.
- Tolerancias dimensionales y geométricas a obtener con los utillajes.
- Tolerancias dimensionales y geométricas a obtener en base al material mecanizado.
- Introducción a las estrategias de mecanizado.
- Conceptos de máquina para el mecanizado en 3 ejes.
- Conceptos de máquina para el mecanizado en 3+2 ejes.
- Conceptos de máquina para el mecanizado en 5 ejes.
- Funciones, formas, geometrías y materiales de las herramientas de corte.
- Utillajes de amarre de la pieza.
- Cabezales y motores lineales de las máquinas.
- Dispositivos e instrumentos de comprobación.

- Determina las fases del proceso de varias piezas complejas a partir del plano de fabricación.

Desarrollo del proceso de mecanizado

- Determinación de los puntos críticos de mecanizado:
- La integridad superficial de la geometría compleja.
- La problemática del mecanizado de paredes finas.
- La accesibilidad de la herramienta.
- La refrigeración y lubricación adecuada de la zona de corte.
- La extracción de viruta de la zona de corte.
- El mecanizado de magnesio.
- Mecanizado de superficies con V_c cero.
- Selección de la estrategia de desbaste en mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.
- Selección de la estrategia de mecanizado de restos a alta velocidad y alto rendimiento.
- Selección de las estrategias de acabado en mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento.
- Selección de las estrategias de mecanizado de uniones a alta velocidad y alto rendimiento.
- Selección de las herramientas de corte necesarias para mecanizar la pieza:
- Determinación de los parámetros de corte:
- Velocidad de corte, avance de mecanizado y de penetración, profundidades de pasada axial y lateral.
- Material de la pieza, de la herramienta, calidad superficial, tolerancias, entre otras.
- Tipo de proceso.
- Desgaste y vida de la herramienta.
- Tipos y condiciones de refrigeración/lubricación.

Programación mediante software de CAM

- Configuración del entorno CAM en base a la máquina a emplear.
- Importación de la geometría de la pieza a mecanizar en el programa CAM.
- Modelizado de herramientas en el programa CAM.
- Introducción de las condiciones de corte en el programa CAM.
- Generación de trayectorias de las estrategias de desbaste.

- Generación de trayectorias de las estrategias de acabado.
- Generación de trayectorias de las estrategias de mecanizado de restos.
- Generación de trayectorias de las estrategias de acabado de uniones.
- Ordenación de las operaciones hasta su correcta secuenciación.
- Determinación de las entradas y salidas de la herramienta adecuadas a cada pieza.
- Depurado y optimizado de programas.

Simulación de los programas CAM

- Modelizado de la máquina de alta velocidad y alto rendimiento.
- Modelizado del utillaje de amarre de la pieza.
- Modelizado geométrico de las herramientas y porta-herramientas.
- Modelizado del bruto de partida prismático o de la pieza predeterminada.
- Simulación de los proyectos de las piezas.
- Corrección de errores detectados en la simulación.
- Postprocesado.

Asociados al ámbito 4: MECANIZADO DE FIGURAS COMPLEJAS EN MATERIALES ESPECIALES A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Analiza el funcionamiento de las máquinas herramienta empleadas en alta velocidad y alto rendimiento, relacionándolo con los elementos que las componen.

Criterios de valoración:

- a) Se han descrito las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas y de sus componentes, los cuales intervienen en la producción de piezas.
- b) Se han expuesto las características de los distintos sistemas y dispositivos de amarre, centrado y toma de referencias de las máquinas y sus componentes.
- c) Se han identificado los errores más comunes que se dan en los sistemas de posicionamiento, alineación, centrado y sujeción.
- d) Se han descrito las normas de uso, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, aplicables en las máquinas y sus componentes, utilizados en la producción de piezas por mecanizado a alta velocidad o alto rendimiento.

Realiza operaciones de preparación y puesta a punto de la máquina, de los útiles de amarre y de las herramientas a emplear en el mecanizado a alta velocidad, en base a la documentación y especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

a) Se ha llevado a cabo la preparación de las herramientas que intervienen en el mecanizado de la pieza y su sistema de amarre (amarre de la herramienta en el porta-herramientas y pre-reglaje en los dispositivos específicos).

b) Se ha llevado a cabo la preparación de la máquina y los componentes que intervienen en el mecanizado de la pieza, actualizando la tabla de herramientas y sus decalajes.

c) Se ha transferido el programa de CNC a la máquina mediante los sistemas determinados.

d) Se han realizado las pruebas y comprobaciones previas al mecanizado (alineaciones, fijaciones, dispositivos de seguridad, colocación/sujeción de las herramientas, refrigeración y engrase...).

e) Se han efectuado las pruebas en vacío (situación de los cerros/ejes, recorridos del cabezal, de las herramientas: ataque, retirada y cambio; paradas, entre otras) necesarias para la comprobación del programa, verificando que no existen colisiones.

f) Se ha interpretado la documentación técnica necesaria, referida a las máquinas y equipos que intervienen en el proceso, para realizar el mantenimiento a nivel de usuario.

Realiza operaciones de montaje y puesta a punto de los utillajes y dispositivos de amarre, así como el transporte de las piezas a partir de documentación y especificaciones técnicas.

Criterios de valoración:

a) Se han seleccionado los accesorios, dispositivos y utillajes según las características de la pieza y lo establecido en el proceso, contemplando la rapidez de amarre, centrado, alineado, equilibrado/estabilidad y referenciado automático.

b) Se han determinado los elementos de transporte, elevación y posicionamiento necesarios según las características del utillaje.

c) Se han determinado los elementos de transporte, elevación y posicionamiento necesarios según las características de la pieza a mecanizar.

d) Se ha procedido al montaje y regulación del utillaje, contemplando las referencias de posicionamiento, alineaciones y fijaciones necesarias.

e) Se ha montado la pieza sobre el utillaje, según especificaciones, de forma rígida y estable, evitando su deformación y empleando las herramientas y útiles requeridos.

f) Se han posicionado los dispositivos de refrigeración hacia la zona de arranque de material, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Mecaniza piezas complejas en mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento, cumpliendo las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida y observando las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Criterios de valoración:

a) Se han realizado las maniobras de puesta en marcha, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones de la máquina/equipo.

b) Se han aplicado las normas de seguridad y uso durante las diferentes operaciones

(protecciones colocadas, puertas cerradas, entre otras), para garantizar la seguridad personal y la integridad de máquinas y equipos.

c) Se han ajustado los parámetros del proceso (V_c , f_n , A_e , A_p , entre otros) a la situación real.

d) Se han explicado las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo en el proceso de mecanizado por causa de la avería de la máquina, utillaje o herramienta defectuosa (desgaste admitido o rotura), parámetros incorrectos, entre otros.

e) Se han actualizado los decalajes en la tabla de herramientas después de las sustituciones.

f) Se han mecanizado las distintas operaciones cumpliendo las especificaciones del proceso.

Aplica técnicas de verificación de piezas, siguiendo las pautas de control establecidas, indicando las contingencias y desviaciones observadas, así como las causas que las provocan, con el fin de asegurar la calidad de las mismas.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito las técnicas metroológicas empleadas en el control dimensional, superficial y geométrico (dentro y fuera de la máquina) de la pieza mecanizada conforme a los procedimientos establecidos en las pautas y normas.

b) Se ha comprobado que los instrumentos, dispositivos y máquinas a utilizar están calibrados.

c) Se han descrito los errores en la tolerancia dimensional y las técnicas de cálculo de incertidumbre de medida.

d) Se han relacionado las desviaciones con las causas que pueden haberlas provocado.

e) Se ha comprobado que las piezas se encuentran libres de rebabas y suciedad, y están estabilizadas térmicamente.

f) Se han propuesto posibles soluciones a las desviaciones que se hayan podido detectar.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (180 horas)

Funcionamiento de las máquinas herramientas y dispositivos auxiliares

- Máquinas de alta velocidad y alto rendimiento:
- Prestaciones y funcionamiento.
- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Elementos de control y medición de las máquinas.
- Mantenimiento y sistemas automáticos.
- Dispositivos de seguridad.
- Lubricación. Refrigeración.
- Extracción de viruta, atmósfera del mecanizado, etc.

- Transporte y posicionamiento.
- Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Dispositivos auxiliares de las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento:
- Sujeción: tipos y características. Errores más comunes.
- Posicionamiento: tipos y características. Errores más comunes.
- Alineación y centrado: tipos y características. Errores más comunes.
- Toma de referencias: tipos y características. Errores más comunes.
- Seguridad: tipos y características.

Preparación y puesta a punto de la máquina

- Manejo y uso de máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Modos operativos de las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento.
- Establecimiento de los puntos de referencia de máquina.
- Herramientas, utillajes y accesorios.
- Pre-reglaje de herramientas.
- Manuales de la máquina de alta velocidad y alto rendimiento.
- Normativa de prevención de riesgos laborales.

Montaje y puesta a punto de los utillajes y dispositivos de amarre

- Identificación y selección del utillaje
- Elementos de transporte, elevación y posicionamiento del utillaje.
- Montaje y puesta a punto de los utillajes.
- Elementos de transporte, elevación y posicionamiento de las piezas a mecanizar.
- Amarrado de piezas y herramientas.
- Alineación y centrado de piezas: tipos y características. Errores más comunes.
- Tipos y características de tomas de referencias. Errores más comunes.
- Establecimiento de los puntos de referencia de la pieza.

Ejecución del mecanizado

- Normativa de prevención de riesgos laborales aplicada al mecanizado.

- Normativa de protección del medio ambiente aplicada al mecanizado.
- Maniobras de puesta en marcha.
- Ajuste de parámetros de corte.
- Correctores de herramientas.
- Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas a AV y AR.
- Corrección y modificación para hacer frente a irregularidades.
- Identificación y resolución de problemas.

Verificación del Mecanizado

- Útiles de verificación y control.
- Comprobación del estado de calibración de los instrumentos de medida.
- Procedimientos de verificación dimensional.
- Procedimientos de verificación superficial.
- Procedimientos de verificación geométrica.
- Medición en máquina. Sondas de medición.
- Medición fuera de la máquina. Tridimensional.
- Técnicas de corrección de las desviaciones.
- Propuestas de corrección del proceso de mecanizado.

Asociados al ámbito 5: VERIFICACIÓN DE LAS PIEZAS MECANIZADAS EN ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO, METROLOGÍA ESPACIAL

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Obtiene la información necesaria para inspeccionar las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento incluida en la documentación técnica, cumpliendo con las normas de calidad exigidas por los distintos sectores emergentes.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado las normas de calidad en el proceso de verificación de las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento.

b) Se han seleccionado las técnicas a utilizar para la inspección y verificación de las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento.

c) Se han seleccionado los instrumentos y equipos, atendiendo a la técnica empleada y la pieza mecanizada en alta velocidad o alto rendimiento a inspeccionar.

d) Se han descrito los parámetros de inspección según las características de la pieza mecanizada en alta velocidad o alto rendimiento a verificar, atendiendo a la documentación técnica

correspondiente.

e) Se han planificado las operaciones de mantenimiento de los equipos de inspección y verificación.

Realiza el control dimensional y geométrico de las piezas mecanizadas, aplicando las técnicas metrológicas.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los defectos, anomalías e irregularidades a detectar en las distintas piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento.

b) Se ha determinado el tipo de verificación a llevar a cabo, dentro de la maquina (palpador, brazo articulado) y fuera de la misma (tridimensional).

c) Se ha comprobado el estado y calibrado del equipo de medición y utillaje auxiliar.

d) Se ha realizado la medición atendiendo a los requisitos del equipo empleado, característica a medir y tipo de pieza mecanizada en alta velocidad y alto rendimiento.

e) Se han realizado registros de calidad en el proceso de verificación de las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento

f) Se han evaluado los resultados de acuerdo a los criterios de aceptación o rechazo establecidos en las normas, corrigiendo o eliminando las piezas no conformes.

g) Se ha realizado un informe de inspección que contenga la identificación y características de la pieza mecanizada, técnica de inspección empleada, resultados obtenidos y valoración, así como observaciones significativas que se hayan producido durante la inspección.

Realiza el control superficial de las piezas mecanizadas, aplicando las técnicas metrológicas.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los defectos, anomalías e irregularidades superficiales a detectar en las distintas piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento.

b) Se ha preparado la zona de medición para la inspección superficial según la técnica a emplear.

c) Se ha comprobado el estado y calibrado del equipo de medición.

d) Se ha realizado la medición atendiendo a los requisitos del equipo empleado, característica a medir y tipo de pieza mecanizada en alta velocidad y alto rendimiento.

e) Se han realizado registros de calidad en el proceso de verificación de las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento.

f) Se han evaluado los resultados de acuerdo a los criterios de aceptación o rechazo establecidos en las normas, corrigiendo o eliminando las piezas no conformes.

g) Se ha realizado un informe de inspección que contenga la identificación y características de la pieza mecanizada, técnica de inspección empleada, resultados obtenidos y valoración, así como observaciones significativas que se hayan producido durante la inspección.

Analiza y propone soluciones a los defectos que se dan en las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los elementos de monitorización que se configuran en las máquinas de alta velocidad y alto rendimiento (sensores internos y externos de la máquina).

b) Se han interpretado la captación de las señales y el monitorizado en función del cambio de los parámetros de mecanizado.

c) Se ha analizado el defecto de la pieza para llevar a cabo una primera valoración de la misma.

d) Se han identificado las razones por las cuales se ha dado un defecto en la pieza mecanizada.

e) Se ha determinado la solución para que el defecto en cuestión sea solucionado en un próximo mecanizado.

CONTENIDOS Y CAPACIDADES (130 horas)

Documentación técnica

- Defectos, anomalías e irregularidades de la pieza mecanizada.
- Dispositivos de inspección y verificación.
- Selección de técnicas de inspección y verificación.
- Determinación de parámetros de inspección y verificación.
- Mantenimiento de los equipos de inspección y verificación.
- Normas de calidad en el proceso inspección y verificación.
- Procedimientos a seguir al evaluar la calidad.

Control Dimensional y Geométrico

- Equipos para control dimensional y geométrico: palpadores, brazos articulados y tridimensionales.
- Útiles de calibración de los equipos de medida.
- Normas sobre instrumentos de medida.
- Medición dimensional y geométrica.
- Criterios de aceptación. Registro de calidad.
- Gestión de las no conformidades.
- Evaluación de resultados de las mediciones.
- Tratamiento estadístico.
- Informe de inspección.

Control Superficial

- Instrumentos de medición de rugosidades: rugosímetros.
- Útiles de calibración.
- Medición de la rugosidad.
- Criterios de aceptación. Registro de calidad.
- Gestión de no conformidades.
- Evaluación de resultados de las mediciones.
- Tratamiento estadístico.
- Informe de inspección.

Control de componentes de máquinas y sus posibles defectos

- Captación de señales y monitorizado:
- Electro mandrinos.
- Sensores, Detectores, Dispositivos de control, Actuadores.
- Tipos de Motores.
- Controles de los carros/ejes, reglas de captación y encoders.
- Aparatos divisores, plataformas dinamométricas.
- Look-Ahead, entre otros.
- Tipos de montajes de portaherramientas en el eje principal de la máquina (ISO, HSK).
- Tipos de portaherramientas y equilibrado de las mismas (hidráulicos, térmicos, pinzas...).
- Tipos de herramientas, equilibrado y defectos de las mismas (esféricas, tóricas, planas).
- Montaje de la herramienta en el portaherramientas.
- Distintos sistemas de lubricación adecuados a cada tipo de material (MQL, Green Machining...).
- Defectos en las piezas:
- Vibración del cabezal.
- Mal equilibrado del portaherramientas o de la herramienta.
- Mal montaje de la herramienta en el portaherramientas.
- Mal acoplamiento del portaherramientas en el cabezal de la máquina.

- Inadecuada refrigeración/lubricación.
- Inadecuado amarre de la pieza.
- Inadecuado funcionamiento de los carros.
- Estrategia inadecuada.
- Propuesta de solución a los errores detectados.

Asociados al ámbito 6: PROYECTO DE MECANIZADO A ALTA VELOCIDAD Y ALTO RENDIMIENTO

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 guion 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 y 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 Programación de la Producción.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

Demanda que proviene del sector industrial, en concreto por las empresas industriales con procesos de mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento para el diseño, desarrollo y fabricación de componentes y piezas con materiales especiales para sectores claves como: Aeronáutica, Espacial, Biomedicina y Eólica).

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 APRENDIZAJES	Especialidades del profesorado
1.– Adaptación de los planos y los sólidos complejos para el mecanizado a alta velocidad y alto rendimiento	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
2.– Materiales especiales empleados en sectores emergentes	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
3.– Planificación del mecanizado de figuras complejas en materiales especiales a alta velocidad y alto rendimiento	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
4.– Mecanizado de figuras complejas en materiales especiales a alta velocidad y alto rendimiento	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica

viernes 12 de agosto de 2016

ÁMBITOS DE APRENDIZAJES	Especialidades del profesorado
5.– Verificación de las piezas mecanizadas en alta velocidad y alto rendimiento	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none">• Organización y proyectos de fabricación mecánica
6.– Proyecto de Mecanizado a Alta Velocidad y Alto Rendimiento	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none">• 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.

ANEXO IV A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO EN PROCESO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO EN PROCESO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN.

Código: EP007.

Duración: 700 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Gestión y desarrollo de los procesos de diseño y fabricación de productos mecánicos a través de plataformas de gestión integral de una empresa, particularizándolo a lo largo del ciclo de vida del producto en los PLM de gestión de proyectos, gestión documental y gestión de producto, asegurando la calidad de la gestión y de los productos

Campo profesional

Esta o este profesional ejerce su actividad en industrias transformadoras de metales relacionadas con los subsectores de construcción de equipo mecánico, de material dentro del sector de ingeniería, diseño y fabricación.

El post-ciclo «Ciclo de Vida de un producto en procesos de Diseño y Fabricación», responde a una nueva realidad con la que se encuentran las y los alumnos de diseño de productos mecánicos y programación de la producción en fabricación mecánica. Tras terminar sus estudios e ingresar en el mercado laboral, sus conocimientos están únicamente centrados en el diseño y fabricación de productos mecánicos, y esto ya, dada la evolución del sector, sólo se corresponde con una parte de su trabajo.

Las empresas del sector mecánico, entendiéndolas como todas aquellas que participan en procesos de diseño y fabricación de elementos mecánicos, sean éstas de subsectores tales como el aeronáutico, energías renovables, automoción, etc., han integrado todas sus labores (compras, producción, comercial, gestión de clientes, calidad...) en plataformas informáticas que suponen un cambio tecnológico de primer orden para cualquier trabajadora o trabajador.

Esta realidad hace que cualquier estudiante de los Ciclos Formativos de Grado Superior antes mencionado deba especializarse en módulos concretos dentro del sistema de gestión integral de la empresa, que permitan gestionar la trazabilidad de todos los procesos por parte de las y los responsables de cada área y/o de las y los directivos.

Este post-ciclo se ha diseñado con la vocación de especializar a los estudiantes de Ciclos Formativos de Grado Superior de diseño y fabricación mecánica en el uso y gestión de los módulos propios de sus funciones dentro de una plataforma de gestión integral de una empresa.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico-especialista, que ayudará al director del proyecto en todas las labores técnicas.
- Jefa o jefe de sección. Quien proporciona los recursos humanos creando los equipos de trabajo: equipos de diseño, administración, compras, etc.

- Procesista. Definición de los procesos de fabricación. Creación de operaciones, herramientas, utillajes, asignación de recursos máquina, gestión de tiempos, etc.
- Proyectista. Definición y realización de planos de fabricación, donde se describen las operaciones a completar en el proceso.
- Diseñadora o diseñador de utillajes. Definición y realización de los utillajes a realizar a lo largo del proceso de fabricación.
- Programadora o programador CNC. Definición, realización y simulación de las trayectorias de mecanizado a realizar durante las operaciones de fabricación de un proceso.

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

a) Definir los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos integrados dentro de una herramienta integral PLM (gestión del ciclo de vida de un producto).

b) Elaborar los procedimientos de montaje de bienes de equipo, a partir de la interpretación de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos, a través de una plataforma centralizada que gestiona integralmente diseño y producción en entornos multilocalizados PLM (gestión del ciclo de vida de un producto).

c) Realizar la programación y puesta a punto de las máquinas de control numérico para el mecanizado, asegurando el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental, teniendo en cuenta las altas exigencias de sectores como el aeronáutico y las prescripciones propias de países diferentes.

d) Programar trayectorias de mecanizado utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada (entorno concreto CAM; producción asistida por ordenador), controlando su cumplimiento y respondiendo a situaciones imprevistas.

e) Definir la lista de materiales de ingeniería con la estructura de materiales que la componen. Así como la definición del consumo de dichos materiales a lo largo del proceso de fabricación.

f) Asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos según normativas de países diferentes, supervisando y controlando el desarrollo de los mismos y resolviendo posibles contingencias que se puedan presentar a través de una gestión del riesgo de las mismas. ECR-Solicitud de cambios de ingeniería y ECO-Orden de cambios de ingeniería.

g) Mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, supervisando y auditando el cumplimiento de normas, procesos e instrucciones y gestionando el registro documental. Esto se hará dentro de un módulo concreto, dentro la plataforma de gestión.

h) Impulsar la innovación, mejora y adaptación de las y los miembros del equipo a los cambios funcionales o tecnológicos, para aumentar la competitividad.

i) Generar soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica atendiendo a su nivel de responsabilidad, realizando los cálculos necesarios para su dimensionado y estableciendo los planes de prueba.

j) Gestionar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados. Gestión de proyectos dentro de un PLM (gestión del ciclo de vida de un producto).

k) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación, así

como del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.

l) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial, utilizando equipos y software de CAD-Diseño asistido por ordenador.

m) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo. ECR-Solicitud de cambios de ingeniería y ECO-Orden de cambios de ingeniería.

n) Elaborar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos. Gestión documental.

o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.

p) Innovar, a su nivel y responsabilidad, aportando planteamientos y soluciones creativas, concretándolas en acciones que den valor y buscando con los nuevos conocimientos adquiridos otras formas de hacer las cosas.

q) Participar en una visión global de equipo único, enfocada al beneficio de toda la organización, así como al propio beneficio de la persona.

r) Actuar para desarrollar un buen clima de cooperación con otras áreas, cooperando con otras áreas en el logro de objetivos organizativos.

s) Participar en las actividades con compromiso, entusiasmo e implicación, mostrando un alto grado de disponibilidad y flexibilidad cuando la situación lo requiere.

t) Comprometerse con la ética, la salud y seguridad en el trabajo, aportando valor a la sociedad, y respetando al medio ambiente y fomentando el desarrollo sostenible.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
1.- Gestión procedimental bajo herramientas PLM (gestión del ciclo de vida de un producto)	50 horas
2.- Diseño mecánico en entornos de gestión integral empresarial	150 horas
3.- Creación de procesos de fabricación desde Teamcenter Manufacturing	100 horas
4.- Fabricación mecánica con aseguramiento de la calidad dimensional en máquina	150 horas
5.- Proyecto de Ciclo de Vida de un Producto en Proceso de Diseño y Fabricación	250 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

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

Esta persona asume la responsabilidad de gestionar y desarrollar los procesos de diseño y fabricación de productos mecánicos a través de plataformas de gestión integral de una empresa, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, será también responsable de supervisar y controlar el desarrollo de los procesos de fabricación y resolver posibles contingencias a través de una gestión del riesgo de las mismas, generando soluciones y aportando información o propuestas para la mejora

Asociados al ámbito 1: GESTIÓN PROCEDIMENTAL BAJO HERRAMIENTAS PLM (GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO)

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Reconoce qué es un sistema PLM (gestión del ciclo de vida de un producto), así como roles y permisos involucrados.

Criterios de valoración:

a) Se ha reconocido y aplicado el sistema de gestión PLM (gestión del ciclo de vida de un producto) a ejemplos concretos.

b) Se han reconocido los roles y permisos involucrados.

c) Se ha realizado gestión por proyecto.

d) Se ha aplicado PLM (gestión del ciclo de vida de un producto) a proyectos concretos.

e) Se han adquirido y aplicado conocimientos sobre sistemas de gestión ERP-Planificación de los recursos de una empresa.

f) Se han utilizado herramientas informáticas de gestión PLM (gestión del ciclo de vida de un producto) para elaboración, organización y mantenimiento de la documentación de fabricación.

g) Se han identificado TIC aplicadas en la gestión de la cadena de suministros.

Crea y modifica proyectos adaptándose a las necesidades de la empresa.

Criterios de valoración:

a) Se ha realizado una búsqueda de necesidades.

b) Se han creado los entornos necesarios para cumplir esas necesidades.

c) Se ha configurado la plataforma convenientemente para crear el proyecto.

d) Se ha creado la documentación complementaria de uso de los proyectos de diseño y fabricación de los elementos mecánicos a lo largo del ciclo de vida de un producto.

e) Se ha creado y/o modificado el proyecto de distinta índole recurriendo a las necesidades identificadas.

Crea y planifica flujos de trabajo (workflows).

Criterios de valoración:

- a) Se han planificado necesidades de creación y/o mejora de procesos.
- b) Se han creado los workflows necesarios para responder a las necesidades.
- c) Se han aprobado/rechazado los procesos que van a formar parte del workflow atendiendo a criterios coste-beneficio u otros, según el caso.
- d) Se ha planificado el sistema de aprobación/rechazo de procesos.
- e) Se han creado las formas y permisos convenientemente, para los distintos roles a participar en el workflow.
- f) Se ha interpretado la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según las normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado dentro de un flujo de trabajo (workflow) propio de una plataforma PLM (gestión del ciclo de vida de un producto).

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (50 horas)

- Introducción en la herramienta de gestión PLM (gestión del ciclo de vida de un producto): realización de búsqueda de necesidades de la empresa.
- Creación y configuración de proyectos de ingeniería aeronáutica.
- Creación y configuración de los flujos de trabajo, identificando necesidades y procesos de mejora, atendiendo a los criterios de aprobación y rechazo de procesos.
- Aprobación y rechazo de procesos y firmas: configuración de la plataforma convenientemente, para crear el proyecto, identificando y dando los permisos necesarios a todas y todos los usuarios, para el posterior proceso de aprobación y/o rechazo de firmas.
- Utilización de nuevas tecnologías aplicadas a la gestión de proyectos, que van en consonancia con los procesos de innovación tecnológica que se están implementando en el sector.

Asociados al ámbito 2: DISEÑO MECÁNICO EN ENTORNOS DE GESTIÓN INTEGRAL EMPRESARIAL

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Determina formas, dimensiones, tolerancias y otras características de los productos a fabricar.

Criterios de valoración:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han determinado especificaciones técnicas para el diseño de productos orientados a identificar componentes normalizados y elementos comerciales.
- c) Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.

d) Se han caracterizado e identificado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras, y otros).

e) Se han identificado los elementos normalizados que formarán parte del conjunto.

f) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la fabricación de los objetos representados.

g) Se han identificado los materiales y tratamientos dados del objeto representado.

h) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

Realiza croquis de utillajes, piezas, ensamblajes y herramientas para la ejecución de procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de valoración:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva. Catia/NX.

b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.

c) Se ha realizado el croquis, ensamblajes y explosiones de la solución constructiva mediante programa NX/Catia.

d) Se ha entendido y utilizado bajo estándares industriales la herramienta PMI (información de la fabricación del producto).

e) Se han analizado las diferentes soluciones comerciales que intentan unificar la forma en que se visualiza el PMI (información de la fabricación del producto) en las diferentes aplicaciones de CAD.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (150 horas)

- Introducción a la interpretación gráfica, utilizando software elegido como herramienta de gestión global, para gestionar los archivos de dibujo, así como el croquizado de piezas, ensamblajes, interpretación de los símbolos utilizados en los planos de fabricación, etc.

- Utilización de las librerías estandarizadas de dibujo y catálogos comerciales como elementos de apoyo y consulta para la generación de los diferentes subconjuntos.

- Identificación de los elementos normalizados que formarán parte del conjunto, previamente a las tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de fabricación.

- Explosionado, sombreado y animación de los conjuntos previamente croquizados, con el fin de tener una mayor visión real del conjunto final.

- Utilización de la herramienta PMI-Información de la fabricación del producto, analizando las diferentes soluciones comerciales utilizadas en *software* 3D.

Asociados al ámbito 3: CREACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DESDE TEAMCENTER MANUFACTURING

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Utiliza Team Center Manufacturing.

Criterios de valoración:

a) Se han adquirido los conocimientos necesarios sobre TCM (Team Center Manufacturing) para su posterior utilización.

b) Se han creado las rutas de fabricación y lista de materiales EBOM (lista de materiales de ingeniería).

c) Se han utilizado los recursos de la planta.

d) Se han creado actividades y operaciones necesarias para la gestión de los proyectos dando permisos a las y los usuarios correspondientes.

e) Se ha interpretado la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según las normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado dentro de un flujo de trabajo (workflow) propio de una plataforma PLM (gestión del ciclo de vida de un producto).

f) Se han dado relaciones entre operaciones y dependencias.

Interpreta y evalúa los criterios que influyen en los tiempos, costes y plazos de las operaciones de mecanizado por arranque de viruta, así como la eliminación de desperdicios.

Criterios de valoración:

a) Se han interpretado, adquirido y aplicado los conocimientos necesarios para trabajar con Lean Manufacturing.

b) Se han interpretado y expuesto los conceptos generales que intervienen en los análisis de tiempos, así como las diferentes clases de costes.

c) Se ha evaluado el coste de una operación de mecanizado por arranque de viruta con arreglo al precio de los factores que intervienen en la misma, estimando el tiempo necesario para realizarla.

d) Se han evaluado las causas que generan desperdicio con el fin de actuar sobre ellas.

e) Se han establecido las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el tiempo de mecanizado y el coste (velocidad, espacio...).

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (100 horas)

- Adquisición de los conocimientos técnicos necesarios sobre Teamcenter Manufacturing y posterior utilización: interfaz, realización, creación y utilización de las distintas rutas de fabricación, así como las distintas listas de materiales de ingeniería (EBOM), búsqueda de piezas.

- Relación entre operaciones y dependencias.

- Utilización de los recursos de la planta para la creación de actividades, gestión de tiempos, creación y relación de operaciones del proyecto.

- Adquisición de conocimientos Lean Manufacturing para su utilización en la reducción de costes de una operación de mecanizado por arranque de viruta. Concepto de «eliminación de desperdicio».

Asociados al ámbito 4: FABRICACIÓN MECÁNICA CON ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DIMENSIONAL EN MÁQUINA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo y aplicando técnicas de CAM (producción asistida por ordenador).

Criterios de valoración:

a) Se ha configurado el entorno CAM (producción asistida por ordenador) en función de la máquina que se va a emplear.

b) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM (producción asistida por ordenador).

c) Se han identificado las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos de fabricación.

d) Se han introducido los datos de las herramientas, trayectorias, piezas, etc., en función de la estrategia de mecanizado.

e) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador, y se han corregido los errores detectados en la simulación.

f) Se ha realizado el postprocesado del programa CAM (producción asistida por ordenador) para el control numérico que se va a utilizar, y se ha guardado en el soporte adecuado.

g) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

Dibuja productos de fabricación mecánica en 2D y 3D, aplicando normas de representación gráfica.

Criterios de valoración:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar.

b) Se han representado elementos, cotas, símbolos, tolerancias, tratamientos, etc., según las normas de representación gráfica.

c) Se han representado en el plano materiales siguiendo la normativa aplicable.

d) Se han representado despieces de conjunto.

e) Se han representado en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación siguiendo la normativa aplicable.

f) Se han representado elementos normalizados siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores, soldaduras, etc.).

Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.

b) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad.

c) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.

d) Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.

e) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de aeronáutica.

f) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.

g) Se han definido los sistemas de calidad según los requisitos establecidos por cada tipo de industria.

h) Se han identificado y valorado las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos, analizando las causas que las provocan y tomando decisiones para resolver los problemas que las originan.

Determina el aseguramiento de calidad dimensional de piezas y procesos de fabricación con la frecuencia de medición y los instrumentos de medida.

Criterios de valoración:

a) Se han determinado y aplicado los instrumentos, técnicas y procedimientos de control en función de los parámetros a verificar.

b) Define pruebas de verificación, teniendo en cuenta su realización para la homologación del producto diseñado, atendiendo a la calidad dimensional en máquina.

c) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar, junto con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

d) Se han identificado los errores de medida mediante sonda Renishaw.

e) Se ha montado y calibrado la sonda Renishaw para la posterior medición dimensional en máquina.

f) Se han programado rutinas de inspección del cálculo del cero pieza y de verificación dimensional mediante los paquetes EasyProbe, Inspection, Inspection Plus y Productivity+™ Active Editor Pro.

g) Se ha realizado medición automática de la posición y la alineación de las piezas mediante la sonda Renishaw.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (150 horas)

- Elaboración de programas de fabricación (CAD/CAM; diseño asistido por ordenador / producción asistida por ordenador). Planificación de todas las tareas correspondientes a los procesos de programación: definición de herramientas, generación de trayectorias, simulación virtual del mecanizado, mecanizado virtual, generación del código CNC para su posterior utilización en máquina, planificación de tareas y manejo de la herramienta CAM (producción asistida por ordenador).
- Realización de planos 2D y 3D, aplicando las normas de representación gráfica universales: órdenes de dibujo, gestión de capas, asignación de restricciones, simbología de tratamientos, elementos normalizados.
- Implantación y utilización de las diferentes herramientas de gestión de calidad, así como aseguramiento de la calidad dimensional en máquina; utilización de las diferentes herramientas de gestión de calidad relacionadas con el proyecto y que son estándares en los procesos productivos del sector.
- Aseguramiento de la calidad dimensional en máquina: montaje y calibración de la sonda de medida, programación y alineación automática de la sonda, programación de rutinas y subrutinas, cálculo de cero pieza y medición automática de pieza.

Asociados al ámbito 5: PROYECTO DE CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO EN PROCESO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN (250 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 guion 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.

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.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

Demanda que proviene del sector industrial, en concreto del sector mecánico, que gestiona y desarrolla los procesos de diseño y fabricación de productos mecánicos a través de plataformas de gestión integral de la empresa.

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.– Gestión procedimental bajo herramientas PLM (gestión del ciclo de vida de un producto)	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
2.– Diseño mecánico en entornos de gestión integral empresarial	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
3.– Creación de procesos de fabricación desde Teamcenter Manufacturing	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
4.– Fabricación mecánica con aseguramiento de la calidad dimensional en máquina	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: • Organización y proyectos de fabricación mecánica
5.– Proyecto de Ciclo de Vida de un Producto en Proceso de Diseño y Fabricación	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.

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 alambión 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 inoxidables, 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.

ANEXO VI A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE OPERACIONES CON DRONES PARA EL ESTUDIO DEL TERRITORIO,
EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: OPERACIONES CON DRONES PARA EL ESTUDIO DEL TERRITORIO,
EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS.

Código: EP006.

Duración: 700 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Planificar y ejecutar proyectos de vuelo de aeronaves no tripuladas, dotadas de diferentes sensores para captar, procesar y presentar datos del terreno, de edificios, de obras, etc., que sirvan como soporte para la rehabilitación, la generación de cartografía, el análisis termográfico de edificaciones, el estudio de cultivos mediante imágenes multiespectrales y otras tareas de investigación y campos de interés que puedan requerir la utilización de drones, manteniendo los equipos y cumpliendo con la normativa aérea, de seguridad, prevención de riesgos y protección medioambiental

Campo profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en estudios de delineación, estudios de arquitectura e ingeniería, promotoras, empresas de servicios técnicos y consultorías, empresas constructoras, concesionarias y de explotación, empresas de otros sectores cuyas actividades presentan una marcada incidencia territorial, con actividades de explotación de recursos naturales y Administraciones Públicas.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes:

- Operadora u operador de drones de ala fija y rotatoria.
- Técnica o técnico especialista en gestión de documentación para operaciones con drones.
- Técnica o técnico especialista en generación de información aérea multimedia.
- Técnica o técnico especialista en fotogrametría aérea y terrestre.
- Técnica o técnico especialista en mediciones aéreas con drones.
- Técnica o técnico especialista en gestión y análisis de información tridimensional y georreferenciada.
- Técnica o técnico especialista en obtención y tratamiento de imágenes multiespectrales.
- Técnica o técnico especialista en obtención y análisis de imágenes termográficas.
- Técnica o técnico especialista en mantenimiento de drones.

Los procesos de captura de datos del terreno han sufrido en los últimos años una revolución sin precedentes. De la captación discrecional y puntual, hemos pasado a la toma masiva de datos y análisis informático posterior. El muestreo topográfico va siendo sustituido por el «modelo virtual» en entorno digital. El concepto de «escala» se disipa, y a esto se añade la reciente posibilidad de obtener datos desde una perspectiva aérea mediante drones, antaño exclusiva de los operadores aeronáuticos convencionales. Además, la miniaturización de los diferentes sensores, abarcando una amplia franja del espectro electromagnético, añade nuevos parámetros y variables al concepto clásico de «medición».

Los currículos de los Ciclos Formativos no han tenido tiempo de adaptarse a estos cambios que, inexorablemente, van introduciéndose en las empresas del sector, bien en las ya existentes, bien en las nuevas empresas que surgen al amparo de estas novedosas tecnologías y metodologías de trabajo.

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

a) Planificar y realizar vuelos con drones de ala fija y rotatoria, cumpliendo con los requisitos de la autoridad aeronáutica.

b) Redactar un manual de operaciones conforme a la normativa vigente, analizando y compilando la información necesaria.

c) Redactar estudios aeronáuticos de seguridad, para evaluar los riesgos en operaciones con drones.

d) Obtener imágenes fotográficas de terrenos o puntos de interés, adaptando, en cada caso, la tipología y parámetros de cámara necesarios para generar documentos fotográficos con fines analíticos o descriptivos, de aplicabilidad en edificación y obra civil y otros ámbitos profesionales relacionados con estudios del territorio y/o gestión de infraestructuras.

e) Obtener vídeos de terrenos o puntos de interés y, utilizando software de edición de vídeo, generar documentos audiovisuales con fines analíticos o descriptivos de aplicabilidad en edificación y obra civil y otros ámbitos profesionales relacionados con estudios del territorio y/o gestión de infraestructuras.

f) Realizar levantamientos arquitectónicos por métodos fotogramétricos que permitan obtener información tridimensional de edificaciones, y reconstruirla en un entorno digital, utilizando el software necesario para ello.

g) Generar modelos tridimensionales del terreno, utilizando el software y los métodos adicionales necesarios para georreferenciar las imágenes (GPS...), y elaborar levantamientos topográficos y ortofotografías del terreno, analizando, asimismo, el grado de precisión obtenido.

h) Gestionar información tridimensional procedente de fotogrametría o láser escáner para generar productos cartográficos y establecer mediciones de elementos puntuales, superficiales y/o volumétricos, utilizando el software adecuado, analizando las precisiones obtenidas.

i) Obtener imágenes aéreas y terrestres con cámara termográfica, y analizar las mismas mediante software, redactando informes sencillos aplicados a la detección de patologías en edificación y obra civil u otro tipo de aplicaciones relacionadas con el medio ambiente o la gestión de infraestructuras.

j) Realizar el ensamblaje completo de un dron, teniendo en cuenta los manuales, esquemas y recomendaciones del fabricante, secuenciando el montaje y según las normas de seguridad a aplicar en dicho proceso.

k) Planificar y redactar un programa de mantenimiento periódico para el dron, basándose en las recomendaciones del fabricante, y actualizar y configurar el hardware utilizado en los equipos.

l) Comprobar el estado de los componentes electromecánicos del dron, evaluando los errores y procediendo a la reparación o sustitución de los componentes defectuosos o en mal estado, y realizar procesos de carga de baterías, teniendo en cuenta los diferentes tipos existentes y los requerimientos de mantenimiento de cada uno de ellos, utilizando herramientas y procedimientos necesarios.

m) Adaptar o modificar componentes mecánicos del equipo utilizando técnicas de diseño e impresión 3D.

n) Mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado, que favorezca el correcto desempeño de la actividad laboral, mediante la aplicación de la metodología de las 5s.

o) 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.

p) 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.

q) 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.

r) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes o clientas 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.

s) 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.

t) 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.

u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
1.– Operación de aeronaves no tripuladas de uso civil	162 horas
2.– Planificación de vuelos, fotografía y vídeo con drones	84 horas
3.– Fotogrametría terrestre y aérea con drones	130 horas

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
4.- Sensores no fotográficos aerotransportados	130 horas
5.- Mantenimiento y reparación de equipos	194 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

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

Esta persona asume la responsabilidad de planificar vuelos y gestionar la documentación para operar con drones así como de adaptar parámetros y generar soluciones técnicas en los procesos de captación, procesamiento y presentación de datos mediante operaciones con drones

Asociados al ámbito 1: OPERACIÓN DE AERONAVES NO TRIPULADAS DE USO CIVIL

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Analiza los conceptos, elementos y procedimientos establecidos en la normativa para las operaciones con drones en vuelos VLOS (línea visual) y BVLOS (más allá de la línea visual).

Criterios de valoración:

- a) Se ha interpretado la normativa vigente aplicable para operaciones con drones.
- b) Se han analizado las clases de aeronaves, sus características y elementos.
- c) Se han identificado las performances de la aeronave.
- d) Se han identificado e interpretado los condicionantes meteorológicos.
- e) Se han analizado los fundamentos de navegación e interpretación de mapas.
- f) Se han definido los procedimientos operacionales.
- g) Se han identificado los sistemas de comunicaciones.
- h) Se ha identificado la fraseología aeronáutica aplicable.
- i) Se han identificado los factores humanos que afectan a las operaciones con drones.
- j) Se ha interpretado la clasificación del espacio aéreo y la organización del ATC (Air Traffic Control) en España.
- k) Se han interpretado los documentos de información aeronáutica.
- l) Se han identificado los procedimientos de comunicaciones avanzadas.

Aplica los procedimientos establecidos para las operaciones con drones en vuelos VLOS (línea visual) y BVLOS (más allá de la línea visual).

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado las limitaciones de la aeronave con la que se opera, identificando sus elementos y características.
- b) Se han identificado los procedimientos de emergencia.
- c) Se han ejecutado los procedimientos normales.
- d) Se han identificado las performances del dron.
- e) Se han realizado las operaciones necesarias para el peso y centrado de los equipos.
- f) Se ha procedido conforme a las instrucciones de montaje y reglaje.
- g) Se han ejecutado correctamente las maniobras descritas en el programa de aviones establecido por la Autoridad Aeronáutica.
- h) Se han ejecutado correctamente las maniobras descritas en el programa para multirrotores establecido por la Autoridad Aeronáutica.

Elabora documentación escrita conforme a las exigencias de la Autoridad Aeronáutica.

Criterios de valoración:

- a) Se ha redactado un manual de operaciones.
- b) Se ha planificado y redactado un estudio aeronáutico de seguridad para operar con drones.
- c) Se ha planificado y redactado un estudio de los vuelos de prueba que resulten necesarios para demostrar que las operaciones pretendidas pueden realizarse con seguridad, tal como indica la normativa vigente.
- d) Se ha cumplimentado la documentación relativa al mantenimiento de la aeronave y a las revisiones y pruebas requeridas.
- e) Se ha redactado una caracterización esquemática del sistema que incluya, al menos: descripción, actuaciones y limitaciones del vehículo aéreo y comunicaciones.
- f) Se han cumplimentado los documentos en vigor requeridos por AESA para realizar operaciones con drones.
- g) Se ha compilado la información en forma de dossier para su envío.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (162 horas)

Conceptos y procedimientos normativos

- La Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA). Reglamentación aplicable a los drones y sus operadores. Limitaciones establecidas por la Ley 1/1982 de Protección del Honor e Intimidad Personal.
- Clasificación de los drones. Componentes del sistema UAS (Unmanned Aircraft System). Performance y planificación de vuelos.
- Fenómenos meteorológicos. Previsiones meteorológicas aeronáuticas. Tormentas solares.

- Conceptos geodésicos. Cartas aeronáuticas: interpretación y uso. Limitaciones de altura y distancia. Vuelos VLOS (vuelos en línea visual). Vuelos EVLOS (vuelos en línea visual extendida). Vuelos BLOS (vuelos más allá de línea visual).
- Limitaciones operativas: control desde vehículos en marcha, transferencia de control entre estaciones. Supervisión de la operación. Prevención de accidentes.
- Clasificación del espacio aéreo. Documentos de información aeronáutica: NOTAM (Notice To Airmen), AIP (publicación de información aeronáutica). Organización del ATS (Air Traffic Service) en España. Instrucciones ATC (Air Traffic Control).

Operaciones con drones

- Factores humanos: Conciencia situacional. Comunicación. Carga de trabajo; rendimiento humano. Trabajo en grupo: liderazgo. Aspectos de la salud que pueden afectar al pilotaje de drones.
- Limitaciones relacionadas con el espacio en que se opera. Prevención de accidentes.
- Principios generales de la transmisión por radio. Emisores, receptores, antenas. Utilización de la radio. Alfabeto internacional para las radiocomunicaciones. Uso de espectro radioeléctrico, frecuencias. Comunicaciones con ATC.
- Procedimientos de emergencia.
- Performances.
- Peso y centrado, equipos.
- Montaje y reglaje.
- Operaciones previstas en el programa de aviones y multirrotores de AESA.

Elaboración de documentación escrita

- El manual de operaciones.
- Responsabilidades del o de la piloto.
- Condiciones de operación.
- Estudio aeronáutico de seguridad.
- Gestión de riesgos.
- Manual de mantenimiento de equipos.
- Registro de vuelos e incidencias.
- El proceso de alta como operadora u operador de drones.

Asociados al ámbito 2: PLANIFICACIÓN DE VUELOS, FOTOGRAFÍA Y VÍDEO CON DRONES DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Planifica y ejecuta vuelos orientados a la grabación de fotografías y vídeos en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Criterios de valoración:

a) Se ha utilizado software para planificación de vuelos, adaptando éstos a las necesidades del proyecto, garantizando la seguridad en las operaciones que lleva a cabo.

b) Se ha verificado el estado de los equipos, la carga de las baterías y el registrado de los vuelos.

c) Se han identificado los diferentes modos de operación de la aeronave, y se han adaptado los vuelos a sus necesidades, siempre bajo una premisa de «seguridad en las operaciones» y cumpliendo la legalidad vigente.

d) Se han identificado los principios de la fotografía y vídeo digital, y se han seleccionado los sistemas ópticos adecuados.

e) Se han identificado y utilizado los sistemas de estabilización de cámara (gimbal).

Procesa los archivos digitales obtenidos utilizando software de edición de fotografía y vídeo.

Criterios de valoración:

h) Se han analizado los fundamentos del revelado digital.

i) Se han generado documentos fotográficos analíticos o descriptivos de terrenos o puntos de interés.

j) Se han grabado y editado secuencias de video aéreo para producir documentos audiovisuales de terrenos o puntos de interés.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (84 horas)

Grabación de fotografía y vídeo desde drones

- La cámara fotográfica digital.
- El sensor fotográfico: CCD (dispositivo de carga acoplada).
- Sistemas ópticos fijos e intercambiables.
- Cámaras de captación de vídeo digital.
- Formatos de imagen fotografía y vídeo.
- Sistemas de estabilización de cámara.
- Planificación de vuelos fotográficos.
- Planificación de tomas de vídeo desde dron.

Edición de fotografía y vídeo digital

- Fundamentos del revelado digital.
- Edición digital de fotografías.
- Aplicaciones de la fotografía aérea digital.
- Fundamentos de vídeo digital.
- Edición de vídeo digital.
- Aplicaciones del vídeo digital.

Asociados al ámbito 3: FOTOGRAMETRÍA TERRESTRE Y AÉREA CON DRONES

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Planifica y realiza vuelos fotogramétricos aéreos y toma de imágenes terrestres atendiendo a las necesidades de precisión de cada proyecto y realizando el apoyo de campo.

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado los principios de la fotogrametría digital.
- b) Se ha diferenciado entre proyectos de fotogrametría convergente y estereoscópica.
- c) Se ha planificado la toma fotográfica, y se ha seleccionado el instrumental necesario.
- d) Se han calculado alturas de vuelo, solapes fotográficos y requerimientos del instrumental, para cumplir con los criterios de precisión que se establezcan.
- e) Se ha verificado el estado de los equipos, la carga de las baterías, y se han registrado los vuelos.
- f) Se ha utilizado software para planificación de vuelos, adaptando éstos a las necesidades del proyecto, garantizando la seguridad en las operaciones que lleva a cabo.
- g) Se ha determinado la ubicación de los puntos de apoyo y control, para optimizar la precisión.
- h) Se han identificado las características básicas de las proyecciones cartográficas en general y de la proyección UTM en particular.
- i) Se han obtenido coordenadas UTM de los puntos de apoyo y control, utilizando los métodos e instrumental topográfico necesario (GPS, Estación Total...).

Realiza la restitución fotogramétrica de terrenos y edificaciones, utilizando software específico.

Criterios de valoración:

- a) Se han analizado distintos tipos de software y su idoneidad según el tipo de proyecto.
- b) Se ha realizado la restitución fotogramétrica de un proyecto arquitectónico, aplicando las premisas de la fotogrametría convergente, utilizando el software más adecuado.
- c) Se ha realizado la restitución fotogramétrica de un proyecto arquitectónico o patrimonial, aplicando las premisas de la fotogrametría estereoscópica digital por correlación de imágenes

mediante software específico.

d) Se ha realizado la restitución fotogramétrica de un terreno en un sistema de coordenadas global, aplicando las premisas de la fotogrametría digital y utilizando el software más adecuado.

Gestiona la información para producir documentos métricos de alto valor añadido.

Criterios de valoración:

a) Se han generado ortofotografías, ortofotomapas y planos digitales o impresos a diferentes escalas, estimando las precisiones alcanzadas.

b) Se han realizado mediciones puntuales, lineales, superficiales y volumétricas a partir de los datos generados.

c) Se han gestionado «nubes de puntos» y «modelos digitales de superficie» con software informático, y se han fusionado datos procedentes de diferentes fuentes (fotogrametría, láser escáner...)

d) Se ha compartido información digital de «alto valor añadido» utilizando servidores o programas de uso general.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (130 horas)

Obtención de imágenes con fines fotogramétricos y procedimientos en campo

- Fundamentos de la fotogrametría digital.
- Fotogrametría convergente vs. fotogrametría estereoscópica.
- Normativa aeronáutica aplicable.
- Planificación de vuelos.
- Resolución y altura de vuelo.
- Solape fotográfico.
- Velocidad de vuelo e influencia del viento.
- Ángulo de deriva.
- Elipsoide de revolución y geoide.
- Geodesia aplicada.
- Redes geodésicas.
- La proyección UTM (Universal Transversa Mercator).
- Puntos de apoyo y control.
- Sistemas GNSS (sistema global de navegación por satélite).
- Estación total electrónica.

Restitución fotogramétrica y edición digital

- Gestión de imágenes digitales.
- Software fotogramétrico.
- Orientación interna, relativa y absoluta de fotogramas.
- Aerotriangulación.
- Generación de nubes de puntos.
- Filtrado y edición de nubes de puntos.
- Generación de modelos digitales de superficie.
- Escaneado 3D.

Generación de documentos e informes

- LIDAR.
- Ortofotografía.
- Ortofotomapas.
- Cubicaciones.
- Análisis de inundabilidad.
- Integración de datos.
- Formatos y exportación de ficheros.
- Análisis de precisiones.
- Pliego de prescripciones de documentos cartográficos.
- Estándares de calidad en cartografía digital.

Asociados al ámbito 4: SENSORES NO FOTOGRÁFICOS AEROTRANSPORTADOS

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Capta imágenes e información con sensores no fotográficos de distintos tipos

Criterios de valoración:

a) Se ha reconocido el espectro electromagnético, y se han ubicado en él los diferentes sensores de captación de datos.

b) Se han analizado los fundamentos de la termografía infrarroja y el manejo básico de una cámara de estas características.

c) Se han identificado las características de un vuelo con cámara no fotográfica y los requerimientos de éste, y se han adaptado los equipos, realizando las modificaciones necesarias.

d) Se ha verificado el estado de los equipos, la carga de las baterías, y se han registrado los vuelos.

e) Se han identificado los diferentes modos de operación de la aeronave, y se han adaptado los vuelos a sus necesidades, siempre bajo una premisa de «seguridad en las operaciones» y cumpliendo la legalidad vigente.

f) Se han analizado los principios de la imagen multiespectral.

g) Se ha utilizado una cámara multiespectral o hiperespectral para obtener datos de vegetación.

h) Se han aplicado los procedimientos de toma, transferencia y gestión de la información obtenida en soporte digital.

Genera informes y bases de datos georreferenciadas mediante el análisis de los datos obtenidos.

Criterios de valoración:

a) Se han presentado análisis «no complejos» de las imágenes termográficas obtenidas, utilizando software adecuado,

b) Se han producido informes «básicos» cualitativos y cuantitativos.

c) Se ha manejado software de teledetección para analizar las imágenes multiespectrales, y se han elaborado análisis «no complejos».

d) Se ha organizado y gestionado en entorno SIG (Sistemas de Información Geográfica) la documentación generada.

e) Se ha compartido información digital de «alto valor añadido» utilizando servidores o programas de uso general.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (130 horas)

Captación de imágenes con sensores no fotográficos

- El espectro electromagnético.
- Imagen multiespectral e hiperespectral.
- Sensores de medición puntual.
- Termografía infrarroja.
- Equipos de captación de datos.

Análisis de datos no fotográficos y elaboración de informes

- Fundamentos de teledetección.
- Fundamentos de termografía infrarroja.
- Software de teledetección.
- Software de gestión de imágenes termográficas.

- Análisis termográfico.
- Georreferenciación.
- Cocientes e índices de vegetación.
- Sistemas de información geográficos.

Asociados al ámbito 5: MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Analiza los componentes que incorpora un dron, reconociendo sus características técnicas y su función.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los distintos componentes eléctricos y electrónicos que incorpora un dron
- b) Se han identificado los distintos componentes mecánicos que incorpora un dron
- c) Se han estudiado las características y función de cada uno de los componentes del dron
- d) Se ha relacionado la simbología de estos componentes en los esquemas.

Realiza las conexiones entre los diferentes componentes eléctricos y electrónicos de un dron, verificando dichas conexiones.

Criterios de valoración:

- a) Se han interpretado esquemas y bloques funcionales.
- b) Se han seleccionado las herramientas necesarias
- c) Se han interconexionado con el circuito microprogramable los diferentes dispositivos (motores brushless, batería, ESC, GPS, IMU, entre otras) utilizando los conectores y herramientas adecuadas en cada caso.
- d) Se han verificado las conexiones realizadas.
- e) Se han aplicado las normas prevención de riesgos a la hora de realizar las conexiones.

Realiza el montaje de los diferentes componentes mecánicos de un dron.

Criterios de valoración:

- a) Se han interpretado esquemas y bloques funcionales.
- b) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje
- c) Se han montado las distintas partes mecánicas de un dron (carcasa, entre otras) utilizando las herramientas y los materiales adecuados en cada caso.
- d) Se ha verificado el montaje realizado.
- e) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos adecuadas a la hora de realizar el montaje.

Programa y realiza el mantenimiento básico y reparación de los equipos que utiliza aplicando las medidas de prevención de riesgos pertinentes.

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado y sustituido o reparado los componentes defectuosos del equipo.
- b) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas para la reparación de componentes, manteniendo en todo momento las premisas de seguridad.
- c) Se han identificado los diferentes tipos de baterías y aplicado los parámetros de carga y mantenimiento.
- d) Se han utilizado técnicas de diseño e impresión 3D para reemplazar o añadir componentes al dron en función de sus necesidades.
- e) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos en el manejo de equipos y componentes.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (194 horas)

Análisis de componentes de un dron

- Componentes eléctricos y electrónicos de un dron.
- Componentes mecánicos de un dron.
- Piloto automático.
- Módulos de telemetría.
- Fuselaje.
- Motores.
- Variadores.
- Hélices.
- Baroaltímetro.
- Giróscopos.
- IMU (Inertial Measurement Unit).
- GPS (Global Positioning System).
- Magnetómetro.
- Controles primarios y secundarios.
- Comunicaciones.
- Antenas.

Conexión de componentes

- Esquemas.
- Bloques funcionales.
- Elementos de conexión.
- Herramientas de trabajo.
- Circuitos microprogramables.
- Componentes mecánicos.
- Procedimientos de ensamblaje.
- Soldadura de componentes electrónicos.
- Normas de seguridad.

Ensamblaje de un dron

- Interpretación de esquemas y documentación técnica.
- Interpretación de bloques funcionales.
- Selección de herramientas de trabajo.
- Ensamblaje de circuitos microprogramables.
- Ensamblaje de componentes mecánicos.
- Procedimientos de ensamblaje.
- Normas de seguridad.

Mantenimiento y reparación de equipos

- Mantenimiento programado.
- Mantenimiento de controles primarios y secundarios del equipo.
- Detección de anomalías.
- Cronograma revisiones.
- Baterías LiPo (Polímero de Litio).
- Diseño e impresión 3D.
- Sustitución y reparación de componentes.

viernes 12 de agosto de 2016

d) TÍTULOS ASOCIADOS AL PROGRAMA

- Técnico Superior en Proyectos de Edificación.
- Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.
- Técnico Superior en Realización y Planes de Obra (LOGSE).
- Técnico Superior en Gestión Forestal y del Medio Natural.
- Técnico Superior en Paisajismo y Medio Rural

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

Demanda que proviene del sector de construcción y obra civil, agricultura y silvicultura fundamentalmente de empresas de servicios técnicos y consultorías.

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.– Operación de aeronaves no tripuladas de uso civil	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones civiles y edificación. • Procesos de producción agraria
2.– Planificación de vuelos, fotografía y vídeo con drones	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones civiles y edificación. • Procesos de producción agraria
3.– Fotogrametría terrestre y aérea con drones	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones civiles y edificación. • Procesos de producción agraria
4.– Sensores no fotográficos aerotransportados	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones civiles y edificación. • Procesos de producción agraria
5.– Mantenimiento y reparación de equipos	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones civiles y edificación. • Procesos de producción agraria

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.

ANEXO VII A LA ORDEN DE 27 DE JULIO DE 2016

PROGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO INTEGRAL DE INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

a) DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Denominación: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO INTEGRAL DE INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Código: EP005.

Duración: 680 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL

Competencia general:

Operar y mantener instalaciones y redes de distribución de energía eléctrica, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

Campo profesional

Esta o este profesional ejerce su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al montaje y mantenimiento de infraestructuras e instalaciones eléctricas de baja y alta tensión.

A partir de la producción y transmisión de energía eléctrica, la distribución y, por ende, las infraestructuras e instalaciones eléctricas que precisa, está evolucionando hacia una globalización, en la que la tradicional división entre la alta-media y baja tensión, a la hora de su mantenimiento, pierde fuerza.

Una de las consecuencias se puede observar cuando las empresas acuden al mercado de contratación, entre otros, de servicios de montaje o mantenimiento de redes de distribución eléctrica y se les solicita una intervención integral, sin separar los distintos niveles de las redes de distribución.

Lógicamente, las empresas, con independencia de poseer determinado personal experto en cada uno de los niveles, precisan de unos perfiles de profesionales que puedan atender de forma integral competencias en el montaje y mantenimiento básico de las redes, sin la marcada división por niveles de tensión.

El actual técnico de instalaciones eléctricas y automáticas alcanza unas competencias excesivamente particularizadas al nivel de baja tensión. Sin ocultar que tienen su segmento de puestos de trabajo y potencial de empleabilidad, a la hora de insertarse en las empresas que, tal como se ha argumentado en los apartados anteriores, acuden al mercado de servicios de montaje y mantenimiento de distribución de energía eléctrica, necesitan incorporarles nuevas competencias, para que su intervención sea eficiente.

Estas nuevas competencias les deben preparar para dominar los instrumentos de medición, de instalación y mantenimiento de los equipos, líneas e infraestructuras en los distintos niveles de tensión en la red de distribución, subrayando dos temas claves: por un lado reseñar que las actuaciones están reglamentadas oficialmente o, cuanto menos, establecidas por las empresas solicitantes de los servicios y, por otra, que es fundamental el dominio que tienen que alcanzar en los protocolos y condiciones de seguridad a cumplir en sus intervenciones, pues, con frecuencia, realmente son los protocolos de actuación los que determinan la división entre los diferentes niveles de tensión, y no tanto los equipos e instrumentos a utilizar. Sin olvidar que los protocolos y

condiciones de seguridad son de obligatorio cumplimiento al dictado de la grandes empresas eléctricas.

Finalmente, manifestar que los análisis en relación con la evolución de los mercados, servicios y necesidades de perfiles profesionales, se han tomado, en síntesis, de informes de la Asociación de Empresas de Ingeniería, Montajes, Mantenimiento y Servicios Industriales (ADEMI), que agrupa a empresas que representan más del 90% de la facturación del sector. La Asociación tiene cuatro Comités de Trabajo: Laboral, Formación, Prevención de riesgos laborales y Calidad, Medio Ambiente e Innovación, y que, como resultado de sus trabajos, manifiestan la necesidad de cualificar o, en su caso, potenciar las competencias de cerca de 4.500 personas.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Agente de Zona de trabajo.
- Operadora u operador local de redes de BT y MT.
- Instaladora y reparadora o instalador y reparador de líneas eléctricas aéreas y subterráneas de BT y AT.
- Instaladora-mantenedora o instalador-mantenedor de redes y centros de distribución de energía eléctrica.
- Instaladora-mantenedora o instalador-mantenedor de instalaciones eléctricas de AT en subestaciones eléctricas.

Un requisito fundamental a la hora de realizar los trabajos encuadrados en las ocupaciones mencionadas es el de ejecutarlos a través de un procedimiento, donde está incluida la Prevención de Riesgos Laborales en cada fase del mismo.

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

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

b) Configurar y dimensionar de manera básica instalaciones y equipos, determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

c) Contribuir con los equipos de estimaciones presupuestarias a elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias, para asegurar la viabilidad del montaje.

f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de alta tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

g) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

h) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad, para proceder a su puesta en marcha o servicio.

i) Elaborar, dentro de sus competencias, la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente o clienta.

j) Mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado, que favorezca el correcto desempeño de la actividad laboral, mediante la aplicación de la metodología de las 5s.

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 o clientas 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.

p) 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.

q) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

c) FORMACIÓN

ÁMBITOS DE APRENDIZAJE	Asignación horaria
1.- Construcción, montaje y puesta en marcha de instalaciones de energía eléctrica	170 horas
2.- Operadores y Agentes de Zona de Trabajo / Descargo	120 horas
3.- Mantenimiento de instalaciones de energía eléctrica	200 horas
4.- Tarjeta profesional de la construcción para el sector metal	90 horas
5.- Operaciones auxiliares en la construcción, montaje, puesta en marcha e instalaciones de energía eléctrica	100 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA:

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

Esta persona asume la responsabilidad de operar y mantener instalaciones y redes de distribución de energía eléctrica de baja y alta tensión, asegurando su funcionalidad, evaluando los resultados que alcanza, resolviendo problemas y contingencias en las tareas que ejecuta que, generando soluciones y aportando información o propuestas para la mejora

Asociados al ámbito 1: CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Identifica e instala (puesta en marcha incluida) los equipos que constituyen las redes de Baja Tensión y de Media Tensión.

Criterios de valoración:

a) Se ha identificado la función de las redes de BT y MT y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han descrito la función, características y señalizaciones de los distintos elementos de una red de BT y MT, y se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

c) Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de las partes de redes de BT y de MT.

d) Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección, y se han descrito sus características en la instalación y con otras partes del sistema eléctrico.

e) Se han instalado los aparatos de maniobra y protección que forman parte de las redes de BT y MT, así como las conexiones a tierra de los mismos.

Identifica e instala (puesta en marcha incluida) los equipos que constituyen un Centro de Transformación.

Criterios de valoración:

a) Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han clasificado los centros de transformación, y se han identificado, e incluso interpretado gráficamente, las partes fundamentales de un centro de transformación describiendo la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

c) Se han identificado, descrito las características, función y mando, el interconexionado de los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.

d) Se han identificado todas las labores a llevar a cabo para la instalación, conexionado y puesta en marcha del CT.

e) Se han instalado los aparatos de maniobra y protección que forman parte de un centro de transformación, así como las conexiones a tierra de los mismos.

Identifica e instala (puesta en marcha incluida) los equipos que constituyen una subestación.

Criterios de valoración:

a) Se ha reconocido la función de una subestación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han clasificado las subestaciones, y se han identificado, e incluso interpretado gráficamente, las partes fundamentales de una subestación, describiendo la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

c) Se han identificado, descrito las características, función y mando, el interconexionado de los aparatos de maniobra y los elementos de protección de una subestación.

d) Se han identificado todas las labores a llevar a cabo para la instalación, conexionado y puesta en marcha de una subestación.

e) Se han instalado en un banco de pruebas los aparatos de maniobra y protección que forman parte de una subestación, así como las conexiones a tierra de los mismos.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (170 horas)

- Redes BT y MT:
- Clases y funciones.
- Situación en una red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Elementos de una red de BT y MT:
- Funciones y características.
- Señalización.
- Centros de transformación: Instalación de puesta a tierra.
- Esquemas unifilares.
- Aparatos de maniobra y protección.
- Instalación y partes de un sistema eléctrico: características.
- Definición, secuenciación, planificación y ejecución de todas aquellas labores necesarias para la construcción, montaje y puesta en marcha de redes de BT y MT (aéreas y subterráneas), centros de transformación y subestaciones.

Asociados al ámbito 2: OPERADORES Y AGENTES DE ZONA DE TRABAJO / DESCARGO

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Identifica e instala (puesta en marcha incluida) los equipos que constituyen las redes de Baja Tensión y de Media Tensión.

Criterios de valoración:

a) Se ha identificado la función de las redes de BT y MT y su situación en la red de generación,

transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han descrito la función, características y señalizaciones de los distintos elementos de una red de BT y MT, y se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

c) Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de las partes de redes de BT y de MT.

d) Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección, y se han descrito sus características en la instalación y con otras partes del sistema eléctrico.

e) Se han instalado los aparatos de maniobra y protección que forman parte de las redes de BT y MT, así como las conexiones a tierra de los mismos.

Identifica e instala (puesta en marcha incluida) los equipos que constituyen un Centro de Transformación.

Criterios de valoración:

a) Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han clasificado los centros de transformación, y se han identificado, e incluso interpretado gráficamente, las partes fundamentales de un centro de transformación describiendo la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

c) Se han identificado, descrito las características, función y mando, el interconexionado de los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.

d) Se han identificado todas las labores a llevar a cabo para la instalación, conexionado y puesta en marcha del CT.

e) Se han instalado los aparatos de maniobra y protección que forman parte de un centro de transformación, así como las conexiones a tierra de los mismos.

Identifica e instala (puesta en marcha incluida) los equipos que constituyen una subestación.

Criterios de valoración:

a) Se ha reconocido la función de una subestación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han clasificado las subestaciones, y se han identificado, e incluso interpretado gráficamente, las partes fundamentales de una subestación, describiendo la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

c) Se han identificado, descrito las características, función y mando, el interconexionado de los aparatos de maniobra y los elementos de protección de una subestación.

d) Se han identificado todas las labores a llevar a cabo para la instalación, conexionado y puesta en marcha de una subestación.

e) Se han instalado en un banco de pruebas los aparatos de maniobra y protección que forman parte de una subestación, así como las conexiones a tierra de los mismos.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (120 horas)

- Estructura de la red.
- Interpretación y manejo de todos sus elementos.
- Medidas y medios de seguridad.
- Elementos de las subestaciones, centros de transformación y redes de MT y BT.
- Dispositivos de maniobra.
- Equipos de medida.
- Transformadores de potencia y distribución.
- Celdas:
 - Definición y denominación.
 - Tipos según misión y construcción.
 - Operaciones (servicio y fuera de servicio).
 - Sistemas de comunicación.
 - Competencias y responsabilidades de las Operadoras y Operadores Locales.
 - Normas de operación.
 - Procedimientos y trámites.
- Realización de descargos reales o simulados en diferentes posiciones y tensiones mecanizadas.
- Realización de ensayos metalográficos.

Asociados al ámbito 3: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Realiza, siguiendo las instrucciones de sus superiores, el mantenimiento de los distintos tipos de centros de transformación de BT/MT, teniendo en cuenta la normativa vigente y empleando las técnicas, procedimientos y equipos de protección adecuados.

Criterios de valoración:

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador y de celdas.
- b) Se han reconocido las instrucciones generales, y se han detallado las maniobras para la realización de maniobras en un centro de transformación.
- c) Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros), efectuándose medidas de parámetros característicos.

d) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

Realiza trabajos en tensión en BT en líneas e instalaciones de distribución en BT.

Criterios de valoración:

a) Se han verificado las condiciones necesarias anteriores a las operaciones en tensión.

b) Se han realizado los trabajos en tensión que se realizan habitualmente en redes eléctricas de BT, siguiendo el método de contacto y los procedimientos de trabajos en tensión en baja tensión (cumpliendo la normativa establecida vigente y la normativa de las empresas que conforman AMYS).

c) Se han utilizado adecuadamente los equipos de protección individual y colectivos indispensables para realizar este tipo de trabajo con total seguridad del trabajador o trabajadora (prevención integrada en cada fase del trabajo).

d) Se han realizado las medidas eléctricas, con los aparatos adecuados, requeridas en este trabajo.

Realiza las pruebas y mediciones preceptivas de la parte de AT en un CT según normativa vigente.

Criterios de valoración:

a) Se han realizado mediciones de aislamiento del trafo.

b) Se han realizado mediciones de rigidez dieléctrica de líquidos aislantes del transformador.

c) Se han realizado mediciones de tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra en los elementos correspondientes de un centro de transformación.

d) Se han realizado labores de limpieza y/o sustitución de los aisladores, si fuera necesario.

Interpreta los esquemas propios de subestaciones, con el fin de montar y conexionar los distintos elementos y reparar averías en los mismos.

Criterios de valoración:

a) Se han interpretado correctamente los esquemas unifilares de subestaciones, los niveles de tensión de esa instalación, el número de líneas, bancos de transformación, etc., aparatos de corte, elementos de protecciones de cada línea, transformador o generador, y sobre qué elementos actúan las protecciones, qué sistemas de medida tienen, de qué elementos se alimentan estos sistemas.

b) Se han interpretado correctamente esquemas desarrollados, y se han utilizado estos esquemas para la localización de averías en instalaciones

c) Se han interpretado correctamente esquemas de cableados de instalaciones, y se ha montado el cableado de dicha instalación con ellos.

d) Se han llevado a cabo las oportunas modificaciones en los planos existentes, si así se requiriese, y se han registrado éstas para posteriores trabajos.

Realiza las pruebas y mediciones preceptivas de la parte de AT en una subestación, según normativa vigente.

Criterios de valoración:

- a) Se han realizado mediciones de aislamiento.
- b) Se han realizado mediciones de rigidez dieléctrica de líquidos aislantes.
- c) Se han realizado mediciones de tensiones de paso y contacto.
- d) Se han realizado mediciones de resistencia de puesta a tierra.
- e) Se ha verificado el aspecto exterior de los elementos que constituyen la instalación.

Realiza empalmes y cabezas terminales en MT (hasta 18/30 KV) como operación básica en montaje y mantenimiento de líneas y elementos de redes de distribución en MT.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito las partes constituyentes de un cable de media tensión. Misión e importancia de cada una de ellas.

b) Se han interpretado correctamente las indicaciones, los esquemas y las medidas del fabricante de los accesorios, para la correcta realización de todo tipo de empalmes y cabezas terminales de media tensión.

c) Se han realizado empalmes en cables de alta tensión (hasta cables de 18/30 kV).

d) Se han realizado cabezas terminales en cables de alta tensión (hasta cables de 18/30 kV).

Realiza empalmes y cabezas terminales en AT (26/45 kV y 38/66 kV) como operación básica en montaje y mantenimiento de líneas y elementos de redes de distribución en AT.

Criterios de valoración:

a) Se han descrito las partes constituyentes de un cable de media tensión. Misión e importancia de cada una de ellas.

b) Se han interpretado correctamente las indicaciones, los esquemas y las medidas del fabricante de los accesorios, para la correcta realización de todo tipo de empalmes y cabezas terminales de alta tensión.

c) Se han realizado empalmes en cables de alta tensión (hasta cables de 38/66 kV).

d) Se han realizado cabezas terminales en cables de alta tensión (hasta cables de 38/66 kV).

Se adquieren los conocimientos y destrezas para la obtención del certificado de técnico habilitado para recuperar Hexafluoruro de azufre de equipos de conmutación de alta tensión.

Criterios de valoración:

a) Se ha recibido la formación teórica necesaria para obtener el certificado.

b) Se han realizado simulaciones y pruebas in situ del proceso.

c) Se han realizado las pruebas oportunas.

d) Se ha obtenido el certificado para poder recuperar Hexafluoruro de azufre de equipos de conmutación de alta tensión.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (200 horas)

- Esquemas eléctricos (tipos, componentes, normativas...) aplicados a subestaciones, centros de transformación y redes de AT y BT.
- Aparatos de medida para pruebas y ensayos.
- Transformadores y cables de Potencia.
- Medida de aislamiento en aparata de corte y seccionamiento.
- Red de tierras en instalaciones de AT y BT.
- Recuperación de hexafluoruro de azufre de equipos de conmutación de alta tensión >> Programa 8.
- Teoría del cable (tipos, componentes, funciones, tendidos...).
- Empalmes (tipos, técnicas de realización).
- Trabajos en tensión.
- Trabajos sin tensión.
- Conocimiento básico de las cuestiones medioambientales.
- Efectos sobre la salud de los productos de descomposición del SF6.
- Usos del SF6 en los equipos eléctricos (aislamiento, enfriamiento del arco voltaico, etc.) y comprensión del diseño de los equipo eléctricos.
- Calidad, control de calidad y toma de muestras del SF6 según las normas industriales.
- Almacenamiento y transporte de SF6.
- Manejo de equipos de extracción, recuperación del SF6, y manejo de sistemas estancos de perforación.
- Prácticas de recuperación, mezclas, depuración y reutilización del SF6 y diferentes clases de reutilización, trabajo en compartimientos abiertos con SF6, detectores de SF6, neutralización de subproductos de SF6.
- Fin de vida de equipos con atmósfera de SF6, seguimiento del SF6 y obligaciones de registro de los datos oportunos en virtud del Derecho nacional o comunitario o de acuerdos internacionales

Asociados al ámbito 4: TARJETA PROFESIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN PARA EL SECTOR METAL

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR:

Se adquieren los conocimientos y destrezas para la obtención del «Nivel inicial de la tarjeta profesional de la construcción para el sector de metal».

Criterios de valoración:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los

materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras, describiendo los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación y sus instalaciones asociadas.

Aplica las condiciones del «Nivel inicial de la tarjeta profesional de la construcción para el sector de metal» en el ámbito de operaciones eléctricas.

Criterios de valoración:

a) Se han particularizado las operaciones eléctricas del nivel inicial de la tarjeta profesional de la construcción para el sector metal.

b) Se han puesto en práctica los contenidos propios del «Nivel inicial de la tarjeta profesional de la construcción para el sector de metal» en operaciones del ámbito eléctrico.

c) Se han evaluado los conocimientos adquiridos en operaciones eléctricas propias del «Nivel inicial de la tarjeta profesional de la construcción para el sector de metal».

d) Se ha obtenido la capacitación requerida por las empresas del sector para llevar a cabo las labores propias del «Nivel inicial de la tarjeta profesional de la construcción para el sector de metal».

Actúa como «Recurso Preventivo» en operaciones de instalación y mantenimiento.

Criterios de valoración:

a) Se han adquirido los conocimientos para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales, actuando como «Recurso Preventivo».

b) Se han puesto en práctica los conocimientos para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales, actuando como «Recurso Preventivo».

c) Se han evaluado los conocimientos adquiridos para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales, actuando como «Recurso Preventivo».

d) Se ha obtenido la capacitación requerida por las empresas del sector para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales, actuando como «Recurso Preventivo».

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (90 horas)

- Conceptos básicos sobre seguridad y salud.
- Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos.
- Primeros auxilios y medidas de emergencia.

- Derechos y obligaciones.
- Definición de los trabajos eléctricos.
- Técnicas preventivas específicas del sector eléctrico.
- Capacitación para el desempeño de funciones de prevención de riesgos laborales – Básico:
- Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Riesgos generales y su prevención.
- Riesgos específicos.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.
- Trabajos en altura sobre torres, postes y escaleras:
- Marco legal y jurídico.
- Características técnicas de los equipos de trabajo para la ejecución de los trabajos temporales en altura.
 - Características técnicas de líneas de seguridad.
 - Instrucción de seguridad para el rescate de operarios accidentados en trabajos en altura.
 - Prácticas de instalación y ajuste, maniobras de acceso, situaciones de rescate...
 - Trabajos en altura sobre andamios y plataformas elevadoras:
 - Marco legal y jurídico.
 - Utilización de equipos de protección colectiva (EPC) y de protección individual (EPI).
- Características técnicas de los equipos de trabajo para la ejecución de trabajos temporales en altura.
 - Características técnicas de los EPI para trabajos en altura.
 - Características técnicas de líneas de seguridad.
 - Características técnicas y configuración básica de sistemas anti caídas sobre líneas de vida.
 - Actuación en caso de accidente: maniobras de rescate.
 - Prácticas de instalación y ajuste, maniobras de acceso, situaciones de rescate...
- Trabajos en espacios confinados y atmósferas explosivas con equipo de respiración autónoma:
 - Legislación y normativa aplicable de los espacios confinados.
 - Definición y tipos de espacios confinados.

- Identificación de los riesgos. Medidas preventivas.
- Situaciones y actuación en caso de emergencias.
- Prácticas sobre uso de EPI, equipos de medición portátil, ventilación maniobras de acceso y salida, emergencias...).

Asociados al ámbito 5: OPERACIONES AUXILIARES EN LA CONSTRUCCIÓN, MONTAJE, PUESTA EN MARCHA E INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DESTREZAS Y HABILIDADES A ADQUIRIR

Opera una plataforma elevadora/tijera brazo articulado autopropulsado sin peligro para la salud o integridad física del conductor o conductora, o de las y los trabajadores cercanos a su área de acción.

Criterios de valoración:

a) Se han adquirido los conocimientos técnicos necesarios para el manejo del vehículo, sin peligro para la salud o integridad física del conductor o de los trabajadores cercanos a su área de acción.

b) Se han adquirido los conocimientos necesarios para evitar accidentes durante el manejo del vehículo.

c) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el manejo del vehículo.

d) Se han llevado a cabo prácticas de manejo de este tipo de vehículos.

Opera una carretilla elevadora convencional sin peligro para la salud o integridad física del conductor o conductora, o de las y los trabajadores cercanos a su área de acción.

Criterios de valoración:

a) Se han adquirido los conocimientos técnicos necesarios para el manejo del vehículo, sin peligro para la salud o integridad física del conductor o conductora, o de las y los trabajadores cercanos a su área de acción.

b) Se han adquirido los conocimientos necesarios para evitar accidentes dentro del manejo del vehículo.

c) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el manejo del vehículo.

d) Se han llevado a cabo prácticas de manejo de este tipo de vehículos.

Opera un dumper (carga máxima superior a 3.000 kg) sin peligro para la salud o integridad física del conductor o conductora, o de las y los trabajadores cercanos a su área de acción.

Criterios de valoración:

a) Se han adquirido los conocimientos técnicos necesarios para el manejo del vehículo, sin peligro para la salud o integridad física del conductor o conductora, o de las y los trabajadores cercanos a su área de acción.

b) Se han adquirido los conocimientos necesarios para evitar accidentes dentro del manejo del vehículo.

viernes 12 de agosto de 2016

c) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el manejo del vehículo.

d) Se han llevado a cabo prácticas de manejo de este tipo de vehículos.

Realiza los trabajos en postes, torres y escaleras con total seguridad para el trabajador o trabajadora, utilizando adecuadamente tanto los equipos de protección individual (EPI), como los equipos de protección colectiva (EPC).

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen los trabajos en altura sobre torres, postes y escaleras.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en los trabajos en altura sobre torres, postes y escaleras.

c) Se han descrito los elementos de seguridad y los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones en altura sobre torres, postes y escaleras.

d) Se ha relacionado los trabajos en altura sobre torres, postes y escaleras con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

Realiza los trabajos sobre escaleras, andamios y plataformas elevadoras con total seguridad para el trabajador o trabajadora, utilizando adecuadamente tanto los equipos de protección individual (EPI), como los equipos de protección colectiva (EPC).

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen los trabajos en altura, sobre andamios y plataformas elevadoras.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en los trabajos en altura, sobre andamios y plataformas elevadoras.

c) Se han descrito los elementos de seguridad y los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones en altura, sobre andamios y plataformas elevadoras.

d) Se ha relacionado los trabajos en altura, sobre andamios y plataformas elevadoras, con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

Realiza trabajos en espacios confinados y atmósferas explosivas, con equipos de respiración autónoma, con total seguridad para el trabajador o trabajadora, utilizando, además, adecuadamente tanto los equipos de protección individual (EPI), como los equipos de protección colectiva (EPC).

Criterios de valoración:

a) Se han identificado los espacios de trabajos definidos como espacio confinado, así como los riesgos y el nivel de peligrosidad inherentes a los mismos.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en los trabajos en espacios confinados, y se han descrito los elementos de seguridad y los equipos de protección individual y colectiva que se deben emplear en las distintas operaciones en espacios confinados.

c) Se han utilizado los equipos de medición de gases, equipos de ventilación y equipos de respiración autónoma.

d) Se han realizado maniobras de emergencia: evacuación y rescate.

CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES (100 horas)

- Operador de plataforma elevadora / Tijera - Brazo articulado autopropulsados:
- Legislación y normativa referente al uso de estos equipos de trabajo.
- Clasificación y tipos de PEMP.
- Características y descripciones de las PEMP.
- Aplicaciones. Seguridad antes de poner en marcha el equipo.
- Puestos de mando.
- Entorno de trabajo.
- Nivelación.
- Principales peligros y factores de riesgo. Medidas de protección y prevención. Normas de seguridad debida a otros riesgos.
- Puesta en marcha.
- Normas específicas de seguridad en el uso. Normas de seguridad al finalizar los trabajos. Equipos de protección individual.
- Mantenimiento. Revisiones.
- Reconocimiento del entorno y señalización de la zona de trabajo.
- Reconocimiento visual perimetral de la máquina.
- Componentes principales: identificación y función.
- Comprobaciones e inspección previa al uso, de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante.
- Puesta en marcha y parada de la máquina.
- Procedimientos correctos de operación de cada una de las funciones de seguridad.
- Maniobrabilidad de la máquina en circuito de prácticas (véase anexos B, C y D).
- Rescate y procedimientos de bajada de emergencia.
- Procedimiento adecuado para estacionar la máquina en su posición de transporte.
- Operador de carretillas elevadoras / convencional:
- Información sobre la carretilla a utilizar.
- Mentalización general sobre riesgos, accidentes, seguridad laboral, etc.

- Conceptos básicos de uso habitual.
- Legislación básica (seguros y responsabilidades), incluyendo el conocimiento de esta norma.
- Símbolo y pictogramas.
- Descripción general de las partes de la máquina y de los equipos utilizados, terminología. Diferencias esenciales respecto al automóvil.
- Habituales existentes en la máquina, mandos.
- Implicaciones debidas al entorno de trabajo (emisiones, nivel sonoro, compatibilidad electromagnética, atmósferas peligrosas, etc.), estado de pavimentos y suelos, suelos consolidados, puertas, montacargas, rampas y pendientes, cables eléctricos, muelle de carga.
- Condiciones de los lugares de trabajo según el Real Decreto 486/97.
- Operaciones de carga de combustible, diesel, gasolina, gas, carga de baterías.
- Operaciones típicas en el uso diario de la máquina.
- Carga nominal, carga admisible, centro de carga, altura de elevación, alcance de brazo, gráficos de carga.
- Estabilidad del conjunto. Afectaciones de la estabilidad, tipos de ruedas y neumáticos, velocidad, tipos de dirección. Utilización en rampas.
- Conducción en vacío y con carga, velocidad de desplazamiento, tipos de dirección, radio de giro, frenado.
- Operaciones de elevación, limitaciones de carga por altura de elevación y por utilización de accesorios. Visibilidad.
- Utilización de accesorios especiales para unidades de carga determinadas. Afectación a la capacidad de carga admisible.
- Cargas oscilantes, o con centro de gravedad variable.
- Elevación de personas. Límites y condicionantes en función de su uso habitual o excepcional.
- Tipos de estanterías, sistemas de almacenajes. Pasillos de maniobra, tráfico mixto con peatones. Utilización en vías públicas o de uso común.
- Control diario de puesta en marcha, comprobaciones visuales y funcionales, frenos, claxon, etc. Mantenimiento preventivo típico, ruedas, niveles.
- Manuales del operador u operadora facilitados por el fabricante del equipo.
- Estacionamiento de la máquina en aparcamiento.
- Procedimientos a seguir en caso de situación de riesgo, retención del operador u operadora, cinturón de seguridad, etc.
- Comprobación de puesta en marcha, dirección, frenos, claxon, etc.

- Maniobras sin carga, desplazamiento en ambas direcciones, velocidades, giros, frenadas, utilización en rampas.
- Maniobras similares con carga. Carga y descarga de camiones, colocación y retirada de cargas en estanterías, apilado y retirado de cargas en superficie libre.
- Gráfico de cargas, comprobación efecto de las dimensiones de la carga. Con accesorios, pinzas, contenedores, pescantes, etc.
- Maniobras extraordinarias, como cargas de dimensiones o características fuera de lo normal por su longitud, forma, manejo de una carga simultáneamente con dos carretillas, etc.
- Operador de dumper (carga máxima superior a 3.000 kg):
 - Definición de «dumper». Tipos de dumpers.
 - Legislación de referencia. Real Decreto 1215/97.
 - Requisitos básicos del operador u operadora de dumper.
 - Partes de un dumper: mandos del dumper. Asiento del conductor.
 - Circulación de dumpers en vía pública.
 - Incidentes típicos con dumpers que pueden generar accidentes.
 - Riesgos específicos durante la utilización de los dumpers.
 - Riesgos específicos durante el mantenimiento de los dumpers.
 - Importancia del cinturón de seguridad.
 - Procedimiento para una operación segura. Comprobaciones diarias. Test de funcionamiento. Inspección del lugar de trabajo. Operación correcta. Paro de seguridad.
- Recomendaciones de seguridad en la utilización de un dumper: recomendaciones generales. Reglas de carga, diagrama de carga. Estabilidad de los equipos. Precauciones durante la conducción. Finalización de la jornada. Mantenimiento.
 - Equipos de protección individual.
 - Realización de la verificación e inspección inicial del equipo/s prácticos por parte del operador u operadora, siguiendo el procedimiento de operación segura. Estudio de las medidas de seguridad del equipo práctico y estudio de los elementos e implementos.
 - Situaciones prácticas con el dumper: slalom; marcha adelante y marcha atrás; con diferentes marchas.
 - Circuito de conos. Realización de desplazamientos horizontales y giros sin carga.
 - Circuito de conos. Realización de desplazamientos horizontales y giros con carga.
 - Prueba del 8. – Manipulación de los elementos del equipo práctico: movimiento tolva, bastidor articulado, etc. – dumper con pala autocargante.

- Proceso de carga y descarga de material utilizando los elementos del dumper.
- Movimiento de material.
- Paro adecuado.

d) TÍTULOS ASOCIADOS AL PROGRAMA

- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

e) SECTOR ECONÓMICO Y DEMANDANTES

Demanda que proviene del sector energético, en concreto por las empresas de instalación y distribución eléctrica.

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.– Construcción, montaje y puesta en marcha de instalaciones de energía eléctrica	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Sistemas electrotécnicos y automáticos Profesor Técnico de Formación Profesional, especialidad: ● Instalaciones electrotécnicas
2.– Operadores y Agentes de Zona de Trabajo / Descargo	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Sistemas electrotécnicos y automáticos Profesor Técnico de Formación Profesional, especialidad: ● Instalaciones electrotécnicas
3.– Mantenimiento de instalaciones de energía eléctrica	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Sistemas electrotécnicos y automáticos Profesor Técnico de Formación Profesional, especialidad: ● Instalaciones electrotécnicas
4.– Tarjeta profesional de la construcción para el sector metal	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Sistemas electrotécnicos y automáticos Profesor Técnico de Formación Profesional, especialidad: ● Instalaciones electrotécnicas
5.– Operaciones auxiliares en la construcción, montaje, puesta en marcha e instalaciones de energía eléctrica	Profesor enseñanza secundaria, especialidad: ● Sistemas electrotécnicos y automáticos Profesor Técnico de Formación Profesional, especialidad: ● Instalaciones electrotécnicas

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.