

III.Otras disposiciones y actos

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y EMPLEO

Resolución de 25 de julio de 2017, de la Dirección General de Educación, por la que se establecen las condiciones generales, la definición de la estructura y las condiciones de impartición del Proyecto Dual de especialización en Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica impartido en el IES Inventor Cosme García y se dictan instrucciones de funcionamiento para su inicio en el curso 2017/2018

201707270057166

III.2049

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación dedica su artículo 42 bis a la formación profesional dual del sistema educativo español.

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.

El Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y establece las bases de la formación profesional dual.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el artículo 8 indica que corresponde al Gobierno, mediante real decreto, establecer los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas de los ciclos formativos y de los cursos de especialización de las enseñanzas de formación profesional que, en todo caso, se ajustarán a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, añadiendo que las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes.

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 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 de La Rioja.

El hecho de que existan importantes demandas provenientes del sector industrial, en concreto por las empresas industriales con procesos de automatizados para el diseño, desarrollo y fabricación de componentes mecánicos, origina la necesidad de impulsar la elaboración de un programa de formación que dé 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 de La Rioja. Este programa, dará lugar al certificado de profesionalidad de Fabricación de troqueles para la producción de piezas de chapa metálica.

El Decreto 26/2015, de 21 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Educación, Formación y Empleo y sus funciones en desarrollo de la Ley 3/2003, de 3 de marzo, de Organización del Sector Público de la Comunidad Autónoma de La Rioja, en el artículo 5.2.3 m) atribuye a la Dirección General de Educación la planificación, ordenación, promoción y ejecución de las funciones y competencias en materia de Formación Permanente.

En virtud de lo anterior el Director General de Educación, en uso de las atribuciones conferidas,

RESUELVE

Primero.- Objeto.

La presente Resolución tiene por objeto establecer las condiciones generales, la definición de la estructura y las condiciones de impartición del Proyecto Dual de especialización en Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza en chapa metálica, autorizado en el IES Inventor Cosme García de Logroño por la Resolución de 8 de junio de 2017 de la Dirección General de Educación por la que se autorizan proyectos de formación profesional dual en distintos centros educativos de La Rioja y se dictan instrucciones de funcionamiento para su inicio en el curso 2017/2018.

Segundo.- Finalidades del programa.

1. Este programa está dirigido a satisfacer las necesidades de especial cualificación demandadas por el sector industrial de La Rioja, de modo que se permita mejorar su competitividad.

2. Así mismo, este programa permitirá mejorar la empleabilidad de los titulados, posibilitando profundizar en los conocimientos y ampliar las competencias profesionales requeridas por determinados sectores productivos.

Tercero.- Acceso al curso de especialización.

Los títulos que dan acceso a este curso de especialización son los siguientes:

- Título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica (Familia Fabricación Mecánica)
- Título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica (Familia Fabricación Mecánica)
- Título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial (Familia Instalación y Mantenimiento)

Cuarto.- Desarrollo.

1. Este programa se desarrollará en modalidad dual, alternando la actividad entre el centro de formación profesional y las empresas. En la planificación para la puesta en marcha del programa de especialización profesional se especificará el desarrollo del mismo tanto en el centro de formación profesional como en las empresas, respetando en todo caso la definición de la estructura y las condiciones e impartición del mismo.

2. El centro educativo formalizará convenios con las empresas colaboradoras, de manera que se garantice el número mínimo de puestos autorizados en el curso.

El convenio contemplará, al menos, los siguientes aspectos:

- a) El programa de formación.
- b) El número de alumnos participantes.
- c) El régimen de becas.
- d) La jornada y horario en el centro educativo y en la empresa.
- e) Las condiciones que deben cumplir las empresas, alumnos, profesores y tutores.
- f) Los seguros necesarios para el alumnado y el profesorado para la cobertura de la formación.
- g) Las actividades a realizar en el centro y en la empresa, la duración de las mismas y los criterios para su evaluación y calificación.

Quinto.- Organización de estas enseñanzas y relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el curso.

Este programa está constituido por los módulos profesionales que se relacionan en la tabla e incluye la cualificación profesional completa FME644_3 Fabricación de troqueles para la producción de piezas de chapa metálica (RD 1032/2011 de 15 de julio), no incluida en ningún título de Formación Profesional, correspondiente al Certificado de Profesionalidad FMEM0311 (RD 618/2013 de 2 de agosto):

Módulos Profesionales	Horas Anuales	Unidades de competencia incluidas
CAR200. Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica	180	UC2155_3: Diseñar troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica
CAR201. Planificación de la fabricación de los componentes del troquel	140	UC2156_3: Planificar la fabricación de troqueles para la obtención de piezas chapa metálica
CAR202. Elaboración de los componentes del troquel	150	UC2157_3: Elaborar componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica
CAR203. Montaje, ajuste, puesta a punto y mantenimiento de troqueles	120	UC2158_3: Ajustar, montar y verificar la funcionalidad y los componentes de troqueles
CAR204. Verificación de los componentes del troquel y control de calidad de la pieza de chapa	50	

CAR205. Formación en Centros de Trabajo	160	Módulo de prácticas profesionales no laborales de Fabricación de troqueles para la producción de piezas de chapa metálica
Totales	800	

Sexto.- Programación.

1. La organización de estas enseñanzas se realizará de acuerdo a la planificación que figura en el anexo II. En el marco de esta planificación se realizará la programación por parte del centro educativo que incluirá las orientaciones pedagógicas y el proceso de evaluación de modo que se garantice la adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos en el currículo del curso (anexo I). El centro entregará, al inicio del curso y antes del 15 de octubre de 2017, al Servicio de Formación Profesional y Participación Educativa y a Inspección Técnica Educativa, un informe que incluya:

- El horario de los alumnos en el centro en cada uno de los periodos de formación.
- Las horas impartidas en el centro, en cada periodo, en cada uno de los módulos.
- Las horas impartidas computables a efectos académicos en la empresa, en cada periodo, en cada uno de los módulos.

2. El proyecto incluye un primer periodo en el que el alumno realizará exclusivamente la formación en el centro educativo. Finalizado este periodo, el alumnado que supere la evaluación previa a que hace referencia el artículo séptimo, punto 1, de esta resolución continuará en el proyecto alternando la formación en el centro educativo con la formación en el centro de trabajo.

3. El horario de formación en la empresa coincidirá con el horario previsto en el convenio colectivo de la empresa o, en su defecto, el establecido por acuerdo entre la empresa y los representantes de los trabajadores. No podrá realizarse la formación en horario nocturno y en ningún caso será sobrepasada la jornada ordinaria de trabajo establecida en la normativa vigente.

4. El tiempo de formación en la empresa computable como formación efectiva a efectos académicos es el que aparece reflejado en el Anexo II.

5. El alumno tendrá obligación de cumplir con el calendario, la jornada y el horario establecido en el programa.

6. Dado el carácter dual de la formación será requisito necesario de los candidatos la disponibilidad horaria para realizar los contenidos teóricos y prácticos que componen dicho proyecto. Dicha disponibilidad deberá mantenerse durante todo el periodo de duración del proyecto dual.

Séptimo.- Comisión de seguimiento del proyecto.

1. Dadas las características del proyecto, será necesaria la constitución de una Comisión en el centro educativo, que realice el seguimiento de los alumnos que participen en el proyecto. Esta Comisión de seguimiento podrá reunirse siempre que existan motivos para valorar la permanencia de un alumno en el proyecto y sea solicitado por el centro. En cualquier caso, será prescriptiva una reunión correspondiendo con la finalización del primer periodo de formación en el centro a que hace referencia el punto 2, del apartado anterior, para realizar una evaluación previa antes de su incorporación efectiva a la empresa.

2. La Comisión de seguimiento, será nombrada por el Director General de Educación, y compuesta por los siguientes miembros:

- Un representante del Servicio competente en materia de Formación Profesional, que actuará como Presidente.
- El Inspector del Centro Educativo.
- Dos representantes del centro que imparte el proyecto, uno de los cuales actuará como Secretario.
- Participación voluntaria de las empresas relacionadas con el proyecto con un representante de las mismas.
- Participación voluntaria de la Federación de Empresarios de La Rioja, como entidad colaboradora, con un representante de la misma.

3. La Comisión de seguimiento evaluará el aprovechamiento y progreso de los alumnos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) Aptitudes, motivación y capacidad de trabajo en equipo.
- b) Aprovechamiento de las enseñanzas recibidas en el centro educativo.
- c) Faltas repetidas de asistencia y/o puntualidad no justificadas.
- d) Actitud incorrecta o falta de aprovechamiento.

4. Para la incorporación a la empresa será necesario que el alumno obtenga una evaluación positiva por dicha Comisión. La evaluación negativa supondrá la finalización de la participación en el proyecto dual para el alumno.

5. Los acuerdos adoptados por la Comisión de Seguimiento serán efectivos desde su aprobación, si en los mismos no se hubiese adoptado otra cosa. De los acuerdos se dará traslado a los órganos y se notificará a los interesados que corresponda.

Octavo.- Actividad formativa y tutorías en el centro educativo y en la empresa

1. La asignación de la empresa donde los alumnos realizarán la formación de los módulos profesionales correspondientes, será realizada por el profesor tutor del centro educativo, teniendo en cuenta las características de cada uno de ellos.

2. La actividad formativa en la empresa y en el centro educativo se coordinará mediante al menos dos reuniones de control en las que se hará el seguimiento de cada uno de los alumnos. Para ello, se establecerán las tutorías siguientes:

a) La tutoría en la empresa, que recaerá sobre la persona designada por la misma, que será responsable del seguimiento del acuerdo específico entre la empresa colaboradora y centro educativo que se incorporará como anexo al convenio, de la coordinación de la actividad laboral con la actividad formativa, y de la comunicación con el centro de formación; además, deberá elaborar, al finalizar la actividad formativa del alumno, un informe sobre el desempeño del puesto de trabajo.

b) La tutoría en el centro educativo, que recaerá sobre un profesor del mismo que se responsabilizará de la programación y seguimiento de la formación, garantizando la impartición de los resultados de aprendizaje establecidos en el currículo del curso, así como de la coordinación de la evaluación con los profesores y/o tutores que intervienen. Asimismo, esta persona será la interlocutora con la empresa para el desarrollo de la actividad formativa y laboral establecida en el contrato.

3. La actividad formativa del alumnado en la empresa se regirá por la normativa vigente en La Rioja y en concreto en lo previsto en la Instrucción Quinta del Anexo "Formación en centros de trabajo" de la Resolución de la Subdirección General de Universidades y Formación Permanente por la que se dictan instrucciones a los centros docentes que impartan Formación Profesional durante el curso 2004/2005, modificadas en ciertos aspectos por la Resolución de la Subdirección General de Universidades y Formación Profesional de fecha 13 de marzo de 2007.

Noveno.- Proceso de evaluación. Certificación y efectos.

1. En la programación del curso deberá establecerse el proceso de evaluación de los resultados de aprendizaje que logre el alumnado, que será realizado por módulos profesionales.

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

3. El proyecto dual de especialización contemplará además de las evaluaciones parciales, las convocatorias ordinaria y extraordinaria en el mes de junio.

4. La evaluación del alumnado será responsabilidad de los profesores de los módulos profesionales del centro educativo, teniendo en cuenta las aportaciones de los formadores de la empresa y las actividades desarrolladas en la misma.

5. En la evaluación del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo se tendrá en cuenta las estancias en las empresas realizadas durante el curso. Los tutores de las empresas colaborarán con el tutor del centro educativo para la evaluación de dicho módulo, que se calificará como apto o no apto y no se tendrá en cuenta en el cálculo de la nota media del curso.

6. La calificación de los módulos profesionales se realizará conforme a la instrucción octava. 3b de la Resolución de la Subdirección General de Universidades y Formación Permanente por la que se dictan instrucciones a los centros docentes que impartan Formación Profesional durante el curso 2004/2005, calificándose numéricamente de 1 a 10 sin decimales (se considerarán positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco y negativas las inferiores), a excepción del módulo de FCT que será calificado en términos de "Apto" o "No apto".

La evaluación positiva de todos los módulos permitirá calcular la nota media y se corresponderá con la calificación final del curso, una vez superado el módulo de FCT. Para su obtención se calculará la media aritmética simple de los notas obtenidos por el alumno en cada uno de los módulos, a excepción del módulo de FCT. Dicha calificación final será expresada con un decimal.

7. Los resultados anteriores serán reflejados en el acta de evaluación correspondiente y será firmada por todo el profesorado del curso. Una copia de esta acta deberá ser remitida por el Director del centro a la Dirección General de Educación.

8. Los alumnos que finalizado el curso no hayan superado todos los módulos profesionales finalizarán la participación en el proyecto de Formación Profesional Dual.

9. El centro educativo expedirá un certificado académico del programa a las personas que hayan participado en el mismo, en el que se hará constar:

- Datos personales.
- Datos del curso de especialización, incluidas las fechas de impartición.
- Datos del centro donde se ha cursado.
- Calificación obtenida en los distintos módulos profesionales que conforman el programa y su correspondencia con las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales que proceden conforme a lo establecido en el artículo quinto de esta resolución.
- Calificación final en caso de finalización del curso.
- Las condiciones de acceso.

Los certificados se grabarán en un registro específico, al cual se incorporarán el perfil profesional, con su denominación y competencia general, así como la formación asociada con sus resultados de aprendizaje.

El certificado académico tendrá validez a los efectos de acreditación parcial acumulable de las unidades de competencia cuyos módulos profesionales se hayan superado en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional. Asimismo, en el supuesto de haber superado la totalidad de los módulos profesionales, tendrá validez a los efectos de solicitar, ante la Dirección General de Empleo del Gobierno de La Rioja, la expedición del certificado de profesionalidad correspondiente.

10. La Dirección General de Educación informará a la Dirección General de Empleo de los alumnos que han superado el programa aportándole una copia del acta de evaluación del curso.

Décimo.- Requisitos de especialidad, formación y experiencia del profesorado del centro de formación y del personal formador de la empresa que participe en el programa.

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

Profesor Enseñanza Secundaria, especialidad: Organización y proyectos de fabricación mecánica.

Profesor Técnico de Formación Profesional, especialidad: Mecanizado y mantenimiento de máquinas.

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

Undécimo.- Igualdad de género en el lenguaje

En los casos en que esta resolución utiliza sustantivos de género gramatical masculino para referirse a personas, cargos o puestos de trabajo, debe entenderse que se hace por mera economía de la expresión, y que se utiliza de forma genérica con independencia del sexo de las personas aludidas o de los titulares de dichos cargos o puestos, con estricta igualdad en cuanto a los efectos jurídicos.

Duodécimo.- Producción de efectos.

La presente Resolución surtirá efectos desde el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de La Rioja.

Décimo tercero.- Recurso.

Contra la presente resolución, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante el Consejero de Educación, Formación y Empleo en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de La Rioja; de conformidad con lo previsto en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Logroño a 25 de julio de 2017.- El Director General de Educación, Carmen Duque Palacios, (por Resolución de 13 de julio de 2017, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo).

Anexo I**Proyecto Dual de Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica****a) IDENTIFICACIÓN**

El curso de especialización de Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica queda identificado por los siguientes elementos:

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

Duración: 800 horas.

b) PERFIL PROFESIONAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

El perfil profesional del curso de especialización de Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica queda determinado por su competencial general y sus competencias profesionales, personales y sociales.

Competencia general.

La competencia general de este curso de especialización consiste en diseñar troqueles y fabricar componentes del mismo para la elaboración de piezas metálicas para el sector de la troquelería y estampación de la industria transformadora, 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.

Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este curso de especialización son las que se relacionan a continuación:

- 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.
- 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.
- 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 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 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.
- 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.

Entorno profesional

1. Las personas que obtienen este curso de especialización ejercen su actividad en el sector de las industrias transformadoras de metales relacionados con el sector de la troquelaría y estampación de productos para la automoción y demás empresas.

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

- Técnico/a de CAD.
- Técnico/a en desarrollo de matrices.
- Técnico/a en desarrollo de utillajes.
- Delineante proyectistas de troqueles para procesado de chapa.
- Montador/a ajustador/A de troqueles para procesado de chapa.
- Encargado/a de fabricación de troqueles.
- Matriceros/as-moldistas de metales.
- Preparadores-ajustadores de máquinas-herramientas con CNC, para trabajar metales.

Prospectiva del curso de especialización en el sector o sectores.

Un aspecto importante de este perfil será la intervención en la cadena de valor de la empresa, tratando aspectos relacionados con 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 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.

c) SECTORES PRODUCTIVOS O GRUPOS DE EMPRESAS QUE DEMANDAN EL PROGRAMA

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

d) MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica.

Código: CAR200

Horas: 180

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- 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 e 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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 pauta de control, hitos de avances, gestión de modificaciones, etc.

3. 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 evaluación:

- 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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 requerimientos para la obtención de piezas por moldeo.
- d) Se han 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales y tratamientos más usuales utilizados en troquelería 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.

6. 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 evaluación:

- 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.

Contenidos básicos:

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 el sector.
- 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.

Módulo Profesional: Planificación de la fabricación de los componentes del troquel

Código: CAR201

Horas: 140

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- 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.

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

Criterios de evaluación.

- 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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, rendimientos, 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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.

Contenidos básicos:

Documentación y plan de producción.

- Hoja de ruta.
- Lista de materiales.
- Fichas de trabajo.
- Hojas de instrucciones.
- Planos de fabricación.
- Diagramas de proceso.
- Método GANTF.
- 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.

Módulo Profesional: Elaboración de los componentes del troquel

Código: CAR202

Horas: 150

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara las máquinas-herramientas 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 evaluación:

- 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 (CNC).
- 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.

2. 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 evaluación:

- 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.

3. Realiza operaciones de preparación de las rectificadoras para el mecanizado de los componentes de troqueles, utilizando los equipos y medios necesarios a partir de documentación y especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los sistemas de amarre de pieza para el rectificado.
- b) Se han definido los procedimientos del montaje y alineado de los utillajes para sujeción de troqueles.
- c) Se han explicado los procesos de centrado y alineado de los componentes del troquel en el utillaje de amarre y máquina.
- d) Se han descrito las condiciones de limpieza de las piezas, útiles y herramientas para su uso y conservación.
- e) Se han identificado los medios adecuados para la manipulación de los componentes del troquel teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.
- f) Se han descrito los sistemas de carga de programas CNC en el control de la máquina para el rectificado.
- g) En un caso práctico de preparación de la rectificadora para el mecanizado de un componente de troquel, se han realizado las siguientes acciones:
 - Amarrar el componente del molde en la rectificadora.
 - Medir la herramienta e introducir los decalajes en la rectificadora.
 - Montar las muelas en la rectificadora.
 - Centrar y alinear el útil y la pieza con los diferentes ejes de la rectificadora.
 - Cargar el programa de CNC en la rectificadora.
 - Realizar una simulación en vacío del proceso de rectificado.
 - Corregir los parámetros de mecanizado en función de la máquina y el acabado del componente del molde a rectificar.
 - Comprobar el desgaste de la muela y corregir los decalajes en el CNC.

4. Opera máquinas-herramienta para el mecanizado de componentes de troqueles por abrasión, cumpliendo las especificaciones del proceso y obteniendo la calidad requerida.

- a) Se ha explicado el uso de las máquinas-herramienta de abrasión utilizadas en la mecanización de piezas de troquel.
- b) Se ha descrito los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- c) Se ha explicado los procesos de verificación de componentes de troquel mecanizados por abrasión.
- d) Se han identificado las acciones a realizar en el mantenimiento de usuario de las máquinas-herramienta de abrasión.
- e) En un caso práctico de mecanizado por abrasión de un componente de troquel se han realizado las siguientes acciones:

- Realizar las operaciones de mecanizado por abrasión siguiendo la hoja de proceso.
- Comprobar el centrado y alineación de la pieza en cada nueva atada.
- Rectificar la pieza del troquel.
- Verificar las dimensiones y la forma de la pieza antes de moverla del útil de fijación.
- Manipular la pieza y la máquina siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

5. Realiza operaciones de preparación de máquinas de electroerosión para el mecanizado de los componentes de troqueles, utilizando los equipos y medios necesarios a partir de documentación y especificaciones técnicas.

- a) Se han descrito los sistemas de amarre en máquinas de electroerosión para el mecanizado de componentes de troqueles.
- b) Se han explicado los procedimientos del montaje y alineado de los utillajes para sujeción de troqueles.
- c) Se han definido los procesos de centrado y alineado de los componentes del troquel en el utillaje de amarre y máquina de electroerosión.
- d) Se han descrito las condiciones de limpieza de las piezas, útiles y electrodos para su uso y conservación.
- e) Se han identificado los medios adecuados para la manipulación de los componentes del troquel teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.
- f) Se han descrito los sistemas de carga de programas CNC en el control de la máquina de electroerosión.
- g) En un caso práctico de preparación de la máquina de electroerosión para el mecanizado de un componente de troquel se han realizado las siguientes acciones:
 - Amarrar el componente del molde en la máquina de electroerosión.
 - Medir la herramienta e introducir los decalajes en la máquina de electroerosión.
 - Medir la herramienta e introducir los decalajes.
 - Montar los electrodos en la máquina de electroerosión.
 - Centrar y alinear el útil y la pieza con los diferentes ejes de máquina de electroerosión.
 - Centrar y alinear el útil y la pieza con los diferentes ejes.
 - Cargar el programa de CNC en la máquina de electroerosión.
 - Realizar una simulación en vacío del proceso de electroerosión.
 - Corregir los parámetros de mecanizado en función de la máquina y el acabado del componente del molde a electroerosionar.
 - Comprobar el desgaste de los electrodos y corregir los decalajes en el CNC.

6. Opera máquinas-herramienta para el mecanizado de componentes de troqueles por electroerosión, cumpliendo las especificaciones del proceso y obteniendo la calidad requerida.

- a) Se ha explicado el uso de las máquinas-herramienta de electroerosión utilizadas en la mecanización de piezas de troquel.

- b) Se ha descrito los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- c) Se han explicado los procesos de verificación de componentes de troquel mecanizados por electroerosión
- d) Se han identificado las acciones a realizar en el mantenimiento de usuario de las máquinas-herramienta de electroerosión.
- e) En un caso práctico de mecanizado por electroerosión de un componente de troquel se han realizado las siguientes acciones:
 - Realizar las operaciones de electroerosionado siguiendo la hoja de proceso.
 - Comprobar el centrado y alineación de la pieza en cada nueva atada.
 - Electroerosionar la pieza del troquel.
 - Verificar las dimensiones y la forma de la pieza antes de moverla del útil de fijación.
 - Manipular la pieza y la máquina siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

Contenidos básicos:

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 herramientas 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-herramientas por arranque de viruta, abrasión y electroerosión.

Módulo Profesional: Montaje, ajuste, puesta a punto y mantenimiento de troqueles.

Código: CAR203

Horas: 120

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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 ha 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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.

Contenidos básicos:

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 troquelaría.
- 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.
- Causa 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.

Módulo Profesional: Verificación de los componentes del troquel y control de calidad de la pieza de chapa.

Código: CAR204

Horas: 50

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- 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.

2. 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 evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- 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.

Contenidos básicos:**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.

Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo

Código: CAR205

Horas: 160

Anexo II
Proyecto Dual de Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica

Primer período*: Septiembre a octubre. Horario completo en el centro.

Segundo período*: noviembre a junio. 1 día a la semana en el centro y 4 días a la semana en la empresa.

Módulos Profesionales	Horas asociadas al módulo	Distribución horas FCT en módulos	Horas Anuales	Horas anuales en el centro	Horas anuales computables a efectos académicos en la empresa
CAR200. Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica	180	45	225	57	168
CAR201. Planificación de la fabricación de los componentes del troquel	140	35	175	45	130
CAR202. Elaboración de los componentes del troquel	150	35	185	72	113
CAR203. Montaje, ajuste, puesta a punto y mantenimiento de troqueles	120	30	150	45	105
CAR204. Verificación de los componentes del troquel y control de calidad de la pieza de chapa	50	15	65	33	32
CAR205. Formación en Centros de Trabajo	160				
Totales	800	160	800	252	548

*Téngase en cuenta el artículo 6º.1 de la presente resolución.

Anexo III**Proyecto Dual de Diseño y fabricación de troqueles para la obtención de pieza de chapa metálica**

Espacios formativos
Aula polivalente
Aula de diseño o de informática industrial
Laboratorio de ensayos
Taller de mecanizado
Taller de automatismo