ANEXO VIII

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Restauración y reparación de relojes de época, históricos y autómatas

Código: ARTR0112

Familia profesional: Artes y Artesanías

Área profesional: Recuperación, reparación y mantenimiento artísticos

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ART638_3 Restauración de mecanismos de relojería. (RD. 1036/2011, de 15 de julio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC2130_3: Reparar relojería mecánica fina
UC2131_3: Restaurar mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas

Competencia general:

Reparar relojería mecánica fina, recuperar y restaurar mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas, garantizando el funcionamiento y la originalidad del reloj y respetando las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Entorno Profesional:

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en tiendas, empresas y/o talleres de relojería dedicados a la distribución, venta, reparación y mantenimiento de relojería mecánica fina y/o relojes de época, históricos y autómatas. Trabaja por cuenta propia o ajena, repara relojería mecánica fina y realiza actividades auxiliares de restauración de mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas, bajo la supervisión de un técnico superior en el caso de relojes que gozan de singular protección y tutela que figuran en el Catálogo del Patrimonio o los declarados de interés cultural incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español (Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español y RD 111/1986 desarrollo parcial de la Ley).

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de artesanía relacionado con la relojería tradicional. Fabricación de relojes. Comercio al por mayor de artículos de relojería y joyería. Comercio al por menor de artículos de relojería y joyería en establecimientos especializados. Reparación de relojes y joyería.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

5220.1307 Dependientes de relojería y joyería
7611.1011 Constructores de relojes

cve: BOE-A-2014-1583

Restaurador de elementos exteriores de relojería mecánica fina.
Montador de unidades de movimientos de relojería mecánica fina y de relojes de época, históricos y autómatas.
Comercial y distribuidor de relojería mecánica fina y de relojes de época, históricos y autómatas.
Artesano y trabajador cualificado de industrias manufactureras de relojería mecánica fina y de relojes de época, históricos y autómatas.
Restaurador de maquinaria de relojería.
Relojero reparador de relojería mecánica fina y de relojes de época, históricos y autómatas.

Duración de la formación asociada: 750 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF2130_3: Reparación de relojería mecánica fina. (360 horas)
- UF2427 (Transversal): Recepción de artículos de relojería. (90 horas)
- UF2428: Diagnóstico y organización para reparación de mecanismos de relojería fina. (90 horas)
- UF2429: Desmontaje, limpieza, montaje, engrase y ajuste de relojería mecánica fina. (90 horas)
- UF2430: Fabricación de elementos, sustitución y ajuste de relojería mecánica fina. (90 horas)

MF2131_3: Restauración de mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas. (360 horas)
- UF2427 (Transversal): Recepción de artículos de relojería. (90 horas)
- UF2431: Diagnóstico y organización para la restauración de relojes de época, históricos y autómatas. (90 horas)
- UF2432: Restauración (desmontaje, recuperación, limpieza, montaje y engrase,) de relojes de época, históricos y autómatas. (90 horas)
- UF2433: Restauración (reproducción y sustitución) de elementos de relojes de época, históricos y autómatas. (90 horas)

MP0510: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Restauración de mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas. (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el conjunto de los módulos del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO PROFESIONAL

Unidad de competencia 1

Denominación: REPARAR RELOJERÍA MECÁNICA FINA

Nivel: 3

Código: UC2130_3

cve: BOE-A-2014-1583

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar la recepción de la pieza de relojería mecánica fina, examinando visualmente la caja del reloj y su entorno, detectando los posibles fallos o deterioros de los componentes externos del reloj, elaborando y cumplimentando la hoja de recepción, tomando imágenes y trasladando al cliente la información, para identificar la pieza, determinar y dejar constancia de su estado de conservación exterior y estimar un presupuesto.

CR1.1 La recepción de la pieza de relojería mecánica fina se realiza, elaborando y cumplimentando la hoja de recepción con los datos del cliente (nombre, dirección, NIF, teléfono y correo electrónico) y la información técnica del reloj (marca, modelo, número de caja y material de la caja y del «armis», brazalete y correa) para identificar la pieza de relojería mecánica fina a reparar y servir como documento acreditativo de depósito.

CR1.2 Los elementos exteriores (tubos de caja, carrura, biseles, fondo, cristales, coronas, pulsadores, «armis», brazalete y correa) y la caja del reloj mecánico se examinan visualmente, detectando arañazos, golpes y otros desperfectos y detallándolos en la hoja de recepción, para dejar constancia del estado del reloj e informar al cliente.

CR1.3 La hoja de recepción se complementa, con una «ficha de recogida digital», captando imágenes en alta resolución de la pieza de relojería mecánica fina entregada (fotográfica, audiovisual, entre otros medios), para dejar constancia gráfica del estado de la pieza.

CR1.4 La información sobre el estado de relojería mecánica fina se traslada al cliente, indicándole los plazos y el presupuesto aproximados, para evaluar la conveniencia o no de la intervención que permita restablecer el funcionamiento del reloj.

RP2: Diagnosticar el estado de la maquinaria del reloj mecánico (funciones y unidades de movimiento), desensamblando el mecanismo de la caja, abriendo fondo y bisel e identificando las reparaciones efectuadas con anterioridad, elaborando y cumplimentando la ficha de trabajo y comprobando la disponibilidad de repuestos, para indicar la conveniencia de la reparación o reproducción de piezas o partes de la maquinaria del reloj mecánico.

CR2.1 El reloj mecánico se abre, desensamblando el mecanismo de la caja y abriendo fondo y bisel, para acceder a la maquinaria y comprobar el funcionamiento del reloj mecánico.

CR2.2 La maquinaria del reloj mecánico se desmonta, comprobando su estado, eliminando la tensión de la unidad de fuerza y evitando averías en el resto de unidades, para garantizar su posterior montaje de acuerdo a la originalidad del reloj.

CR2.3 Las piezas del reloj mecánico (eje de volante, espiral, rochete, áncora, ruedas, tija, corona, bisel, esfera, balancín, entre otros) se desmontan, aplicando medidas de prevención de riesgos laborales en la operación (EPIs, entre otros) y empleando herramientas e instrumentos de precisión, para analizar su estado (averías, desgastes, suciedades) y determinar las actuaciones a seguir que aseguren la calidad de la reparación y el funcionamiento del reloj.

CR2.4 El diagnóstico de las funciones y de las unidades de movimiento del reloj mecánico se realiza visual y funcionalmente, detectando el estado de las unidades de fuerza, la libertad de los elementos de transmisión, del escape, del sistema de indicación y los desgastes de centros, ruedas y piñones e identificando las reparaciones realizadas con anterioridad, para estimar averías y desajustes que aconsejen la conveniencia de su reparación.

CR2.5 Las piezas deterioradas del reloj mecánico se identifican, considerando visualmente su estado, para determinar la conveniencia de su reparación, de reproducción de piezas nuevas o solicitud de fornituras al proveedor.

cve: BOE-A-2014-1583

CR2.6 La ficha de trabajo se elabora y cumplimenta, detallando el estado de la caja y el funcionamiento de las distintas unidades y funciones del reloj mecánico (agujas, calendario, amplitud del movimiento, marcha o variación, estado general de los puentes, tornillos y órganos móviles, entre otras), para justificar posibles intervenciones en el reloj mecánico.

CR2.7 La disponibilidad de fornituras y mecanismos de repuesto se comprueba, indicando existencias, para asegurar la reparación del reloj mecánico.

CR2.8 Las recomendaciones para fabricar piezas o partes de la maquinaria del reloj mecánico (ruedas y piñones, centros, escapes, cadenas y muelles, entre otros) se plasman, mediante dibujos o bocetos, en la ficha de trabajo para determinar la conveniencia de su elaboración.

RP3: Establecer las operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) de elementos de relojería mecánica fina, determinando las tareas a realizar en el taller, cumplimentando la ficha de trabajo, estableciendo el protocolo de intervención, determinando plazos de entrega y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, para estimar un presupuesto, informar al cliente sobre la viabilidad de la intervención y planificar el trabajo de sustitución o reparación de los elementos dañados.

CR3.1 Las operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) de elementos de relojería mecánica fina se programan, teniendo en cuenta los costos generales, para estimar la viabilidad de las operaciones a realizar.

CR3.2 Las operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) de relojería mecánica fina se estiman, indicado tareas, plazos de entrega, calidades y presupuesto aproximado, para determinar la conveniencia de su reparación y elaborar la correspondiente información al cliente.

CR3.3 Las operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) a realizar se plasman en la ficha de trabajo, describiendo el estado general del reloj mecánico y el funcionamiento de las distintas partes del mismo, indicando averías, soluciones, tiempo previsto y fornitura que precisa la intervención para planificar el trabajo de sustitución o reparación de los elementos dañados.

CR3.4 El protocolo de intervención a seguir en la reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) de elementos de relojería mecánica fina se refleja en la ficha de trabajo y se traslada al taller, determinando el orden de las operaciones e indicando las herramientas a utilizar, para asegurar la viabilidad de la intervención.

RP4: Ejecutar las operaciones de desmontaje, limpieza y ajuste de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos en la mesa de relojero, siguiendo la ficha de trabajo, organizando el aprovisionamiento de equipos, herramientas y materiales y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales (ergonomía, productos químicos, EPIs, entre otros) y protección medioambiental, para garantizar el funcionamiento del reloj mecánico y asegurar la calidad de las intervenciones.

CR4.1 Los equipos, herramientas y materiales se seleccionan y organizan, en función de las intervenciones a realizar indicadas en la ficha de trabajo, para utilizarlos según el orden de uso.

CR4.2 Los elementos de la maquinaria del reloj mecánico se desmontan, siguiendo la ficha de trabajo y utilizando las herramientas específicas, para garantizar la integridad del reloj y asegurar la calidad en las operaciones a realizar.

CR4.3 Las partes móviles del reloj mecánico se desmontan con las herramientas específicas, siguiendo la ficha de trabajo, asegurando la calidad en las operaciones realizadas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, para conseguir la extracción de la unidad de movimiento del reloj.

cve: BOE-A-2014-1583

CR4.4 La maquinaria del reloj mecánico se limpia, empleando equipos específicos (bencineras, lavadora de relojes), siguiendo la ficha de trabajo y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, para asegurar el funcionamiento de sus mecanismos y la calidad en las operaciones realizadas.

CR4.5 Los centros de metal o piedras en platinas o puentes del reloj mecánico se mueven, ajustan o sustituyen, con herramientas tales como botadores, potenza horaria, entre otras, para asegurar el funcionamiento de los mecanismos y la calidad en las operaciones realizadas.

RP5: Ejecutar las operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos, siguiendo la ficha de trabajo, organizando el aprovisionamiento de equipos, herramientas y materiales, fresando, torneando, taladrando y puliendo y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales (ergonomía, productos químicos, EPIs, entre otros) y protección medioambiental, para sustituir las piezas deterioradas y garantizar la calidad de las intervenciones y el funcionamiento del reloj.

CR5.1 Los materiales de las piezas a fabricar se preparan adecuándolos a las características de los elementos originales, siguiendo la ficha de trabajo, para fabricar las piezas del reloj mecánico y garantizar la calidad de las intervenciones y el funcionamiento del reloj.

CR5.2 Los equipos de mecanizado y acabado se preparan, ajustando los tipos de lubricantes y parámetros (velocidad, avances, giros) a las operaciones a realizar plasmadas en la ficha de trabajo, para elaborar en el taller del relojero engranajes, ejes, muelles, bridas, partes móviles del reloj, ruedas y juegos de movimiento, entre otras.

CR5.3 Las piezas de relojería se fabrican, mediante operaciones de fresado, realizando la selección de fresas cóncavas, planas y de otras formas según el perfil del elemento a fabricar, adecuando el plato divisor para engranajes y ajustando los elementos de sujeción al material utilizado en la fabricación de la pieza de relojería, con la finalidad de sustituir las piezas originales deterioradas del reloj mecánico y garantizar el funcionamiento, la originalidad y la calidad del conjunto.

CR5.4 Las piezas de relojería se fabrican mediante operaciones de torneado, realizando la sujeción de la pieza y de las herramientas de corte según los perfiles a obtener y seleccionando las velocidades de avance, para sustituir las piezas originales deterioradas del reloj mecánico y garantizar el funcionamiento, la originalidad y la calidad del conjunto.

CR5.5 Las piezas de relojería se fabrican, mediante operaciones de taladrado, seleccionando brocas, velocidad de giro y de avance, para sustituir las piezas originales deterioradas del reloj mecánico y garantizar el funcionamiento, la originalidad y la calidad del conjunto.

CR5.6 Las piezas de relojería fabricadas se pulen, seleccionando el tipo de lija y grata, utilizando productos de afinado y acabado, para completar el proceso de fabricación de las piezas obtenidas, garantizando la originalidad del conjunto y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales (ergonomía, productos químicos, EPIs, entre otros) y protección medioambiental.

RP6: Montar los elementos del reloj mecánico, sustituyéndolos si es procedente, manejando herramientas específicas de relojero, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, completando la ficha de trabajo, ajustando la marcha, verificando la calidad de la reparación y elaborando la factura, para asegurar, la originalidad y funcionamiento del reloj y entregar al cliente el reloj reparado junto con la factura, garantía y recomendaciones de uso.

CR6.1 Las herramientas de montaje y verificación de relojería se seleccionan, considerando las unidades del reloj (fuerza, multiplicación, desmultiplicación de giro, escape y control), para montar los elementos del reloj mecánico y evitar daños en los elementos originales del reloj.

cve: BOE-A-2014-1583

CR6.2 Las piezas del reloj mecánico (palancas, puentes, sombrerete, ruedas, rochetes, entre otras), se montan, sustituyendo las que sea procedente, y verifican, con las herramientas específicas, considerando los distintos elementos del reloj mecánico y los calibres de las piezas, según las indicaciones del fabricante, para asegurar la calidad en las operaciones realizadas.
CR6.3 Las unidades de movimiento del reloj se ensamblan, manejando las herramientas específicas y comprobando el ajuste de volantes y muelles, para garantizar la función, la originalidad y el funcionamiento del conjunto.
CR6.4 Los elementos de relojería mecánica (movimiento, esfera y agujas) se montan y engrasan con las herramientas seleccionadas, verificando la precisión del funcionamiento, para asegurar la calidad establecida en la ficha de trabajo.
CR6.5 El montaje final de los elementos del reloj mecánico en la caja se realiza, ensamblando ambos componentes, evitando daños, ajustando la marcha y verificando el funcionamiento de los elementos del reloj, para asegurar la calidad de la reparación.
CR6.6 El reloj mecánico se cierra, controlando el hermetismo con los aparatos de verificación, para garantizar la impermeabilidad del reloj.
CR6.7 La caja del reloj mecánico y su entorno se limpia, lubrica y pule con las herramientas y líquidos específicos, restableciendo el estado del exterior, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, para corregir defectos por desgaste y asegurar la calidad de la intervención.
CR6.8 Las operaciones realizadas se registran en la ficha de trabajo, anotando los controles realizados, los resultados obtenidos en la reparación y los elementos sobre los que se ha intervenido, para calcular el coste final de la intervención y elaborar la factura.
CR6.9 El reloj mecánico se entrega con la factura, la información sobre la intervención realizada y las recomendaciones de uso que eviten manipulaciones inapropiadas, cumplimentando el documento de garantía que permita atender posibles reclamaciones con diligencia y prontitud para fidelizar al cliente y promover futuras relaciones comerciales.

Contexto profesional

Medios de producción

Taller de relojería. Reloj mecánico. Máquina fotográfica de alta resolución. Mesa de relojero, lámpara y silla. Herramientas de relojería: lupa, pinzas, destornilladores, buriles, botadores, limas, seguetas, machos de roscar y terrajas, nivelador compensador de volantes, compás, agujas, tases de cristales, potenza. Herramientas de relojero para cada unidad del reloj: de fuerza, de multiplicación y desmultiplicación de giro, de escape y control y de iniciación. Instrumentos de medida y control: metro, calibre pie de rey, micrómetro, calibres, goniómetros, básculas de pesada, pirómetro, vibrograf, cronocomparador, comprobadores de medidas, de impermeabilidad, entre otros. Aparatos de presión-depresión y de inmersión-presión. Máquinas: taladradora, roscadora, curvadora, plegadora, punzonadora, prensa, remachadora, pulidora, desbarbadora, fresadora, torno y pulidora, lavadora de relojes. Productos: aceites, lubricantes, grasas, pegamento de goma laca, soluciones detergentes. Piezas del reloj: palancas, puentes, sombrerete, ruedas, rochetes, tornillos, piñones, tijas cañones, muelles, básculas, tiretes, áncoras, volantes, levas, bloqueadores, embragues martillos, cañones, bloqueadores e indicadores, entre otras.

Productos y resultados

Reloj mecánico recepcionado. Hoja de recepción cumplimentada. Hoja de recogida digital elaborada. Diagnóstico del estado de la maquinaria del reloj mecánico realizado. Ficha de trabajo cumplimentada. Operaciones de reparación, fabricación o sustitución y limpieza, planificadas y ejecutadas. Maquinaria y caja de relojes mecánicos

cve: BOE-A-2014-1583

desmontadas, limpiadas, y montadas. Movimientos mecánicos reparados y sustituidos. Accesorios (piedras, muelles y bridas) extraídos, cambiados, ajustados, colocados, emplatinados. Ajustes realizados al reloj mecánico. Cristales de reloj y agujas colocadas, limpiadas y reparadas. Cierres, pasadores y juntas reparados o colocados. Piezas de relojería fabricadas. Reposición de maquinaria realizada. Control de hermeticidad realizado. Cálculo de coste, emisión de factura, información al cliente y documento de garantía.

Información utilizada o generada
Manuales de calidad. Manuales de relojería. Instrucciones de reparación y mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas. Dibujos y bocetos de piezas y partes de la maquinaria del reloj mecánico. Normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección ambiental. Hoja de recepción. Hoja de recogida digital. Ficha técnica del reloj. Ficha de trabajo. Información al cliente.

Unidad de competencia 2

Denominación: RESTAURAR MECANISMOS DE RELOJES DE ÉPOCA, HISTÓRICOS Y AUTÓMATAS

Nivel: 3

Código: UC2131_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar la recepción del reloj de época, histórico y autómata, llevando a cabo la identificación visual y la toma de imágenes, estimando el estado de las unidades de fuerza, los elementos de transmisión, el escape, el sistema de indicación, los desgastes de los centros, ruedas y piñones y elaborando el documento de depósito, expediente de restauración y ficha técnica, para identificar el reloj y establecer la conveniencia de la restauración.

CR1.1 La recepción de reloj de época, histórico y autómata se realiza por inspección visual y toma de imágenes de detalle, atendiendo al protocolo establecido por la entidad receptora, para determinar el estado de conservación del reloj y reflejarlo en un documento de depósito del expediente de restauración.

CR1.2 Los datos cronológicos, descripción artística del mueble y descripción técnica de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata se detallan en el expediente de restauración, distinguiendo los principales periodos y estilos, para evaluar la conveniencia de su restauración.

CR1.3 Las funciones del reloj de época, histórico y autómata se revisan visualmente, detectando la libertad de los elementos de transmisión, el estado del sistema de indicación y estimando el estado de las unidades de fuerza y los desgastes de los centros, ruedas y piñones, para diagnosticar las averías y desajustes que aconsejan la conveniencia de su restauración.

CR1.4 Los planos o esquemas del funcionamiento del reloj de época, histórico y autómata, en el caso de que existan, se interpretan, comparándolos con los elementos del reloj recibido para determinar el estado de la maquinaria que interviene en el funcionamiento del reloj y establecer la conveniencia de la restauración.

CR1.5 La ficha técnica del reloj de época, histórico y autómata se inicia, contemplando la información referida a suministro de fornituras y firma de autor, para establecer, en colaboración con un técnico superior, la conveniencia de la restauración y completar el expediente de restauración.

cve: BOE-A-2014-1583

RP2: Diagnosticar el estado de los mecanismos del reloj de época, histórico y autómata y de las partes del mueble bajo la supervisión de un técnico superior en el caso de relojes que gozan de singular protección y tutela y que figuran en el Catálogo del Patrimonio o los declarados de interés cultural incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español, identificando las reparaciones efectuadas con anterioridad, el estado de cada pieza y mecanismo y los desperfectos del mueble-soporte, completando el expediente de restauración para indicar la conveniencia de la restauración de la maquinaria y/o del mueble.

CR2.1 La maquinaria del reloj de época, histórico y autómata se separa del mueble-soporte, anotando en el expediente de restauración, el estado de los mecanismos y las actuaciones ejercidas sobre ellos, para identificar las reparaciones realizadas con anterioridad y diagnosticar su estado.

CR2.2 Los tratamientos decorativos (bronceado, dorado, esmaltado y pavonado) aplicados al mueble-soporte del reloj se identifican, atendiendo a las especificaciones de un técnico superior, según el tipo de material del mueble-soporte (bronce, mármol, porcelana, cristal, madera), describiendo los desperfectos y reflejándolo en el expediente de restauración, para indicar la conveniencia de la restauración y garantizar la originalidad estética del reloj de época, histórico y autómata.

CR2.3 El estado de funcionamiento y conservación de las piezas del reloj de época, histórico y autómata se analiza, representando en una plantilla la posición de cada pieza y su situación en la máquina del reloj, para establecer las pautas de actuación en la restauración, en consonancia con la originalidad del reloj.

CR2.4 Las piezas o partes de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata (ruedas y piñones, centros, escapes, cadenas y en algún caso muelles, entre otros) deterioradas se analizan, plasmándolas mediante imágenes fotográficas, dibujos, planos y esquemas en el expediente de restauración, para determinar la conveniencia de su restauración o reproducción.

RP3: Establecer las operaciones de restauración para relojes de época, históricos y autómatas a partir de su desmontaje, despiece y desemsamblaje, determinando las tareas de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas a desarrollar sobre los mecanismos exteriores y la maquinaria, según la información recogida en la ficha técnica del expediente de restauración y bajo la supervisión de un técnico superior en el caso de relojes que gozan de singular protección y tutela y que figuran en el Catálogo del Patrimonio o los declarados de interés cultural incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español, para asegurar la calidad de la intervención y la originalidad de las piezas deterioradas y de la maquinaria del reloj.

CR3.1 Las dibujos o esquemas de piezas y maquinaria del reloj de época, histórico y autómata a restaurar recogidas en la ficha técnica, se interpretan y detallan en el expediente de restauración, describiendo procedimientos que faciliten el desmontaje de los mecanismos exteriores y la maquinaria, estableciendo las operaciones de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de las piezas deterioradas, para asegurar la calidad en la restauración y la originalidad del reloj.

CR3.2 Las elementos que componen el mueble del reloj de época, histórico y autómata se desmontan, indicando las características del mecanismo, las operaciones de limpieza y tratamiento a seguir en la restauración, atendiendo a las especificaciones de un técnico superior en el caso de relojes que gozan de singular protección, según el tipo de material del mueble, para garantizar la originalidad del reloj.

CR3.3 Los mecanismos exteriores del reloj de época, histórico y autómata, (agujas, campanas, esferas, entre otros) se desmontan, evitando golpearlos, para garantizar su integridad y establecer las operaciones de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas a realizar.

cve: BOE-A-2014-1583

CR3.4 La maquinaria del reloj de época, histórico y autómata se desmonta comprobando su estado y eliminando la tensión de la unidad de fuerza, para evitar daños en el resto de unidades y establecer las operaciones de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas a realizar.
CR3.5 La maquinaria del reloj de época, histórico y autómata se despieza, siguiendo un orden, y documentándolo en el expediente de restauración, en el caso de que el reloj tuviera una complejidad de funciones, para garantizar su posterior montaje de acuerdo a la originalidad del reloj una vez concluida su restauración.
CR3.6 Las piezas del reloj de época, histórico y autómata (eje de volante, espiral, rochete, áncora, ruedas, tija, corona, bisel, esfera, balancín, entre otros) se desmontan, empleando herramientas e instrumentos de precisión, tomando imágenes o realizando esquemas de las mismas, analizando las posibles averías y el desgaste de las piezas, para determinar el tratamiento a seguir y asegurar la originalidad del reloj.
CR3.7 Las unidades de fuerza (cubo, árbol de cubo, muelle, trinquete y muelle trinquete), rodaje, escape e indicación se desensamblan, contrastando con el estado de movimiento detallado en la ficha técnica del expediente de restauración del reloj, para establecer las operaciones de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas a realizar.

RP4: Realizar en el taller de relojero las operaciones de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas de la maquinaria, según proceda, de relojes de época, históricos y autómatas indicadas en la ficha técnica del expediente de restauración, determinando dimensiones, materiales, equipos y operaciones, asegurando la calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales (ergonomía, productos químicos, EPIs, entre otros) y protección medioambiental, para garantizar el funcionamiento y la originalidad del reloj, para garantizar la calidad de la restauración.

CR4.1 Los materiales destinados a la limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata se preparan, adecuándolos a las características de las piezas a limpiar, recuperar o reproducir y sustituir establecidas en la ficha técnica del expediente de restauración y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, para garantizar el funcionamiento del conjunto.
CR4.2 Las dimensiones de las piezas de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata a recuperar o reproducir se determinan, midiendo y verificando su tolerancia en el ajuste, para garantizar el funcionamiento del reloj.
CR4.3 Los equipos de mecanizado y acabado (fresadora, torno, taladradora y pulidora entre otros) se preparan, ajustando sus elementos y parámetros (velocidad, avance y profundidad entre otros) según las operaciones a ejecutar en el taller del relojero, para elaborar los elementos descritos en la ficha de fabricación (engranajes, ejes, muelles, bridas, ruedas y juegos de movimiento, entre otros).
CR4.4 Las operaciones de fabricación de piezas se ejecutan, manejando equipos de mecanizado y acabado (fresadora, torno, taladradora y pulidora, entre otros), cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, atendiendo a la singularidad de la pieza y al expediente de restauración, para reproducir elementos de relojes de época, históricos y autómatas.
CR4.5 Las operaciones de limpieza, recuperación o reprodución y sustitución de piezas de la maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas se realizan en el taller de relojero, manejando equipos y herramientas, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales (ergonomía, productos químicos, EPIs, entre otros) y protección medioambiental y atendiendo a la ficha técnica del expediente de restauración, para asegurar la originalidad y el funcionamiento del reloj.

cve: BOE-A-2014-1583

CR4.6 La calidad de las operaciones de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas de la maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas se comprueba en el taller de relojero, atendiendo a la singularidad de la pieza y a la ficha técnica del expediente de restauración, para garantizar el funcionamiento del reloj.

RP5: Realizar el montaje de la maquinaria y el ensamblaje de las unidades del reloj de época, histórico y autómata y los elementos exteriores, instalándolos en el mueble, manejando herramientas específicas de relojero e interpretando la ficha técnica y las imágenes del expediente de restauración, para asegurar el funcionamiento del reloj de época, histórico y autómata y garantizar la calidad de la restauración.

CR5.1 Las piezas de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata se montan, interpretando la ficha técnica y las imágenes del expediente de restauración, utilizando herramientas de relojero e instrumentos de precisión y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, para evitar daños en los elementos originales y garantizar el funcionamiento del reloj.

CR5.2 Las unidades del reloj de época, histórico y autómata se ensamblan, siguiendo el orden establecido en la ficha técnica y las imágenes del expediente de restauración y comprobando el ajuste del conjunto para garantizar el funcionamiento del reloj.

CR5.3 La instalación final de la unidades ensambladas y de los elementos exteriores del reloj de época, histórico y autómata en el mueble se realiza, siguiendo las recomendaciones de la ficha técnica y las imágenes del expediente de restauración, evitando daños y bajo la supervisión de un técnico superior en el caso de relojes que gozan de singular protección y tutela y que figuran en el Catálogo del Patrimonio o los declarados de interés cultural incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español, para garantizar el funcionamiento y la restauración de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata.

Contexto profesional

Medios de producción

Taller de relojería. Soporte digital. Herramientas de relojero para cada unidad del reloj: de fuerza, de multiplicación y desmultiplicación, de escape e indicación. Instrumentos de medida y control: metro, pie de rey, micrómetro, básculas de pesada, entre otros. Máquinas: taladradora, pulidora, gratadora y desbarbadora, torno, fresadora, centro de mecanizado y lavadora. Herramientas: pinzas, destornilladores, limas, machos de roscar y terrajas. Productos: químicos de limpieza, lacas, elásticos y rígidos, lubricantes, detergentes y grasas.

Productos y resultados

Reloj de época, histórico y autómata recepcionado. Ficha técnica del reloj de época, histórico y autómata. Expediente de restauración del reloj de época, histórico y autómata elaborado, imágenes fotográficas, dibujos, planos y esquemas. Diagnóstico del estado de la maquinaría y del mueble realizado. Operaciones de restauración establecidas. Piezas de la maquinaria fabricadas. Maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas montada, restaurada y ensamblada. Calidad de las intervenciones comprobada.

Información utilizada o generada

Catálogos, informes. Protocolo de recepción. Expediente de restauración, imágenes fotográficas, dibujos, planos y esquemas. Ficha técnica del reloj de época, histórico y autómata. Fichas de fabricación. Normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Control de calidad.

cve: BOE-A-2014-1583

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REPARACIÓN DE RELOJERÍA MECÁNICA FINA

Código: MF2130_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de competencia:

UC2130_3: Reparar relojería mecánica fina

Duración: 360 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: RECEPCIÓN DE ARTÍCULOS DE RELOJERÍA

Código: UF2427

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP1, RP4, RP5 Y RP6 en lo referido a la recepción de artículos de relojería.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir la tipología utilizada a lo largo de la historia de los instrumentos de medida del tiempo.

CE1.1 Describir los instrumentos utilizados para medir el tiempo.
CE1.2 Identificar los distintos tipos de relojes atendiendo a su forma, funciones y uso.
CE1.3 Identificar las partes del reloj y sus componentes.
CE1.4 Describir las características de los distintos componentes externos del reloj.
CE1.5 Describir las características de los distintos componentes internos del reloj.
CE1.6 Enumerar tipos de relojes de época, históricos y autómatas indicando los materiales empleados en su mueble y los tipos de esfera que los caracterizan.
CE1.7 En un supuesto práctico:

- Identificar marca, modelo, número de caja, material de la caja y de los elementos externos del reloj, teniendo como referencia la información técnica.
- Describir los elementos exteriores de la caja y entorno del reloj, indicando su configuración (tubos de caja, carrura, biseles, fondo, cristales, coronas pulsadores, juntas, armis, cierres y pasadores).
- Identificar los elementos interiores (piezas y materiales) del reloj.
- Interpretar las especificaciones técnicas del fabricante y el manual de instrucciones.

C2 Determinar la estructura y las características fundamentales de los diferentes tipos de relojes.

CE2.1 Describir las características principales de la maquinaria de un reloj de época, histórico y autómata, indicando:

- Tipo de maquinaria: inglesa, francesa y alemana.
- Tipo de motor: a pesas, a resorte, entre otros.
- Tipo de escape: paletas, ancora, foliot, volante, entre otros.

cve: BOE-A-2014-1583

- Tipo de sonería: horas, horas y medias, cuartos, gran sonería, entre otros, mediante rueda contadera, por sierra, entre otros, sobre campana, bordón, varillas y otros.
- Tipo de péndola: una varilla, metálica, madera, compensada, termométrica, entre otros.
- Tipo de suspensión: hilo, cuchilla, metálica, entre otros.

CE2.2 Enumerar los grupos de piezas de relojería considerando las unidades de movimiento del reloj.

CE2.3 Describir las características y propiedades de los elementos parciales del reloj.

C3. Describir el funcionamiento de los distintos tipos de relojes

CE3.1 Describir los principios básicos de mecánica y electrónica aplicados a la relojería.

CE3.2 Determinar los sistemas indicadores de relojería: sistema horario, lunar y cronógrafo entre otros, explicando su funcionamiento.

CE3.3 Identificar la marca, sus características y condiciones de garantía.

CE3.4 Interpretar las especificaciones técnicas del fabricante de relojería.

CE3.5 Analizar las unidades de movimiento del reloj.

C4 Determinar los útiles, herramientas, maquinaria y equipos para el la reposición, el mantenimiento y la restauración de relojería, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE4.1 Enumerar los útiles, herramientas, productos consumibles, maquinaria y equipos empleados en relojería y clasificarlas considerando sus propiedades y aplicación sobre operaciones básicas de relojería.

CE4.2 En un supuesto práctico:

- Identificar las herramientas necesarias para la apertura de la caja del reloj.
- Identificar las herramientas necesarias para la comprobación del funcionamiento.
- Describir el uso y manejo de las herramientas identificadas.
- Describir las operaciones de mantenimiento aplicables a las herramientas descritas.

CE4.3 En un supuesto práctico de reparación de un reloj mecánico, identificar y definir el uso de las herramientas empleadas para:

- Cambiar esferas, agujas, indicadores y demás partes visibles del reloj mecánico.
- Ensamblar movimientos nuevos, reciclados o reparados en la manufactura de origen.
- Ajustar funciones horarias, cronográficas o de calendario.
- Comprobar la marcha o variación del reloj mecánico.
- Describir los criterios de calidad que afectan a la impermeabilidad del reloj mecánico y realizar las operaciones comprobando la hermeticidad del mismo.

CE4.4 Explicar las normas de seguridad y salud, orden y limpieza específicos de las máquinas y equipos.

CE4.5 Describir las principales operaciones de reparación y mantenimiento de primer nivel más frecuentes que se pueden dar en los equipos e instalaciones para asegurar la calidad de las intervenciones.

CE4.6 Identificar los principales aspectos ambientales y la gestión de los mismos que debe realizarse en las distintas fases de reposición y mantenimiento de relojería para asegurar la prevención de la contaminación ambiental.

cve: BOE-A-2014-1583

C5: Aplicar técnicas de recepción de relojería, cumplimentando las hojas de recepción, examinando visualmente el conjunto, indicando la intervención solicitada y el riesgo de deterioro, identificando el reloj y dejando constancia de su estado.

CE5.1 Definir los apartados a cumplimentar en la hoja de recepción, interpretando las recomendaciones de posibles garantías.

CE5.2 Identificar marca, modelo, número de caja, material de la caja y del brazalete del reloj y comprobar las especificaciones del fabricante y garantía.

CE5.3 Analizar el estado del reloj, a tener en cuenta, considerando: golpes, arañazos, componentes mal montados, funcionamiento y estado físico aparente de relojes en general.

CE5.4 Definir las características funcionales de los elementos parciales del reloj (correa, cierres, articulaciones, fuente de alimentación) teniendo en cuenta, tipo y posible deterioro.

CE5.5 Describir los distintos materiales que configuran la caja del reloj y su entorno, indicando posibles anomalías (fallos, deterioros, averías, manipulaciones) que influyan sobre el estado de la caja y su entorno y sobre los movimientos mecánicos y electrónicos, detallándolos en la hoja de recepción.

CE5.6 En un supuesto práctico de recepción de relojería, analizar su estado, evaluar el tiempo y el presupuesto asociado a posibles intervenciones y cumplimentar la hoja de recepción detallando:

- Estado de conservación, manipulaciones, fallos, deterioro en la caja y su entorno.
- Funcionalidad del cierre, deterioros, holguras y articulaciones del armis, brazalete o correa.
- Estado de hidratación, textura, flexibilidad, color o tonalidad de la correa.
- Fornituras de la caja y su entorno que se precisan para la reposición.
- Estado aparente de funcionamiento.
- Servicio de mantenimiento establecido por la garantía.
- Plazos temporales y presupuesto aproximado de la intervención.
- Datos del cliente e información técnica del reloj.
- Detalle de la intervención a realizar.
- Justificante de depósito.

CE5.7 En un supuesto práctico de recepción de relojería, determinar las fases a seguir en el proceso de reparación / mantenimiento (elaboración, adaptación, modificación y sustitución) incluyendo, si es necesario, la conveniencia de desmontar las piezas.

C6: Aplicar técnicas de análisis de viabilidad de reparación / mantenimiento de relojería, tanto técnica como económicamente, valorando los riesgos de deterioro, limitaciones técnicas, disponibilidad de los materiales, y participación de otros profesionales, para decidir la conveniencia de la intervención y realizar presupuestos.

CE6.1 Describir técnicas de intervención y los diferentes procedimientos a utilizar en la reparación / mantenimiento de relojería.

CE6.2 Enumerar los riesgos de deterioro que pueden surgir en las intervenciones de reparación / mantenimiento de relojería.

CE6.3 En un supuesto práctico de elaboración de un presupuesto de reparación / mantenimiento de relojería:

- Determinar fornituras y elementos requeridos para la intervención, considerando las posibles garantías del reloj.
- Determinar las técnicas de intervención necesarias, indicando tiempos estimados de reparación / mantenimiento de relojería.
- Determinar las técnicas de intervención que, por su complejidad, convenga solicitar a otros profesionales.

cve: BOE-A-2014-1583

- Hacer una estimación de coste, utilizando lenguaje técnico, valorando el tiempo de realización estimado, el coste de las fornituras y la posible intervención de otros profesionales.
- Elaborar un presupuesto o albarán.

C7 Utilizar procedimientos de atención al cliente, emitiendo facturas y atendiendo quejas.
CE7.1 Identificar los principales canales y técnicas de comunicación con el cliente.
CE7.2 Enumerar actuaciones de fidelización de clientes.
CE7.3 En un supuesto práctico de atención al cliente, emisión de facturas y simulación de una queja de un cliente sobre la intervención den relojería fina:
- Emitir la factura que refleje las intervenciones realizadas en relojería.
- Recoger la queja del cliente.
- Identificar el arreglo o reposición realizados.
- Resolver la queja dando solución al problema planteado por el cliente.
- Realizar la comunicación con el cliente, detallando como se llevaría a cabo la reposición de elementos externos de relojería y solicitar la conformidad del cliente.
- Cumplimentar una factura según reparación efectuada, tiempo empleado y materiales utilizados.

Contenidos

1. **Conocimiento de la historia básica de la relojería. Clasificación y tipología de relojes.**
   - Historia:
     - Renacimiento.
     - Barroco-rocalla
     - Georgianos
     - Neoclásico-imperio
     - II Imperio
     - Victorianos.
     - Modernos.
     - Actuales.
   - Clasificación de relojes:
     - Según tipología:
       - Relojería fina.
       - Relojería gruesa.
     - Según gama:
       - Gama alta
       - Gama comercial.
     - Según su antigüedad:
       - Actuales
       - De época
       - Históricos
     - Según su lectura:
       - Analógico
       - Digital
       - Mixto.
     - Según su funcionamiento:
       - De cuarzo
       - Electrónicos
       - Híbridos
       - Autómatas o mecánicos.

cve: BOE-A-2014-1583

- Otros tipos de relojes:
  - Reloj de bolsillo.
  - Reloj multifunciones

2. Configuración y estructuración de un reloj. Términos y definiciones.
- Caja y entorno
- Elementos parciales
- Unidades de movimiento.
  - Unidad de puesta en hora.
  - Unidad de transmisión.
  - Escape (de áncora, de áncora y clavija, de cilindro).
  - Sistemas de indicación.
- Fuente de alimentación. Unidades de fuerza.
- Elementos externos (agujas, caja, corona, cristal, esfera,….)

3. Análisis del funcionamiento de un reloj:
- Parámetros vinculados al funcionamiento de un reloj:
  - Hermeticidad
  - Alternancias y oscilaciones
  - Marcha
- Principios de mecánica y electrónica aplicados a la relojería.
- Movimientos mecánicos y electrónicos en el funcionamiento de relojes.
- Funcionamiento de las unidades de movimiento y de los distintos componentes.
- Funcionamiento de relojes: regulación, estabilización de la frecuencia, base de tiempos, divisor de frecuencia y movimientos mecánicos y electrónicos.
- Identificación marca y garantía.
  - Especificaciones técnicas del fabricante.
  - Interpretación de esquemas de relojería

4. Utilización de equipos, herramientas y útiles:
- Tipos , características y uso de los equipos, herramientas y útiles
  - Herramientas y útiles de Identificación.
  - Herramientas y útiles de desmontaje y montaje (Pinzas, destornilladores, mandriles, limatones, fresas.... Herramientas para extraer, pulsadores, herramientas para ensamblar la máquina en la caja, potenza para cristales, potenza de colocación de agujas, botadores para colocación de agujas, pesajes específicos para poner agujas, pulidoras y escariadoras)
  - Equipos de comprobación del funcionamiento (tester, cronocomparadores....).
  - Aparatos de control de hermeticidad.
  - Aparatos de simulación de marcha.
  - Aparatos de limpieza y pulido de componentes externos (pulidora, torno, lapidario, máquina de chorro de arena`).
  - Aparatos de medida y control de dimensiones. Calibre pie de rey, micrómetro, goniómetro.
- Manejo de las herramientas.
- Mantenimiento operativo de útiles, herramientas y maquinaria.
- Productos y consumibles empleados en los procesos de mantenimiento y reparación de relojes.
- Normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

5. Recepción e información técnica de relojería.
- Cumplimentación de la hoja de recepción y expediente de trabajo: datos del cliente, información técnica del reloj.
- Ficha digital de recogida.

cve: BOE-A-2014-1583

- Estado aparente de funcionamiento.
- Documento de depósito / conformidad del cliente.
- Protocolo de evaluación inicial. Etapas a seguir para realizar el diagnóstico básico.
- Elementos externos. Tipos y especificaciones técnicas.
- Tipificación de defectos. Valoración del estado de los componentes externos (funcionalidad de cierres, deterioros, holguras y articulaciones, textura, flexibilidad y coloración de las correas).
- Valoración básica del estado aparente del funcionamiento del reloj.
- Apertura de cajas. Sistemas y precauciones.
- Desensamblaje de elementos externos.
- Identificación de averías y soluciones.
- Planificación de las operaciones de reposición de un reloj.
- Manuales de fabricantes. Interpretación.
- Garantías, suministro de fornituras, marcas, propiedad industrial.

6. **Análisis técnico y económico de la reparación/mantenimiento de relojería en el proceso de recepción y diagnóstico**
   - Análisis técnico de la intervención, identificando riesgos y determinando viabilidad.
   - Establecimiento de operaciones de reparación / mantenimiento de los relojes.
   - Elementos y materiales utilizados en la intervención.
   - Intervención de otros profesionales.
   - Estimación de costes: materiales, tiempos e intervención de otros profesionales.
   - Elaboración de presupuestos

7. **Atención y comunicación al cliente.**
   - Posicionamiento de la organización
   - Acogida del cliente
   - Gestión las demandas del cliente
   - Fidelización del cliente
   - Comunicación con el cliente.
   - Gestión de quejas y reclamaciones
   - Técnicas de autocontrol
   - Elaboración de facturas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: DIAGNÓSTICO Y ORGANIZACIÓN PARA REPARACIÓN DE MECANISMOS DE RELOJERÍA FINA

Código: UF2428

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar operaciones de diagnóstico de funcionamiento de unidades de movimiento de relojería fina (relojes mecánicos), atendiendo a criterios operativos, siguiendo manuales de instrucciones y especificaciones técnicas y reflejándolas en un expediente de trabajo.

CE1.1 Definir las funciones del reloj mecánico y las posibles averías y desajustes.

cve: BOE-A-2014-1583

CE1.2 Especificar de forma secuenciada las operaciones de diagnóstico del funcionamiento de las distintas unidades del reloj mecánico: agujas y calendario, estado general de los puentes, tornillos y demás dispositivos mecánicos, teniendo en cuenta la conveniencia de su reparación.

CE1.3 En un supuesto práctico de diagnóstico del funcionamiento de un reloj mecánico:

- Identificar en el expediente técnica las características del funcionamiento del reloj mecánico.
- Elaborar y cumplimentar el expediente de trabajo, relacionando el estado del reloj mecánico con posibles averías y soluciones a las mismas e indicando la conveniencia de la reparación o reproducción de piezas o partes de la maquinaria del reloj mecánico.
- Identificar los elementos exteriores de la caja y entorno del reloj: tubos de caja, carrura, biseles, fondo, cristales, coronas, pulsadores, juntas, armis, cierres y pasadores.
- Relacionar las unidades de movimiento y de fuerza del reloj mecánico con las máquinas y aparatos de control que se necesitan, analizando su estado y detectar averías, fallos o desajustes.
- Valorar el funcionamiento del reloj mecánico con el crono-comprobador identificando las funciones de adelanto-retraso, oscilaciones del espiral y apertura del escape y contrastando los datos con el expediente de trabajo.
- Examinar el estado de la libertad de los elementos de transmisión, del escape, el sistema de indicación y los desgastes de centros, ruedas y piñones e identificar las reparaciones realizadas con anterioridad.
- Examinar el estado de la esfera, agujas, indicadores, calendarios, fases lunares, y otras partes visuales, del reloj mecánico.

CE1.4 En un supuesto práctico de elaboración y cumplimentación de un expediente de trabajo, especificar las operaciones y herramientas necesarias para:

- Abrir la caja del reloj.
- Comprobar el estado funcional de la maquinaria.
- Revisar el funcionamiento de las unidades de movimiento del reloj.
- Acceder a la maquinaria.
- Desensamblar dispositivos externos (agujas, indicadores).
- Comprobación del estado del volante espiral.
- Comprobación del escape, y rodaje del reloj.
- Quitar puentes, volantes y áncoras.
- Sacar el rodaje de la pletina y montar el volante en la pletina.
- Analizar el estado de los distintos elementos desensamblados.
- Realizar un diagnóstico sobre el estado del reloj.

CE1.5 Describir los procedimientos de desmontaje de la maquinaria de un reloj mecánico, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

C2 Identificar las principales operaciones que intervienen en la reparación de relojería mecánica fina.

CE2.1 Describir las distintas operaciones básicas que intervienen en la reparación de relojería mecánica fina (desmontaje, limpieza, fabricación, reposición, montaje y verificación).

CE2.2 En un supuesto práctico a partir del diagnóstico realizado para la reparación de relojería mecánica fina, realizar las siguientes operaciones reflejarlas en el expediente de trabajo, atendiendo a criterios de calidad:

- Establecer el tipo de reparación a realizar y las piezas necesarias para llevarla a cabo.
- Determinar las especificaciones técnicas de las piezas a sustituir.
- Definir secuencialmente las distintas fases de las operaciones a realizar.

cve: BOE-A-2014-1583

CE2.3 En un supuesto práctico a partir del diagnóstico realizado para la reparación de relojería mecánica fina realizar las siguientes operaciones, siguiendo el manual de instrucciones y las especificaciones técnicas, y reflejarlas en el expediente de trabajo, atendiendo a criterios de calidad:

- Indicar las particularidades de la operación de desmontaje, tanto de la caja como de los elementos externos del reloj.
- Indicar las operaciones de reposición a efectuar.
- Indicar los elementos a fabricar, estableciendo las especificaciones técnicas necesarias para su producción
- Indicar las operaciones de limpieza a efectuar.
- Indicar las operaciones de ajuste requeridas.
- Indicar las operaciones de comprobación a realizar.
- Indicar las operaciones de montaje y comprobación finales.

CE2.4 Interpretar las operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) que aparecen en un expediente de trabajo del reloj mecánico.

C3: Organizar las operaciones de reparación (desmontaje, limpieza, fabricación, reposición, montaje y verificación) de relojería mecánica fina, cumplimentando un expediente de trabajo, teniendo en cuenta la calidad y el tiempo empleado.

CE3.1 Identificar en una ficha gráfica (fotografías, dibujos, esquemas), los componentes de relojes mecánicos finos, indicando de manera ordenada la secuencia de montaje y desmontaje.

CE3.2 En un supuesto práctico de reparación de relojería mecánica fina, siguiendo fichas de procedimiento del fabricante, atendiendo a criterios de calidad y teniendo en cuenta la prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental:

- Interpretar las especificaciones técnicas del fabricante.
- Desarrollar un programa de trabajo para realizar operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) de elementos de relojería.
- Describir los datos del reloj mecánico referidos a suministro de fornituras, marcas, y propiedad industrial y elaborar la correspondiente información al cliente.
- Comprobar la disponibilidad de fornituras y mecanismos.
- Plasmar mediante dibujos o bocetos las piezas o partes de la maquinaria del reloj mecánico a fabricar.
- Elaborar un expediente de trabajo describiendo las operaciones de reparación a realizar, estableciendo el plazo de entrega y estimando el presupuesto.

CE3.3 En un supuesto práctico de reparación de relojería mecánica fina, siguiendo fichas de procedimiento del fabricante, atendiendo a criterios de calidad y teniendo en cuenta la prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental:

- Organizar las operaciones de reparación en el taller (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación), teniendo en cuenta la distribución temporal en la ejecución de las operaciones y especificándolas en un protocolo de trabajo plasmado en el expediente de trabajo.
- Establecer las operaciones de ajuste y control de calidad final de las intervenciones en relojería mecánica fina, realizadas según las especificaciones técnicas del fabricante para mantener la garantía.

Contenidos

1. **Diagnóstico y funcionamiento de unidades de movimiento de relojería mecánica fina.**
   - Protocolo de comprobaciones. Etapas a seguir para realizar el diagnóstico de funcionamiento de unidades de movimiento de relojería fina.
   - Tipificación de defectos de funcionamiento. Valoración del estado de los componentes.

cve: BOE-A-2014-1583

- Identificación de averías y soluciones.
- Manuales de fabricantes. Interpretación.
- Garantías, suministro de fornituras, marcas, propiedad industrial.

2. **Identificación de las operaciones de reparación (desmontaje, limpieza, fabricación reposición y montaje) de relojería mecánica fina.**
   - Definición de las operaciones básicas de relojería:
     - Operaciones de desmontaje, tanto de la caja como de los elementos externos del reloj. Tipos.
     - Operaciones de limpieza. Tipos.
     - Operaciones de fabricación y sustitución de elementos de relojería mecánica fina.
     - Operaciones de comprobación. Tipos.
     - Operaciones de montaje: medida y verificación de tolerancia en el ajuste de las piezas. Tipos.
     - Operaciones y técnicas de medición de relojería. Tipos.
     - Puesta en hora.

3. **Organización de las operaciones de reparación (desmontaje, limpieza, fabricación, reposición y montaje) de relojería fina.**
   - Valoración de intervención de otros profesionales.
   - Evaluación de necesidades de suministros.
   - Planificación de la fabricación de elementos
   - Preparación de equipos, útiles y herramientas.
   - Estimación de tiempos de las operaciones, suministros e intervenciones de otros profesionales.
   - Planificación de las operaciones de mantenimiento de un reloj.
   - Valoración final económica y de plazos de entrega.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: DESMONTAJE, LIMPIEZA, MONTAJE, ENGRASE Y AJUSTE DE RELOJERÍA MECÁNICA FINA

Código: UF2429

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP4 y RP6 en lo referido a desmontaje, limpieza, montaje, engrase y ajuste de relojería mecánica fina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1 Realizar las operaciones de montaje y desmontaje de la maquinaría de un reloj mecánico fino y los elementos externos ordenadamente, efectuando un análisis de los distintos componentes.

CE1.1 Realizar una correcta selección y manejo de las herramientas específicas para desmontar y montar cajas y maquinaría tratando de evitar dañar ninguno de los componentes del reloj.

cve: BOE-A-2014-1583

CE1.2 Interpretar las operaciones a realizar en el desmontaje de un reloj mecánico, descritas en el expediente de trabajo.
CE1.3 En un supuesto práctico de reparación de relojería mecánica fina, realizar las siguientes operaciones atendiendo a criterios de calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:
- Seguir las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante para el desmontaje.
- Desmontar caja.
- Proteger las agujas y la esfera.
- Desmontar, agrupar y clasificar las distintas partes móviles de relojes mecánicos.
- Manejar aparatos de control para la comprobación de elementos.

CE1.4 En un supuesto práctico de reparación de relojería mecánica fina a partir de una maquinaria desmontada, realizar las siguientes operaciones atendiendo a criterios de calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:
- Seguir las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.
- Montar la maquinaria del reloj, comprobando que su funcionamiento responde a las especificaciones del fabricante.
- Verificar el funcionamiento de las distintas unidades de movimiento a medida que se montan, anotando los resultados de los distintos controles en el expediente de trabajo.
- Verificar que los elementos no han resultado marcados y reestablecer su pulido aplicando técnicas específicas.
- Insertar la maquinaria en la caja del reloj mecánico y verificar los controles de funcionamiento de acuerdo a la ficha técnica
- Cumplimentar el expediente de trabajo anotando las operaciones efectuadas y los elementos remplazados.

CE1.5 Describir los criterios de calidad que afectan a la impermeabilidad del reloj mecánico y realizar las operaciones comprobando la hermeticidad del mismo.

C2 Realizar las operaciones de limpieza y engrase de la maquinaria del reloj mecánico fino, siguiendo las especificaciones del fabricante.
CE2.1 Indicar la tipología y uso de los productos y equipos de limpieza y engrasado.
CE2.2 En un supuesto práctico en la mesa de relojero de desmontaje, agrupación, clasificación y limpieza de las distintas partes móviles de un reloj mecánico:
- Seguir las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.
- Identificar los elementos del reloj mecánico que se pueden desmontar y asociarlos a la herramienta indicada para intervenir en cada uno de ellos.
- Relacionar el estado de la corona, los pulsadores, las juntas y el tubo de caja del reloj mecánico con su funcionamiento.
- Limpiar, engrasar, corregir y/o sustituir las partes móviles del reloj mecánico para conseguir la libertad de movimiento del reloj.
- Utilizar las herramientas para realizar la limpieza de la máquina del reloj mecánico.
- Cumplimentar el expediente de trabajo anotando las operaciones efectuadas y los elementos remplazados.

CE2.3 Describir la utilización de aparatos de limpieza y crono comparadores.
CE2.4 Limpiar, lubricar y pulir la caja del reloj mecánico y su entorno con herramientas y líquidos específicos.

cve: BOE-A-2014-1583

C3: Aplicar técnicas de control de calidad y acabado en relojería mecánica fina comprobando el funcionamiento y teniendo en cuenta la información al cliente.

CE3.1 Describir criterios de calidad a tener en cuenta en la reparación de relojería mecánica fina (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste), informando al cliente del funcionamiento y los acabados realizados.

CE3.2 En un supuesto práctico de control de calidad del funcionamiento y los acabados en relojería mecánica fina:

- Interpretar fichas de procedimiento y especificaciones técnicas del fabricante.
- Comprobar el funcionamiento del reloj según el expediente de trabajo, especificando las irregularidades observadas.
- Emitir la factura que refleje las intervenciones realizadas en relojería mecánica fina y cumplimentar el documento de garantía.

CE3.3 Enumerar ordenadamente los distintos ítems a considerar en el protocolo de comprobación final y control de calidad en las intervenciones de reparación ejecutadas en relojería mecánica fina (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste).

CE3.4 Realizar una verificación del estado del reloj mecánico, aplicando un cronocomparador, ajustar las funciones de regulación (adelanto-retraso, oscilaciones del volante, etc.) y distribución (apertura del escape, etc.) procediendo a su ajuste de acuerdo con la documentación técnica.

CE3.5 En un supuesto práctico de entrega al cliente del reloj mecánico reparado:

- Elaborar la información sobre el trabajo realizado (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste), y las recomendaciones de uso y mantenimiento del reloj.
- Cumplimentar el expediente de trabajo describiendo la intervención efectuada en el reloj mecánico (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste), y las recomendaciones para evitar las manipulaciones inapropiadas que anulen la garantía.
- Elaborar una factura, detallando precio e intervenciones realizadas sobre el reloj mecánico.
- Argumentar sobre posibles reclamaciones del cliente y cómo resolverlas.

Contenidos

1. **Operaciones de reparación de relojería mecánica fina: montaje y desmontaje.**
   - Interpretación del manual de instrucciones del fabricante.
   - Operaciones de desmontaje y montaje de puentes, volantes y áncoras, rodajes, calendarios, sistemas y muelles.
   - Desensamblaje de unidades y elementos, verificación de los juegos y del funcionamiento de cada unidad de movimiento. Control del estado estético y funcional de las distintas piezas. Operaciones de ajuste y sustitución.
   - Optimización de tiempos.

2. **Operaciones de reparación de relojería mecánica fina: limpieza y engrase.**
   - Interpretación del manual de instrucciones del fabricante.
   - Productos, herramientas y equipos usados para la limpieza y engrase de piezas.
   - Engrase de las partes móviles con lubricantes o grasas en función de la fricción. Distintas técnicas de engrase.
   - Limpieza de las distintas partes y componentes del reloj, limpieza por ultrasonido.

cve: BOE-A-2014-1583

3. **Técnicas de control de calidad de las operaciones de reparación (desmontaje, limpieza, montaje y engrase) en relojería mecánica fina.**
   - Montaje de las unidades de movimiento, seguimiento de un orden específico. Libertad de rodaje, manejo de técnicas de control y ajuste de los juegos del áncora con la rueda de escape y el platillo de volante, Regulación del reloj (plano y centrado del espiral, desplazamiento del espiral en las grupillas de raqueta, isocronismo, desplazamiento de la raqueta para el afinado, desplazamiento de virolas para el afinado en relojes de inercia variable.)
   - Montaje de sistemas adicionales en el mecanismo (calendarios, cronógrafos, etc.)
   - Operaciones de montaje de esfera, agujas u otros elementos de lectura.
   - Protocolo de control de calidad.
   - Operaciones de control del funcionamiento de relojería mecánica fina. Sistemas de medición instantánea, simuladores de uso. Control de las funciones manuales del mecanismo.
   - Control de estanqueidad. Procesos de control según las atmosferas soportadas por el reloj.
   - Operaciones de control final de acabados: pulido, cepillado, arenados, y acabados en general. Mantenimiento del aspecto original del reloj.
   - Limpieza exterior del reloj.
   - Expediente de trabajo.
   - Valoración final del estado del reloj.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: FABRICACIÓN DE ELEMENTOS, SUSTITUCIÓN Y AJUSTE RELOJERÍA MECÁNICA FINA

Código: UF2430

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 en lo referido a fabricación de elementos, sustitución y ajuste relojería mecánica fina.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1 Aplicar técnicas de fabricación de elementos de relojería mecánica fina

CE1.1 Definir las materias primas usualmente empleadas en la fabricación de elementos de relojería y sus características principales.

CE1.2 Describir las principales operaciones de fabricación de elementos de relojería mecánica fina (fresado, torneado, limado, taladrado y pulido) así como los equipos y herramientas requeridos para ello.

CE1.3 En un supuesto práctico de fabricación de piezas de relojería, con propiedades similares a las originales, llevado a cabo en la mesa de relojero y siguiendo un expediente de trabajo:
   - Organizar el aprovisionamiento de equipos, herramientas y materiales.
   - Realizar operaciones de fresado, torneado, taladrado y pulido para fabricar piezas de relojería.
   - Estimar el tiempo destinado a realizar las operaciones de fabricación (fresado, torneado, limado, taladrado y pulido) y el coste aproximado.
   - Establecer pautas para cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE1.4 En un supuesto práctico de fabricación de piezas de relojería, con propiedades similares a las originales, interpretar los dibujos y bocetos del proyecto de taller.

cve: BOE-A-2014-1583

C2 Efectuar operaciones de reposición y ajuste de elementos de relojería mecánica fina, asegurando su funcionamiento.

CE2.1 Definir y precisar el uso de las herramientas empleadas en las operaciones de montaje, ajuste y verificación de los elementos del reloj mecánico y los aparatos de control, afinación y verificación.

CE2.2 Montar, sustituir piezas, si es necesario, engrasar y verificar los elementos del reloj mecánico de acuerdo a la documentación técnica del reloj.

CE2.3 Definir el uso de las herramientas empleadas para:

- Cambiar esferas, agujas, indicadores y demás partes visibles del reloj mecánico.
- Ensamblar movimientos nuevos, reciclados o reparados en la manufactura de origen.
- Ajustar funciones horarias, cronográficas o de calendario.
- Comprobar la marcha o variación del reloj mecánico.
- Comprobar el hermetismo del reloj mecánico.

CE2.4 En un supuesto práctico de reparación de un reloj mecánico, en la mesa de relojero, sustituir o arreglar las piezas de relojería con las propiedades similares a los originales y con las herramientas destinadas a cada tarea:

- Mover, ajustar o sustituir los centros de metal en platinas o puentes mecánico de acuerdo a la ficha técnica del reloj mecánico.
- Mover, ajustar, corregir, o en su caso, sustituir las piedras, muelles y bridas reloj mecánico.
- Reponer la maquinaria de una pieza de relojería mecánica fina sincronizando funciones y comprobando el funcionamiento.
- Reparar o cambiar la esfera y agujas del reloj mecánico e insertar en movimientos nuevos, reciclados o reparados, ajustando y centrando en la manufactura de el posicionamiento de las distintas funciones horarias, cronográficas o de calendario, comprobando juegos y libertad de movimientos para evitar roces entre ellos.
- Cumplimentar el expediente de trabajo anotando las operaciones efectuadas y los elementos remplazados.

CE2.5 Ajustar el reloj mecánico de acuerdo a los parámetros indicados en la documentación técnica con los distintos calibres y realizar el control de hermeticidad con los aparatos de verificación.

CE2.6 En un supuesto práctico de montaje, sustitución, ajuste y verificación de elementos, cumplimentar el expediente de trabajo con la información referida a la intervención realizada en el reloj mecánico, indicando:

- Montaje, sustitución, ajuste y verificación realizados en el reloj.
- Suministro de fornituras.
- Cálculo del coste de la intervención.
- Información sobre garantías del reloj.

CE2.7 En un supuesto práctico de reparación de un reloj mecánico, en la mesa de relojero, realizar las siguientes operaciones:

- Poner plano y centrar el espiral, efectuar ajuste del juego de altura del tenedor del áncora con relación a la piedra del platillo.
- Desmontar y lavar maquinaria del reloj mecánico, comprobando las funciones de las distintas unidades de movimiento.
- Pulir el pivote del eje del barrilete.
- Montar maquinaria del reloj mecánico, siguiendo instrucciones del fabricante, con los engrases específicos y control de los distintos elementos, utilizando para ello las herramientas específicas.
- Efectuar el reglaje de la maquinaria del reloj mecánico, siguiendo instrucciones del fabricante y haciendo uso correcto del cronocomparador, colocación de esfera y agujas.

cve: BOE-A-2014-1583

C3: Aplicar técnicas de control de calidad y acabado en relojería mecánica fina comprobando el funcionamiento y teniendo en cuenta la información al cliente.

CE3.1 Describir criterios de calidad a tener en cuenta en la reparación de relojería mecánica fina (fabricación de elementos, sustitución y ajuste), informando al cliente del funcionamiento y los acabados realizados.

CE3.2 En un supuesto práctico de control de calidad del funcionamiento y los acabados en relojería mecánica fina:

- Interpretar fichas de procedimiento y especificaciones técnicas del fabricante.
- Comprobar el funcionamiento del reloj según el expediente de trabajo, especificando las irregularidades observadas.
- Emitir la factura que refleje las intervenciones realizadas en relojería mecánica fina (fabricación de elementos, sustitución y ajuste) y cumplimentar el documento de garantía.

CE3.3 Enumerar ordenadamente los distintos ítems a considerar en el protocolo de comprobación final y control de calidad en las intervenciones de reparación ejecutadas en relojería mecánica fina (fabricación de elementos, sustitución y ajuste).

CE3.4 Realizar una verificación del estado del reloj mecánico, aplicando un cronocomparador, ajustar las funciones de adelanto-retraso, oscilaciones del volante y apertura del escape, procediendo a su ajuste de acuerdo con la documentación técnica.

CE3.5 En un supuesto práctico de entrega al cliente del reloj mecánico reparado:

- Elaborar la información sobre el trabajo realizado (fabricación de elementos, sustitución y ajuste), y las recomendaciones de uso y mantenimiento del reloj.
- Cumplimentar el expediente de trabajo describiendo la intervención efectuada en el reloj mecánico (fabricación de elementos, sustitución y ajuste), y las recomendaciones para evitar las manipulaciones inapropiadas que anulen la garantía.
- Elaborar una factura, detallando precio e intervenciones realizadas sobre el reloj mecánico.
- Argumentar sobre posibles reclamaciones del cliente y cómo resolverlas.

Contenidos

1. **Operaciones de fabricación de micro mecánica. Fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos**
   - Características de los materiales.
   - Uso de equipos de fabricación de micro mecánica. Manejo de herramientas y equipos de medición.
   - Operaciones simples de fabricación de elementos:
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por fresado: fresas y plato divisor.
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por torneado: velocidades de avance y corte.
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por taladrado: brocas y velocidades de giro y avance.
     - Operaciones de fabricación de elementos de maquinaria de relojes por limado: limas, tratamientos térmicos.
     - Operaciones de unión de elementos fabricados. Soldadura
     - Operaciones de fabricación acabado de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por pulido: lijas, gratas y productos de afinado.
   - Cálculo de rodaje simple.
   - Proyectos de taller. Dibujos y bocetos de las piezas de la maquinaria del reloj mecánico.

cve: BOE-A-2014-1583

- Procedimientos y técnicas de fabricación de elementos:
  - Procedimientos de fabricación de engranajes, ejes ruedas, muelles, bridas y partes móviles del reloj mecánico
  - Procedimientos de fabricación de elementos de la maquinaria por torneado, taladrado, limado y pulido.
- Fichas de trabajo
- Control de calidad.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

2. **Operaciones de reparación: reposición y ajuste de piezas de relojería mecánica fina.**
   - Interpretación del manual de instrucciones del fabricante.
   - Ajuste y reposición de elementos de relojería mecánica fina.
   - Operaciones de reposición de piezas: reposición de esferas y reposición de componentes de relojes mecánicos.
   - Ajuste y afinado de la marcha en relojes mecánicos.

3. **Técnicas de control de calidad de las operaciones de mantenimiento (desmontaje, limpieza, montaje y engrase) en relojería mecánica fina.**
   - Montaje de las unidades de movimiento, seguimiento de un orden específico. Libertad de rodaje, manejo de técnicas de control y ajuste de los juegos del áncora con la rueda de escape y el platillo de volante, Regulación del reloj (plano y centrado del espiral, desplazamiento del espiral en las grupillas de raqueta, isocronismo, desplazamiento de la raqueta para el afinado, desplazamiento de virolas para el afinado en relojes de inercia variable.)
   - Montaje de sistemas adicionales en el mecanismo (calendarios, cronógrafos, etc.)
   - Operaciones de montaje de esfera, agujas u otros elementos de lectura.
   - Protocolo de control de calidad.
   - Operaciones de control del funcionamiento de relojería mecánica fina. Sistemas de medición instantánea, simuladores de uso. Control de las funciones manuales del mecanismo.
   - Control de estanqueidad. Procesos de control según las atmosferas soportadas por el reloj.
   - Operaciones de control final de acabados: pulido, cepillado, arenados, y acabados en general. Mantenimiento del aspecto original del reloj.
   - Limpieza exterior del reloj.
   - Expediente de trabajo.
   - Valoración final del estado del reloj.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: RESTAURACIÓN DE MECANISMOS DE RELOJES DE ÉPOCA, HISTÓRICOS Y AUTÓMATAS

Código: MF2131_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de competencia:

UC2131_3: Restaurar mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas

Duración: 360 horas

cve: BOE-A-2014-1583

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: RECEPCIÓN DE ARTÍCULOS DE RELOJERÍA

Código: UF2427

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la realización profesional RP1 y con las RP4 y RP5 en cuanto a la identificación de herramientas y materiales y al cumplimiento de la normativa de riesgos laborales y protección ambiental.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir la tipología utilizada a lo largo de la historia de los instrumentos de medida del tiempo.

CE1.1 Describir los instrumentos utilizados para medir el tiempo.
CE1.2 Identificar los distintos tipos de relojes atendiendo a su forma, funciones y uso.
CE1.3 Identificar las partes del reloj y sus componentes.
CE1.4 Describir las características de los distintos componentes externos del reloj.
CE1.5 Describir las características de los distintos componentes internos del reloj.
CE1.6 Enumerar tipos de relojes de época, históricos y autómatas indicando los materiales empleados en su mueble y los tipos de esfera que los caracterizan.
CE1.7 En un supuesto práctico:

- Identificar marca, modelo, número de caja, material de la caja y de los elementos externos del reloj, teniendo como referencia la información técnica.
- Describir los elementos exteriores de la caja y entorno del reloj, indicando su configuración (tubos de caja, carrura, biseles, fondo, cristales, coronas pulsadores, juntas, armis, cierres y pasadores).
- Identificar los elementos interiores (piezas y materiales) del reloj.
- Interpretar las especificaciones técnicas del fabricante y el manual de instrucciones.
-

C2 Determinar la estructura y las características fundamentales de los diferentes tipos de relojes.

CE2.1 Describir las características principales de la maquinaria de un reloj de época, histórico y autómata, indicando:

- Tipo de maquinaria: inglesa, francesa y alemana.
- Tipo de motor: a pesas, a resorte, entre otros.
- Tipo de escape: paletas, ancora, foliot, volante, entre otros.
- Tipo de sonería: horas, horas y medias, cuartos, gran sonería, entre otros, mediante rueda contadera, por sierra, entre otros, sobre campana, bordón, varillas y otros.
- Tipo de péndola: una varilla, metálica, madera, compensada, termométrica, entre otros.
- Tipo de suspensión: hilo, cuchilla, metálica, entre otros.

CE2.2 Enumerar los grupos de piezas de relojería considerando las unidades de movimiento del reloj.
CE2.3 Describir las características y propiedades de los elementos parciales del reloj.

C3. Describir el funcionamiento de los distintos tipos de relojes

CE3.1 Describir los principios básicos de mecánica y electrónica aplicados a la relojería.
CE3.2 Determinar los sistemas indicadores de relojería: sistema horario, lunar y cronógrafo entre otros, explicando su funcionamiento.

cve: BOE-A-2014-1583

CE3.3 Identificar la marca, sus características y condiciones de garantía.
CE3.4 Interpretar las especificaciones técnicas del fabricante de relojería.
CE3.5 Analizar las unidades de movimiento del reloj.

C4 Determinar los útiles, herramientas, maquinaria y equipos para el la reposición, el mantenimiento y la restauración de relojería, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE4.1 Enumerar los útiles, herramientas, productos consumibles, maquinaria y equipos empleados en relojería y clasificarlas considerando sus propiedades y aplicación sobre operaciones básicas de relojería.

CE4.2 En un supuesto práctico:

- Identificar las herramientas necesarias para la apertura de la caja del reloj.
- Identificar las herramientas necesarias para la comprobación del funcionamiento.
- Describir el uso y manejo de las herramientas identificadas.
- Describir las operaciones de mantenimiento aplicables a las herramientas descritas.

CE4.3 En un supuesto práctico de reparación de un reloj mecánico, identificar y definir el uso de las herramientas empleadas para:

- Cambiar esferas, agujas, indicadores y demás partes visibles del reloj mecánico.
- Ensamblar movimientos nuevos, reciclados o reparados en la manufactura de origen.
- Ajustar funciones horarias, cronográficas o de calendario.
- Comprobar la marcha o variación del reloj mecánico.
- Describir los criterios de calidad que afectan a la impermeabilidad del reloj mecánico y realizar las operaciones comprobando la hermeticidad del mismo.

CE4.4 Explicar las normas de seguridad y salud, orden y limpieza específicos de las máquinas y equipos.
CE4.5 Describir las principales operaciones de reparación y mantenimiento de primer nivel más frecuentes que se pueden dar en los equipos e instalaciones para asegurar la calidad de las intervenciones.
CE4.6 Identificar los principales aspectos ambientales y la gestión de los mismos que debe realizarse en las distintas fases de reposición y mantenimiento de relojería para asegurar la prevención de la contaminación ambiental.

C5: Aplicar técnicas de recepción de relojería, cumplimentando las hojas de recepción, examinando visualmente el conjunto, indicando la intervención solicitada y el riesgo de deterioro, identificando el reloj y dejando constancia de su estado.

CE5.1 Definir los apartados a cumplimentar en la hoja de recepción, interpretando las recomendaciones de posibles garantías.
CE5.2 Identificar marca, modelo, número de caja, material de la caja y del brazalete del reloj y comprobar las especificaciones del fabricante y garantía.
CE5.3 Analizar el estado del reloj, a tener en cuenta, considerando: golpes, arañazos, componentes mal montados, funcionamiento y estado físico aparente de relojes en general.
CE5.4 Definir las características funcionales de los elementos parciales del reloj (correa, cierres, articulaciones, fuente de alimentación) teniendo en cuenta, tipo y posible deterioro.
CE5.5 Describir los distintos materiales que configuran la caja del reloj y su entorno, indicando posibles anomalías (fallos, deterioros, averías, manipulaciones) que influyan sobre el estado de la caja y su entorno y sobre los movimientos mecánicos y electrónicos, detallándolos en la hoja de recepción.

cve: BOE-A-2014-1583

CE5.6 En un supuesto práctico de recepción de relojería, analizar su estado, evaluar el tiempo y el presupuesto asociado a posibles intervenciones y cumplimentar la hoja de recepción detallando:

- Estado de conservación, manipulaciones, fallos, deterioro en la caja y su entorno.
- Funcionalidad del cierre, deterioros, holguras y articulaciones del armis, brazalete o correa.
- Estado de hidratación, textura, flexibilidad, color o tonalidad de la correa.
- Fornituras de la caja y su entorno que se precisan para la reposición.
- Estado aparente de funcionamiento.
- Servicio de mantenimiento establecido por la garantía.
- Plazos temporales y presupuesto aproximado de la intervención.
- Datos del cliente e información técnica del reloj.
- Detalle de la intervención a realizar.
- Justificante de depósito.

CE5.7 En un supuesto práctico de recepción de relojería, determinar las fases a seguir en el proceso de reparación / mantenimiento (elaboración, adaptación, modificación y sustitución) incluyendo, si es necesario, la conveniencia de desmontar las piezas.

C6: Aplicar técnicas de análisis de viabilidad de reparación / mantenimiento de relojería, tanto técnica como económicamente, valorando los riesgos de deterioro, limitaciones técnicas, disponibilidad de los materiales, y participación de otros profesionales, para decidir la conveniencia de la intervención y realizar presupuestos.

CE6.1 Describir técnicas de intervención y los diferentes procedimientos a utilizar en la reparación / mantenimiento de relojería.

CE6.2 Enumerar los riesgos de deterioro que pueden surgir en las intervenciones de reparación / mantenimiento de relojería.

CE6.3 En un supuesto práctico de elaboración de un presupuesto de reparación / mantenimiento de relojería:

- Determinar fornituras y elementos requeridos para la intervención, considerando las posibles garantías del reloj.
- Determinar las técnicas de intervención necesarias, indicando tiempos estimados de reparación / mantenimiento de relojería.
- Determinar las técnicas de intervención que, por su complejidad, convenga solicitar a otros profesionales.
- Hacer una estimación de coste, utilizando lenguaje técnico, valorando el tiempo de realización estimado, el coste de las fornituras y la posible intervención de otros profesionales.
- Elaborar un presupuesto o albarán.

C7 Utilizar procedimientos de atención al cliente, emitiendo facturas y atendiendo quejas.

CE7.1 Identificar los principales canales y técnicas de comunicación con el cliente.

CE7.2 Enumerar actuaciones de fidelización de clientes.

CE7.3 En un supuesto práctico de atención al cliente, emisión de facturas y simulación de una queja de un cliente sobre la intervención den relojería fina:

- Emitir la factura que refleje las intervenciones realizadas en relojería.
- Recoger la queja del cliente.
- Identificar el arreglo o reposición realizados.
- Resolver la queja dando solución al problema planteado por el cliente.
- Realizar la comunicación con el cliente, detallando como se llevaría a cabo la reposición de elementos externos de relojería y solicitar la conformidad del cliente.
- Cumplimentar una factura según reparación efectuada, tiempo empleado y materiales utilizados.

cve: BOE-A-2014-1583

Contenidos

1. **Conocimiento de la historia básica de la relojería. Clasificación y tipología de relojes.**
   - Historia:
     - Renacimiento.
     - Barroco-rocalla
     - Georgianos
     - Neoclásico-imperio
     - II Imperio
     - Victorianos.
     - Modernos.
     - Actuales.
   - Clasificación de relojes:
     - Según tipología:
       - Relojería fina.
       - Relojería gruesa.
     - Según gama:
       - Gama alta
       - Gama comercial.
     - Según su antigüedad:
       - Actuales
       - De época
       - Históricos
     - Según su lectura:
       - Analógico
       - Digital
       - Mixto.
     - Según su funcionamiento:
       - De cuarzo
       - Electrónicos
       - Híbridos
       - Autómatas o mecánicos.
     - Otros tipos de relojes:
       - Reloj de bolsillo.
       - Reloj multifunciones

2. **Configuración y estructuración de un reloj. Términos y definiciones.**
   - Caja y entorno
   - Elementos parciales
   - Unidades de movimiento.
     - Unidad de puesta en hora.
     - Unidad de transmisión.
     - Escape (de áncora, de áncora y clavija, de cilindro).
     - Sistemas de indicación.
   - Fuente de alimentación. Unidades de fuerza.
   - Elementos externos (agujas, caja, corona, cristal, esfera,….)

3. **Análisis del funcionamiento de un reloj:**
   - Parámetros vinculados al funcionamiento de un reloj:
     - Hermeticidad
     - Alternancias y oscilaciones
     - Marcha

cve: BOE-A-2014-1583

- Principios de mecánica y electrónica aplicados a la relojería.
- Movimientos mecánicos y electrónicos en el funcionamiento de relojes.
- Funcionamiento de las unidades de movimiento y de los distintos componentes.
- Funcionamiento de relojes: regulación, estabilización de la frecuencia, base de tiempos, divisor de frecuencia y movimientos mecánicos y electrónicos.
- Identificación marca y garantía.
  - Especificaciones técnicas del fabricante.
  - Interpretación de esquemas de relojería

4. Utilización de equipos, herramientas y útiles:

- Tipos , características y uso de los equipos, herramientas y útiles
  - Herramientas y útiles de Identificación.
  - Herramientas y útiles de desmontaje y montaje (Pinzas, destornilladores, mandriles, limatones, fresas.... Herramientas para extraer, pulsadores, herramientas para ensamblar la máquina en la caja, potenza para cristales, potenza de colocación de agujas, botadores para colocación de agujas, pesajes específicos para poner agujas, pulidoras y escariadoras)
  - Equipos de comprobación del funcionamiento (tester, cronocomparadores....).
  - Aparatos de control de hermeticidad.
  - Aparatos de simulación de marcha.
  - Aparatos de limpieza y pulido de componentes externos (pulidora, torno, lapidario, máquina de chorro de arena`).
  - Aparatos de medida y control de dimensiones. Calibre pie de rey, micrómetro, goniómetro.
- Manejo de las herramientas.
- Mantenimiento operativo de útiles, herramientas y maquinaria.
- Productos y consumibles empleados en los procesos de mantenimiento y reparación de relojes.
- Normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

5. Recepción e información técnica de relojería.

- Cumplimentación de la hoja de recepción y expediente de trabajo: datos del cliente, información técnica del reloj.
- Ficha digital de recogida.
- Estado aparente de funcionamiento.
- Documento de depósito / conformidad del cliente.
- Protocolo de evaluación inicial. Etapas a seguir para realizar el diagnóstico básico.
- Elementos externos. Tipos y especificaciones técnicas.
- Tipificación de defectos. Valoración del estado de los componentes externos (funcionalidad de cierres, deterioros, holguras y articulaciones, textura, flexibilidad y coloración de las correas).
- Valoración básica del estado aparente del funcionamiento del reloj.
- Apertura de cajas. Sistemas y precauciones.
- Desensamblaje de elementos externos.
- Identificación de averías y soluciones.
- Planificación de las operaciones de reposición de un reloj.
- Manuales de fabricantes. Interpretación.
- Garantías, suministro de fornituras, marcas, propiedad industrial.

6. Análisis técnico y económico de la reparación/mantenimiento de relojería en el proceso de recepción y diagnóstico

- Análisis técnico de la intervención, identificando riesgos y determinando viabilidad.
- Establecimiento de operaciones de reparación / mantenimiento de los relojes.

cve: BOE-A-2014-1583

- Elementos y materiales utilizados en la intervención.
- Intervención de otros profesionales.
- Estimación de costes: materiales, tiempos e intervención de otros profesionales.
- Elaboración de presupuestos

7. Atención y comunicación al cliente.
- Posicionamiento de la organización
- Acogida del cliente
- Gestión las demandas del cliente
- Fidelización del cliente
- Comunicación con el cliente.
- Gestión de quejas y reclamaciones
- Técnicas de autocontrol
- Elaboración de facturas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: DIAGNÓSTICO Y ORGANIZACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE RELOJES DE ÉPOCA, HISTÓRICOS Y AUTÓMATAS

Código: UF2431

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de diagnóstico de relojes de época, históricos y autómatas, llevando a cabo la identificación visual, describiendo las características técnicas, cronológicas e histórico-artísticas, estimando el estado de las unidades de fuerza, los elementos de transmisión, el escape, el sistema de indicación y los desgastes de los centros, ruedas y piñones y elaborar documentos de depósito, expedientes de restauración y fichas técnicas.

CE1.1 En un supuesto práctico de determinación del estado de conservación de la maquinaría del reloj de época, histórico y autómata, desarrollar el proceso siguiente:
- Elaborar un informe cronológico de la pieza a restaurar:
  - Detallando la época de la maquinaría y del mueble-soporte (porcelanas, mármoles, bronces y maderas, entre otros).
  - Detallando el estilo del mueble-soporte.
  - Detallando las firmas que pueda llevar la esfera y la maquinaría en las platinas.
  - Detallando las firmas que pueda llevar el mueble-soporte (broncista u otros).
  - Indicando las medidas del conjunto.
  - Describiendo la época artística y estilo del mueble-soporte.
  - Indicando los datos históricos si procede.
- Interpretar un protocolo de intervención.
- Identificar si se trata de una revisión y limpieza, o si se ha producido una avería o rotura.
- Indicar si presenta roturas de muelles reales, o suspensión entre otras.
- Indicar qué centros y pivotes presentan desgaste.

cve: BOE-A-2014-1583

CE1.2 Definir las averías y desajustes característicos de la maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas: unidades de fuerza, libertad los elementos de transmisión, escape y sistema de indicación.

CE1.3 En un supuesto práctico de diagnóstico de un reloj con expediente de restauración:

- Realizar la inspección visual y la toma de imágenes de detalle reflejándolo en el expediente de restauración.
- Interpretar los datos cronológicos, descripción artística del mueble-soporte y descripción técnica de la maquinaria del reloj identificando periodos y estilos: renacimiento, barroco-rocalla, georgianos, neoclásico-imperio, II imperio y victorianos.
- Interpretar planos o esquemas de funcionamiento de relojes de época, históricos y autómatas.
- Revisar las funciones del reloj, determinando el estado de las unidades de fuerza, la libertad los elementos de transmisión, del escape y el sistema de indicación.
- Interpretar los planos o esquemas del funcionamiento del reloj recibido y determinar el estado de la maquinaria.
- Estimar los desgastes de los centros, ruedas y piñones.
- Cumplimentar un expediente de trabajo del reloj de época, histórico y autómata, contemplando la información referida a suministro de fornituras y firma de autor.
- Elaborar un documento de depósito del reloj indicando: propiedad, entidad receptora, estado de conservación y firma de autor.

CE1.4 Describir en un expediente de restauración el estado de la maquinaria, diagnosticando el estado de ruedas, piñones, centros, escapes, cadenas y muelles.

C2: Determinar operaciones de restauración para relojes de época, históricos y autómatas a partir de su desmontaje, despiece y desensamblaje, especificando tareas de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas a desarrollar sobre mecanismos exteriores y maquinaria atendiendo a un expediente de restauración.

CE2.1 Interpretar imágenes, dibujos y esquemas de piezas, detallando en el expediente de restauración los datos técnicos relativos a la maquinaria de un reloj de época.

CE2.2 Describir las operaciones de restauración de un reloj de época, histórico y autómata, detallando en una ficha técnica los procedimientos de desmontaje, despiece y desensamblaje a desarrollar.

CE2.3 Identificar los tratamientos (bronceado, dorado, esmaltado y pavonado) aplicados a las partes del mueble-soporte del reloj, elaboradas en mármol, porcelana, esmalte, cristal y madera, describiendo la técnica empleada en los tratamientos que caracterizan la estética de cada época.

CE2.4 En un supuesto práctico de diagnóstico del estado de las partes de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata realizar las siguientes actividades, reflejándolas en el expediente de restauración:

- Identificar la maquinaria del reloj separándola del mueble, describir las actuaciones realizadas con anterioridad y diagnosticar su estado.
- Describir el estado de los tratamientos de bronceado, dorado o pavonado y el aspecto estético del mueble del reloj de época, histórico y autómata.
- Determinar el estado de funcionamiento y conservación de cada pieza y su situación en la máquina del reloj.
- Desarrollar mediante imágenes fotográficas, dibujos, planos y esquemas el proceso para fabricar las siguientes piezas: ruedas, piñones, centros, escapes, cadenas y muelles.

cve: BOE-A-2014-1583

CE2.5 En un supuesto práctico de diagnóstico de un reloj con expediente de restauración:
- Desmontar los elementos exteriores del reloj, estableciendo operaciones de limpieza, recuperación o restauración.

C3: Organizar las operaciones de restauración de relojes de época, históricos y autómatas, teniendo en cuenta la calidad y el tiempo empleado.

CE3.1 Identificar en una ficha gráfica (fotografías, dibujos, esquemas), los componentes de relojes de época, históricos y autómatas, indicando de manera ordenada la secuencia de montaje y desmontaje

CE3.2 En un supuesto práctico de restauración de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata realizar las siguientes actividades:
- Representar en una plantilla la posición de cada pieza y su situación dentro de la maquinaria estableciendo las pautas de trabajo. Datar las piezas utilizando imágenes fotográficas, dibujos, planos y esquemas, plasmándolo en el expediente de restauración.
- Determinar la conveniencia de restauración o reproducción de las piezas, anotándolo en el expediente de restauración y estableciendo las pautas de actuación.
- Desarrollar un programa de trabajo para realizar operaciones de restauración
- Analizar las fichas técnicas del reloj, en relación al suministro de fornituras y firma de autor.
- Elaborar las fichas de fabricación de piezas del reloj: ruedas y piñones, centros, escapes, cadenas, muelles.
- Realizar un presupuesto y estimar el plazo de entrega.
- Cumplimentar el expediente de restauración del reloj.

CE3.3 En un supuesto práctico de restauración de relojes de época, históricos y autómatas, atendiendo a criterios de calidad y teniendo en cuenta la prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental:
- Organizar las operaciones de restauración en el taller (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación), teniendo en cuenta la distribución temporal en la ejecución de las operaciones y especificándolas en un protocolo de trabajo plasmado en el expediente de trabajo.
- Establecer las operaciones de ajuste y control de calidad final de las intervenciones de restauración realizadas.

Contenidos

1. **Diagnóstico de la maquinaria de los relojes de época, históricos y autómatas.**
   - Relojes interés cultural.
   - Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español.
   - Funcionamiento y conservación de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata.
   - Protocolo de comprobaciones. Etapas a seguir para realizar el diagnóstico de funcionamiento de unidades de movimiento de relojes de época, históricos y autómatas.
   - Averías y desajustes característicos de la maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas: unidades de fuerza, libertad los elementos de transmisión, escape y sistema de indicación.
   - Información técnica del reloj de época, histórico y autómata:
     - Imágenes fotográficas
     - Dibujos, planos y esquemas de piezas y maquinaria del reloj de época, histórico y autómata a restaurar.
     - Planos y esquemas del funcionamiento del reloj de época, histórico y autómata.

cve: BOE-A-2014-1583

- Información técnica sobre las reparaciones realizadas en la maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.
- Fichas técnicas del reloj, suministro de fornituras y firma de autor.
- Fichas de fabricación de piezas del reloj: ruedas y piñones, centros, escapes, cadenas, muelles.

- Cumplimentación de expedientes de restauración: datos cronológicos, descripción artística del mueble y descripción técnica de la maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.
- Documentos de depósito.

2. Identificación de las operaciones de restauración

- Técnicas de relojería. Multifunciones.
- Definición de las operaciones básicas de relojería:
  - Operaciones de desmontaje, tanto de la caja como de los elementos externos del reloj. Tipos.
  - Operaciones de limpieza. Tipos.
  - Operaciones de fabricación y sustitución de elementos de relojes de época, históricos y autómatas.
  - Operaciones de comprobación. Tipos.
  - Operaciones de montaje: medida y verificación de tolerancia en el ajuste de las piezas. Tipos.
  - Operaciones y técnicas de medición de relojería. Tipos.
  - Puesta en hora.
- Elementos exteriores del reloj de época, histórico y autómata.
- Tratamientos decorativos de muebles del reloj de época, histórico y autómata para su restauración.
  - Tratamientos de bronceado, dorado, esmaltado y pavonado del mueble de relojes de época, históricos y autómatas.
  - Técnica y estética del mármol, porcelana, esmalte, cristal, madera.
- Establecimiento de operaciones de restauración.
- Preparación de materiales (limpieza, recuperación o reproducción y sustitución).
- Medida y verificación de tolerancia en el ajuste de las piezas.

3. Organización de las operaciones de restauración de relojes de época, históricos y autómatas.

- Valoración de intervención de otros profesionales.
- Evaluación de necesidades de suministros.
- Planificación de la fabricación de elementos
- Preparación de equipos, útiles y herramientas.
- Estimación de tiempos de las operaciones, suministros e intervenciones de otros profesionales.
- Planificación de las operaciones de restauración de un reloj.
- Valoración final económica y de plazos de entrega.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: RESTAURACIÓN (DESMONTAJE, RECUPERACIÓN, LIMPIEZA, MONTAJE Y ENGRASE) DE RELOJES DE ÉPOCA, HISTÓRICOS Y AUTÓMATAS.

Código: UF2432

Duración: 90 horas

cve: BOE-A-2014-1583

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP4 y RP5 en cuanto a la realización de operaciones de desmontaje, limpieza, montaje y engrase.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de montaje de maquinaria, ensamblaje de unidades y de elementos exteriores del reloj de época, histórico y autómata, manejando herramientas específicas de relojero.

CE1.1 Enumerar las herramientas e instrumentos de precisión empleados para intervenir en cada unidad del reloj: (de fuerza, de multiplicación y desmultiplicación de giro, de escape y control y de iniciación): instrumentos de medida y verificación, máquinas herramientas manuales, máquinas herramientas automáticas y herramientas manuales de acabado.

CE1.2 Describir las operaciones de montaje y desmontaje de los elementos más significativos del reloj, reflejándolo en una ficha técnica.

CE1.3 Describir un proceso para ensamblar unidades del reloj, siguiendo el orden establecido en la ficha técnica.

CE1.4 En un supuesto práctico de ensamblar las unidades del reloj y los elementos exteriores, manejando las herramientas específicas de relojero y evitando daños en el montaje:

- Interpretar una ficha técnica, los dibujos y las imágenes de un expediente de restauración.
- Identificar las piezas de la maquinaria del reloj interpretando la ficha técnica los dibujos y las imágenes del expediente de restauración.
- Establecer pautas para cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.
- Ensamblar ejes de volante, espirales, áncoras, ruedas, tijas, coronas, biseles, esferas y balancines, siguiendo el orden establecido en una ficha técnica, utilizando herramientas de relojero y comprobando el ajuste.
- Comprobar el funcionamiento de los elementos del reloj, verificando el montaje final en el mueble y anotando las recomendaciones en la ficha que se incluirá en el expediente de restauración.

CE1.5 En un supuesto práctico de restauración de un reloj de época, histórico o autómata:

- Montar las piezas de la maquinaria, siguiendo el orden establecido en la ficha técnica y las imágenes del expediente de restauración.
- Utilizar las herramientas específicas evitando daños en los elementos originales y garantizando la función.
- Verificar el ajuste del conjunto garantizando el funcionamiento del reloj.
- Ensamblar la maquinaria en el mueble siguiendo las especificaciones de la ficha y las imágenes del expediente de restauración, garantizando un resultado final acorde al aspecto original del reloj.
- Registrar las operaciones efectuadas en el expediente de restauración manteniendo el registro histórico de las intervenciones realizadas en el reloj.

CE1.6 En un supuesto práctico de desmontaje, despiece y desensamblaje de las piezas del mueble-soporte del reloj:

- Interpretar las especificaciones técnicas sobre las partes que componen el mueble-soporte.
- Desmontar, despiezar y desensamblar la maquinaria y el mueble-soporte.
- Determinar el estado de los tratamientos aplicados al mueble-soporte.
- Cumplimentar la ficha técnica con recomendaciones de consolidación de los anclajes del reloj en el mueble-soporte.

cve: BOE-A-2014-1583

CE1.7 En un supuesto práctico de restauración de relojes de época, históricos y autómatas, desarrollar las tareas de desmontaje, despiece y desensamblaje de los elementos exteriores y la maquinaria, atendiendo a criterios de calidad, y reflejándolas en un expediente de trabajo:

- Desmontar agujas, campanas y esferas evitando ser golpeados para garantizar su integridad.
- Desmontar la maquinaria del reloj comprobando su estado y eliminando la tensión de la unidad de fuerza, para evitar roturas en el resto de unidades.
- Despiezar la maquinaria del reloj siguiendo un orden y documentando en un expediente de restauración los datos que permitan su posterior montaje de acuerdo a la originalidad del reloj.
- Desensamblar las unidades de fuerza (cubo, árbol de cubo, muelle, trinquete y muelle trinquete), rodaje, escape e indicación, contrastando con el estado de movimiento detallado en el expediente de restauración de un reloj de época, histórico y autómata.

C2: Aplicar operaciones de limpieza y engrase de piezas de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas, realizar las siguientes operaciones cumplimentando una ficha técnica del expediente de restauración, asegurando la calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE2.1 Identificar los materiales destinados a la limpieza de piezas de la maquinaria sobre un supuesto práctico siguiendo las indicaciones del expediente de restauración.

CE2.2 En un supuesto práctico de limpieza de elementos y piezas de la maquinaria de un reloj mecánico, ejecutar las siguientes intervenciones en la mesa o en el taller de relojero, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:

- Interpretar y cumplimentar la ficha técnica de un expediente de restauración.
- Comprobar el estado de la maquinaria y detectar las posibles averías.
- Desmontar las piezas exteriores de la maquinaría neutralizando la fuerza de los muelles.
- Sacar los muelles de los barriletes y limpiar los componentes.
- Detallar las alteraciones de las pieza indicando la rueda o pieza que corresponde y si es de la sonería o del movimiento.
- Preparar los materiales destinados a la limpieza y sustitución de piezas de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata.
- Montar los muelles en los cubos y engrasarlos.
- Ajustar las tapas.
- Emplatinar el rodaje y comprobar que el rodaje de la sonería quede en la posición correcta.
- Engrasar todos los centros y el escape.
- Poner en marcha y comprobar el funcionamiento.

CE2.3 Describir la utilización de aparatos de limpieza y crono comparadores.

CE2.4 Limpiar, lubricar y pulir la caja del reloj mecánico y su entorno con herramientas y líquidos específicos.

C3: Aplicar técnicas de control de calidad y acabado en relojes de época, históricos y autómatas comprobando el funcionamiento y teniendo en cuenta la información al cliente.

CE3.1 Describir criterios de calidad a tener en cuenta en la restauración de relojes de época, históricos y autómatas (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste), informando al cliente del funcionamiento y los acabados realizados.

cve: BOE-A-2014-1583

CE3.2 En un supuesto práctico de control de calidad del funcionamiento y los acabados en restauración de relojes de época, históricos y autómatas (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste:
- Interpretar la documentación técnica.
- Comprobar el funcionamiento del reloj según el expediente de trabajo, especificando las irregularidades observadas.
- Emitir la factura que refleje las intervenciones realizadas en la restauración de relojes de época, históricos y autómatas (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste.

CE3.3 Enumerar ordenadamente los distintos ítems a considerar en el protocolo de comprobación final y control de calidad en las intervenciones ejecutadas en restauración de relojes de época, históricos y autómatas (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste).

CE3.4 Realizar una verificación del estado del reloj mecánico, aplicando un cronocomparador, ajustar las funciones de adelanto-retraso, oscilaciones del volante y apertura del escape, procediendo a su ajuste de acuerdo con la documentación técnica.

CE3.5 En un supuesto práctico de entrega al cliente del reloj mecánico reparado:
- Elaborar la información sobre el trabajo realizado (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste), y las recomendaciones de uso y mantenimiento del reloj.
- Cumplimentar el expediente de trabajo describiendo la intervención efectuada en el reloj mecánico (desmontaje, limpieza, montaje, engrasado y ajuste), y las recomendaciones para evitar las manipulaciones inapropiadas que anulen la garantía.
- Elaborar una factura, detallando precio e intervenciones realizadas sobre el reloj mecánico.
- Argumentar sobre posibles reclamaciones del cliente y cómo resolverlas.

Contenidos

1. **Operaciones de restauración de relojes de época, históricos y autómatas (montaje y desmontaje).**
   - Interpretación de la documentación técnica.
   - Operaciones de desmontaje y montaje de puentes, volantes y áncoras, rodaje de la pletina, calendarios, ruedas, sistemas y muelles. Montaje del volante de la pletina.
   - Desensamblaje de unidades y elementos.
   - Técnicas de ensamblado unidades del reloj de época, histórico y autómata
   - Optimización de tiempos.

2. **Operaciones de restauración de relojes de época, históricos y autómatas: limpieza y engrase.**
   - Interpretación de la documentación técnica.
   - Productos, herramientas y equipos usados para la limpieza y engrase de piezas.
   - Procedimientos para la limpieza de elementos.
   - Engrase de las partes móviles con lubricantes o grasas en función de la fricción.
   - Limpieza de las distintas partes y componentes del reloj, limpieza por ultrasonido.

3. **Técnicas de control de calidad de las operaciones de reparación (desmontaje, limpieza, montaje y engrase) en relojes de época, históricos y autómatas.**
   - Protocolo de control de calidad.
   - Operaciones de control del funcionamiento de relojes de época, históricos y autómatas.
   - Control de estanqueidad y marcha

cve: BOE-A-2014-1583

- Operaciones de control final de acabados: pulido, cepillado, acabados y operaciones de afinado.
- Limpieza exterior del reloj.
- Expediente de trabajo.
- Valoración final del estado del reloj.
- Medida y verificación de tolerancia en el ajuste de las piezas.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: RESTAURACIÓN (REPRODUCCIÓN Y SUSTITUCIÓN) DE ELEMENTOS DE RELOJES DE ÉPOCA, HISTÓRICOS Y AUTÓMATAS.

Código: UF2433

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP4 y RP5 en cuanto a la realización de operaciones de reproducción y sustitución.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar operaciones de reproducción y sustitución de piezas de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas, cumplimentando una ficha técnica del expediente de restauración, determinando dimensiones, materiales, equipos, asegurando la calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE1.1 Definir las materias primas usualmente empleadas en la fabricación de elementos de relojería y sus características principales.

CE1.2 Enumerar las principales operaciones de fabricación de elementos de relojería que se pueden realizar con los siguientes equipos: fresa, torno y taladro.

CE1.3 Establecer un proceso de preparación de materiales, describiendo un procedimiento para la recuperación o reproducción de piezas constitutivas de la maquinaria de un reloj de época, histórico y autómata.

CE1.4 Determinar las dimensiones de las piezas de la maquinaria del reloj, utilizando los siguientes instrumentos de medida y control: calibres pie de rey, micrómetros y goniómetros.

CE1.5 Desarrollar fichas de fabricación, elaborando los siguientes elementos: engranajes, ejes, muelles, bridas, partes móviles del reloj y ruedas.

CE1.6 Explicar cómo se llevaría a cabo la fabricación de piezas de relojería, estableciendo los ajustes de equipos y maquinarias.

C2: Efectuar operaciones de reproducción y sustitución de piezas de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas, cumplimentando una ficha técnica del expediente de restauración, determinando dimensiones, materiales, equipos, asegurando la calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental

CE2.1 En un supuesto práctico de sustitución de elementos y piezas de la maquinaria de un reloj mecánico, ejecutar las siguientes intervenciones en la mesa o en el taller de relojero, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:

- Desmontar maquinaria del reloj de época, comprobando el funcionamiento de las distintas unidades.
- Poner buchón en las pletinas, identificando el centro dañado y usando la herramienta específica.

cve: BOE-A-2014-1583

- Hacer diente de una de las ruedas, utilizando la herramienta específica de forma correcta.
- Montar la maquinaria del reloj de época, con engrases específicos y ajuste del golpeo de los martillos de sonería con relación a las levas de sonería.

CE2.2 En un supuesto práctico de fabricación de piezas de relojería, con propiedades similares a las originales, interpretar los dibujos y bocetos del proyecto de taller.

C3 Efectuar operaciones de reposición y ajuste de elementos de relojes de época, históricos y autómatas, asegurando su funcionamiento.

CE3.1 Definir y precisar el uso de las herramientas empleadas en las operaciones de montaje, ajuste y verificación de los elementos del reloj mecánico y los aparatos de control, afinación y verificación.

CE3.2 Montar, sustituir piezas, si es necesario, engrasar y verificar los elementos del reloj mecánico de acuerdo a la documentación técnica del reloj.

CE3.3 Definir el uso de las herramientas empleadas para:

- Cambiar esferas, agujas, indicadores y demás partes visibles del reloj mecánico.
- Ensamblar movimientos nuevos, reciclados o reparados en la manufactura de origen.
- Ajustar funciones horarias, cronográficas o de calendario.
- Comprobar la marcha o variación del reloj mecánico.
- Comprobar el hermetismo del reloj mecánico.

CE3.4 En un supuesto práctico de montaje, sustitución, ajuste y verificación de elementos, cumplimentar el expediente de restauración con la información referida a la intervención realizada en el reloj, indicando:

- Montaje, sustitución, ajuste y verificación realizados en el reloj.
- Suministro de fornituras.
- Cálculo del coste de la intervención.

C4: Aplicar técnicas de control de calidad y acabado en relojes de época, históricos y autómatas, comprobando el funcionamiento y teniendo en cuenta la información del expediente de restauración.

CE4.1 Describir criterios de calidad a tener en cuenta en la restauración de relojes de época, históricos y autómatas (fabricación de elementos, sustitución y ajuste), informando al cliente del funcionamiento y los acabados realizados.

CE4.2 En un supuesto práctico de control de calidad del funcionamiento y los acabados en relojes de época, históricos y autómatas:

- Interpretar fichas de procedimiento y especificaciones técnicas del fabricante.
- Comprobar el funcionamiento del reloj según el expediente de trabajo, especificando las irregularidades observadas.
- Emitir la factura que refleje las intervenciones realizadas en relojes de época, históricos y autómatas (fabricación de elementos, sustitución y ajuste) y cumplimentar el documento de garantía.

CE4.3 Enumerar ordenadamente los distintos ítems a considerar en el protocolo de comprobación final y control de calidad en las intervenciones de restauración ejecutadas en relojes de época, históricos y autómatas (fabricación de elementos, sustitución y ajuste).

CE4.4 Realizar una verificación del estado del reloj mecánico, aplicando un cronocomparador, ajustar las funciones de adelanto-retraso, oscilaciones del volante y apertura del escape, procediendo a su ajuste de acuerdo con la documentación técnica.

CE4.5 En un supuesto práctico de entrega al cliente del reloj mecánico restaurado:

- Elaborar la información sobre el trabajo realizado (fabricación de elementos, sustitución y ajuste), y las recomendaciones de uso y mantenimiento del reloj.

cve: BOE-A-2014-1583

- Cumplimentar la ficha de trabajo describiendo la intervención efectuada en el reloj mecánico (fabricación de elementos, sustitución y ajuste), y las recomendaciones para evitar las manipulaciones inapropiadas que anulen la garantía.
- Elaborar una factura, detallando precio e intervenciones realizadas sobre el reloj mecánico.
- Argumentar sobre posibles reclamaciones del cliente y cómo resolverlas.

Contenidos

1. **Operaciones de fabricación de micromecánica. Fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos**
   - Características de los materiales.
   - Uso de equipos de fabricación de micro mecánica. Manejo de herramientas y equipos de medición.
   - Operaciones simples de fabricación de elementos:
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por fresado: fresas y plato divisor.
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por torneado: velocidades de avance y corte.
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por taladrado: brocas y velocidades de giro y avance.
     - Operaciones de unión de elementos fabricados. Soldadura
     - Operaciones de fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos por pulido: lijas, gratas y productos de afinado.
   - Cálculo de rodaje simple.
   - Proyectos de taller. Dibujos y bocetos de las piezas de la maquinaria del reloj mecánico.
   - Procedimientos y técnicas de fabricación de elementos:
     - Procedimientos de fabricación de engranajes, ejes ruedas, muelles, bridas y partes móviles del reloj mecánico
     - Procedimientos de fabricación de elementos de la maquinaria por torneado, taladrado, limado y pulido.
   - Fichas Técnicas. Expedientes de trabajo
   - Control de calidad.
   - Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

2. **Operaciones de reparación: reposición y ajuste de piezas de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.**
   - Interpretación de la información técnica del expediente de restauración.
   - Ajuste y reposición de elementos de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.
   - Operaciones de reposición de piezas: reposición de esferas y reposición de componentes de relojes mecánicos.
   - Ajuste y afinado de la marcha en relojes mecánicos.

3. **Técnicas de control de calidad de las operaciones de restauración (fabricación, recuperación, sustitución) en maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.**
   - Protocolo de control de calidad.
   - Operaciones de control del funcionamiento de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.
   - Medida y control de dimensiones con calibre pie de rey, micrómetro y goniómetro
   - Operaciones de control final de acabados: pulido, cepillado, acabados y operaciones de afinado.

cve: BOE-A-2014-1583

- Limpieza exterior del reloj.
- Expediente de trabajo.
- Valoración final del estado del reloj.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE RESTAURACIÓN DE MECANISMOS DE RELOJES DE ÉPOCA, HISTÓRICOS Y AUTÓMATAS

Código: MP0510

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la recepción y diagnóstico del funcionamiento de relojería mecánica fina, interpretando la información técnica, detallando posibles intervenciones en la caja y en su entorno, elaborando y cumplimentando hojas de recepción y estimando presupuesto.

CE1.1 Analizar visualmente su estado y cumplimentar la hoja de recepción y justificante de depósito, indicando.

CE1.2 Diagnosticar el funcionamiento de un reloj mecánico.

CE1.3 Elaborar y cumplimentar una ficha de trabajo, especificando las operaciones y herramientas necesarias para:

CE1.4 Participar en la elaboración de un presupuesto de reparación / mantenimiento de relojería.

CE1.5 Asistir en los procedimientos de atención al cliente, emisión de facturas y simulación de una queja de un cliente sobre la intervención den relojería fina (reloj electrónico, híbrido y de cuarzo).

CE1.6 Cumplimentar la ficha de trabajo con la información referida a la intervención realizada en el reloj, indicando.

CE1.7 Asistir a la entrega al cliente del reloj mecánico reparado.

C2: Determinar y aplicar operaciones de reparación (fabricación, sustitución, montaje, limpieza y verificación) de relojería mecánica fina anotándolas en una ficha de trabajo.

CE2.1 Establecer un protocolo de trabajo, realizando las siguientes operaciones: Identificar en la ficha técnica las características del funcionamiento del reloj mecánico.

CE2.2 Desmontar, agrupar, clasificar y limpiar las distintas partes móviles de un reloj mecánico identificando los elementos del reloj mecánico que se pueden desmontar y asociarlos a la herramienta indicada para intervenir en cada uno de ellos.

CE2.3 Sustituir o arreglar las piezas de relojería con las propiedades similares a los originales y con las herramientas destinadas a cada tarea.

CE2.4 Fabricar piezas de relojería, con propiedades similares a las originales, llevado a cabo en la mesa de relojero y siguiendo una ficha de trabajo organizando el aprovisionamiento de equipos, herramientas y materiales, realizando las operaciones de fresado, torneado, taladrado y pulido para fabricar piezas de relojería tras haber estimado el tiempo destinado a realizar las operaciones de fabricación (fresado, torneado, taladrado y pulido) y el coste aproximado.

cve: BOE-A-2014-1583

C3: Aplicar técnicas de recepción y diagnóstico de mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas, llevando a cabo la identificación visual, describiendo las características técnicas, cronológicas e histórico-artísticas, estimando el estado de las unidades de fuerza, los elementos de transmisión, el escape, el sistema de indicación y los desgastes de los centros, ruedas y piñones y elaborar documentos de depósito, expedientes de restauración y fichas técnicas.

CE3.1 Participar en la determinación del estado de conservación de la maquinaría del reloj de época, histórico y autómata.

CE3.2 Asistir a la recepción de un reloj de época histórico y autómata, elaborar un informe cronológico de la pieza a restaurar.

CE3.3 Asistir a la recepción de un reloj con expediente de restauración.

CE3.4 Participar en el diagnóstico del estado de las partes de la maquinaria del reloj de época, histórico y autómata realizar las siguientes actividades, reflejándolas en el expediente de restauración.

C4: Determinar operaciones de restauración para relojes de época, históricos y autómatas a partir de su desmontaje, despiece y desensamblaje, especificando tareas de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de piezas a desarrollar sobre mecanismos exteriores y maquinaria atendiendo a un expediente de restauración.

CE4.1 Asistir al desmontaje, despiece y desensamblaje de las piezas del mueble-soporte del reloj interpretando las especificaciones técnicas sobre las partes que componen el mueble-soporte, determinando el estado de los tratamientos aplicados al mueble-soporte y cumplimentando la ficha técnica con recomendaciones de consolidación de los anclajes del reloj en el mueble-soporte.

CE4.2 Asistir al desmontaje, despiece y desensamblaje de los elementos exteriores y la maquinaria, atendiendo a criterios de calidad, y reflejándolas en un expediente de trabajo.

C5: Aplicar operaciones de limpieza, recuperación o reproducción, sustitución de piezas de maquinaria, montaje de maquinaria, ensamblaje de unidades y de elementos exteriores de relojes de época, históricos y autómatas, cumplimentando una ficha técnica del expediente de restauración, determinando dimensiones, materiales, equipos, asegurando la calidad y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE5.1 Participar en un proceso de limpieza, recuperación o reproducción y sustitución de elementos y piezas de la maquinaria de un reloj mecánico, asistiendo a la ejecución de las siguientes intervenciones en la mesa o en el taller de relojero, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE5.2 Asistir al ensamblaje de las unidades del reloj y los elementos exteriores, manejando las herramientas específicas de relojero y evitando daños en el montaje.

C6. Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2014-1583

Contenidos

1. **Recepción e información técnica de relojería.**
   - Cumplimentación de la hoja de recepción y expediente de trabajo.
   - Cumplimentación de documento de depósito con la conformidad del cliente.
   - Comprobación de la funcionalidad de cierres, deterioros, holguras y articulaciones, textura, flexibilidad y coloración de las correas.
   - Valoración básica del estado aparente del funcionamiento del reloj.
   - Apertura de cajas.
   - Desensamblaje de elementos externos.
   - Identificación de averías y soluciones.
   - Planificación de las operaciones de reposición de un reloj.
   - Interpretación de garantías, suministro de fornituras, marcas y propiedad industrial.

2. **Análisis técnico y económico de la reparación/mantenimiento de relojería en el proceso de recepción y diagnóstico**
   - Análisis técnico de la intervención.
   - Establecimiento de operaciones de reparación / mantenimiento de los relojes.
   - Determinación de elementos y materiales utilizados en la intervención.
   - Intervención de otros profesionales.
   - Estimación de costes: materiales, tiempos e intervención de otros profesionales.
   - Elaboración de presupuestos

3. **Atención y comunicación al cliente.**
   - Posicionamiento de la organización.
   - Acogida del cliente.
   - Gestión de demandas del cliente.
   - Fidelización del cliente.
   - Comunicación con el cliente.
   - Gestión de quejas y reclamaciones.
   - Elaboración de facturas.

4. **Organización de las operaciones de reparación (desmontaje, limpieza, fabricación, reposición y montaje) de relojería fina y de restauración de relojes de época, históricos y autómatas**
   - Valoración de intervención de otros profesionales.
   - Evaluación de necesidades de suministros.
   - Planificación de la fabricación de elementos
   - Preparación de equipos, útiles y herramientas.
   - Estimación de tiempos de las operaciones, suministros e intervenciones de otros profesionales.
   - Planificación de las operaciones de mantenimiento y/o restauración de un reloj.
   - Valoración final económica y de plazos de entrega.

5. **Operaciones de reparación de relojería mecánica fina: montaje y desmontaje.**
   - Interpretación del manual de instrucciones del fabricante.
   - Operaciones de desmontaje y montaje de puentes, volantes y áncoras, calendarios,-sistemas y muelles.
   - Desensamblaje de unidades y elementos,
   - Verificación de los juegos y del funcionamiento de cada unidad de movimiento.
   - Control del estado estético y funcional de las distintas piezas.
   - Operaciones de ajuste y sustitución.
   - Optimización de tiempos.

cve: BOE-A-2014-1583

6. **Operaciones de reparación de relojería mecánica fina: limpieza y engrase.**
   - Interpretación del manual de instrucciones del fabricante.
   - Engrase de las partes móviles con lubricantes o grasas en función de la fricción.
   - Limpieza de las distintas partes y componentes del reloj

7. **Fabricación de elementos de la maquinaria de relojes mecánicos**
   - Uso de equipos de fabricación de micro mecánica.
   - Manejo de herramientas y equipos de medición.
   - Operaciones simples de fabricación de elementos.
   - Cálculo de rodaje simple.
   - Elaboración de dibujos y bocetos de las piezas de la maquinaria del reloj mecánico.
   - Fabricación de elementos.
   - Cumplimentación de las fichas de trabajo.
   - Control de calidad.

8. **Reposición y ajuste de piezas de relojería mecánica fina y de piezas de maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas.**
   - Interpretación del manual de instrucciones del fabricante.
   - Ajuste y reposición de elementos de relojería mecánica fina.
   - Reposición de esferas y reposición de componentes de relojes mecánicos.
   - Ajuste y afinado de la marcha en relojes mecánicos.

9. **Operaciones de restauración de relojes de época, históricos y autómatas (montaje y desmontaje).**
   - Interpretación de la documentación técnica.
   - Desmontaje y montaje de puentes, volantes y áncoras, rodaje de la pletina, calendarios, ruedas, sistemas y muelles.
   - Montaje del volante de la pletina.
   - Desensamblaje de unidades y elementos.
   - Ensamblado unidades del reloj de época, histórico y autómata
   - Optimización de tiempos.

10. **Operaciones de restauración de relojes de época, históricos y autómatas: limpieza y engrase.**
    - Interpretación de la documentación técnica.
    - Limpieza de elementos.
    - Engrase de las partes móviles con lubricantes o grasas en función de la fricción.
    - Limpieza de las distintas partes y componentes del reloj.

11. **Control de calidad de las operaciones de reparación y mantenimiento en maquinaria de relojes de época, históricos y autómatas**
    - Montaje de las unidades de movimiento, seguimiento de un orden específico. Libertad de rodaje, manejo de técnicas de control y ajuste de los juegos del áncora con la rueda de escape y el platillo de volante.
    - Regulación del reloj (plano y centrado del espiral, desplazamiento del espiral en las grupillas de raqueta, isocronismo, desplazamiento de la raqueta para el afinado, desplazamiento de virolas para el afinado en relojes de inercia variable.)
    - Montaje de sistemas adicionales en el mecanismo (calendarios, cronógrafos. etc.)
    - Operaciones de montaje de esfera, agujas u otros elementos de lectura.
    - Control del funcionamiento de relojería mecánica fina.
    - Medición instantánea, simuladores de uso.
    - Control de las funciones manuales del mecanismo.
    - Control de estanqueidad.

cve: BOE-A-2014-1583

- Control final de acabados.
- Limpieza exterior del reloj.
- Cumplimentación del expediente de trabajo.
- Valoración final del estado del reloj.

12. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF2130_3: Reparación de relojería mecánica fina.	• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2131_3: Restauración de mecanismos de relojes de época, históricos y autómatas.	• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de relojería	60	60

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de relojería	X	X

cve: BOE-A-2014-1583

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón con proyección e internet - Sofware específico de la especialidad - 2 Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para el formador - Mesa y sillas para alumnos
Taller de relojería	- 16 Mesas de relojero, lámparas y sillas - Máquina fotográfica de alta resolución. - Herramientas de relojería: lupa, pinzas, destornilladores, buriles, botadores, limas, seguetas, machos de roscar y terrajas, nivelador compensador de volantes, compás, agujas, tases de cristales, potenza. Herramientas de relojero para cada unidad del reloj: de fuerza, de multiplicación y desmultiplicación de giro, de escape y control y de iniciación. - Instrumentos de medida y control: metro, calibre pie de rey, micrómetro, calibres, goniómetros, básculas de pesada, pirómetro, vibrograf, cronocomparador, comprobadores de medidas, de impermeabilidad, entre otros. - Aparatos de presión-depresión y de inmersión-presión. Máquinas: taladradora, roscadora, curvadora, plegadora, punzonadora, prensa, remachadora, pulidora, desbarbadora, fresadora, torno y pulidora, lavadora de relojes. - Productos: químicos de limpieza, aceites, lubricantes, grasas, pegamento de goma laca, soluciones detergentes, grasas, elásticos y rígidos - Piezas del reloj: palancas, puentes, sombrerete, ruedas, rochetes, tornillos, piñones, tijas cañones, muelles, básculas, tiretes, áncoras, volantes, levas, bloqueadores, embragues martillos, cañones, bloqueadores e indicadores, entre otras. - Máquinas: taladradora, pulidora, gratadora y desbarbadora, torno, fresadora, centro de mecanizado y lavadora.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénica sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

cve: BOE-A-2014-1583