

Estándar de competencias profesionales

Fabricar elementos aeroespaciales de material compuesto por moldeo automático

Familia Profesional	Fabricación Mecánica
Nivel	3
Código	ECP1846_3
Estado	BOE
Publicación	RD 1023/2024

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Efectuar la preparación de materias primas y superficies de encintado para producir, por moldeo automático, elementales o componentes de estructuras aeroespaciales de material compuesto, atemperándolas según las exigencias ambientales, comprobando la ausencia de irregularidades o defectos, a partir de los planos de fabricación.

IC1.1 Las materias primas como material compuesto, fibra de vidrio, adhesivo, entre otros, se identifican, comprobando las etiquetas y las cantidades, verificando que se corresponden con lo indicado en los planos.

IC1.2 Las materias primas que hayan estado almacenadas en zonas refrigeradas se atemperan, controlando el tiempo de permanencia fuera de ellas en caso de no ser utilizadas, manteniéndolas en un ambiente controlado de humedad y temperatura antes de su utilización.

IC1.3 Las zonas de trabajo de encintado se mantienen en condiciones de limpieza, orden, seguridad y protección medioambiental, observando las exigencias ambientales de temperatura, humedad, presión, ausencia de partículas, entre otras, relativas al material compuesto sin curar.

IC1.4 La superficie de encintado se prepara, empleando materiales auxiliares u otras materias primas avionables como productos o películas de protección, desmoldeantes, entre otros,

confirmando la ausencia de irregularidades, defectos u objetos extraños antes del comienzo del proceso de encintado.

IC1.5 Los útiles (superficies) de encintado o laminado se manipulan, trasladándolos con medios de transporte como plataformas eléctricas, patines neumáticos, puentes grúa, entre otros, garantizando las condiciones de seguridad y protección medioambiental.

IC1.6 La superficie de encintado se posiciona dentro de los límites de trabajo de la máquina, nivelándola mediante el uso de medios auxiliares de soporte, siguiendo el manual de la misma, interpretándolo en una segunda lengua extranjera, si procede.

IC1.7 La información sobre los materiales recibidos o utilizados se registra en soporte papel o informático, asegurando la trazabilidad.

IC1.8 Los residuos o desechos generados en la preparación de materias primas y superficies de encintado se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.

EC2 Encintar material compuesto sobre superficies planas o curvas para producir, por moldeo automático, formas complejas de elementales o componentes de estructuras aeroespaciales, empleando tecnologías de Control Numérico Computarizado (CNC), efectuando la toma inicial de referencias, a partir de los planos de fabricación y teniendo en cuenta lo indicado en el manual de la máquina, interpretándolo en una segunda lengua extranjera, si procede.

IC2.1 El material compuesto se manipula, cargándolo en el equipo automático de encintado “Automated Tape Laying” (ATL) o “Automated Fiber Placement” (AFP), empleando medios auxiliares como el sistema ingrávito, el cargador de rollos, entre otros.

IC2.2 La toma inicial de referencias de la superficie de encintado se efectúa, mediante el proceso de rototraslación, siguiendo el manual de la máquina.

IC2.3 El programa seleccionado en el equipo automático para la deposición de material sobre la superficie de encintado se ejecuta, considerando las características de la pieza.

IC2.4 El comportamiento de la materia prima (material compuesto, fibra de vidrio, adhesivo, entre otros) se comprueba, controlando parámetros como temperatura y velocidad, entre otros, manteniendo los límites admisibles de trabajo durante el proceso de fabricación.

IC2.5 El envejecimiento del material preimpregnado se evita, controlando el tiempo de permanencia a temperatura ambiente durante las operaciones de encintado.

IC2.6 Los equipos automáticos empleados se comprueban, según el plan de revisiones y mantenimiento incluido en el manual de la máquina, garantizando su funcionamiento en condiciones de seguridad.

IC2.7 Las anomalías del proceso de encintado se comprueban, verificando los registros automáticos del histórico de la pieza.

IC2.8 Los residuos o desechos generados en el encintado se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.

EC3 Efectuar la preparación de laminados de elementales o componentes de estructuras aeroespaciales de material compuesto para proceder al corte automático, protegiéndolos durante su transferencia e inmovilizándolos y controlando las condiciones ambientales.

IC3.1 Los laminados se transfieren a la mesa de corte, empleando medios auxiliares y protegiéndolos durante el transporte para evitar deterioros.

IC3.2 El laminado a cortar se inmoviliza contra la mesa de corte, empleando medios auxiliares de sujeción como puntos de cogida, pasadores, entre otros, asegurando la exactitud del corte.

IC3.3 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de limpieza, orden, seguridad y protección medioambiental, observando las exigencias ambientales de temperatura, humedad, entre otras, relativas a las áreas limpias.

IC3.4 La información sobre el corte automático de laminados se registra en soporte papel o informático, asegurando la trazabilidad.

IC3.5 Los residuos o desechos generados en la preparación de laminados para el corte automático se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.

EC4 Cortar laminados de elementales o componentes de estructuras aeroespaciales de material compuesto sobre superficies para obtener la geometría final de las piezas, a partir de los planos de fabricación, efectuando la toma inicial de referencias, empleando máquinas automáticas de Control Numérico Computarizado (CNC).

IC4.1 La información técnica para el corte automático de laminados se obtiene, interpretando los planos, aplicando convenciones de representación gráfica (simbología aeronáutica, escalas, tolerancias, entre otras).

IC4.2 La toma inicial de referencias sobre los laminados se efectúa, aplicando los límites en función de las características de la pieza.

IC4.3 La herramienta de corte se examina, comprobando su estado de uso, cambiándola si pierde la capacidad de corte o no se consigue el resultado final indicado en los planos.

IC4.4 El programa de corte seleccionado se ejecuta, ajustando parámetros en máquina como velocidad, número de pasadas, entre otros, en función de las características del laminado a cortar.

IC4.5 Las piezas cortadas se revisan, comprobando su geometría, identificándolas, clasificándolas y agrupándolas según resultado obtenido en la operación de corte automático.

- IC4.6** El envejecimiento del material preimpregnado se evita, controlando el tiempo de permanencia a temperatura ambiente durante las operaciones de corte automático.
- IC4.7** Las anomalías del proceso de corte se comprueban, verificando los registros automáticos del histórico de la pieza.
- IC4.8** Los residuos o desechos generados en el corte automático se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.
- EC5** Realizar la bolsa de vacío para llevar a cabo la polimerización de elementos aeroespaciales de material compuesto obtenidos por moldeo automático, asegurando su fijación contra la superficie de la pieza, conectando los dispositivos de control y registro como termopares y tomas de vacío.
- IC5.1** El acopio de los materiales a utilizar en la polimerización de elementos aeroespaciales de material compuesto fabricados por moldeo automático se efectúa, considerando las características y propiedades del material (tejido pelable, películas de protección, mantas de aireación, masilla, bolsas/sacos, tomas de vacío, entre otros).
- IC5.2** Los materiales a utilizar en la ejecución de la bolsa de vacío de elementos aeroespaciales de material compuesto fabricados por moldeo automático se posicionan, fijándolos y manteniéndolos limpios y ordenados.
- IC5.3** Los dispositivos de control y registro (termopares y tomas de vacío) se colocan en la bolsa, atendiendo a lo indicado en los planos, en función de las características de la pieza.
- IC5.4** La bolsa de vacío se revisa antes del proceso de curado, verificando su estado y comprobando su estanqueidad, detectando puentes o zonas susceptibles de rotura.
- IC5.5** La bolsa de vacío se mantiene hasta el proceso de curado, conectando las tomas al equipo de vacío mediante mangueras, comprobando la presión y la ausencia de fugas.
- IC5.6** La información sobre la ejecución de la bolsa de vacío en elementos aeroespaciales de material compuesto fabricados por moldeo automático se registra en soporte papel o informático, asegurando la trazabilidad.
- IC5.7** Los residuos o desechos generados en la ejecución de la bolsa de vacío en elementos aeroespaciales de material compuesto fabricados por moldeo automático se gestionan, segregándolos y depositándolos en puntos limpios señalizados.
- EC6** Unir elementos de material compuesto obtenidos por moldeo automático, previo posicionado en utillajes, para fabricar estructuras aeroespaciales, integrando útiles, laminados y elementales o componentes, a partir de los planos de montaje.

- IC6.1** La información técnica para unir las elementales o componentes de material compuesto fabricados por moldeo automático se obtiene, interpretando los planos de unión de los elementos aeroespaciales, aplicando convenciones de representación gráfica (simbología aeronáutica, escalas, tolerancias, entre otras).
- IC6.2** El acopio de las elementales o componentes de material compuesto fabricados por moldeo automático se efectúa, siguiendo los planos de montaje, observando las exigencias ambientales de temperatura, humedad, ausencia de partículas, entre otras.
- IC6.3** Las zonas de trabajo para la unión de laminados y elementales o componentes de material compuesto fabricados por moldeo automático se mantienen en condiciones de limpieza, orden, seguridad y protección medioambiental, observando las exigencias de temperatura, humedad, entre otras, relativas a las áreas limpias.
- IC6.4** Los útiles a preparar se trasladan a la zona de unión, empleando medios de transporte como plataformas eléctricas, patines neumáticos, puentes grúa, entre otros, garantizando las condiciones de seguridad y protección medioambiental.
- IC6.5** Los útiles se integran en el rack de volteo, verificando su posicionamiento antes de la unión.
- IC6.6** Los laminados y elementales o componentes, junto con las probetas de control, se integran dentro sus respectivos útiles, verificando su posicionamiento.
- IC6.7** La integración de los subconjuntos de material compuesto fabricados por moldeo automático se ejecuta, empleando el método de unión indicado en los planos de montaje.
- IC6.8** La información sobre la integración de laminados, elementales o componentes de material compuesto fabricados por moldeo automático se registra en soporte papel o informático, asegurando la trazabilidad.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Controladores de fabricación con máquinas de encintado para elementos aeroespaciales

Medios de producción

Medios de manipulación y transporte. Sistemas de elevación. Sistemas de posicionado. Útiles de encintado/curado. Materiales auxiliares para el encintado (productos y películas de protección, desmoldeantes, entre otros). Máquinas de CNC para encintado de laminados. Equipos automáticos de encintado ATL o AFP. Máquinas de CNC para corte de laminados. Sistemas informáticos (equipos y aplicaciones) de máquinas de CNC (cámaras, calor, rebobinado). Mesas de encintado. Plantillas de referenciado. Herramientas de corte manual. Instrumentos de medida dimensional. Llaves de apriete. Cinta de fijación autoadhesiva. Conectores de vacío. Mesas de transporte de laminados. Zonas refrigeradas. Áreas limpias. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva.

Información utilizada o generada

Normativa sobre protección del medio ambiente. Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Programa de gestión del riesgo de Daños por Objetos Extraños (FOD). Normas generales de organización y producción del fabricante. Normas de calidad del fabricante. Plan sobre prevención de riesgos laborales y medioambientales del fabricante. Plan sobre gestión de residuos del fabricante. Normas de fabricación por moldeo automático con material compuesto. Procedimientos de encintado automático. Procedimientos de corte automático. Especificaciones técnicas de los materiales auxiliares utilizados. Manuales de máquinas automáticas de encintado y corte. Planificación de fabricación. Hoja de planificación. Documentación del elemento aeroespacial. Planos, modelos tridimensionales. Planos de montaje y de detalle. Planos de utillaje. Órdenes de fabricación. Instrucciones de trabajo. Instrucciones estándar de operación. Tarjetas de Circulación y de Procesos. Registros para la trazabilidad de productos y procesos.