

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Operaciones en línea automática de fabricación y transformación de vidrio

Código: VICI0412

Familia profesional: Vidrio y Cerámica

Área profesional: Vidrio Industrial

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

VIC055_2 Operaciones en línea automática de fabricación y transformación de vidrio (RD 295/2004, de 20 de febrero)

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

UC0151_2: Realizar la fusión y conformación automática del vidrio.

UC0152_2: Elaborar vidrios templados, curvados o laminados.

UC0153_2: Elaborar doble acristalamiento.

UC0154_2: Realizar tratamientos superficiales sobre productos de vidrio.

Competencia general:

Realizar operaciones en líneas automáticas de fabricación y transformación de productos de vidrio, y realizar el acondicionamiento, puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones, en las condiciones de calidad, seguridad y ambientales establecidas.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad en el área de ejecución de la producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, ejerciendo su autonomía en el marco de las funciones y los objetivos asignados por técnicos de superior nivel al suyo.

Sectores productivos:

Esta cualificación se ubica en empresas de:

- Fabricación de vidrio plano.
- Fabricación de tubos de vidrio.
- Fabricación automática de vidrio hueco.
- Fabricación de vidrio para la construcción y aisladores.
- Fabricación de vidrio para iluminación.
- Fabricación de microsferas de vidrio para señalización.
- Fabricación de vidrio para laboratorio, farmacia y uso médico.
- Fabricación de fibra de vidrio.
- Fabricación de acristalamientos para construcción y para automoción.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Operadores en instalaciones para la obtención, transformación y manipulado del vidrio, la cerámica y asimilados.

Flotador-Recocedor de vidrio plano.

Operador de corte y embalado de vidrio plano.

Operador de máquinas de conformación automática de vidrio.

Recocedor de vidrio hueco.

Transformador de vidrio plano para acristalamiento en construcción.

Transformador de vidrio plano para automoción.

Técnico de laboratorio de serigrafía.

Otros operadores en instalaciones para vidriería y cerámica.

Operador de dosificación y fusión.

Aplicador de tratamientos superficiales.

Duración de la formación asociada: 580 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0151_2: Operaciones de fusión y conformado de productos de vidrio (160 horas)

- UF2539: Operaciones de fusión de vidrio (80 horas)
- UF2540: Operaciones de conformado de vidrio (80 horas)

MF0152_2: Templado, curvado y laminado industrial de vidrio (160 horas)

- UF2541: Templado y curvado industrial de vidrio (80 horas)
- UF2542: Laminado industrial de vidrio (80 horas)

MF0153_2: Doble acristalamiento (90 horas)

MF0154_2: Tratamientos superficiales sobre productos de vidrio (90 horas)

MP0533: Módulo de prácticas profesionales no laborales de operaciones en línea automática de fabricación y transformación de vidrio (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR LA FUSIÓN Y CONFORMACIÓN AUTOMÁTICA DEL VIDRIO.

Nivel: 2

Código: UC0151_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Recepcionar materias primas, dosificar, mezclar, homogeneizar y alimentar el horno siguiendo las instrucciones técnicas del proceso y el programa de fabricación establecido.

CR1.1 Las materias primas se descargan y almacenan siguiendo procedimientos establecidos en silos, tolvas o lugares diferenciados, que impidan su contaminación y se señalan de forma clara e indeleble.

CR1.2 Las básculas y dosificadores se taran en el tiempo y forma especificados.

CR1.3 Las materias primas se dosifican de acuerdo con las proporciones y el orden establecido en las fichas de composición extrayendo con la frecuencia prevista las muestras necesarias para las correspondientes comprobaciones.

CR1.4 La mezcla de las materias primas produce una composición vitrificable con el grado de homogeneidad requerido por las instrucciones técnicas.

- CR1.5 La cantidad de mezcla dosificada se adecua a las especificaciones del programa de fabricación.
- CR1.6 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- CR1.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- RP2: Conducir y controlar el horno de fusión de vidrio en las condiciones de funcionamiento establecidas, asegurando la calidad del producto.
- CR2.1 La presión, caudal y temperatura del combustible se mantienen dentro de los límites establecidos.
- CR2.2 El correcto funcionamiento de los quemadores, filtros y válvulas se verifica.
- CR2.3 El nivel del vidrio se verifica que está dentro de los límites especificados y que el caudal de alimentación es el adecuado.
- CR2.4 La conducción y mantenimiento del horno en las condiciones de fabricación (temperatura, alimentación/extracción, inversiones/humos, enfriamiento/refrigeración, agitadores y atmósfera), proporciona un vidrio fundido homogéneo que es entregado a la siguiente etapa del proceso, a la temperatura y caudal establecidos.
- CR2.5 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- CR2.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- RP3: Conducir y controlar el baño de flotado y extendería en instalaciones de fabricación de vidrio plano, asegurando la calidad del producto y la seguridad de las operaciones.
- CR3.1 Las temperaturas del vidrio, del estaño y de cada zona del baño de flotado y extendería, así como la atmósfera, se controlan y mantienen entre los límites especificados en las instrucciones técnicas.
- CR3.2 La regulación de la velocidad y ángulos de las moletas, desde la consola de control, permite la obtención de un vidrio de espesor conforme con las especificaciones.
- CR3.3 La calefacción o ventilación y la velocidad de extendería son conformes a las consignas preestablecidas y permiten conseguir las tensiones óptimas en el vidrio.
- CR3.4 La temperatura y el caudal de los refrigerantes se mantiene dentro de los límites establecidos.
- CR3.5 La regulación y control del proceso desde la consola de control permite la producción de una hoja de vidrio con los anchos neto, bruto y espesor requeridos.
- CR3.6 La regulación y control del proceso desde la consola de control se realiza de acuerdo con el programa de fabricación y con el máximo aprovechamiento de los recursos (consumos y rendimientos).
- CR3.7 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- CR3.8 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- RP4: Regular, conducir y vigilar los canales de alimentación a las máquinas de conformación, asegurando el acondicionamiento de la masa de vidrio a los parámetros de fabricación automática.
- CR4.1 El vidrio fundido, de características aptas para la fabricación, entra en el canal de alimentación a la temperatura prefijada.
- CR4.2 Los equipos de control y regulación funcionan correctamente, homogeneizando y preparando térmicamente el vidrio.

- CR4.3 El funcionamiento de los equipos de calefacción y ventilación garantiza la mezcla, combustión y ventilación adecuadas.
- CR4.4 El mecanismo de dosificación del canal de alimentación produce gotas o hilos, adaptadas a las necesidades de fabricación.
- CR4.5 El robot levantador de vidrio toma la cantidad de vidrio adaptada a las necesidades de fabricación.
- CR4.6 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- CR4.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- RP5: Regular y conducir máquinas automáticas de conformación de vidrio hueco, prensado, centrifugado, estirado y soplado, controlando la calidad del producto obtenido.
- CR5.1 El control visual sobre los moldes, previo al montaje, permite la eliminación de algunos defectos.
- CR5.2 Los equipos variables tales como mordazas, adaptadores, etc. y los moldes, se instalan y/o sustituyen en función de las necesidades de fabricación y calidad prevista.
- CR5.3 Los elementos y equipos de la máquina de conformación se regulan y ajustan en función de las características del producto que hay que fabricar y de las exigencias del programa de fabricación, y garantizan la obtención de la producción en la cantidad y calidad establecidas.
- CR5.4 Los controles en el producto y en el proceso se realizan en el tiempo y forma especificados en el plan de seguimiento.
- CR5.5 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- CR5.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- RP6: Obtener fibra de vidrio regulando y conduciendo máquinas de fibrado, preparando materiales auxiliares y controlando la calidad del producto obtenido.
- CR6.1 Los elementos y equipos de la máquina de fibrado se regulan y ajustan en función de las características del material que se va a fabricar y de las exigencias del programa de fabricación y garantizan la obtención de fibra en la cantidad y calidad establecidas.
- CR6.2 La regulación y control del horno de polimerización permite obtener fibra de vidrio con las características de calidad exigidas.
- CR6.3 La preparación y conducción de máquinas y equipos (dosificadores, mezcladores, etc) permiten obtener un "ensimaje" con las características de calidad establecidas.
- CR6.4 El "ensimaje" se almacena en el depósito correspondiente correctamente identificado.
- CR6.5 Las operaciones de elaboración de "ensimajes" se llevan a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos y en el tiempo previsto en el programa de fabricación.
- CR6.6 El "ensimaje" utilizado se verifica que es el adecuado y cumple los requisitos exigidos en las instrucciones técnicas.
- CR6.7 Los controles de los productos y procesos se realizan en el tiempo y forma especificados en el plan de seguimiento.
- CR6.8 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR6.9 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP7: Regular y conducir máquinas automáticas de tratamientos superficiales en caliente y recocido de artículos de vidrio, asegurando la calidad del producto obtenido.

CR7.1 La correcta interpretación de la información técnica del producto que se va a fabricar permite seleccionar adecuadamente el producto y/o equipo de aplicación de los tratamientos superficiales.

CR7.2 Los equipos de tratamientos superficiales se regulan y controlan siguiendo las fichas de instrucciones.

CR7.3 El programa térmico del horno de recocido es regulado, y se mantiene estable, en función de las características del producto que hay que fabricar, garantizando un adecuado control de las tensiones en el mismo.

CR7.4 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR7.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

Contexto profesional

Medios de producción

Instalaciones y equipos de descarga, pala cargadora, polipastos, carretilla elevadora, transpalet, silos, parques y cintas transportadoras. Instalaciones de dosificación y pesaje, mezcla y homogeneización de materiales (Silos con dosificadores, mezcladora-homogeneizadora), equipo de alimentación a hornos ("enfornadora"). Hornos de fusión e instalaciones auxiliares (circuitos de fuel, gas, aire, agua, humos y eléctricos). Medios de agitación. Línea de baño de flotado, moletas, motores lineales, etc. Extendería. Sección de vidrio frío en plantas de fabricación de vidrio plano: puente de corte, máquina cortadora, intercaladora, empaquetadora, mesas transportadoras, puente grúa y ventosas. Canales de alimentación. Máquinas de conformación automática (prensas, máquinas de prensado y soplado, cortadoras, etc.). Formadores de gota. Robots tomadores de vidrio Equipo de entrega. Moldes. Empujadores, cintas, etc. Instalaciones de fibrado: Hilera de platino, máquina de fibrado. máquina de "ensimaje"(rodillo "ensimador", aplicador, peine, bobinador). Instalaciones de preparación de "ensimajes". Depósitos mezcladores. Balanzas. Depósitos de almacenaje con agitador. Bombas de trasiego y red de transporte. Hornos de recocido. Túneles de tratamiento superficial. Equipos de tratamiento superficial en frío. Instalaciones de calefacción y ventilación. Mezcladores gas/aire y mecheros. Equipos eléctricos (transformador, electrodos, sistemas de refrigeración).

Instalaciones de gestión y control automático: Consolas pupitres y paneles de mando para la conducción y control de las instalaciones. Teclados, sinópticos operativos, sistemas de seguridad, circuitos de TV. Elementos de control (medidores de temperatura termopares y pirómetro, manómetros, etc.). Sistemas de regulación y control clásicos e informatizados. Calibres específicos ("molde patrón") para control de moldes. Durómetro. Equipos de cubicación. Equipos de control de "ensimajes": Picnómetro, viscosímetro.

Equipos de medida: Medidores de presión: columna de agua, manómetros digitales. Analizadores de combustión. Termopares. Pirómetro óptico. Equipos de apoyo eléctrico (electrodos).

Equipos de control: Equipos para la determinación de la humedad en sólidos por pérdida de peso (estufa o lámpara). Sensores de humedad. Cascada de tamices y bastidor. Balanza de precisión. Densímetro.

Materiales: Arena, Feldspatos, carbonatos, sales, óxidos, vidrio para reciclado, vidrio fundido, preparaciones para ensimajes y aplicaciones superficiales; material intercalar (ácido adípico y lucite) para almacenaje de hojas de vidrio.

Productos y resultados

Hojas de vidrio plano. Envases de vidrio (botellas, tarros, frascos). Tubos. Vidrio de mesa. Aisladores eléctricos y vidrio para construcción. Bobinas de fibra de vidrio.

Información utilizada o generada

Utilizada: Manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Programas de fabricación. Catálogos y fichas técnicas. Especificaciones de producto (modelos e instrucciones técnicas, etc). Información generada por el sistema informático de vigilancia y control del proceso. Programa de mantenimiento operativo. Instrucciones y métodos operativos de automantenimiento. Esquemas de las instalaciones y equipos. Generada: Partes de fabricación e incidencias, hojas de trabajo (fichas), hojas y gráficos de control.

Unidad de competencia 2

Denominación: ELABORAR VIDRIOS TEMPLADOS, CURVADOS O LAMINADOS.

Nivel: 2

Código: UC0152_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Cortar, cantar y biselar hojas de vidrio para obtener vidrio templado, curvado o laminado.

CR1.1 La documentación técnica relativa al producto que se va a realizar y las órdenes verbales y/o escritas se interpretan correctamente permitiendo la elección adecuada de máquinas, útiles, herramientas y materiales.

CR1.2 Los stocks de vidrio se comprueba que son los adecuados al producto que se va a fabricar y que permiten una producción sin interrupciones de acuerdo con el programa de fabricación.

CR1.3 La zona de trabajo, las máquinas, útiles y herramientas bajo su responsabilidad se mantienen limpias y ordenadas.

CR1.4 El emplazamiento de la hoja de vidrio en la línea de fabricación asegura la orientación adecuada de la superficie de flotado del vidrio.

CR1.5 El reglaje, ajuste y conducción de máquinas y equipos permite la obtención de láminas de vidrio con las características de calidad exigidas ajustándose al programa de fabricación.

CR1.6 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR1.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Preparar y aplicar tintas serigráficas para vidrios templados, curvados o laminados.

CR2.1 La composición se ajusta a las especificaciones de la orden de fabricación.

CR2.2 La tinta se prepara siguiendo el procedimiento establecido.

CR2.3 Las máquinas, equipos y medios auxiliares para la aplicación de la tinta serigráfica se preparan siguiendo las instrucciones técnicas de fabricación.

CR2.4 El reglaje, ajuste y conducción de máquinas y equipos permite la obtención de aplicaciones serigráficas con las características de calidad exigidas ajustándose al programa de fabricación.

CR2.5 El producto es controlado de acuerdo con las especificaciones del plan de control.

CR2.6 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR2.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Conducir y controlar el horno de curvado, templado y recocido en las condiciones de funcionamiento establecidas, asegurando la calidad del producto.

CR3.1 La presión y caudal del combustible o la potencia eléctrica del horno se controlan y mantienen dentro de los límites establecidos.

CR3.2 El correcto funcionamiento de los quemadores, filtros y válvulas queda verificado.

CR3.3 El caudal de aire de enfriamiento se mantiene en los límites establecidos.

CR3.4 La velocidad de alimentación del material es adecuada a la regulación térmica de la instalación.

CR3.5 La conducción y mantenimiento del horno en las condiciones de fabricación (temperatura, alimentación/extracción, enfriamiento, velocidad), garantiza un adecuado conformado y el control de las tensiones en el producto.

CR3.6 Los moldes empleados se ajustan a las especificaciones del producto a fabricar.

CR3.7 El material intercalar mantiene separadas las hojas de vidrio después del curvado.

CR3.8 Los controles de los productos y procesos se realizan en el tiempo y forma especificados en el plan de seguimiento.

CR3.9 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR3.10 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP4: Realizar el laminado de placas de vidrio plano o curvado, asegurando la calidad del producto.

CR4.1 El PVB se aclimata, se corta o se conforma.

CR4.2 Las hojas de vidrio se lavan antes de introducir el PVB.

CR4.3 Las láminas de PVB se introducen entre las hojas de vidrio y se eliminan los sobrantes.

CR4.4 El aire atrapado es extraído siguiendo los procedimientos de la empresa.

CR4.5 La regulación (temperatura, presión, tiempo), y la conducción del autoclave permite obtener el producto laminado con las características de calidad establecidas.

CR4.6 Los controles de los productos y procesos se realizan en el tiempo y forma especificados en el plan de seguimiento.

CR4.7 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR4.8 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de transporte por ventosas, mesas transportadoras. Maquinaria para corte y separación, canteado, taladrado y lavado-secado de hojas de vidrio plano. Equipos para aplicaciones serigráficas. Hornos de templado, curvado y recocido. Moldes- para curvado, líneas de transporte del producto curvado. Sala de climatización para almacenado y ensamblado, máquinas de corte de PVB, máquinas de desaireado mecánico y de vacío. Autoclave. Transporte de producto acabado, control y empaquetado.

Consolas, monitores, paneles y pupitres para conducción de instalaciones.

Útiles y herramientas (Herramientas de mano para ajustes y reglajes: hormas de verificación, calibres, micrómetros y equipos de control dimensional, etc.).

Materiales: Hojas de vidrio plano, placas moldeadas. Materiales auxiliares: materiales para recubrimiento de moldes, material intercalar para curvar, intercalarios de PVB, tintas vitrificables, material de embalado, etc.

Productos y resultados

Hojas de vidrio curvado, vidrio templado y vidrio laminar.

Información utilizada o generada

Utilizada: Manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Programa de fabricación. Características de hojas de vidrio plano. Especificaciones y tolerancias. Criterios de aceptación o rechazo de producto. Fichas de reglaje de máquinas.. Esquemas con especificaciones de productos a fabricar, plantillas guías, esquemas e instrucciones técnicas de la maquinaria y los equipos de control utilizados. Programa de mantenimiento operativo. Instrucciones y métodos operativos de automantenimiento. Normas de seguridad en planta.

Generada: Impresos de trabajo, partes de fabricación e incidencias, hojas de control.

Unidad de competencia 3

Denominación: ELABORAR DOBLE ACRISTALAMIENTO.

Nivel: 2

Código: UC0153_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Cortar y tronzar, hojas de vidrio para obtener acristalamientos para aislamiento termo-acústico.

CR1.1 Las hojas de vidrio plano se reciben y clasifican de acuerdo con tamaños, espesores, color y calidad de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR1.2 La señalización y almacenamiento de las hojas de vidrio permite su identificación y acceso.

CR1.3 La documentación técnica relativa al producto que se va a realizar y las órdenes verbales y/o escritas se interpretan correctamente permitiendo la elección adecuada de máquinas, útiles, herramientas y materiales.

CR1.4 Los stocks de hojas de vidrio y materiales auxiliares son los adecuados al producto que se va a fabricar y permiten una producción sin interrupciones de acuerdo con el programa de fabricación.

CR1.5 El emplazamiento de la hoja de vidrio en la línea de fabricación asegura la orientación adecuada de la superficie de flotado del vidrio.

CR1.6 El reglaje, ajuste y conducción de máquinas y equipos de corte y separación permite la obtención de láminas de vidrio con las dimensiones especificadas y las características de calidad exigidas ajustándose al programa de fabricación.

CR1.7 Las hojas de vidrio cortadas se descargan a los carros de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR1.8 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR1.9 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Realizar el ensamblado y sellado de las hojas de vidrio para obtener acristalamientos para aislamiento termo-acústico.

CR2.1 La interpretación de la documentación técnica relativa al producto y las órdenes verbales y/o escritas permite la elección adecuada de máquinas, útiles, herramientas y materiales.

CR2.2 La carga de las hojas de vidrio en la línea de sellado se realiza sin que las piezas sufran deterioros inadmisibles en sus características de calidad.

CR2.3 La regulación y correcta operación con los equipos de lavado y secado de las hojas de vidrio permite la realización de las siguientes etapas del proceso.

CR2.4 El corte y doblado de los marcos y la correcta aplicación de desecante se realiza de acuerdo con las especificaciones indicadas en las instrucciones técnicas y permite la obtención de marcos con las características dimensionales requeridas.

CR2.5 La regulación y conducción de los equipos de pegado y prensado de los marcos permite obtener hojas de doble acristalamiento con las características de calidad exigidas.

CR2.6 La aplicación de sellante exterior permite la obtención de hojas de doble acristalamiento con las características de impermeabilidad y aislamiento requeridas.

CR2.7 La descarga a caballetes se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas establecidas sin que las hojas sufran deterioros inadmisibles.

CR2.8 El control del tiempo de secado del sellante se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR2.9 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR2.10 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de transporte de hojas de vidrio plano mediante ventosas, mesas transportadoras. Cortadora, troneadora, lavadora, secadora, prensa, inyectora, robot de sellado, pistola de inyección, sistema automático de aplicación de sellante. Pórtico de ensamblaje automático. Plantillas para doblado del marco perfil.

Materiales: Hojas de vidrio plano, hojas de vidrio plano laminado o con tratamientos superficiales. Perfil separador, marcos, desecantes, cordones de butilo, sellantes exteriores (polisulfuros, poliuretano).

Productos y resultados

Hojas de doble acristalamiento

Información utilizada o generada

Utilizada: Manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Programa de fabricación. Características de hojas de vidrio plano. Especificaciones y tolerancias. Criterios de aceptación o rechazo de producto. Fichas de reglaje de máquinas. Esquemas con especificaciones de productos a fabricar, plantillas guías, esquemas e instrucciones técnicas de la maquinaria y los equipos de control utilizados. Programa de mantenimiento operativo Instrucciones y métodos operativos de automantenimiento. Normas de seguridad en planta.

Generada: Impresos de trabajo, partes de fabricación e incidencias, hojas de control.

Unidad de competencia 4

Denominación: REALIZAR TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SOBRE PRODUCTOS DE VIDRIO.

Nivel: 2

Código: UC0154_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Cortar, cantear y biselar hojas de vidrio para obtener vidrio capeado.

CR1.1 Las hojas de vidrio plano de recepcionan y clasifican de acuerdo con tamaños, espesores, color y calidad de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR1.2 La señalización y almacenamiento de las hojas de vidrio permite su identificación y acceso.

CR1.3 La documentación técnica relativa al producto que se va a realizar y las órdenes verbales y/o escritas se interpreta correctamente permitiendo la elección adecuada de máquinas, útiles, herramientas y materiales.

CR1.4 Los stocks de hojas de vidrio y materiales auxiliares son los adecuados al producto que se va a fabricar y permiten una producción sin interrupciones de acuerdo con el programa de fabricación.

CR1.5 El reglaje, ajuste y conducción de máquinas y equipos de corte, separación, canteado y biselado, permite la obtención de láminas de vidrio con las dimensiones especificadas y las características de calidad exigidas ajustándose al programa de fabricación.

CR1.6 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR1.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Realizar el tratamiento superficial mediante deposición física de vapor.

CR2.1 La correcta interpretación de la documentación técnica relativa al producto y las órdenes verbales y/o escritas permite la elección adecuada de máquinas, útiles, herramientas y materiales.

CR2.2 Las hojas de vidrio plano se reciben y clasifican de acuerdo con tamaños, espesores, color y calidad según los procedimientos establecidos.

CR2.3 La descarga a la línea de las hojas de vidrio plano se realiza sin que sufran deterioros inadmisibles ni mermas en sus características de calidad.

CR2.4 La regulación y correcta operación con los equipos de lavado y secado de las hojas de vidrio permite la realización de las siguientes etapas del proceso.

CR2.5 El ajuste y control de las variables de proceso en los equipos de deposición en fase vapor sobre vidrio permite la obtención de un producto con las características de calidad exigidas.

CR2.6 La correcta aplicación de la película plástica a la superficie del vidrio tratado garantiza su protección.

CR2.7 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR2.8 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Realizar el capeado mediante tratamiento químico de la superficie del vidrio.

CR3.1 La correcta interpretación de la documentación técnica relativa al producto y las órdenes verbales y/o escritas permite la elección adecuada de máquinas, útiles, herramientas y materiales.

CR3.2 Las hojas de vidrio plano se reciben y clasifican de acuerdo con tamaños, espesores, color y calidad de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.3 La regulación y correcta operación con los equipos de lavado y secado de las hojas de vidrio permite la realización de las siguientes etapas del proceso.

CR3.4 Los reactivos empleados se manipulan, acondicionan y almacenan siguiendo las instrucciones técnicas y respetando las normas de seguridad y de protección medioambiental.

CR3.5 El ajuste y control de las variables de proceso en los equipos de azogado, niquelado o cobreado permite la obtención de un producto con las características de calidad exigidas.

CR3.6 El lavado y el pintado con resina epoxi garantiza la adecuada protección de la superficie tratada.

CR3.7 La descarga y el almacenamiento de las hojas de vidrio tratadas se realiza sin que sufran deterioros inadmisibles ni mermas en sus características de calidad.

CR3.8 Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.

CR3.9 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de transporte de hojas de vidrio plano mediante ventosas, mesas transportadoras. Cortadora, tronzadora, lavadora, secadora, Líneas de depósito iónico (spray iónico de alta tensión "sputtering") baños de aplicación de reactivos, equipos de pintado.

Materiales: Hojas de vidrio plano, rodillos de óxidos metálicos, reactivos, disolventes y pintura epoxi.

Productos y resultados

Lunas de vidrio plano reflectantes, semireflectantes, antireflectantes, calefactores y atérmicas. Espejos.

Información utilizada o generada

Utilizada: Manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Programa de fabricación. Características de hojas de vidrio plano. Especificaciones y tolerancias. Criterios de aceptación o rechazo de producto. Fichas de reglaje de máquinas. Esquemas con especificaciones de productos a fabricar, plantillas guías, esquemas e instrucciones técnicas de la maquinaria y los equipos de control utilizados. Programa de mantenimiento operativo. Instrucciones y métodos operativos de automantenimiento. Normas de seguridad en planta.

Medidas de protección y prevención

Generada: Impresos de trabajo, partes de fabricación e incidencias, hojas de control.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: OPERACIONES DE FUSIÓN Y CONFORMADO DE PRODUCTOS DE VIDRIO

Código: MF0151_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0151_2: Realizar la fusión y conformación automática del vidrio.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OPERACIONES DE FUSIÓN DE VIDRIO.

Código: UF2539

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y describir los procesos de composición y fusión de productos de vidrio relacionando los productos de entrada y salida, con las técnicas utilizadas en los mismos, las fases operativas, los procedimientos de trabajo, los medios e instalaciones empleados, las variables de proceso y los parámetros que deben ser controlados.

CE1.1 Relacionar las características de los diferentes productos de entrada y salida con las etapas del proceso de fabricación (recepción y almacenamiento de materiales, dosificación, mezcla, homogeneización y fusión).

CE1.2 Relacionar las instalaciones y medios auxiliares con las etapas del proceso de fabricación y el tipo de vidrio que producen.

CE1.3 Identificar las principales variables del proceso de composición y fusión y su influencia en las diferentes etapas de fabricación y en la calidad del producto obtenido.

CE1.4 Justificar la curva de fusión en función de las transformaciones físicas y químicas de la mezcla de materias primas, el flujo de materiales, y de las características del producto de vidrio que se va a obtener.

CE1.5 Dada una instalación industrial de fusión de vidrio, caracterizada mediante información técnica, bocetos, esquemas y catálogos de maquinaria, relacionando:

- El sistema de regulación de inversión de llama,
- La atmósfera en el interior del horno,
- Los mecanismos y procedimientos de afinado,
- Los sistemas de combustión, extracción de humos y recuperación de calor,
- Los sistemas de refrigeración,
- Las instalaciones de apoyo eléctrico y los mecanismos y sistemas de control del proceso (temperaturas del vidrio y de la atmósfera en el horno, presiones en caliente, análisis de gases y caudales de combustible y gases) con las características de calidad del vidrio obtenido y con su ciclo de fusión.

CE1.6 Reconocer y describir defectos de homogeneidad del vidrio atribuibles a las operaciones de composición y fusión (infundidos, desvitrificaciones, burbujas, piedras de refractario y "cuerdas") y señalar sus causas más probables.

CE1.7 En un supuesto práctico de composición y fusión de un determinado tipo de vidrio debidamente caracterizado por la información técnica del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Deducir las características principales (capacidad, producción, tecnología utilizada, etc) de los medios de producción necesarios.
- Determinar los principales puntos de control y los parámetros a controlar.

C2: Identificar y caracterizar las materias primas, casco de vidrio y productos de salida del proceso de fusión de vidrio.

CE2.1 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas y casco de vidrio utilizados y clasificarlos de acuerdo con su composición y con las características aportadas al vidrio.

CE2.2 Identificar muestras de las principales materias primas y casco utilizados en composiciones de vidrio y señalar los principales parámetros que se deben controlar.

CE2.3 Expresar los parámetros de las materias primas y casco de vidrio utilizados y del vidrio obtenido utilizando las medidas y unidades propias.

CE2.4 Clasificar los diferentes tipos de vidrio en función de su composición y propiedades en fusión y en frío.

CE2.5 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la fusión del vidrio.

CE2.6 Identificar los criterios que orientan la selección de un determinado tipo de materia prima y casco de vidrio para la composición de un vidrio concreto.

CE2.7 Relacionar los materiales utilizados en las composiciones de vidrios y las proporciones de sus mezclas con las propiedades del vidrio fundido y frío y con los parámetros de proceso.

CE2.8 Identificar y describir los principales defectos atribuibles a las materias primas, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C3: Analizar los equipos e instalaciones para la dosificación y fusión de vidrio, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica (videos, catálogos, esquemas, simuladores, etc) de las instalaciones y equipos de:

- Recepción y almacenamiento de materias primas.
- Silos y equipos de dosificación y pesaje.
- Instalaciones de transporte de sólidos: cintas, transporte neumático, elevadores y consolas de gestión y control de instalaciones.
- Separadores aire/sólidos.
- Mezcladores y homogeneizadores de sólidos.
- Alimentadores a hornos de fusión en continuo: tornillo sinfín y otros tipos de "enfornadoras".
- Instalaciones de alimentación de combustible.
- Hornos: Quemadores, equipos de regulación, control y seguridad, sistemas de apoyo eléctrico (electrodos), equipos de agitación para afinado, sistemas de refrigeración, extracción de humos y recuperación de calor y consolas de gestión y control del horno:

- Explicar su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE3.2 Identificar y clasificar, en función de sus aplicaciones, los materiales aislantes y refractarios empleados en instalaciones de fusión.

CE3.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en el vidrio obtenido, simulación de averías, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

C4: Fundir masas de vidrio de composiciones establecidas siguiendo instrucciones técnicas.

CE4.1 En un caso práctico de fusión de vidrio concretado en la fórmula de carga, características más importantes de las materias primas que se van a utilizar (granulometría, impurezas, etc) y los parámetros e instrucciones para la fusión:

- Dosificar, pesar, y homogeneizar la mezcla.
- Comprobar los parámetros del horno de fusión con los valores establecidos en las instrucciones técnicas.
- Obtener el vidrio fundido en las condiciones de calidad y seguridad establecidas mediante el correcto manejo de los equipos industriales necesarios.
- Identificar los principales parámetros de regulación y control de los equipos de dosificación, pesaje, mezcla, homogeneización y fusión.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en el vidrio obtenido, simulación de averías, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

CE4.3 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de pesaje, homogeneización y fusión de las mezclas, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C5: Identificar y describir los riesgos derivados de las operaciones de descarga, y almacenamiento de materiales, de la preparación de la mezcla y la fusión de productos de vidrio, e indicar las medidas preventivas que se deben adoptar.

CE5.1 Ante un supuesto práctico de un proceso de composición y fusión de vidrio debidamente caracterizado por su información técnica:

- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados para la preparación de mezclas y fusión para la obtención de vidrio.
- Describir los elementos de protección y de seguridad, de los equipos e instalaciones, así como los equipos de protección individual e indumentaria que se debe emplear en las distintas operaciones de preparación de la mezcla y fusión.
- Describir las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y automantenimiento de los equipos e instalaciones.

Contenidos

1. Descripción y análisis de la composición de productos de vidrio. Caracterización de materias primas. Diseño y desarrollo de las principales composiciones de vidrio.

- Naturaleza química y física de las materias primas:
- Origen y descripción de las principales materias primas.

- Características.
- Tipos de vitrificantes.
- Tipos de fundentes.
- Tipos de estabilizantes.
- Componentes secundarios.
- Colorantes.
- Estudio de la estabilidad de las materias primas.
- Alteraciones.
- Posibles contaminaciones.
- Condiciones de almacenamiento y conservación de las Materias Primas.
- Estudio y análisis de las composiciones de los principales tipos de vidrios:
 - Formas de expresión de la composición.
 - Diseño y desarrollo de fórmulas de carga.
- Estudio de los diferentes tipos de vidrio en función de la composición:
 - Vidrios Sódico-Cálcicos.
 - Vidrios Potásicos.
 - Vidrios al Plomo.
 - Vidrios de Borosilicato.
 - Otros.

2. Análisis de los fundamentos de la Fusión de productos de vidrio.

- Transformaciones físicas de la mezcla vitrificable en el horno:
- Acción del calor sobre las materias primas.
- Transformaciones químicas que tienen lugar:
 - Deshidratación de materias primas.
 - Descomposición de materias primas.
 - Acción de los materiales fundentes.
- Ataque químico a los materiales refractarios de las instalaciones de fusión.
- Afinado y homogeneización del vidrio:
 - Métodos de afinado.
 - Homogeneización del vidrio fundido.
- Principales variables que influyen en el proceso:
 - Composición de la mezcla de materias primas.
 - Granulometría de la mezcla de materias primas.
 - Composición de la atmósfera del horno.
 - Presión de la atmósfera del horno.
 - Temperatura.
 - Aplicaciones.
- Defectos de fusión.
- Defectos de homogeneidad del vidrio:
 - Inclusiones sólidas.
 - Inclusiones vítreas.
 - Inclusiones gaseosas.
- Caracterización y prevención de los defectos.

3. Instalaciones para la preparación, dosificación y fusión de vidrio.

- Sistemas de transporte de materias primas.
- Sistemas de carga de materias primas.
- Sistemas de descarga de materias primas.
- Sistemas de almacenamiento de materias primas.
- Vehículos:
 - Tipos.
 - Manejo.
- Cintas transportadoras:
 - Tipos.
 - Manejo.

- Sistemas neumáticos:
 - Tipos.
 - Manejo.
- Silos y tolvas:
 - Medidores de nivel.
 - Problemas de descarga: Formación de chimeneas y bóvedas.
- Instalaciones de homogeneización de materias primas:
 - Sistemas lineales.
 - Sistemas circulares.
- Problemas de segregación en las operaciones de transporte de materias primas.
- Problemas de segregación en las operaciones de almacenamiento de materias primas.
- Sistemas de dosificación:
 - Dosificadores en peso.
 - Dosificadores en volumen.
 - Calibración de dosificadores.
- Mezcla de materiales:
 - Fundamentos de mezclado.
 - Sistemas mezcladores de sólidos.
- Sistemas de trituración.
- Sistemas de molienda:
 - Fundamentos de la molienda.
- Sistemas de separación aire/sólidos.
- Plantas automatizadas de dosificación y mezcla.
- Gestión automatizada de plantas de dosificación y mezcla.

4. Hornos para la fusión de vidrios.

- Descripción y análisis de los distintos tipos de hornos industriales para fabricación de vidrios:
 - Hornos continuos
 - Hornos intermitentes.
 - Hornos de crisol.
 - Hornos de cuba.
- Partes y elementos de los hornos:
 - Zonas de fusión.
 - Zonas de afinado.
 - Zonas de trabajo.
- Sistemas de carga:
 - Tipos de enfornadoras.
- Sistemas de calefacción por combustión y eléctricos.
- Tipos de quemadores:
 - Sistemas de apoyo eléctrico.
- Sistemas de refrigeración.
- Homogeneización del vidrio fundido:
 - Agitadores.
 - Borboteadores.
- Extracción de humos.
- Recuperación de calor.
- Combustibles:
 - Tipos.
 - Principales características.
 - Instalaciones de almacenamiento.
 - Instalaciones de alimentación.
- Regulación de los caudales de combustible.
- Regulación de los caudales de aire de combustión:
 - Análisis de gases de combustión.
- Materiales refractarios y aislantes:

- Clasificación.
- Características.
- Utilización.
- Programación, medida y control de temperaturas:
 - Curvas de temperatura.
 - Termopares.
 - Pirómetros ópticos.
 - Reguladores.
- Medida y control de presiones y caudales de gases:
 - Tipos de manómetros.
- Hornos de laboratorio:
 - Programación.
 - Manejo.
 - Mantenimiento.
- Gestión y conducción de hornos.

5. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones industriales de fusión de vidrio.

- Análisis de los riesgos en las operaciones industriales de fusión de vidrio.
- Evaluación de los riesgos en las operaciones industriales de fusión de vidrio.
- Protección de máquinas:
 - Procesos.
- Protección individual.
- Control de la contaminación medioambiental.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de materias primas.
- Precauciones que se deben adoptar para el transporte de materias primas.
- Riesgos característicos de las instalaciones de composición y fusión.
- Efectos nocivos de la radiación térmica.
- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de composición y fusión.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de productos de vidrio en caliente y en frío.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: OPERACIONES DE CONFORMADO DE VIDRIO.

Código: UF2540

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5, RP6 y RP7.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y describir los procesos de conformado de productos de vidrio relacionando los productos de entrada y salida, con las técnicas utilizadas en los mismos, las fases operativas, los procedimientos de trabajo, los medios e instalaciones empleados, las variables de proceso y los parámetros que deben ser controlados.

CE1.1 Relacionar las características de los diferentes productos de entrada y salida con las etapas del proceso de fabricación (recepción y almacenamiento de materiales, dosificación, mezcla, homogeneización, fusión, conformación y recocido).

CE1.2 Relacionar las instalaciones y medios auxiliares con las etapas del proceso de fabricación y el tipo de vidrio que producen.

CE1.3 Identificar las principales variables del proceso de conformación, y su influencia en las diferentes etapas de fabricación y en la calidad del producto obtenido.

CE1.4 Relacionar las diferentes técnicas de conformación automática (prensado, soplado, centrifugado, flotado, extrudido, estirado, mandrinado y fibrado) con sus etapas, instalaciones y medios auxiliares.

CE1.5 Reconocer y describir defectos atribuibles a la operación de conformado y señalar sus causas más probables.

CE1.6 Interpretar y expresar información técnica relativa a las etapas de los procesos de conformación de productos de vidrio utilizando la simbología y terminología apropiada.

CE1.7 En un supuesto práctico de conformación automática de productos de vidrio mediante prensado, soplado, centrifugado, flotado, extrudido, estirado, mandrinado o fibrado debidamente caracterizado por la información técnica (gráfica y escrita) del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Identificar las principales variables del proceso caracterizado y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto conformado.
- Relacionar los principales sistemas de regulación en las instalaciones de alimentación ("feeder", robot tomador de vidrio) y de la operación de conformación, con las características del producto de vidrio obtenido.
- Determinar los principales puntos de control en instalaciones y los parámetros que se deben controlar.
- Deducir, a su nivel, las características tecnológicas más importantes de los medios de producción utilizados (tipo de tecnología, producción, etc).

C2: Analizar los equipos e instalaciones para el conformado de masas de vidrio fundido, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica (videos, catálogos, esquemas, simuladores, etc) de las instalaciones y equipos de:

- Línea de baño de flotado y extendería.
- Sección de vidrio frío en plantas de fabricación de vidrio plano: puente de corte, máquina cortadora, intercaladora, empaquetadora, mesas transportadoras, puente grúa y ventosas.
- Canales de alimentación a máquinas conformadoras.
- Mecanismos de formación de gota, robots tomadores de vidrio, equipos de entrega y máquinas de conformación automática de vidrio hueco.
- Hornos de recocido.
- Instalaciones de fibrado.
- Máquinas de "ensimaje" (rodillo "ensimador", aplicador, peine, bobinador).
- Instalaciones de preparación de "ensimajes".
- Equipos de tratamiento superficial en frío.
- Explicar su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en el vidrio obtenido, simulación de averías, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

C3: Elaborar productos conformados a partir de masas de vidrio fundidas siguiendo instrucciones técnicas.

CE3.1 En un caso práctico de conformación de un producto de vidrio caracterizado mediante las instrucciones técnicas, los procedimientos operativos y de control y las características del producto que se va a obtener:

- Describir el proceso, las principales etapas del mismo y los aspectos más relevantes de la maquinaria empleada.
- Identificar las principales variables de operación del proceso y describir su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Relacionar las características de los productos de salida con las características del proceso de fabricación (técnicas, tecnología, procedimientos de operación y control, valores de las principales variables de operación) y, con las características de los materiales empleados (composición de la mezcla, y materias primas).
- Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- Preparar, en su caso, el molde adecuado a las condiciones de trabajo establecidas.
- Obtener el producto de vidrio conformado en las condiciones de calidad y seguridad establecidas mediante la correcta regulación de los equipos necesarios.

CE3.2 Explicar el fundamento de la aparición de tensiones en la conformación de productos y su eliminación mediante la operación de recocido.

CE3.3 En un caso práctico de recocido de un producto de vidrio:

- Detectar y medir las tensiones existentes en el producto mediante la preparación, puesta a punto y manejo de equipos de medida de tensiones.
- Definir un programa de recocido que sea adecuado para la eliminación de las tensiones detectadas y operar con los equipos e instalaciones industriales de recocido.
- Comprobar la eliminación de tensiones mediante equipos de medida de tensiones.

CE3.4 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de conformado y recocido, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C4: Identificar y describir los riesgos derivados de las operaciones de descarga, y almacenamiento de materiales y de la conformación de productos de vidrio, e indicar las medidas preventivas que se deben adoptar.

CE4.1 Ante un supuesto práctico de un proceso de conformación de vidrio debidamente caracterizado por su información técnica:

- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles, máquinas y equipos empleados para el conformado de vidrio fundido.
- Describir los elementos de protección de los equipos y los medios de seguridad personal.
- Describir las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y automantenimiento de los equipos e instalaciones.

Contenidos

1. Métodos para la conformación automática de vidrio a partir de masas fundidas.

- Flotado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.

- Fibrado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Prensado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Centrifugado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Mandrinado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Estirado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Extrudido:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Soplado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Productos que se obtienen.
- Procedimientos e instalaciones industriales de vidrio plano:
 - Proceso de flotado: Baño de estaño, extendería y sistemas de conducción y control.
 - Variables de proceso.
 - Procesos de colado.
 - Variables de proceso.
 - Procesos de mandrinado.
 - Variables de proceso.
- Canales de alimentación:
 - Formadores de gota.
 - Robots tomadores de vidrio.
 - Tipos.
 - Regulación y control.
- Procedimientos e instalaciones industriales de vidrio soplado, prensado y centrifugado:
 - Mecanismos de formación de gota.
 - Equipos de entrega.
 - Mecanismos de moldeo.
 - Moldes.
 - Variables de proceso.
- Procedimientos de conducción y control:
 - Tratamientos superficiales en envases y productos de vidrio hueco.
 - Tratamientos en caliente y en frío.
- Productos utilizados.
- Procedimientos e instalaciones industriales de fibrado:
 - Elaboración de fibra continua.
 - Elaboración de fibra corta.
 - Variables de procecontrol.

- Acabados de fibra de refuerzo.
- Acabados de fibra para aislamiento termo-acústico.
- Tratamientos de ensimaje:
 - Productos empleados.
- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de conformado.

2. Descripción y análisis del proceso de enfriamiento del vidrio.

- Generación de tensiones.
- Temperatura de transformación del vidrio.
- Control y eliminación de tensiones:
 - Recocido.
 - Templado.
 - Transformaciones físicas que tienen lugar.
- Hornos y arcas de recocido:
 - Tipos.
 - Funcionamiento.
 - Mecanismos de control.
 - Mecanismos de regulación.
 - Programas de recocido.
 - Aplicaciones.
- Ensayos de medida de tensiones.

3. Defectos del proceso de conformado del vidrio.

- Descripción e identificación de defectos originados en la operación de conformado.
- Defectos dimensionales y geométricos.
- Defectos de integridad y tensiones. Causas y posibles soluciones.

4. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones industriales de conformado de vidrio.

- Análisis de los riesgos en las operaciones industriales de conformado de vidrio.
- Evaluación de los riesgos en las operaciones industriales de conformado de vidrio.
- Protección de máquinas:
 - Procesos.
- Protección individual.
- Control de la contaminación medioambiental.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de materias primas.
- Precauciones que se deben adoptar para el transporte de materias primas.
- Riesgos característicos de las instalaciones de conformado.
- Efectos nocivos de la radiación térmica.
- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de conformado.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de productos de vidrio en caliente y en frío.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1

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: TEMPLADO, CURVADO Y LAMINADO INDUSTRIAL DE VIDRIO.

Código: MF0152_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0152_2: Elaborar vidrios templados, curvados o laminados.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TEMPLADO Y CURVADO INDUSTRIAL DE VIDRIO.

Código: UF2541

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y describir los procesos de fabricación de productos de vidrio templado y curvado, relacionando las técnicas y procedimientos presentes en los mismos con los productos de entrada, los procesos de fabricación, las instalaciones, equipos, máquinas, útiles y herramientas, las variables de proceso y los parámetros que deben ser controlados y los productos de salida.

CE1.1 Relacionar las diferentes técnicas de transformación de productos de vidrio con los productos obtenidos, con las tecnologías empleadas, las etapas de los procesos de fabricación, las instalaciones, y los medios empleados.

CE1.2 Identificar las principales denominaciones técnicas de hojas de vidrio utilizadas como productos de entrada en las operaciones de transformación y clasificarlas de acuerdo con sus propiedades y/o producto fabricado.

CE1.3 Relacionar los productos obtenidos mediante templado o curvado, con los primitivos utilizados y sus características técnicas.

CE1.4 En un supuesto práctico de fabricación de un producto de vidrio mediante templado o curvado, debidamente caracterizado por la información técnica (gráfica y escrita) del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Identificar las principales variables del proceso caracterizado y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida del proceso de fabricación y de cada una de las etapas del mismo.
- Describir las operaciones efectuadas en los productos de vidrio en cada etapa del proceso de fabricación.
- Deducir, a su nivel, las características tecnológicas más importantes de los medios de producción utilizados (tipo de tecnología, producción, etc).

CE1.5 Reconocer y describir los principales defectos atribuibles a las operaciones de templado o curvado de vidrio y señalar sus causas más probables.

CE1.6 Interpretar y expresar información técnica relativa a las etapas de los procesos de templado o curvado, de los productos de vidrio, utilizando la simbología y terminología apropiada.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación automática de vidrio templado y curvado, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica (videos, catálogos, esquemas, simuladores, etc) de instalaciones y equipos industriales de fabricación de vidrio templado o curvado:

- Explicar su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.
- Indicar los principales puntos de regulación y control en las instalaciones descritas.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en los productos de vidrio obtenido, simulación de averías y/o emergencias, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

C3: Elaborar productos de vidrio templado o curvado operando con equipos e instalaciones industriales siguiendo instrucciones técnicas.

CE3.1 En un caso práctico de templado o curvado de un producto de vidrio caracterizado mediante las instrucciones técnicas, los procedimientos operativos y de control y las características del producto que se va a obtener:

- Describir el proceso, las principales etapas del mismo y los aspectos más relevantes de la maquinaria empleada.
- Identificar las principales variables de operación del proceso y describir su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Relacionar las características de los productos de salida con las características del proceso de fabricación (técnicas, tecnología, procedimientos de operación y control, valores de las principales variables de operación) y, con las características de los materiales empleados.
- Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- Regular y conducir equipos industriales de corte, canteado, y biselado de hojas de vidrio plano.
- Preparar tintas serigráficas a las condiciones de trabajo especificadas.
- Regular y conducir equipos industriales de aplicación de tintas serigráficas.
- Obtener vidrios curvados o templados en las condiciones de calidad y seguridad establecidas mediante la correcta regulación y conducción de los equipos necesarios.

CE3.2 Describir y aplicar las normas de seguridad e higiene que se deben seguir en las distintas operaciones de templado, curvado o laminados de hojas de vidrio.

CE3.3 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de templado o curvado, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C4: Identificar y describir los riesgos derivados de las operaciones de templado y curvado, e indicar las medidas preventivas que se deben adoptar.

CE4.1 Ante un supuesto práctico de un proceso de fabricación de productos de vidrio templado o curvado, debidamente caracterizado por su información técnica:

- Identificando los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles, máquinas y equipos empleados.
- Describiendo los elementos de protección de los equipos y los medios de protección personal.
- Describiendo las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y automantenimiento de los equipos e instalaciones.

Contenidos

1. Análisis y descripción de los procesos de: preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas y fabricación de productos de vidrio templado y curvado.

- Transporte de hojas de vidrio plano.
- Manipulación de hojas de vidrio plano.
- Corte:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Separado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Canteado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Taladrado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Lavado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Secado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Sistemas de preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
- Equipos de preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
- Procedimientos de preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
- Operaciones de moldeado:
 - Productos obtenidos.
- Operaciones de curvado:
 - Productos obtenidos.
- Procedimientos e instalaciones industriales:
 - Curvado horizontal.
 - Curvado vertical.
 - Variables de proceso.
- Procedimientos manuales:
 - Útiles.
 - Herramientas.

2. Tratamientos térmicos en productos de vidrio: Recocido y templado.

- Fundamentos del proceso de creación y relajación de tensiones.

- Propiedades del vidrio templado.
- Etapas del proceso de templado.
- Variables de proceso.
- Hornos:
 - Descripción.
 - Conducción.
 - Control.

3. Defectos en productos de vidrio templado y curvado.

- Descripción e identificación de defectos originados en el transformado de productos de vidrio:
 - Procedimientos manuales/semiautomáticos.
 - Procedimientos automáticos.
 - Causas y posibles soluciones.

4. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones industriales de templado curvado en las operaciones de transformación de productos de vidrio.

- Riesgos característicos de las instalaciones de transformación automática de productos de vidrio.
- Riesgos característicos de las operaciones y maquinaria de transformación manual o semiautomática de productos de vidrio.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de productos de vidrio. Medios de protección.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: LAMINADO INDUSTRIAL DE VIDRIO.

Código: UF2542

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y describir los procesos de fabricación de productos de vidrio laminado, relacionando las técnicas y procedimientos presentes en los mismos con los productos de entrada, los procesos de fabricación, las instalaciones, equipos, máquinas, útiles y herramientas, las variables de proceso y los parámetros que deben ser controlados y los productos de salida.

CE1.1 Relacionar las diferentes técnicas de transformación de productos de vidrio con los productos obtenidos, con las tecnologías empleadas, las etapas de los procesos de fabricación, las instalaciones, y los medios empleados.

CE1.2 Identificar las principales denominaciones técnicas de hojas de vidrio utilizadas como productos de entrada en las operaciones de transformación y clasificarlas de acuerdo con sus propiedades y/o producto fabricado.

CE1.3 Relacionar los productos obtenidos mediante laminado, con los primitivos utilizados y sus características técnicas.

CE1.4 En un supuesto práctico de fabricación de un producto de vidrio mediante laminado, debidamente caracterizado por la información técnica (gráfica y escrita) del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.

- Identificar las principales variables del proceso caracterizado y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida del proceso de fabricación y de cada una de las etapas del mismo.
- Describir las operaciones efectuadas en los productos de vidrio en cada etapa del proceso de fabricación.
- Deducir, a su nivel, las características tecnológicas más importantes de los medios de producción utilizados (tipo de tecnología, producción, etc).

CE1.5 Reconocer y describir los principales defectos atribuibles a las operaciones de laminado de vidrio y señalar sus causas más probables.

CE1.6 Interpretar y expresar información técnica relativa a las etapas de los procesos de laminado, de los productos de vidrio, utilizando la simbología y terminología apropiada.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación automática de vidrio laminado, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica (videos, catálogos, esquemas, simuladores, etc) de instalaciones y equipos industriales de fabricación de vidrio laminado:

- Explicar su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.
- Indicar los principales puntos de regulación y control en las instalaciones descritas.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en los productos de vidrio obtenido, simulación de averías y/o emergencias, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

C3: Elaborar productos de vidrio laminado operando con equipos e instalaciones industriales siguiendo instrucciones técnicas.

CE3.1 En un caso práctico de laminado de un producto de vidrio caracterizado mediante las instrucciones técnicas, los procedimientos operativos y de control y las características del producto que se va a obtener:

- Describir el proceso, las principales etapas del mismo y los aspectos más relevantes de la maquinaria empleada.
- Identificar las principales variables de operación del proceso y describir su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Relacionar las características de los productos de salida con las características del proceso de fabricación (técnicas, tecnología, procedimientos de operación y control, valores de las principales variables de operación) y, con las características de los materiales empleados.
- Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- Regular y conducir equipos industriales de corte, canteado, y biselado de hojas de vidrio plano.
- Preparar tintas serigráficas a las condiciones de trabajo especificadas.
- Regular y conducir equipos industriales de aplicación de tintas serigráficas.
- Obtener vidrios laminados en las condiciones de calidad y seguridad establecidas mediante la correcta regulación y conducción de los equipos necesarios.

CE3.2 Describir y aplicar las normas de seguridad e higiene que se deben seguir en las distintas operaciones de laminados de hojas de vidrio.

CE3.3 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de laminado, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C4: Identificar y describir los riesgos derivados de las operaciones de laminado de vidrio, e indicar las medidas preventivas que se deben adoptar.

CE4.1 Ante un supuesto práctico de un proceso de fabricación de productos de vidrio laminado, debidamente caracterizado por su información técnica:

- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles, máquinas y equipos empleados.
- Describir los elementos de protección de los equipos y los medios de protección personal.
- Describir las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y automantenimiento de los equipos e instalaciones.

Contenidos

1. Análisis y descripción del proceso de fabricación de productos de vidrio laminado.

- Hojas de vidrio:
 - Denominaciones técnicas.
 - Clasificación.
- Productos obtenidos.
- Procedimientos e instalaciones industriales:
 - Ensamblaje manual.
 - Ensamblaje con pórtico.
 - Variables de proceso.

2. Análisis de los equipos e instalaciones para la fabricación automática de vidrio laminado.

- Intercalarios:
 - Características.
 - Manejo.
- Autoclaves:
 - Manejo.
 - Control.

3. Defectos en productos de vidrio laminado.

- Descripción e identificación de defectos originados en el transformado de productos de vidrio:
 - Procedimientos manuales/semiautomáticos.
 - Procedimientos automáticos.
 - Causas y posibles soluciones.

4. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones industriales de laminado en las operaciones de transformación de productos de vidrio.

- Riesgos característicos de las instalaciones de transformación automática de productos de vidrio.
- Riesgos característicos de las operaciones y maquinaria de transformación manual o semiautomática de productos de vidrio.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de productos de vidrio. Medios de protección.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

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 3

Denominación: DOBLE ACRISTALAMIENTO

Código: MF0153_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0153_2: Elaborar doble acristalamiento.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y describir los procesos de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico, relacionando los productos de entrada y salida, con las técnicas utilizadas en los mismos, las fases operativas, los procedimientos de trabajo, los medios e instalaciones empleados, las variables de proceso y los parámetros que deben ser controlados.

CE1.1 Identificar las principales denominaciones técnicas de hojas de vidrio utilizadas como productos de entrada en las operaciones de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico y clasificarlas de acuerdo con sus propiedades y/o producto fabricado.

CE1.2 Relacionar los productos obtenidos con los materiales empleados con sus características técnicas.

CE1.3 En un supuesto práctico de fabricación de doble acristalamiento, debidamente caracterizado por la información técnica (gráfica y escrita) del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Identificar las principales variables del proceso caracterizado y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida del proceso de fabricación y de cada una de las etapas del mismo.
- Describir las operaciones efectuadas en los productos de vidrio en cada etapa del proceso de fabricación.
- Deducir, a su nivel, las características tecnológicas más importantes de los medios de producción utilizados (tipo de tecnología, producción, etc).

CE1.4 Reconocer y describir los principales defectos atribuibles a las operaciones de corte, tronchado, ensamblado y sellado y señalar sus causas más probables.

CE1.5 Interpretar y expresar información técnica relativa a las etapas de los procesos de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico, utilizando la simbología y terminología apropiada.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación automática de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica (videos, catálogos, esquemas, maquetas, etc) de instalaciones y equipos industriales de fabricación automática de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico:

- Explicar su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.
- Indicar los principales puntos de regulación y control en las instalaciones descritas.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en los productos de vidrio obtenido, simulación de averías y/o emergencias, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

C3: Elaborar acristalamientos para aislamiento térmico-acústico operando con equipos e instalaciones industriales y siguiendo instrucciones técnicas.

CE3.1 En un caso práctico de fabricación de doble acristalamiento caracterizado mediante las instrucciones técnicas, los procedimientos operativos y de control y las características del producto que se va a obtener:

- Describir el proceso, las principales etapas del mismo y los aspectos más relevantes de la maquinaria empleada.
- Identificar las principales variables de operación del proceso y describir su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Relacionar las características de los productos de salida con las características del proceso de fabricación (técnicas, tecnología, procedimientos de operación y control, valores de las principales variables de operación) y, con las características de los materiales empleados (composición de la mezcla, calidad de las materias primas).
- Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- Regular y conducir equipos industriales de corte y tronzado de hojas de vidrio plano.
- Regular y conducir equipos industriales de ensamblaje y sellado de hojas de vidrio para la obtención de doble acristalamiento.

CE3.2 Describir y aplicar las normas de seguridad e higiene que se deben seguir en las distintas operaciones de fabricación de doble acristalamiento.

CE3.3 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de fabricación de doble acristalamiento señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C4: Identificar y describir los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico, e indicar las medidas preventivas que se deben adoptar.

CE4.1 Ante un supuesto práctico de un proceso de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico, debidamente caracterizado por su información técnica:

- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles, máquinas y equipos empleados.
- Describir los elementos de protección de los equipos y los medios de protección personal.
- Describir las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y automantenimiento de los equipos e instalaciones.

Contenidos

- 1. Análisis y descripción de los principales procesos de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico. Preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.**
 - Hojas de vidrio:
 - Denominaciones técnicas.
 - Clasificación.
 - Transporte y manipulación de hojas de vidrio plano.
 - Corte:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Separación:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Lavado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
 - Secado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- 2. Análisis y descripción de los equipos e instalaciones para la fabricación automática de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico.**
 - Sistemas de preparación de hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
 - Equipos de preparación de hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
 - Procedimientos de preparación de hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
- 3. Operaciones de laminado y sellado de hojas para la fabricación de doble acristalamiento.**
 - Marcos:
 - Tipos de marcos.
 - Corte.
 - Doblado.
 - Pegado. Proceso.
 - Prensado. Proceso.
 - Sellantes empleados en la fabricación de doble acristalamiento:
 - Características técnicas.
 - Denominaciones comerciales.
 - Secado de sellantes:
 - Variables de proceso.
- 4. Defectos en productos de doble acristalamiento.**
 - Descripción de defectos originados en la fabricación de doble acristalamiento.
 - Identificación de defectos originados en la fabricación de doble acristalamiento.
 - Causas.
 - Posibles soluciones.
- 5. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones industriales de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico.**
 - Riesgos característicos de las instalaciones de fabricación de doble acristalamiento.
 - Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de productos de vidrio. Medios de protección.

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 4

Denominación: TRATAMIENTOS SUPERFICIALES SOBRE PRODUCTOS DE VIDRIO

Código: MF0154_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0154_2: Realizar tratamientos superficiales sobre productos de vidrio.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y describir los procesos de tratamiento superficial sobre productos de vidrio, relacionando los productos de entrada y salida, con las técnicas utilizadas en los mismos, las fases operativas, los procedimientos de trabajo, los medios e instalaciones empleados, las variables de proceso y los parámetros que deben ser controlados.

CE1.1 Identificar las principales denominaciones técnicas de hojas de vidrio utilizadas como productos de entrada en las operaciones de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico y clasificarlas de acuerdo con sus propiedades y/o producto fabricado.

CE1.2 Relacionar los productos obtenidos con los materiales empleados con sus características técnicas.

CE1.3 En un supuesto práctico de tratamiento superficial mediante deposición física en fase vapor o tratamiento químico, debidamente caracterizado por la información técnica (gráfica y escrita) del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Identificar los óxidos metálicos o los reactivos empleados en el tratamiento superficial y citando sus propiedades más significativas relacionadas con el proceso.
- Identificar las principales variables del proceso caracterizado y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida del proceso de fabricación y de cada una de las etapas del mismo.
- Deducir, a su nivel, las características tecnológicas más importantes de los medios de producción utilizados (tipo de tecnología, producción, etc).

CE1.4 Reconocer y describir los principales defectos atribuibles a las operaciones de tratamiento superficial y señalar sus causas más probables.

CE1.5 Interpretar y expresar información técnica relativa a las etapas de los procesos de tratamiento superficial sobre productos de vidrio, utilizando la simbología y terminología apropiada.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para el tratamiento superficial de productos de vidrio, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica (videos, catálogos, esquemas, simulaciones etc) de instalaciones y equipos industriales de tratamiento superficial de productos de vidrio:

- Explicar su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.
- Indicar los principales puntos de regulación y control en las instalaciones descritas.
Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación (defectos en los productos de vidrio obtenido, simulación de averías y/o emergencias, etc) expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir.

C3: Elaborar industrialmente vidrios capeados mediante deposición en fase vapor.

CE3.1 En un caso práctico de tratamiento superficial mediante deposición en fase vapor caracterizado por las instrucciones técnicas, los procedimientos operativos y de control y las características del producto que se va a obtener:

- Describir el proceso, las principales etapas del mismo y los aspectos más relevantes de la maquinaria empleada.
- Identificar las principales variables de operación del proceso y describir su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Relacionar las características de los productos de salida con las características del proceso de fabricación (técnicas, tecnología, procedimientos de operación y control, valores de las principales variables de operación) y, con las características de los materiales empleados (composición de la mezcla, calidad de las materias primas...)
- Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- Realizar la correcta manipulación de los rodillos de óxidos metálicos.
- Obtener vidrios capeados mediante la regulación y conducción de equipos industriales de deposición iónica en fase vapor ("sputtering") sobre sustratos de vidrio.

CE3.2 Describir y aplicar las normas de seguridad e higiene que se deben seguir en las distintas operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante deposición en fase vapor.

CE3.3 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante deposición en fase vapor, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C4: Elaborar industrialmente vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos de la superficie del vidrio.

CE4.1 En un caso práctico de tratamiento superficial con reactivos químicos caracterizado mediante las instrucciones técnicas, los procedimientos operativos y de control y las características del producto que se va a obtener:

- Describir el proceso, las principales etapas del mismo y los aspectos más relevantes de la maquinaria empleada.
- Identificar las principales variables de operación del proceso y describir su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Relacionar las características de los productos de salida con las características del proceso de fabricación (técnicas, tecnología, procedimientos de operación y control, valores de las principales variables de operación) y, con las características de los materiales empleados (composición de la mezcla, calidad de las materias primas...).
- Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- Realizar la correcta manipulación y almacenaje de los reactivos químicos necesarios.
- Obtener vidrios capeados mediante la regulación y conducción de equipos industriales de azogado, niquelado o cobreado.

CE4.2 Describir y aplicar las normas de seguridad e higiene que se deben seguir en las distintas operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos.

CE4.3 Reconocer y describir defectos atribuibles a las operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.

C5: Identificar y describir los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de vidrios capeados, e indicar las medidas preventivas que se deben adoptar.

CE5.1 Ante un supuesto práctico de un proceso de fabricación de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico, debidamente caracterizado por su información técnica:

- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles, máquinas y equipos empleados.
- Describir los elementos de protección de los equipos y los medios de protección personal.
- Describir las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y automantenimiento de equipos e instalaciones.

Contenidos

1. Análisis y descripción de los procesos de tratamiento superficial sobre productos de vidrio. Preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.

- Hojas de vidrio:
 - Denominaciones técnicas.
 - Clasificación.
- Transporte de hojas de vidrio plano.
- Manipulación de hojas de vidrio plano.
- Corte:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Separación:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Biselado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Lavado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.
- Secado:
 - Fundamentos.
 - Descripción.

2. Análisis y descripción de los equipos e instalaciones para el tratamiento superficial de productos de vidrio.

- Sistemas para la preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
- Equipos para la preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.
- Procedimientos para la preparación de las hojas de vidrio plano en instalaciones automáticas.

3. Elaboración industrial de vidrios capeados mediante la deposición iónica en fase vapor ("Sputtering").

- Descripción de la técnica de deposición de películas mediante "sputtering".
- Características del vidrio como sustrato (cátodo).

- Equipos industriales.
- Instalaciones industriales.
- Variables de proceso.
- Materiales empleados como ánodo.
- Elementos de regulación y control.
- Procedimientos operativos para la fabricación de vidrios capeados mediante "sputtering".
- Descripción e identificación de defectos:
 - Causas.
 - Posibles soluciones.

4. Elaboración industrial de vidrios capeados mediante tratamientos químicos en la superficie de los vidrios.

- Metalizados:
 - Azogado.
 - Niquelado.
 - Cobreado.
- Preparación de reactivos y materiales auxiliares:
 - Ácidos.
 - Cuerpos químicos metálicos.
 - Catalizadores.
- Pinturas protectoras y de acabado.
- Preparación y manejo de maquinaria.
- Preparación y manejo de utillaje.
- Preparación y manejo de herramientas.
- Procedimientos operativos.
- Descripción e identificación de defectos:
 - Causas.
 - Posibles soluciones.

5. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones industriales de tratamientos superficiales de vidrios.

- Riesgos característicos de las instalaciones de tratamiento superficial de vidrios.
- Riesgos característicos de la preparación y manipulación de ácidos y otros reactivos, barnices y elementos auxiliares empleados en el tratamiento superficial de vidrios. Precauciones que se deben adoptar para su manipulación.
- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de tratamiento superficial de vidrios.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación de productos de vidrio. Medios de protección.

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 OPERACIONES EN LÍNEA AUTOMÁTICA DE FABRICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE VIDRIO

Código: MP0533

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la fusión de masas de vidrio de composiciones establecidas.

CE1.1 Participar en la dosificación, pesado y homogeneización de la mezcla.

- CE1.2 Comprobar los parámetros del horno de fusión con los valores establecidos en las instrucciones técnicas.
- CE1.3 Colaborar en la obtención del vidrio fundido.
- CE1.4 Identificar los principales parámetros de regulación y control de los equipos de dosificación, pesaje, mezcla, homogeneización y fusión.
- CE1.5 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de pesaje, homogeneización y fusión de las mezclas, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C2: Elaborar productos conformados a partir de masas de vidrio fundidas.
- CE2.1 Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- CE2.2 Ayudar a preparar el molde adecuado a las condiciones de trabajo establecidas.
- CE2.3 Ayudar a detectar y medir las tensiones existentes en el producto mediante la preparación, puesta a punto y manejo de equipos de medida de tensiones.
- CE2.4 Colaborar en la definición de un programa de recocido que sea adecuado para la eliminación de las tensiones detectadas y operar con los equipos e instalaciones industriales de recocido.
- CE2.5 Comprobar la eliminación de tensiones mediante equipos de medida de tensiones.
- CE2.6 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de conformado y recocido, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C3: Elaborar productos de vidrio templado o curvado.
- CE3.1 Regular los equipos industriales de corte, canteado y biselado de hojas de vidrio plano.
- CE3.2 Contribuir en la preparación de tintas serigráficas con las condiciones de trabajo especificadas.
- CE3.3 Regular los equipos industriales de aplicación de tintas serigráficas.
- CE3.4 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de templado o curvado, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C4: Elaborar productos de vidrio laminado.
- CE4.1 Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- CE4.2 Regular y conducir los equipos industriales de corte, canteado y biselado de hojas de vidrio plano.
- CE4.3 Ayudar a preparar tintas serigráficas con las condiciones de trabajo especificadas.
- CE4.4 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de laminado, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C5: Colaborar en la elaboración de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico.
- CE5.1 Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- CE5.2 Regular y conducir los equipos industriales de ensamblaje y sellado de hojas de vidrio para la obtención de doble acristalamiento.
- CE5.3 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de fabricación de doble acristalamiento, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C6: Participar en la elaboración industrial de vidrios capeados mediante deposición en fase vapor ("Sputtering").
- CE6.1 Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- CE6.2 Ayudar a realizar la correcta manipulación de los rodillos de óxidos metálicos.
- CE6.3 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante deposición en fase vapor, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C7: Intervenir en el proceso de elaboración industrial de vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos de la superficie del vidrio.

- CE7.1 Identificar los principales parámetros de regulación y control del proceso.
- CE7.2 Ayudar a realizar la correcta manipulación y almacenaje de los reactivos químicos necesarios.
- CE7.3 Reconocer defectos atribuibles a las operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos, señalar sus causas más probables y proponer las posibles vías de solución a corto plazo.
- C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
- CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
- CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
- CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

- 1. Fusión de masas de vidrio de composiciones establecidas.**
 - Dosificación, pesado y homogeneización de la mezcla.
 - Principales variables que influyen en el proceso
 - Parámetros de regulación y control del proceso.
 - Defectos de fusión.
 - Defectos de homogeneidad del vidrio.
 - Caracterización de los defectos.
 - Prevención de los defectos.
- 2. Conformación automática de vidrio a partir de masas fundidas. Enfriamiento del vidrio.**
 - Parámetros de regulación y control del proceso.
 - Preparación del molde adecuado a las condiciones de trabajo establecidas.
 - Detección y medida de las tensiones existentes en el producto mediante la preparación, puesta a punto y manejo de equipos de medida de tensiones.
 - Control y eliminación de tensiones. Recocido y templado. Transformaciones físicas que tienen lugar.
 - Identificación de defectos originados en la operación de conformado.
- 3. Elaboración de productos de vidrio templado o curvado.**
 - Regulación de los equipos industriales de corte, canteado y biselado de hojas de vidrio plano.
 - Preparación de tintas serigráficas.
 - Regulación de los equipos industriales de aplicación de tintas serigráficas.
 - Identificación de defectos originados en las operaciones de templado o curvado. Causas y posibles soluciones.
- 4. Elaboración de productos de vidrio laminado.**
 - Parámetros de regulación y control del proceso.
 - Regulación de los equipos industriales de corte, canteado y biselado de hojas de vidrio plano.
 - Preparación de tintas serigráficas.
 - Identificación de defectos originados en las operaciones de templado o curvado. Causas y posibles soluciones.
- 5. Elaboración de acristalamientos para aislamiento térmico-acústico.**
 - Parámetros de regulación y control del proceso.

- Regulación de los equipos industriales de ensamblaje y sellado de hojas de vidrio para la obtención de doble acristalamiento
- Identificación de defectos originados en la fabricación de doble acristalamiento. Causas y posibles soluciones.

6. Elaboración industrial de vidrios capeados mediante deposición en fase vapor. ("Sputtering").

- Parámetros de regulación y control del proceso.
- Manipulación de los rodillos de óxidos metálicos.
- Identificación de defectos originados en las operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante deposición en fase vapor. Causas y posibles soluciones.

7. Elaboración industrial de vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos de la superficie del vidrio.

- Parámetros de regulación y control del proceso.
- Manipulación y almacenaje de los reactivos químicos necesarios.
- Identificación de defectos originados en las operaciones de fabricación de vidrios capeados mediante tratamiento con reactivos químicos. Causas y posibles soluciones.

8. 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	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0151_2: Operaciones de fusión y conformado de productos de vidrio	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional Vidrio y cerámica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica. 	1 año	3 años
MF0152_2: Templado, curvado y laminado industrial de vidrio	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional Vidrio y cerámica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica. 	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0153_2: Doble acristalamiento	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional Vidrio y cerámica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica. 	1 año	3 años
MF0154_2: Tratamientos superficiales sobre productos de vidrio	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional Vidrio y cerámica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica. 	1 año	3 años

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 fusión y conformación	250	250
Taller de transformación	250	250
Taller vidriero	250	250

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de fusión y conformación	X			
Taller de transformación		X		
Taller vidriero			X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet - Software específico de la especialidad - Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de fusión y conformado	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones y equipos de descarga: Pala cargadora. Polipastos. Carretilla elevadora. Transpalet. Silos. Parques y cintas transportadoras. - Instalaciones de dosificación y pesaje, mezcla y homogeneización de materiales: Silos con dosificadores, mezcladora-homogeneizadora. - Equipo de alimentación a hornos: "enfornadora". - Hornos de fusión e instalaciones auxiliares: circuitos de fuel, gas, aire, agua, humos y eléctricos. - Medios de agitación. - Línea de baño de flotado, moletas, motores lineales. - Extendería. - Sección de vidrio frío: puente de corte, máquina cortadora, intercaladora, empaquetadora, mesas transportadoras, puente grúa y ventosas. - Canales de alimentación. - Máquinas de conformación automática: prensas, máquinas de prensado y soplado, cortadoras. - Formadores de gota. Robots tomadores de vidrio. Equipo de entrega. Moldes. - Empujadores, cintas. - Instalaciones de fibrado: Hilera dem platino, máquina de fibrado. - Máquina de "ensimaje": rodillo "ensimador", aplicador, peine, bobinador. - Instalaciones de preparación de "ensimajes". - Depósitos mezcladores. - Balanzas. - Depósitos de almacenaje con agitador. - Bombas de trasiego y red de transporte. - Hornos de recocido. - Túneles de tratamiento superficial. Equipos de tratamiento superficial en frío. - Instalaciones de calefacción y ventilación. - Mezcladores gas/aire y mecheros. - Equipos eléctricos: transformador, electrodos, sistemas de refrigeración. - Instalaciones de gestión y control automático: Consolas, pupitres y paneles de mando para la conducción y control de las instalaciones. Teclados, sinópticos operativos, sistemas de seguridad, circuitos de TV. - Elementos de control: medidores de temperatura, termopares y pirómetro, manómetros. Sistemas de regulación y control clásicos e informatizados. Calibres específicos ("molde patrón") para control de moldes. Durómetro. - Equipos de cubicación. - Equipos de control de "ensimajes": Picnómetro, viscosímetro. - Equipos de medida: Medidores de presión: columna de agua, manómetros digitales. Analizadores de combustión. Termopares. Pirómetro óptico. - Equipos de apoyo eléctrico (electrodos). - Equipos de control: Equipos para la determinación de la humedad en sólidos por pérdida de peso: estufa o lámpara. Sensores de humedad. Cascada de tamices y bastidor. Balanza de precisión. Densímetro.
Taller de transformación	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos de transporte por ventosas. - Mesas transportadoras. - Maquinaria para corte y separación, canteado, taladrado y lavado-secado de hojas de vidrio plano. - Equipos para aplicaciones serigráficas. - Hornos de templado, curvado y recocido. - Moldes para curvado. - Líneas de transporte del producto curvado. - Sala de climatización para almacenado y ensamblado. - Máquinas de corte de PVB. - Máquinas de desaireado mecánico y de vacío. - Autoclave. - Transporte de producto acabado, control y empaquetado. - Consolas, monitores, paneles y pupitres para conducción de instalaciones. - Útiles y herramientas: Herramientas de mano para ajustes y reglajes: hormas de verificación, calibres, micrómetros y equipos de control dimensional.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller vidriero	<ul style="list-style-type: none">- Equipos de transporte de hojas de vidrio plano mediante ventosas.- Mesas transportadoras.- Cortadora.- Troncedora.- Lavadora.- Secadora.- Prensa.- Inyectora.- Robot de sellado.- Pistola de inyección.- Sistema automático de aplicación de sellante.- Pórtico de ensamblaje automático.- Plantillas para doblado del marco perfil.

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 higiénico 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.