

## ANEXO XI

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE MEMBRANAS FORMADAS CON LÁMINAS.

**Código:** EOCJ0111

**Familia profesional:** Edificación y Obra Civil.

**Área profesional:** Colocación y montaje.

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

EOC582\_2: Impermeabilización mediante membranas formadas con láminas. (RD 1548/2011, de 31 de octubre)

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

UC0869\_1: Elaborar pastas, morteros, adhesivos y hormigones.

UC1917\_2: Ejecutar las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana.

UC1918\_2: Impermeabilizar con membranas bituminosas.

UC1919\_2: Impermeabilizar con membranas sintéticas.

UC1911\_2: Organizar trabajos de cubiertas e impermeabilizaciones.

UC1360\_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

**Competencia general:**

Ejecutar y organizar los trabajos de impermeabilización de cubierta plana y paramentos de edificios y otras construcciones, conformando los sistemas de impermeabilización en su conjunto o sus distintos elementos –membrana impermeabilizante con láminas bituminosas y sintéticas, capas de formación de pendientes, aislamiento térmico, capas auxiliares y capas de protección–, siguiendo las directrices especificadas en documentación técnica y las indicaciones del superior o responsable, cumpliendo las prescripciones establecidas en materia de seguridad y salud y de calidad, y colaborando en el control de la prevención de riesgos en su área profesional.

**Entorno Profesional:**

**Ámbito Profesional:**

Desarrolla su actividad en el área de producción, como trabajador autónomo o asalariado, en pequeñas, medianas y grandes empresas privadas, bajo la dirección y supervisión de un encargado, y en su caso organizando el trabajo de su equipo de operarios. Colabora en la prevención de riesgos de su ámbito de responsabilidad, pudiendo desempeñar la función básica de prevención de riesgos laborales.

**Sectores Productivos:**

Sector de la construcción, principalmente en edificación de nueva planta y rehabilitación.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

7291.1019 Techadores en asfalto, material sintético y/o similares.

7193.1016 Instaladores de materiales de impermeabilización en edificios.

7292.1016 Instaladores de aislamientos.

Instalador de sistemas de impermeabilización en edificios y obra civil.

Instalador de materiales aislantes y complementarios de la impermeabilización en edificios.

Impermeabilizador de terrazas.

Jefe de equipo de instaladores de membranas impermeables.

Jefe de equipo de albañiles de cubiertas.

#### **Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:**

Acreditar la formación en materia de prevención de riesgos laborales a través de la Tarjeta Profesional de la Construcción –según se prevé tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción–, o por las vías alternativas que contemple la legislación que le sea de aplicación.

**Duración de la formación asociada:** 590 horas

#### **Relación de módulos formativos y unidades formativas:**

MF0869\_1: (Transversal) Pastas, morteros, adhesivos y hormigones. (30 horas)

MF1917\_2: Cubiertas planas y sistemas de impermeabilización. (160 horas)

- UF2334: Preparación de trabajos de cubiertas planas e impermeabilización. (60 horas)
- UF2335: Trabajos de albañilería en obras de cubiertas planas. (50 horas)
- UF2336: Colocación de capas complementarias y auxiliares en sistemas de impermeabilización. (50 horas)

MF1918\_2: Membranas bituminosas. (130 horas)

- UF2337: (Transversal) Preparación de trabajos a la colocación de membranas de impermeabilización. (60 horas)
- UF2338: Colocación de membranas bituminosas. (70 horas)

MF1919\_2: Membranas sintéticas. (130 horas)

- UF2337: (Transversal) Preparación de trabajos a la colocación de membranas de impermeabilización. (60 horas)
- UF2339: Colocación de membranas sintéticas. (70 horas)

MF1911\_2: (Transversal) Organización de trabajos de cubiertas e impermeabilizaciones. (60 horas)

MF1360\_2: (Transversal) Prevención básica de riesgos laborales en construcción. (60 horas)

MP0483: Modulo de prácticas profesionales no laborales de Impermeabilización mediante membranas formadas con láminas. (80 horas)

#### **Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La superación con evaluación positiva de la formación en materia de prevención de riesgos laborales establecida en el presente Real Decreto de certificado de profesionalidad de «Impermeabilización mediante membranas formadas con láminas», garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la Tarjeta

Profesional de la Construcción, de acuerdo con lo previsto tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el módulo formativo MF1360\_2: (Transversal) «Prevención básica de riesgos laborales en construcción», del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales de nivel básico, de acuerdo a lo estipulado en el anexo IV del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, así como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** ELABORAR PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES.

**Nivel:** 1

**Código:** UC0869\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar correctamente con los materiales y con los equipos de trabajo (máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual) necesarios para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas y realizando las operaciones de fin de jornada.

CR1.1 Las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual que se seleccionan son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR1.2 Las medidas de seguridad y protección ambiental que se adoptan son las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas.

CR1.3 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos de trabajo utilizados.

CR1.4 Los residuos generados se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, y respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

RP2: Elaborar morteros y pastas de yeso, cemento y cal, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, siguiendo la composición y dosificación fijada y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR2.1 Los componentes que se utilizan son los fijados en cuanto a tipos, tamaños y formas del árido, clase de aglomerante y clase de aditivos.

CR2.2 La dosificación de componentes y el volumen de agua que se aportan son los especificados para obtener las condiciones de consistencia y resistencia requeridas.

CR2.3 Las mezclas para proyección mediante máquina se dosifican atendiendo a las características de la misma y a las condiciones ambientales.

CR2.4 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR2.5 La mezcla que se prepara, presenta la debida homogeneidad y responde a la cantidad demandada.

CR2.6 La mezcla se entrega, dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP3: Elaborar hormigones tanto con medios manuales como mecánicos para ejecutar obras de construcción, siguiendo la composición y dosificación fijada y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR3.1 Los componentes que se utilizan son los fijados en cuanto a tipos, tamaños y formas del árido, clase de aglomerante y clase de aditivos.

CR3.2 La dosificación de componentes y el volumen de agua que se aportan son los especificados para obtener las condiciones de consistencia y resistencia requeridas.

CR3.3 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR3.4 La mezcla que se prepara presenta la debida homogeneidad y responde a la cantidad demandada.

CR3.5 La mezcla se entrega dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP4: Preparar morteros de dosificación prefijada, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, observando las recomendaciones del fabricante, las condiciones de calidad indicadas, y las normas de seguridad y protección ambiental establecidas.

CR4.1 Los productos que se utilizan, sus cantidades y su estado de conservación son los adecuados para obtener las características establecidas, y su almacenamiento y manipulación se realiza en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante.

CR4.2 Los morteros y pastas para proyección mediante máquina se dosifican atendiendo a las características de la misma y a las condiciones ambientales.

CR4.3 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de espera previos a reamasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR4.4 La mezcla que se prepara presenta la debida homogeneidad y responde al volumen demandado.

CR4.5 La mezcla se entrega dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP5: Preparar adhesivos y materiales de rejuntado para ejecutar trabajos de revestimiento, utilizando medios mecánicos, siguiendo la dosificación e instrucciones fijadas por el fabricante y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR5.1 Los productos que se utilizan, sus cantidades y su estado de conservación son los adecuados para obtener las características establecidas, y su almacenamiento y manipulación se realiza en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante.

CR5.2 Los adhesivos cementosos se mezclan con el volumen de agua fijado, respetando las siguientes condiciones:

- El agua utilizada será potable o, en su defecto, con ausencia de materia orgánica u otros materiales extraños.
- El producto seco se vierte siempre sobre el agua.
- El volumen de agua respeta la proporción (litros por saco o kilogramos) indicada por el fabricante.
- En caso de sustitución parcial o total del agua por emulsiones, se respeta la proporción de sustitución indicada por el fabricante.
- Se respetan las indicaciones del fabricante en cuanto tiempo de maduración y vida útil.

CR5.3 Los adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción se obtienen mezclando los componentes y utilizando la totalidad del contenido de los respectivos envases.

CR5.4 Los adhesivos de resinas en dispersión, comercializados listos para su uso, se utilizan tras una breve agitación mecánica antes de su utilización, debiendo conservarse cerrados en sus envases al final de la jornada para permitir su uso en aplicaciones posteriores.

CR5.5 Las especificaciones respecto al amasado (útil, velocidad, tiempo de agitación y tiempo de espera previo a reamasado) y a las condiciones ambientales se respeta, obteniendo la consistencia y capacidad humectante requeridas.

CR5.6 La mezcla que se prepara, presenta la debida homogeneidad, con ausencia total de grumos y de burbujas de aire en oclusión, respondiendo a la cantidad demandada.

CR5.7 La mezcla se entrega habiendo respetado su periodo de maduración y dentro de la vida útil del producto, establecida por el fabricante en función de las condiciones ambientales.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Hormigoneras, mezcladoras y batidoras. Paletas, palas, carretillas, gavetas, espuelas, cubos, cuezos, artesas, pastera. Aglomerantes: cal, yeso y cemento. Grava. Arena. Agua. Aditivos. Mezclas predosificadas. Medios de protección individual.

### Productos y resultados

Pastas, morteros, adhesivos, materiales de rejuntado y hormigones con aplicación en: fábricas, revestimientos, sellado, refuerzo, pegado, impermeabilización, rejuntado, relleno, nivelación, anclaje y/o inyecciones.

### Información utilizada o generada

Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Recomendaciones técnicas de fabricantes de productos. Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo. Manuales de operación de máquinas suministrados por fabricantes.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** EJECUTAR LAS CAPAS Y ELEMENTOS DEL SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN COMPLEMENTARIOS DE LA MEMBRANA.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1917\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar y acondicionar los espacios de trabajo, materiales y equipos necesarios, dentro de su ámbito de competencia, para lograr el rendimiento y calidad requeridos en los trabajos de capas y elementos complementarios de la membrana, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR1.1 Las herramientas y útiles disponibles se comprueba que son los adecuados para las actividades de ejecución de capas y elementos complementarios de la membrana, seleccionando cuando proceda los necesarios según criterios de calidad, de seguridad y salud, y de optimización del rendimiento.

CR1.2 Los equipos de protección individual para la ejecución de capas y elementos complementarios de la membrana, se seleccionan de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable y a los riesgos del tajo concreto, comprobando que disponen de marcado CE, que se adaptan a las necesidades de la actividad y que se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución.

CR1.3 Las medidas de seguridad y salud previstas para la ejecución de capas y elementos complementarios de la membrana se recaban y se confirman, solicitando instrucciones –verbales y escritas– y confirmando su comprensión, consultando en caso necesario la documentación del fabricante de los equipos y las fichas de seguridad de los productos.

CR1.4 Los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por terceros, necesarios para la ejecución de las capas y elementos complementarios de la membrana, se comprueba que se disponen en las ubicaciones necesarias para cumplir su función y que están operativos, detectando los defectos de instalación y mantenimiento, y evitando modificarlos sin la debida autorización.

CR1.5 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven dentro de su ámbito de competencia, y en su caso se comunican al superior o responsable con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad y salud del propio trabajador o a terceros, en particular en caso de medios auxiliares inadecuados o deficientemente instalados, ante huecos y bordes de cubiertas sin proteger, o muros enterrados donde la excavación no esté estabilizada.

CR1.6 Las escaleras de mano se utilizan comprobando que los puntos de apoyo son estables, resistentes y no deslizantes, fijando los mecanismos de bloqueo para evitar la apertura o movimiento de sus partes, y evitando tanto transportar cargas pesadas/voluminosas como realizar tareas que dificulten el apoyo y disminuyan la estabilidad del trabajador.

CR1.7 Los andamios de borriquetas y torres de trabajo de altura reducida se instalan cumpliendo las condiciones de seguridad establecidas –en cuanto a anchura, estabilidad, inmovilización de la base, separación del paramento sobre el que se trabaja y necesidad de protección perimetral–, cumpliendo en cualquier caso las prescripciones reglamentarias sobre los equipos de trabajo en trabajos temporales en altura.

CR1.8 La evacuación de residuos se efectúa depositando los desechos en los contenedores indicados para cada tipo de residuo, de acuerdo a las fichas de seguridad de los productos.

CR1.9 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada que se le asignen se aplican a los distintos equipos de trabajo utilizados, siguiendo las indicaciones recibidas y las instrucciones del fabricante.

RP2: Comprobar que el alcance de los trabajos del sistema de impermeabilización que ha de realizar está definido de forma que permita su ejecución en el tiempo previsto y con la calidad y seguridad requeridas, concretando la información relevante y consultando la información necesaria al superior o responsable o en la documentación técnica específica.

CR2.1 Las características y propiedades del soporte resistente se concretan, realizando las consultas pertinentes y en su caso mediante un examen «in situ», precisando la información necesaria:

- La naturaleza de los materiales.
- La geometría: nivelación, planeidad y regularidad superficial.
- La estabilidad, limpieza, saneado y cohesión, detectando la necesidad de intervenciones previas.
- Las condiciones de los contornos.

- La posición y características de los elementos emergentes y pasantes en la envolvente.
- La posición y características de las juntas de movimiento estructurales.
- La dirección y pendiente de los planos de la capa de formación de pendientes, así como la posición de las juntas intermedias y limas.
- La posición y características de las esperas para elementos singulares: sumideros, canalones, gárgolas, rebosaderos, soportes para instalaciones, protecciones colectivas, y en el caso de muros enterrados los pasos de instalaciones del edificio.

CR2.2 La estructura de capas del sistema de impermeabilización se concreta, realizando las consultas pertinentes y precisando la naturaleza, características y posición de los diferentes elementos que lo forman:

- Membrana.
- Barrera contra el paso de vapor.
- Aislamiento térmico y/o acústico.
- Capas auxiliares, tales como separadoras, drenantes, filtrantes, retenedoras de agua y otras.
- Capa de protección.

CR2.3 El tipo y calidades de los materiales y productos a colocar se concretan, realizando las consultas pertinentes y en su caso confirmando su compatibilidad con el material del soporte y de las capas contiguas, con el sistema de impermeabilización, con los procedimientos de colocación y, en el caso de cubiertas, con su uso.

CR2.4 Las especificaciones de ejecución se concretan, precisando:

- El orden de los trabajos.
- Los modos de colocación, aplicación y/o fijación, precisando las actuaciones dirigidas a evitar daños a la membrana y las acciones no permitidas.
- El tipo y número de fijaciones por panel en aislamientos fijados mecánicamente o el tipo y rendimiento del adhesivo en aislamientos adheridos, según su localización dentro de la propia cubierta.
- El nivel y espesor de las capas de protección de áridos, según su localización dentro de la propia cubierta.
- Las condiciones de continuación entre los tajos de jornadas sucesivas, cuando no sea posible la conclusión de paños o elementos enteros o ante la necesidad de detener los trabajos.
- Las condiciones de terminación de cada una de las capas.

CR2.5 Los tiempos de ejecución se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra, consultando y en su caso determinándolos para que se ajusten al plan de obra o a las condiciones del encargo.

RP3: Realizar las capas de formación de pendientes en cubiertas planas para asegurar el recorrido del agua hacia los desagües, comprobando la adecuación de los hormigones y morteros servidos en fresco, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR3.1 La superficie del soporte se comprueba o pide confirmación de que es resistente, estable, uniforme, está limpia, seca y carece de cuerpos extraños.

CR3.2 El replanteo se realiza en las siguientes condiciones:

- Partiendo de las referencias previas fijadas por el superior o responsable, ajustándose a la documentación gráfica e indicaciones del mismo.
- Comenzando por marcar un nivel de referencia indeleble sobre petos y elementos emergentes o pasantes.
- Marcando sobre la superficie de partida las juntas estructurales e intermedias, así como el resto de alineaciones sobre las que se ejecutarán las limas.

- Comprobando que los cuarteles definidos y limitados por las limatesas o elementos verticales disponen de punto de evacuación previsto.
- Detectando tanto los elementos emergentes o pasantes como los elementos a colocar a posteriori, que puedan interrumpir las escorrentías, replanteando los elementos necesarios para el desvío del agua –como limas o canalones.

CR3.3 Los elementos que emergen de la cubierta, los desagües, los huecos y las juntas estructurales del edificio se protegen durante la ejecución de los trabajos, permitiendo que mantengan su funcionalidad, y se crean las restantes juntas de movimiento, donde se le haya indicado.

CR3.4 Las limatesas se sitúan sobre las juntas de movimiento y sobre las referencias marcadas, comprobando que la separación entre limatesas no supera la máxima establecida, materializándolas mediante maestras de ladrillo, mortero u otro material.

CR3.5 Los hormigones y morteros elaborados y servidos por otros operarios se comprueba que responden a lo demandado en cuanto a volumen, composición y dosificación, y características en fresco, permitiendo su puesta en obra.

CR3.6 Las capas de formación de pendientes se ejecutan sobre el soporte resistente o elemento compatible y adecuado, vertiendo la mezcla manualmente o mediante bombeo y raseando mediante regleado sobre las maestras, hasta presentar la regularidad superficial, planeidad y pendientes requeridas, y en particular un espesor mínimo en función de su uso que unido le permita resistir las acciones mecánicas a las que se someta la cubierta.

CR3.7 Las entregas de los faldones con los elementos de desagüe se ejecutan mediante rebaje para evitar retenciones de agua, y las entregas con los elementos verticales se conforman en caso necesario realizando, con la mezcla de recrecido, escocias y chaflanes de las dimensiones que se le hayan indicado.

CR3.8 Los canalones a impermeabilizar se conforman mediante rebaje en limahoyas, respetando las condiciones geométricas mínimas establecidas de pendiente, anchura y separación entre las paredes del canalón y el borde del sumidero.

CR3.9 Las medidas de seguridad y salud para la ejecución de la capa de formación de pendientes en cubiertas planas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP4: Realizar las comprobaciones del soporte del sistema de impermeabilización, en general la capa de formación de pendientes ejecutada por otros operarios en cubiertas planas, para proceder a ejecutar los trabajos de impermeabilización y evitar daños posteriores, cumpliendo las condiciones de calidad establecidas.

CR4.1 La superficie del soporte del sistema de impermeabilización se comprueba o pide confirmación de que es resistente, estable, uniforme, lisa, está limpia, seca y carece de cuerpos extraños, lo suficiente para las capas a colocar.

CR4.2 El nivel de referencia de la cota definitiva de la cubierta se comprueba mediante replanteo, partiendo de las referencias previas fijadas por el superior o responsable, marcando sobre los petos y elementos emergentes o pasantes con referencias suficientemente estables, para durar hasta que finalicen los trabajos.

CR4.3 Se comprueba o confirma que se han dispuesto las juntas intermedias y perimetrales en la formación de pendientes, que las intermedias no exceden la separación máxima, que sobre las juntas estructurales e intermedias se han dispuesto las limatesas, y en general que las juntas se han rellenado con los materiales previstos.

CR4.4 Los paños de la formación de pendientes se comprueba o se pide confirmación de que presentan las pendientes mínimas establecidas, confirmando



que los cuarteles definidos y limitados por las limatesas y/o elementos verticales disponen de punto de evacuación previsto.

CR4.5 Los elementos emergentes y pasantes en cubiertas, se comprueba que presentan la preparación y condiciones exigidas al soporte base, y en el caso de elementos emergentes o pasantes que se interponen en la escorrentía, se comprueba que se han dispuesto los elementos necesarios para el desvío del agua, tales como limas o canalones.

CR4.6 Las entregas de los faldones con los elementos de desagüe se comprueba que presentan rebaje para evitar retenciones de agua, y las entregas con los elementos verticales se comprueba que presentan la preparación necesaria en función del tipo de lámina a emplear en la formación de la membrana.

CR4.7 El umbral de los accesos y aberturas en paramentos se comprueba que se sitúa a la altura mínima indicada sobre el nivel definitivo de la cubierta.

CR4.8 Los pasatubos en muros enterrados se comprueba que permiten el remate del sistema de impermeabilización.

CR4.9 Los defectos como oquedades, grietas y otros, en el soporte base se detectan, ordenando y comprobando que los repasos se realicen con mortero de baja retracción.

CR4.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, o se comunican al superior o responsable, con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

RP5: Colocar elementos complementarios y adyacentes a cubiertas planas, tales como rebosaderos, gárgolas, canalones, anclajes para barandillas, soportes para instalaciones u otros, para completar la cubierta, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR5.1 Los anclajes a petos se ejecutan confirmando la resistencia de los petos, con la profundidad necesaria y el material de agarre compatible, sellando posteriormente para evitar la entrada de agua.

CR5.2 Los anclajes a ejecutar sobre el soporte del sistema de impermeabilización –y previos a la colocación del mismo–, se disponen sobre un elemento auxiliar sobreelevado por encima del nivel de escorrentía, con la forma y dimensiones adecuadas para su impermeabilización.

CR5.3 Los anclajes sobre el soporte del sistema de impermeabilización y posteriores a la colocación del mismo, se disponen sobre elemento auxiliar sobreelevado sobre el nivel de escorrentía, sin afectar al sistema de impermeabilización.

CR5.4 Los rebosaderos se colocan:

- Cuando estén previstos en proyecto debido a las condiciones de la cubierta.
- Vertiendo a fachadas desde las que el vertido de agua resulta visible.
- Situados a la mitad de la cota que alcance la impermeabilización del peto.
- Utilizando las piezas especiales propias del sistema.
- Con pendiente hacia el exterior e inclinación hacia abajo.
- Sobresaliendo hacia el exterior con la separación mínima especificada respecto al paramento.

CR5.5 Los canalones prefabricados se reciben sobre la impermeabilización, con mortero/adhesivo apropiado o por su propio peso, y con las protecciones necesarias para limitar la entrada de sólidos, comprobando que no se retiene el paso del agua al sumidero.

CR5.6 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de elementos complementarios y adyacentes a cubiertas planas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP6: Realizar la colocación de la barrera contra el paso de vapor, bajo las capas de aislamiento en cubiertas planas con sistema de impermeabilización convencional, para evitar condensaciones intersticiales en el sistema, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR6.1 La barrera contra el paso de vapor se comprueba o se pide confirmación de que es compatible con su soporte y con el material de la membrana.

CR6.2 Las condiciones ambientales existentes durante la colocación se comprueba que permiten el desarrollo de los trabajos, y en particular la temperatura es la adecuada para el tipo de material que constituye la barrera de vapor.

CR6.3 La barrera contra el paso de vapor se coloca respetando el orden establecido, y en particular bajo el aislamiento térmico, en las siguientes condiciones:

- Elevándolas en prolongación por los laterales de la capa de aislamiento térmico, para permitir su encuentro con la membrana impermeable.
- Con continuidad a lo largo de toda la cubierta.
- En el caso de materiales laminares, presentando los solapos especificados para el tipo de material.
- En el caso de materiales líquidos, presentan el espesor y rendimiento especificados para el tipo de material.

CR6.4 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de la barrera contra el paso de vapor, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP7: Realizar la colocación de las capas de aislamiento térmico en cubiertas planas para limitar los intercambios de calor entre el interior del edificio y el ambiente exterior, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR7.1 Las condiciones ambientales se comprueba que son las adecuadas para realizar la colocación de la capa de aislamiento, y se comprueba o se pide confirmación de que el material de aislamiento térmico es compatible con el material de la membrana impermeable.

CR7.2 El aislamiento térmico en los casos de cubierta plana invertida, se comprueba que se forma con un material adecuado por sus condiciones de absorción de agua.

CR7.3 La capa de aislamiento térmico se coloca respetando el orden establecido, y donde la membrana es la última capa del sistema, como en cubiertas con membranas autoprotegidas o de intemperie, se emplea fijación mecánica.

CR7.4 Las capas de aislamiento mediante paneles se colocan con los paneles a tope y las hiladas a rompejuntas, de modo que las separaciones entre los cantos de piezas encaradas no excedan de la separación máxima especificada para evitar la formación de puentes térmicos.

CR7.5 Las fijaciones mecánicas en cubiertas convencionales se adecuan al material soporte y se realizan mediante taladrado y posterior clavado o atornillado, o atornilladas directamente, respetando la distancia mínima a los bordes de los paneles, mientras que en cubiertas invertidas no se emplean fijaciones sino que se lastra mediante una capa de protección pesada.

CR7.6 El número de fijaciones por panel—en aislamientos fijados mecánicamente—se adecua a las previstas, con un mínimo de dos fijaciones por panel, colocándose estas en cualquier caso separadas del perímetro de los paneles.

CR7.7 Las fijaciones con adhesivos se realizan comprobando que el material de adherencia es compatible con el que forma los paneles, y el rendimiento se adecua al previsto.

CR7.8 La capa de aislamiento presenta continuidad a lo largo de toda la cubierta, y se asegura la fijación de todas sus piezas en caso de cubierta convencional,

mientras que en el caso de cubiertas invertidas se asegura su lastrado inmediato y simultáneo.

CR7.9 La colocación de los aislamientos proyectados se comprueba, verificando:

- Antes de la colocación, que se cumplen las especificaciones del sistema respecto a condiciones del soporte, y que no se efectúa sobre la capa de formación de pendientes.
- Tras la colocación, que el espesor de la capa, su densidad, adherencia y protección posterior son las adecuadas.

CR7.10 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de las capas de aislamiento térmico en cubiertas planas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP8: Realizar la colocación de capas auxiliares, tales como separadoras, antiadherentes, antipunzonantes, drenantes, filtrantes retenedoras de agua, y otras, para completar el sistema de impermeabilización, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR8.1 Las condiciones ambientales se comprueba que son las adecuadas para realizar la puesta en obra de las capas auxiliares, y se respeta el orden de colocación previsto, comprobando previamente que el material de las capas auxiliares es compatible con aquellos materiales con los que está en contacto.

CR8.2 Las capas auxiliares formadas por fieltros o productos laminares, incluidos los paneles geosintéticos, se extienden sin formar pliegues, realizando los solapos con las dimensiones mínimas especificadas, y en el caso de su utilización en cubiertas se evita que sean desplazadas por el viento mediante soldado de los solapos.

CR8.3 La capa auxiliar para difusión de vapor de agua en cubiertas no ventiladas convencionales, se dispone con las aberturas necesarias, como chimeneas o aberturas perimetrales, que aseguren la difusión del vapor de agua hacia el exterior.

CR8.4 Las capas auxiliares filtrantes se colocan sobre las capas drenantes, y en general en las cubiertas invertidas se colocan también sobre los paneles de material aislante y bajo la capa de protección.

CR8.5 Las capas auxiliares drenantes realizadas con paneles termoconformados se colocan de forma que los relieves y la capa filtrante se dispongan hacia el exterior, y en el caso de muros enterrados se remata el borde superior con las piezas específicas del sistema.

CR8.6 El material de la capa antipunzonante se comprueba que es el especificado, como poliéster o polipropileno, y que su gramaje y resistencia al punzonamiento respetan los mínimos requeridos.

CR8.7 Una capa auxiliar antipunzonante, y una capa auxiliar antiadherente e impermeable sobre la anterior, se colocan bajo capas de protección constituidas por losas o soleras de hormigón, para evitar que la lechada de cemento se filtre a la membrana.

CR8.8 Las capas auxiliares presentan continuidad tanto en los suelos y muros enterrados como a lo largo de las zonas de cubierta cuyo sistema de impermeabilización sea homogéneo.

CR8.9 Las contingencias detectadas se comunican, y en particular en el caso de materiales incompatibles, se propone su separación mediante capas auxiliares separadoras de materiales compatibles.

CR8.10 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de las capas auxiliares de la membrana, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP9: Comprobar la ejecución de la capa de protección del sistema de impermeabilización en cubiertas planas, para evitar daños por agresiones físicas o mecánicas entre otras, colocándola directamente en caso de capas de árido y losas filtrantes, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR9.1 Las condiciones ambientales se comprueba que son las adecuadas para realizar la colocación de la capa de protección, y que las piezas y materiales de revestimiento son los especificados, evitando el empleo de piezas y materiales inadecuados.

CR9.2 Las medidas para evitar agresiones a la membrana y al resto del sistema de impermeabilización, se comprueba que se adoptan antes del inicio de los trabajos y durante los mismos, y que se disponen o respetan las juntas estructurales, perimetrales e intermedias, para proceder a su posterior sellado.

CR9.3 La capa de protección formada por grava o áridos artificiales se coloca:

- Comprobando previamente que la superficie sobre la que se vierte no excede la pendiente máxima indicada, y que los sumideros están dotados de paragravillas, procediendo en caso contrario a instalarlos.
- Recibiendo el material comprobando que los elementos que la forman están limpios, libres de finos o sustancias extrañas, y que su granulometría y densidad es la especificada.
- Examinando el árido para detectar si sus partículas presentan aristas y ángulos vivos, en cuyo caso se comprueba que se haya intercalado una capa auxiliar antipunzonante.
- Extendiendo la capa hasta alcanzar el nivel y espesor previsto en cada zona de la cubierta, respetando en todos sus puntos el espesor mínimo establecido.

CR9.4 La ejecución por operarios especializados de la capa de protección formada por piezas rígidas sueltas, tales como baldosas, losas, placas, adoquines o losas filtrantes con aislamiento térmico incorporado, se comprueba asegurando que:

- Se disponen, en caso de ser necesarias, las capas auxiliares y de nivelación para evitar el punzonamiento de la membrana u obtener la nivelación del pavimento final respectivamente.
- La colocación de las piezas se hace a tope y cubriendo las zonas transitables, respetando las juntas de movimiento.
- Los puntos singulares se fajea con piezas completas y que los restos de modulación se realizan con piezas de dimensiones adecuadas.

CR9.5 La ejecución por operarios especializados de la capa de protección conformada con pavimentos sobreelevados sobre elementos fijos o regulables, se comprueba asegurando que:

- Antes de su colocación, que los soportes no generan punzonamientos sobre la membrana, y en caso contrario deteniendo la colocación y proponiendo intercalar una capa auxiliar antipunzonante.
- La colocación se lleva a cabo de forma que no se sitúan soportes sobre puntos singulares.

CR9.6 La ejecución por operarios especializados de la capa de protección aplicada «in situ», como pavimentos y capas continuas aglomeradas/conglomeradas, se comprueba asegurando que:

- El espesor es el previsto para el uso al que se destina la cubierta.
- En todos los puntos se alcanza un espesor mínimo, en función de dicho uso.
- En el caso de aglomerados asfálticos, que se han dispuesto previamente capas especiales antipunzonantes.

CR9.7 La ejecución por operarios especializados de la capa de protección en caso de cubiertas ajardinadas se comprueba, asegurando que:

- Antes de su colocación, que existe una capa auxiliar antipunzonante o una protección de la impermeabilización contra daños mecánicos, tanto en el suelo como en los paramentos.
- Antes de la colocación del sustrato, que los desagües están protegidos y mantienen su funcionalidad.
- El espesor del sustrato colocado es el previsto, detectando espesores que puedan ser insuficientes para las especies vegetales.
- El drenaje está conectado a la red de saneamiento.

CR9.8 La ejecución por operarios especializados de la capa de terminación, formada con revestimientos ligeros/pinturas, se comprueba asegurando que:

- Antes de su aplicación, que son resistentes a la intemperie y compatibles con el soporte, en general la propia membrana impermeable.
- Para cubiertas no transitables, que pueden soportar el tránsito de las labores de mantenimiento.
- Durante su aplicación, que se respetan las especificaciones del fabricante, en particular las relativas a espesor de los productos aplicados.

CR9.9 Las actividades no permitidas sobre el sistema de impermeabilización o sobre la membrana se detectan y previenen, en particular los cortes de piezas y el acopio o traslado de materiales pesados sobre la misma, resolviendo las afecciones a la membrana detectadas, así como las comunicadas por sus causantes o responsables.

CR9.10 La entrega de la impermeabilización en el perímetro y elementos emergentes, cuando no es resistente a los rayos ultravioleta o cuando puede ser afectada por el uso de la cubierta, se verifica o pide confirmación de que está protegida.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos: flexómetros, cintas métricas, niveles ópticos y láser, plomadas y escuadras, miras y cordeles, medios de marcaje. Paletas, talochas, llanas, reglas. Palas, carretillas, gavetas, espuelas y cubos. Tenazas, alicates, martillos, mazas. Morteros y hormigones –preparados, aligerados y otros–. Bombas para hormigón y mortero. Ladrillos huecos simples y dobles. Cortadoras. Equipos de fijación mecánica: pistola de clavos por impulsión, taladro-percutor, atornilladora. Sumideros, paragravillas, canalones. Material para juntas. Gravas y áridos artificiales para capas de protección. Losas filtrantes con o sin aislamiento térmico incorporado. Aislantes térmicos para cubiertas. Geosintéticos. Impermeabilizaciones líquidas. Equipos de protección individual, medios de protección colectiva, medios auxiliares e instalaciones provisionales.

#### Productos y resultados

Comprobaciones del soporte del sistema de impermeabilización en cubiertas planas, muros enterrados y suelos. Ejecución de capa de formación de pendientes en cubiertas planas. Colocación de capas auxiliares del sistema de impermeabilización en cubiertas planas, muros enterrados y suelos (separadoras, antiadherentes, antipunzonantes, drenantes, filtrantes, retenedoras de agua y otras). Colocación de capas de aislamiento térmico y barrera contra el paso de vapor en cubiertas planas. Colocación de capas de protección del sistema de impermeabilización en cubiertas planas, conformadas por grava o mediante losas filtrantes. Comprobaciones de ejecución por otros oficios de la capa de protección con otros materiales. Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y de las especificaciones de calidad.

#### Información utilizada o generada

Planos de proyecto y croquis de obra. Etiquetado de materiales y recomendaciones de fabricantes de productos. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Manuales de operación de máquinas suministrados por fabricantes. Instrucciones verbales o escritas del jefe de equipo, superior o responsable. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Señalización de obra.

### Unidad de competencia 3

**Denominación:** IMPERMEABILIZAR CON MEMBRANAS BITUMINOSAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1918\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar y acondicionar los espacios de trabajo, materiales y equipos necesarios, dentro de su ámbito de competencia, para lograr el rendimiento y calidad requeridos en los trabajos de impermeabilización con membranas bituminosas, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR1.1 Las herramientas y útiles disponibles se comprueba que son los adecuados para las actividades de impermeabilización con membranas bituminosas, seleccionando cuando proceda los necesarios según criterios de calidad, de seguridad y salud, y de optimización del rendimiento.

CR1.2 Los equipos de protección individual a utilizar para la impermeabilización con membranas bituminosas, se seleccionan de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable y a los riesgos del tajo concreto, comprobando que disponen de marcado CE, que se adaptan a las necesidades de la actividad y que se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución.

CR1.3 Las medidas de seguridad y salud para la impermeabilización con membranas bituminosas, se recaban y se confirman, solicitando instrucciones – verbales y escritas– y confirmando su comprensión, consultando en caso necesario la documentación del fabricante de los equipos y las fichas de seguridad de los productos.

CR1.4 Los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por terceros, necesarios para la impermeabilización con membranas bituminosas, se comprueba que se disponen en las ubicaciones necesarias para cumplir su función y que están operativos, detectando los defectos de instalación y mantenimiento, y evitando modificarlos sin la debida autorización.

CR1.5 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven dentro de su ámbito de competencia, y en su caso se comunican al superior o responsable con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad y salud del propio trabajador o a terceros, en particular en caso de medios auxiliares inadecuados o deficientemente instalados, ante huecos y bordes de cubiertas sin proteger, o muros enterrados donde la excavación no esté estabilizada.

CR1.6 Las escaleras de mano se utilizan comprobando que los puntos de apoyo son estables, resistentes y no deslizantes, fijando los mecanismos de bloqueo para evitar la apertura o movimiento de sus partes, y evitando tanto transportar cargas pesadas/voluminosas como realizar tareas que dificulten el apoyo y disminuyan la estabilidad del trabajador.

CR1.7 Los andamios de borriquetas y torres de trabajo de altura reducida se instalan cumpliendo las condiciones de seguridad establecidas en cuanto a anchura, estabilidad, inmovilización de la base, separación del paramento sobre el que se trabaja y necesidad de protección perimetral, cumpliendo en cualquier caso las prescripciones reglamentarias sobre los equipos de trabajo en trabajos temporales en altura.

CR1.8 La evacuación de residuos se efectúa depositando los desechos en los contenedores indicados para cada tipo de residuo, de acuerdo a las fichas de seguridad de los productos.

CR1.9 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada que se le asignen se aplican a los distintos equipos de trabajo utilizados, siguiendo las indicaciones recibidas y las instrucciones del fabricante.

RP2: Realizar las comprobaciones previas del soporte de la membrana bituminosa para proceder a su instalación, verificando entre otras la geometría y las holguras disponibles para las entregas en función del tipo de lámina previsto, y que se dispone de los elementos complementarios adecuados.

CR2.1 Los encuentros con elementos verticales o entre faldones, se comprueba que forman entre sí un ángulo compatible con el tipo de lámina a colocar, cuando ésta lo precise, y que están rematados en una escocia con radio de curvatura compatible o en un chaflán de dimensiones compatibles con el material de la lámina.

CR2.2 El ángulo de los faldones, entre sí y con los planos verticales en cubiertas planas, se adapta en su caso a la lámina, cuando esta sea de un tipo que lo precise, colocando escocias, chaflanes o ristreles prefabricados, de composición y dimensiones compatibles con los materiales y dimensiones de la lámina.

CR2.3 Las juntas estructurales y del soporte base se comprueba que presentan la anchura y geometría adecuadas, con bordes romos.

CR2.4 Las entregas a realizar con retranqueo a elementos sobresalientes, incluidos petos, se comprueba que presentan la profundidad y altura del cajeadado suficiente para recibir la entrega de la impermeabilización y la protección prevista –rodapié u otra–, y que sus aristas tienen la geometría adecuada.

CR2.5 La separación de los elementos singulares –como desagües o elementos pasantes–, entre sí y respecto a los paramentos de la cubierta, se comprueba que supera la mínima establecida para facilitar la entrega de la impermeabilización.

CR2.6 Los sumideros se comprueba que están provistos de un ala rígida o de una corona de conexión, de material compatible para el soldado con la membrana, con una anchura mínima a tal fin, y que los sumideros horizontales o gárgolas son de sección rectangular.

CR2.7 Los canalones a impermeabilizar se comprueba que respetan las condiciones geométricas mínimas establecidas de pendiente, anchura, y de separación entre las paredes del canalón y el borde del sumidero.

CR2.8 Los rebosaderos se comprueba que son los previstos, que vierten a fachadas desde las que el vertido de agua resulta visible, y que están situados a la mitad de la cota que alcance la impermeabilización del peto.

CR2.9 Las instalaciones y las protecciones colectivas, se comprueba que están ancladas en elementos constructivos adecuados, y que el anclaje es firme y resistente.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, o se comunican al superior o responsable, con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

RP3: Aplicar la imprimación necesaria para asegurar la adherencia entre la membrana bituminosa y su soporte, utilizando brochas y rodillos y en aquellas zonas donde se debe adherir la membrana según el sistema de fijación previsto –sistema adherido,

semiadherido, fijado mecánicamente, y sistema no adherido–, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR3.1 La superficie a imprimir se comprueba que está limpia, seca y carece de cuerpos extraños.

CR3.2 Las condiciones ambientales existentes en el momento de aplicación o durante el secado posterior, se comprueba que son las adecuadas, respetando las indicaciones de la ficha técnica de los productos de imprimación, especialmente en lo que se refiere a la temperatura mínima del soporte y a las precipitaciones.

CR3.3 La imprimación en sistemas adheridos se aplica en toda la superficie y en sistemas semiadheridos se aplica por bandas o franjas.

CR3.4 Los encuentros de los faldones con elementos emergentes se impriman en la parte del faldón con la anchura necesaria, y en la zona del elemento emergente al menos hasta la altura definitiva que recubra la banda de terminación.

CR3.5 La imprimación en sistemas no adheridos, semiadheridos y sistemas fijados mecánicamente se aplica, además de en los encuentros con elementos emergentes, en el perímetro de cada faldón, incluido el perímetro de la cubierta, en las juntas de movimiento y en los puntos singulares.

CR3.6 La imprimación en la impermeabilización de muros se aplica a toda su superficie de manera homogénea y continua.

CR3.7 Las aplicaciones se realizan distribuyendo homogéneamente los productos y obteniendo un rendimiento en la aplicación dentro de los márgenes de tolerancia establecidos o recomendados por el fabricante.

CR3.8 Las medidas de seguridad y salud para la imprimación del soporte de la membrana bituminosa, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP4: Realizar el tratamiento de los puntos singulares –como elementos emergentes y pasantes, limas, desagües y otros–, antes del extendido de las láminas bituminosas, para asegurar la adherencia y resistencia de la membrana, colocando bandas y piezas de adherencia y de refuerzo, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR4.1 Las bandas y piezas de adherencia y refuerzo que se utilizan para el tratamiento de puntos singulares tienen las dimensiones, constitución, acabado, masa mínima requerida, y son del tipo indicado, o de otro de características superiores con el mismo tipo de armadura.

CR4.2 Las piezas prefabricadas que se utilizan para la entrega de la membrana a determinados puntos singulares son de material compatible con la membrana impermeabilizante, como el caucho EPDM, y las dimensiones de las piezas de refuerzo se ajustan a las del elemento a reforzar.

CR4.3 La banda de refuerzo del encuentro entre dos planos que formen entre sí una limahoya o una limatesa, se coloca antes que la membrana impermeabilizante, totalmente adherida al soporte y centrada respecto de la lima, respetando la anchura mínima requerida.

CR4.4 Las bandas de refuerzo del encuentro de un faldón con un elemento emergente se colocan antes de cada capa que forma la membrana impermeabilizante, tantas veces como capas de láminas formen la membrana, totalmente adheridas y dobladas en ángulo sobre el faldón y sobre el elemento emergente.

CR4.5 La banda de refuerzo del encuentro de un faldón con un peto bajo, cuyas dimensiones no permitan que la impermeabilización proteja dicho elemento hasta la altura mínima establecida, se coloca recubriendo toda la superficie vertical y la coronación del peto, hasta llegar a la arista exterior de la misma y descendiendo por el frente.



CR4.6 El refuerzo del encuentro en rincones se realiza por duplicado, colocando primero una pieza de refuerzo adaptada a la geometría del rincón, realizando los cortes que sean necesarios para que el centro de la pieza coincida con el vértice del rincón, y a continuación colocando una banda de refuerzo también adaptada al rincón.

CR4.7 El refuerzo del encuentro en esquinas se realiza por duplicado, colocando primero dos piezas de refuerzo adaptada a la geometría de la esquina, realizando los cortes que sean necesarios para que el centro de la pieza coincida con el vértice de la esquina, y a continuación colocando una banda de refuerzo también adaptada a la esquina.

CR4.8 El encuentro de un faldón con un elemento pasante se realiza en las siguientes condiciones:

- En su caso mediante un manguito rígido, fijándolo mecánicamente al soporte, adhiriendo al mismo una pieza de refuerzo en todo su desarrollo, y prolongando el refuerzo hasta la altura que ha de alcanzar la entrega de la impermeabilización.
- En su caso mediante un manguito flexible, soldándolo al soporte mediante dos piezas de refuerzo concéntricas fijadas al mismo, entre las que se aloja la base del manguito, y ajustando el borde del manguito al contorno del elemento emergente, realizando su sellado cuando el contacto no sea perfecto.
- Rematando el encuentro en su extremo superior con un sombrerete que impida la entrada del agua de escorrentía al elemento pasante.

CR4.9 El encuentro de un faldón con un sumidero o con un rebosadero se realiza colocando en el soporte dos piezas de refuerzo concéntricas entre las que se aloja y suelda el ala rígida del sumidero, y posteriormente adhiriendo al refuerzo superior la membrana impermeabilizante que cubre el faldón, dejándola perfilada al borde del sumidero.

CR4.10 Las medidas de seguridad y salud para el tratamiento de los puntos singulares en membranas bituminosas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP5: Realizar el tratamiento de las juntas de movimiento estructurales e intermedias antes del extendido de las láminas bituminosas o como terminación para asegurar la adherencia y resistencia de la membrana, colocando sucesivamente bandas de adherencia, de refuerzo, material de relleno y bandas de terminación, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR5.1 Las bandas de adherencia, refuerzo y terminación que se utilizan para el tratamiento de juntas de movimientos tienen las dimensiones, constitución, acabado, masa mínima requerida, y son del tipo indicado o de otro de características superiores con el mismo tipo de armadura.

CR5.2 El refuerzo de las juntas de movimiento se realiza colocando sendas bandas de adherencia, con la anchura mínima especificada a cada lado de la junta, y sobre ellas se adhiere una banda de refuerzo, centrada sobre la junta y haciendo un fuelle hacia su interior para alojar el material de relleno.

CR5.3 La membrana impermeabilizante colocada sobre la superficie a impermeabilizar se extiende hasta los bordes de la junta, y se intercala entre las bandas de refuerzo y terminación, o bien entre las bandas de adherencia y de refuerzo.

CR5.4 El material de relleno de la junta que se utiliza es el especificado, y se verifica que es elástico, compresible y compatible químicamente con los materiales con los que esté en contacto.

CR5.5 El material de relleno de la junta se dispone sobre el fuelle formado por la banda de refuerzo, sobrepasando la altura de la membrana impermeable en el borde de la junta.

CR5.6 La banda de terminación se coloca centrada sobre la junta, cubriendo el material de relleno y adherida a la membrana impermeable a ambos lados de la junta, con la anchura mínima especificada y con el mismo acabado que el de la membrana impermeabilizante.

CR5.7 El tratamiento de las juntas de dilatación intermedias se realiza con los mismos criterios y alternativas que en las juntas estructurales, no siendo necesaria la colocación de bandas de adherencia.

CR5.8 Las medidas de seguridad y salud para el tratamiento de las juntas de movimiento estructurales e intermedias en membranas bituminosas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP6: Replantear y colocar las láminas bituminosas que forman la membrana impermeabilizante –tanto monocapa como multicapa– en cubiertas planas, para asegurar la continuidad y estanqueidad de la membrana, colocando y fijando las láminas según el sistema adoptado –sistema adherido, semiadherido, con fijación mecánica y sistema no adherido–, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR6.1 Las láminas que se utilizan para la confección de la membrana impermeabilizante se comprueba o se pide confirmación de que tienen la constitución, armadura, acabado y espesor mínimo requerido, y que son del tipo indicado para el uso y ambiente propuesto.

CR6.2 La colocación de las láminas se comienza por la parte más baja del faldón y en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del mismo, continuándose hasta terminar una hilera, realizando solapos transversales a favor de la escorrentía en la unión entre piezas de la misma hilera, y entre estas con las bandas de adherencia y de refuerzo.

CR6.3 Las sucesivas hileras se colocan paralelas y en sentido ascendente, solapando longitudinalmente cada hilera con la anterior.

CR6.4 Las hileras de la segunda capa y/o la tercera, en sistemas multicapa, se colocan en la misma dirección y sentido que la capa precedente, pero desfazando los solapes para que no coincidan, quedando adherida a ella en toda su superficie.

CR6.5 Los solapos longitudinales y transversales se realizan con la anchura mínima requerida a cada uno en función de las condiciones en las que se coloca la membrana, y en sistemas multicapa están colocados de tal manera que los solapos de una capa no coinciden con los de las restantes.

CR6.6 Los solapos longitudinales entre hileras de las láminas de la segunda capa, en membranas bicapa, están desplazados la mitad del ancho del rollo con respecto a los de la primera, por lo que la anchura de la primera hilera de la segunda capa ha de ser aproximadamente la mitad del ancho del rollo.

CR6.7 Los solapos longitudinales de las láminas, en membranas multicapa, están desplazados con respecto a los de capa precedente a distancias regulares.

CR6.8 Las láminas que forman la primera capa de la membrana se colocan sobre las zonas de adherencia con la base, soldando mediante calor aplicado a la imprimación y el mástico de la lámina hasta su reblandecimiento, obteniendo una adherencia efectiva con la base.

CR6.9 Las láminas en sistemas fijados mecánicamente al soporte se colocan realizando las fijaciones en la banda de solapo y cubriéndolas con la lámina superior del solapo, y cuando no sea posible realizarlas sobre solapos cubriéndolas con parches de lámina.

CR6.10 El número y densidad de fijaciones por metro cuadrado, en los sistemas fijados mecánicamente, se ajusta al número o proporción mínima establecida en cada zona de la cubierta.

CR6.11 Las medidas de seguridad y salud para el replanteo y colocación de las láminas bituminosas que forman la membrana en cubiertas planas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP7: Colocar bandas de terminación en los puntos singulares –exceptuando las ya contempladas para las juntas de movimiento estructurales e intermedias– después del extendido de la membrana impermeabilizante, para asegurar el refuerzo y resistencia de la membrana, rematando la parte superior de los encuentros con elementos emergentes, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR7.1 Las bandas y piezas de terminación que se utilizan para el tratamiento de puntos singulares tienen las dimensiones, constitución, acabado, masa mínima requerida, y son del tipo indicado o de otro de características superiores con el mismo tipo de armadura.

CR7.2 Las bandas y piezas de terminación que se utilizan para el tratamiento de puntos singulares, se colocan adheridas en toda su superficie a la capa inferior, y en caso de que vayan a quedar expuestas a la intemperie se utilizan láminas autoprotegidas.

CR7.3 Las bandas de terminación de elementos emergentes se colocan en tiras de anchura limitada al ancho del rollo, colocadas en vertical, dobladas en ángulo sobre la pieza de refuerzo de manera que alcance la altura mínima requerida por encima de la capa de terminación de la cubierta, y que el solapo sobre el faldón respete el mínimo especificado.

CR7.4 La banda de terminación del encuentro de un faldón con un peto bajo, cuyas dimensiones sean menores que la altura mínima predeterminada que debe alcanzar la impermeabilización por encima de la capa de terminación de la cubierta, se coloca recubriendo toda la superficie vertical y la coronación del peto, prolongando la impermeabilización, sobre el frente del alero o paramento, por su cara exterior.

CR7.5 El replanteo del borde superior de la banda de terminación se realiza antes de la impermeabilización de la cubierta, partiendo del nivel de referencia marcado sobre petos y elementos emergentes o pasantes.

CR7.6 El borde superior de la banda de terminación se protege para evitar que entre agua de escorrentía, y salvo indicación en contrario, mediante retranqueo o remate con perfiles inoxidables.

CR7.7 Los perfiles inoxidables que se utilizan en el remate superior de la banda de terminación estarán provistos de una pestaña, al menos en su borde superior, para facilitar el sellado con un material compatible con el perfil y el muro, evitando infiltraciones en el contacto.

CR7.8 La fijación de la lámina mediante perfiles se acomete comprobando previamente que el soporte tiene la consistencia requerida en la zona de fijación, procediendo del siguiente modo:

- Se colocan los perfiles uno a continuación del otro, respetando la separación necesaria para permitir su dilatación, y la primera fijación se sitúa a una distancia adecuada del extremo del perfil.
- Los puntos de anclaje de los perfiles se disponen sin superar la separación máxima recomendada para evitar los movimientos excesivos producidos por la dilatación térmica.
- Los perfiles de remate se cortan al atravesar las juntas de movimiento verticales existentes, quedando el corte a los lados de dicha junta.

- Se limpian los bordes de la ranura entre el perfil y el muro y se sella con el material indicado.

CR7.9 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de las bandas de terminación en los puntos singulares, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP8: Replantear y colocar las láminas bituminosas que forman la membrana impermeabilizante en muros, según el sistema adherido, para asegurar la continuidad y estanqueidad de la membrana, respetando los solapos especificados, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR8.1 La banda de refuerzo superior en la coronación del muro se obtiene a partir de láminas del mismo tipo al utilizado para la impermeabilización del muro, y se coloca adherida en toda su superficie, descendiendo por la cara a impermeabilizar respetando el recubrimiento mínimo.

CR8.2 La banda de refuerzo inferior sobre el encuentro entre la cimentación y el arranque del muro se coloca centrada respecto de dicho encuentro, está adherida en toda su superficie y se obtiene a partir de láminas del mismo tipo al utilizado para la impermeabilización del muro.

CR8.3 Las piezas de lámina que forman la membrana se comprueba que tienen las dimensiones adecuadas para facilitar su colocación desde la plataforma de trabajo, y su colocación se realiza en dirección vertical y en sentido ascendente, desenrollando la pieza a medida que se asciende, de manera que el mástico de la lámina al reblandecerse no se vierta, obteniendo una adherencia efectiva con la base en toda su superficie.

CR8.4 Los solapos longitudinales en membranas bicapa, entre hileras de las láminas de la segunda capa, se realizan desplazados con respecto a los de la primera la mitad del ancho del rollo, por lo que la anchura de la primera hilera de la segunda capa ha de ser aproximadamente la mitad del ancho del rollo, y la banda de refuerzo de cada capa en el encuentro del muro con la cimentación o la coronación del muro se coloca siempre antes de cada capa que forma la membrana impermeabilizante, tantas veces como capas de láminas formen la membrana, totalmente adherida y doblada en ángulo sobre el muro y sobre la cimentación o coronación del muro.

CR8.5 La banda de terminación que cubre el tacón de la cimentación se obtiene a partir de láminas del mismo tipo al utilizado para la impermeabilización del muro, y se coloca ascendiendo por la impermeabilización del muro respetando el recubrimiento mínimo, centrada sobre el encuentro entre la cimentación y el arranque del muro, y adherida en toda su superficie.

CR8.6 La membrana impermeabilizante solapa sobre la banda de refuerzo superior y la banda de terminación inferior, y todos los solapos, tanto longitudinales como transversales, tienen la anchura mínima requerida a cada uno en función de las condiciones en las que se colocará la membrana, y en sistemas multicapa están colocados de tal manera que los solapos de una capa no coinciden con los de las restantes.

CR8.7 La banda de terminación en la coronación del muro se obtiene a partir de láminas del mismo tipo al utilizado para la impermeabilización del muro, y se coloca adherida en toda su superficie, descendiendo por la cara a impermeabilizar y sobrepasando a la banda de refuerzo, respetando el recubrimiento mínimo.

CR8.8 Las membranas impermeabilizantes con lámina vista que superen la altura mínima establecida, se colocan adheridas al soporte y fijadas mecánicamente en la banda de solapo, cubriendo las fijaciones con la lámina superior del solapo para asegurar la estabilidad y la estanqueidad de la membrana, y cuando no sea posible realizar las fijaciones sobre solapos se disponen sobre otros puntos de la membrana, cubriéndolas con parches de lámina.

CR8.9 La fijación de la lámina mediante perfiles en el remate superior se acomete comprobando previamente que el soporte tiene la consistencia requerida en la zona de fijación, y que los perfiles están conformados para facilitar su sellado, procediendo del siguiente modo:

- Se colocan los perfiles uno a continuación del otro, respetando la separación necesaria para permitir su dilatación, y la primera fijación se sitúa a una distancia adecuada del extremo del perfil.
- Los puntos de fijación de los perfiles se disponen sin superar la separación máxima recomendada para evitar los movimientos excesivos producidos por la dilatación térmica, comprobando además que el borde de la lámina asoma por encima del perfil sin superar el margen establecido.
- Se limpian los bordes de la ranura entre el perfil y el muro y se sella con el material sellante indicado.

CR8.10 El encuentro de un muro con un elemento pasante, como los pasatubos para instalaciones, se realiza mediante el sistema establecido, asegurando la estanqueidad en la unión entre el pasatubo y el muro, colocando el preceptivo sellado en el interior del pasatubo o en su defecto instruyendo a los operarios de instalaciones para que ejecuten el sellado.

CR8.11 Las medidas de seguridad y salud para el replanteo y colocación de las láminas bituminosas que forman la membrana en muros, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP9: Replantar y colocar las láminas bituminosas que forman la membrana impermeabilizante –tanto monocapa como multicapa– en suelos, para asegurar la continuidad y estanqueidad de la membrana, colocando y fijando las láminas según el sistema adoptado –sistema adherido, semiadherido y no adherido–, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR9.1 La superficie del soporte –explanada o capa de hormigón– se comprueba o pide confirmación de que es resistente, estable, uniforme, lisa, está limpia, seca y carece de cuerpos extraños, lo suficiente para la colocación de las láminas.

CR9.2 Las láminas que se utilizan para la confección de la membrana impermeabilizante se comprueba o se pide confirmación de que tienen la constitución, armadura, y espesor mínimo requerido para su colocación en suelo, y que son del tipo indicado para el tipo de ambiente previsto.

CR9.3 Los trabajos de colocación se desarrollan respetando en general las mismas condiciones que para la colocación de láminas bituminosas en cubiertas, en lo relativo a la imprimación del soporte y fijación y solape de las láminas.

CR9.4 La ubicación, profundidad y sistema de impermeabilización de las arquetas a disponer se preguntan al superior o responsable, asegurando que se impermeabilizan desde su base o bien que el sistema garantiza la estanqueidad de las mismas.

CR9.5 Las juntas perimetrales del suelo con muros y soportes se impermeabilizan disponiendo los cordones expansivos o realizando los sellados previstos.

CR9.6 Las medidas de seguridad y salud para el replanteo y colocación de las láminas bituminosas que forman la membrana en suelos, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP10: Replantar y colocar las placas bituminosas que forman la membrana impermeabilizante o su capa de protección en cubiertas inclinadas impermeabilizadas, para asegurar la continuidad y estanqueidad de la membrana, colocando y fijando las placas según las instrucciones del fabricante, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR10.1 La superficie de los faldones se comprueba o pide confirmación de que es resistente, estable, uniforme, lisa, está limpia, seca y carece de cuerpos extraños, lo suficiente para la fijación de las placas.

CR10.2 Las placas que se utilizan para la confección de la membrana impermeabilizante se comprueba o se pide confirmación de que tienen la constitución, armadura, acabado y espesor mínimo requerido, y que son del tipo indicado para el ambiente propuesto.

CR10.3 Los trabajos de colocación se desarrollan respetando en general las mismas condiciones que para la colocación de láminas bituminosas, en lo relativo a la imprimación del soporte y tratamiento de puntos singulares, como elementos emergentes y pasantes, limas y otros, colocando las bandas y piezas especiales necesarias previas a las placas y las posteriores a su colocación.

CR10.4 La colocación de las placas se desarrolla en las siguientes condiciones:

- Comenzando por la parte más baja del faldón y en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del mismo, continuándose hasta terminar una hilera.
- Colocando la primera hilera de placas con las faldillas hacia arriba, y sobre las mismas una nueva hilera esta vez con la colocación normal.
- Realizando solapos transversales en la unión entre placas de la misma hilera, y entre estas con las bandas y piezas especiales.
- Colocando las hileras sucesivas en paralelo, desplazando longitudinalmente las placas de cada hilera respecto a las de la anterior con magnitud igual a la mitad del ancho de cada faldilla.
- Respetando los solapos longitudinales y transversales establecidos.

CR10.5 Las placas se colocan sobre las zonas de adherencia con el soporte e hileras previas, fijándolas mecánicamente en la zona que será solapada, utilizando el tipo y número mínimo de fijaciones establecidas, o bien fijándolas por adherencia.

CR10.6 Las fijaciones mecánicas se disponen en las ubicaciones establecidas, y en particular en la zona de separación entre faldillas.

CR10.7 Las faldillas se sellan mediante calor aplicado al envés de las mismas hasta su reblandecimiento, o bien mediante adhesivos, obteniendo una adherencia efectiva con la placa inferior.

CR10.8 El número y densidad de fijaciones mecánicas o la dosificación de adhesivo, se ajusta al número o proporción mínima establecida.

CR10.9 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de las placas bituminosas en cubiertas inclinadas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP11: Realizar las pruebas de estanqueidad de la membrana al finalizar su instalación para comprobar que no existen filtraciones, asegurando su funcionalidad, y cumpliendo las condiciones de seguridad y salud establecidas.

CR11.1 La sobrecarga de agua debida a la prueba de inundación, se pide confirmación de que la cubierta puede resistirla.

CR11.2 La prueba de estanqueidad se realiza por inundación en las zonas en que sea posible dicho método, durante el periodo mínimo establecido para este tipo de prueba, y en las que no sea posible, por riego continuo de la cubierta durante el periodo mínimo establecido para la prueba por riego.

CR11.3 El nivel de la inundación se mantiene por debajo del punto más bajo alcanzado por la entrega de la membrana en los paramentos.

CR11.4 Los desagües de la cubierta se obturan antes de realizar la prueba de estanqueidad, mediante dispositivos que sí permitan la evacuación del agua en caso de que se rebase el nivel requerido de inundación por lluvias o aportaciones accidentales, y se comprueba que están conectados a la bajante.

CR11.5 Los desagües se destapan una vez finalizada la prueba, de modo progresivo para evitar que la evacuación del agua produzca daños en los sistemas de saneamiento por puesta en carga.

CR11.6 La prueba de estanqueidad se realiza tantas veces como sea necesario, hasta que se verifica la funcionalidad de la membrana.

CR11.7 Se desarrollan pruebas parciales sobre sectores de la membrana para optimizar los trabajos y facilitar la ubicación del origen de los problemas detectados en las pruebas globales, delimitando sectores en función de las fases de ejecución y procurando minimizar los perímetros provisionales a disponer.

CR11.8 Las incidencias detectadas que pudieran provocar la interrupción de la prueba, como aparición de humedades, fuertes filtraciones u otras, se comunican al superior o responsable con la debida premura.

CR11.9 Las medidas de seguridad y salud para la realización de las pruebas de estanqueidad, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Cubo de boca ancha. Tenazas, alicates, martillos y mazas. Tijeras, cuchillo de hoja corta y curvada. Espátula, paletín de albañil, llana metálica, piqueta, cepillo de alambre, fratás de madera. Flexómetro, cinta métrica, rollo de cuerda, lápiz y bota de marcar en obra. Bayetas, escobón. Brochas, rodillos con mango largo para imprimir. Equipo de soldadura: bombona de gas licuado, regulador, manguera y lanza. Equipo de soldadura por aire caliente. Equipo de fusión de oxiasfalto. Equipos de fijación mecánica: pistola de clavos por impulsión, taladro-percutor, atornilladora. Imprimaciones. Piezas y bandas de imprimación y refuerzo. Rollos de lámina impermeabilizante de oxiasfalto y de betún modificado. Placas bituminosas. Perfiles de remate de encuentro con paramentos. Material para pruebas de estanqueidad: mangueras, obturadores para sumideros. Equipos de protección individual, medios de protección colectiva, medios auxiliares e instalaciones provisionales.

### Productos y resultados

Comprobaciones de la base para láminas y placas bituminosas. Imprimación del soporte, colocación de láminas y placas bituminosas, tratamientos y refuerzos de juntas de dilatación, paramentos y otros puntos singulares, y conexiones a sumideros y desagües conformando membranas bituminosas adheridas, semiadheridas, no adheridas, o fijadas mecánicamente. Colocación de placas bituminosas como capa de protección de cubiertas inclinadas impermeabilizadas. Pruebas de estanqueidad de la membrana bituminosa. Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y de las especificaciones de calidad.

### Información utilizada o generada

Planos de proyecto y croquis de obra. Etiquetado de materiales y recomendaciones de fabricantes de productos. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Manuales de operación de máquinas suministrados por fabricantes. Instrucciones verbales o escritas del jefe de equipo, superior o responsable. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Señalización de obra.

## Unidad de competencia 4

**Denominación:** IMPERMEABILIZAR CON MEMBRANAS SINTÉTICAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1919\_2

## **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Comprobar y acondicionar los espacios de trabajo, materiales y equipos necesarios, dentro de su ámbito de competencia, para lograr el rendimiento y calidad requeridos en los trabajos de impermeabilización con membranas sintéticas, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR1.1 Las herramientas y útiles disponibles se comprueba que son los adecuados para las actividades de impermeabilización con membranas sintéticas, seleccionando, cuando proceda los necesarios según criterios de calidad, de seguridad y salud, y de optimización del rendimiento.

CR1.2 Los equipos de protección individual a utilizar para la impermeabilización con membranas sintéticas se seleccionan de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable y a los riesgos del tajo concreto, comprobando que disponen de marcado CE, que se adaptan a las necesidades de la actividad y que se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución.

CR1.3 Las medidas de seguridad y salud para la impermeabilización con membranas sintéticas, se recaban y se confirman, solicitando instrucciones – verbales y escritas– y confirmando su comprensión, consultando en caso necesario la documentación del fabricante de los equipos y las fichas de seguridad de los productos, y manteniendo una especial atención durante la manipulación de los productos químicos –como adhesivos y disolventes– para controlar los riesgos debidos a su toxicidad e inflamabilidad.

CR1.4 Los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por terceros, necesarios para la impermeabilización con membranas sintéticas, se comprueba que se disponen en las ubicaciones necesarias para cumplir su función y que están operativos, detectando los defectos de instalación y mantenimiento, y evitando modificarlos sin la debida autorización.

CR1.5 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven dentro de su ámbito de competencia, y en su caso se comunican al superior o responsable con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad del propio trabajador o a terceros, en particular en caso de medios auxiliares inadecuados o deficientemente instalados, ante huecos y bordes de cubiertas sin proteger, o muros enterrados donde la excavación no esté estabilizada.

CR1.6 Las escaleras de mano se utilizan comprobando que los puntos de apoyo son estables, resistentes y no deslizantes, fijando los mecanismos de bloqueo para evitar la apertura o movimiento de sus partes, y evitando tanto transportar cargas pesadas/voluminosas como realizar tareas que dificulten el apoyo y disminuyan la estabilidad del trabajador.

CR1.7 Los andamios de borriquetas y torres de trabajo de altura reducida se instalan cumpliendo las condiciones de seguridad establecidas en cuanto a anchura, estabilidad, inmovilización de la base, separación del paramento sobre el que se trabaja y necesidad de protección perimetral, cumpliendo en cualquier caso las prescripciones reglamentarias sobre los equipos de trabajo en trabajos temporales en altura.

CR1.8 La evacuación de residuos se efectúa depositando los desechos en los contenedores indicados para cada tipo de residuo, de acuerdo a las fichas de seguridad de los productos.



CR1.9 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada que se le asignen se aplican a los distintos equipos de trabajo utilizados, siguiendo las indicaciones recibidas y las instrucciones del fabricante.

RP2: Realizar las comprobaciones previas del soporte de la membrana sintética para proceder a su instalación, verificando entre otras la geometría y las holguras disponibles para las entregas en función del tipo de lámina previsto, y que se dispone de los elementos complementarios adecuados.

CR2.1 Los encuentros con elementos verticales se comprueba que forman un ángulo recto sin remates en escocia o chaflán que impidan la utilización de las piezas prefabricadas de refuerzo y entrega, y que los faldones presentan la resistencia necesaria para soportar las solicitaciones de los anclajes.

CR2.2 Las juntas estructurales y del soporte base, cuando sea necesario tratarlas, comprobando que presentan la anchura y geometría adecuadas, y sus bordes son romos.

CR2.3 Las entregas a realizar con retranqueo se comprueba que presentan la profundidad y altura del cajeadado suficiente para recibir tanto la entrega de la impermeabilización como la protección prevista, como un rodapié u otra, y que sus aristas tienen la geometría adecuada.

CR2.4 La separación de los elementos singulares, como desagües o elementos pasantes, entre sí y respecto a los paramentos de la cubierta, se comprueba que supera la mínima establecida para facilitar la entrega de la impermeabilización.

CR2.5 Los sumideros se comprueba que están provistos de un ala rígida o de una corona de conexión, de material compatible para el soldado con la membrana, con una anchura mínima a tal fin, y que los sumideros horizontales o gárgolas son de sección rectangular.

CR2.6 Los canalones a impermeabilizar se comprueba que respetan las condiciones geométricas mínimas establecidas de pendiente, anchura y de separación entre las paredes del canalón y el borde del sumidero.

CR2.7 Los rebosaderos se comprueba que son los previstos, que vierten a fachadas desde las que el vertido de agua resulta visible, y que están situados a la mitad de la cota que alcance la impermeabilización del peto.

CR2.8 Las instalaciones y las protecciones colectivas se comprueba que están ancladas en elementos constructivos adecuados, y que el anclaje es firme y resistente.

CR2.9 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, o se comunican al superior o responsable, con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

RP3: Replantear y colocar las láminas sintéticas que forman la membrana impermeabilizante en cubiertas planas, para asegurar la continuidad y estanqueidad de la membrana, colocando o fijando las láminas según el sistema adoptado –sistema adherido, con fijación mecánica y sistema no adherido–, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR3.1 Las láminas que se utilizan para la confección de la membrana impermeabilizante se comprueba o se pide confirmación de que tienen la constitución, armadura, acabado y espesor mínimo requerido, y que son del tipo indicado para el uso y ambiente propuesto.

CR3.2 Las membranas de colocación no adherida o fijadas mecánicamente se disponen sueltas sobre el soporte, habiendo dispuesto previamente las capas auxiliares previstas, como antiadherentes, separadoras o antipunzonantes.

CR3.3 La fijación mecánica se aplica bajo las siguientes condiciones:

- Solo si se dispone de puntos de anclaje al soporte resistente con la suficiente resistencia a tracción.
- Sobre láminas con las resistencias al desgarro iniciado requeridas.

- Sobre el soporte resistente u otras capas del sistema de impermeabilización, atravesándolas hasta asegurarlas al soporte resistente, excepto capas aislantes de materiales que puedan fragmentarse.

CR3.4 Los elementos que se utilizan para la fijación mecánica de las láminas –como perfiles, flejes, discos, placas y platabandas–, se comprueba que son del tipo, material especificado, y dimensiones apropiadas, ajustando la cantidad a disponer –en número y densidad de fijaciones por metro cuadrado– a la proporción mínima establecida en cada zona de la cubierta.

CR3.5 Las láminas se colocan cubriendo la totalidad de la superficie a impermeabilizar y con la holgura necesaria para realizar tanto los encuentros con paramentos y elementos emergentes, como el tratamiento de los puntos singulares.

CR3.6 El soporte para membranas adheridas se comprueba que es firme y liso, que no está formado por paneles de fibras desnudas o espumas sintéticas, y que la superficie está limpia, seca y carece de cuerpos extraños.

CR3.7 El adhesivo que se utiliza en la colocación adherida, se comprueba o se pide confirmación de que es compatible con la membrana impermeabilizante, y se respeta la dotación mínima de adhesivo en cada zona de la cubierta.

CR3.8 Las medidas de seguridad y salud para el replanteo y colocación de las láminas sintéticas que forman la membrana en cubiertas planas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP4: Soldar los solapos o uniones entre láminas plásticas, y de éstas con las bandas de refuerzo y entrega para garantizar la continuidad y estanqueidad de la membrana impermeabilizante, utilizando disolventes o aire caliente, comprobando posteriormente las uniones, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR4.1 Los solapos de las láminas alcanzan la anchura mínima establecida según el sistema de fijación, y no se superponen en ningún punto más de tres láminas.

CR4.2 Los solapos se sueldan en ambiente exterior con disolvente cuando el fabricante de la lámina lo autoriza, o mediante aire caliente, nunca realizando las uniones mediante adhesivos, pudiendo utilizar las técnicas por alta frecuencia o por cuña caliente cuando se hacen en taller.

CR4.3 Las superficies de contacto de las dos láminas que forman el solapo, se comprueba que están limpias y secas, realizando la soldadura con la anchura mínima especificada.

CR4.4 Las uniones en T –tres láminas que se cruzan en un punto– se sueldan achaflanando la lámina inferior para evitar filtraciones capilares por esos puntos, mientras que el vértice que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se corta en forma curva para facilitar el control de la soldadura en ese punto.

CR4.5 Las soldaduras con disolvente se realizan si el fabricante de la lámina lo prescribe y con el disolvente recomendado por él, según las siguientes condiciones:

- Procediéndose directamente cuando la temperatura ambiente de aplicación es superior a la mínima establecida.
- Si la temperatura es inferior al límite especificado, calentando previamente las láminas con un soplete de aire caliente antes de proceder a la soldadura con disolventes.
- Aplicando la capa de disolvente con brocha simultáneamente sobre las superficies de contacto de las dos láminas, presionando la zona de unión durante unos segundos hasta obtener una unión uniforme.

CR4.6 Las soldaduras mediante aire caliente se realizan respetando las recomendaciones del fabricante de la lámina, –y en particular verificando que

la temperatura ambiente de aplicación es superior a la mínima establecida—, fundiendo con el aparato electro-soplante el material de ambas caras del solapo, y simultáneamente presionando la zona con un rodillo de goma de unión hasta obtener una unión uniforme, homogénea e instantánea.

CR4.7 El sellado se aplica cuando sea necesario, como en el caso de láminas que no superen el ensayo de decapado, utilizando el material de sellado recomendado por el fabricante de la lámina.

CR4.8 El control de la soldadura se realiza cuando ha transcurrido el tiempo mínimo especificado, detectando los fallos al desplazar una aguja roma a lo largo del canto de unión, marcándolos y repasándolos posteriormente por chorro de aire caliente, hasta obtener una unión uniforme.

CR4.9 Las soldaduras realizadas por máquinas automáticas se comprueba en caso de dos cordones de soldadura paralelos, mediante una prueba de presión de aire comprimido en el canal que dejan los mismos.

CR4.10 Las medidas de seguridad y salud para la soldadura de las láminas plásticas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP5: Adherir los solapos o uniones entre láminas elásticas y de estas con las bandas de refuerzo y entrega, para garantizar la continuidad y estanqueidad de la membrana impermeabilizante, utilizando adhesivos o cinta adhesiva, sellando y comprobando posteriormente las uniones, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR5.1 Los solapos de las láminas alcanzan la anchura mínima establecida según el sistema de fijación, y no se superponen en ningún punto más de tres láminas.

CR5.2 Los solapos se sueldan mediante adhesivo o cintas autoadhesivas, realizando el posterior sellado del borde.

CR5.3 Las superficies de contacto de las dos láminas que forman el solapo se comprueba que están limpias y secas, procediendo a su limpieza con un disolvente recomendado por el fabricante de la lámina para eliminar cualquier resto del material antiadherente del rollo o de cualquier otra suciedad que pueda comprometer la unión, y realizando la soldadura con la anchura mínima especificada.

CR5.4 Las uniones en T –tres láminas que se cruzan en un punto– que no vayan a ser selladas, se adhieren achaflanando la lámina inferior para evitar filtraciones capilares por esos puntos, mientras que el vértice que forman los bordes transversal y longitudinal de la pieza superior se corta en forma curva para facilitar el control de la soldadura en ese punto.

CR5.5 Las soldaduras con adhesivo se realizan según las siguientes condiciones:

- Respetando las recomendaciones del fabricante de la lámina, en particular las referidas al tipo de adhesivo y material de sellado a utilizar con cada tipo de lámina.
- Procediéndose directamente cuando las condiciones ambientales son las especificadas por el fabricante, y actuando de acuerdo con sus instrucciones, calentando en su caso el material.
- El calentamiento de los materiales nunca se realiza mediante sopletes de llama, por tratarse en su mayoría de materiales altamente inflamables.
- Aplicando con brocha o rodillo la capa de adhesivo simultáneamente sobre las superficies de contacto de las dos láminas, esperando al secado superficial del adhesivo, presionando a continuación la zona de unión durante unos segundos, con un rodillo de anchura igual o superior a la del solapo, hasta obtener una unión uniforme.
- Limpiando los restos de adhesivo con disolvente específico.
- Sellando una vez transcurrido el tiempo mínimo especificado.

CR5.6 Las soldaduras mediante cinta adhesiva se realizan salvo cuando la membrana se fije a la base mecánicamente o semiadherida, y según las siguientes condiciones:

- Respetando las recomendaciones del fabricante de la lámina, en particular las referidas al tipo de cinta adhesiva y el material de sellado a utilizar con cada tipo de lámina.
- Extendiendo y pegando la cinta autoadhesiva en una longitud aproximada de un metro sobre el borde del solapo de la lámina inferior, de modo que al solapar la superior sobresalga.
- Presionando mediante un rodillo la cara superior de la cinta, antes de retirar la tira de papel antiadherente.
- Presionando el solape de la cinta con el rodillo de acero tras retirar la tira antiadherente, realizando pasadas transversales a la cinta hasta obtener una unión uniforme sin arrugas.
- Sellando inmediatamente.

CR5.7 El sellado se aplica habiendo limpiado el borde del solapo con un trapo de algodón –u otro medio adecuado– impregnado en un disolvente recomendado por el fabricante, y una vez seco, utilizando el material de sellado recomendado por el fabricante de la lámina.

CR5.8 Las medidas de seguridad y salud para el pegado de las láminas elásticas, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP6: Anclar la membrana en el perímetro de los faldones y en el encuentro con los elementos emergentes y pasantes –petos incluidos–, para evitar los efectos perjudiciales de la retracción en las láminas afectadas por este fenómeno, realizando las fijaciones necesarias a la base de la membrana cuando esta es resistente, y en caso contrario a los elementos emergentes y pasantes mediante angulares, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR6.1 Los anclajes perimetrales y en el encuentro con los elementos emergentes y pasantes, se verifica o pide confirmación de la necesidad de realizarlos independientemente de la relación de la fijación de la membrana al soporte, procediendo a los mismos en los siguientes casos:

- Cuando las láminas empleadas en la confección de la membrana impermeabilizante experimenten efectos de retracción.
- En sistemas terminados en una capa de áridos sueltos, donde por acción de reptado de los áridos la membrana pueda arrugarse y separarse de los paramentos, provocando incluso el desplazamiento de la protección.

CR6.2 La base de la membrana, se verifica o pide confirmación de que cumple las condiciones necesarias para que se pueda realizar el anclaje con las garantías de resistencia requeridas, soportando los esfuerzos cortantes en cada punto de fijación.

CR6.3 El anclaje sobre el faldón se instala lo más cerca posible del perímetro del faldón y del encuentro del faldón con el elemento emergente o pasante a tratar, sin exceder la separación máxima recomendada a los mismos.

CR6.4 El anclaje en el perímetro se realiza linealmente, utilizando perfiles, pletinas laminadas u otros sistemas, cuya composición sea compatible con el tipo de lámina –plásticas o elásticas– y estén tratados para soportar la humedad.

CR6.5 El anclaje de las pletinas o perfiles sobre el faldón se realiza utilizando elementos de fijación adecuados a la cohesión o dureza del soporte y fabricados para soportar los esfuerzos cortantes y resistir la corrosión, realizando las fijaciones respetando la separación máxima especificada entre puntos de anclaje.

CR6.6 Las cabezas de los puntos de anclaje empleados en láminas elásticas se sellan con un sellador de extrusión adecuado antes de colocar la pieza de lámina –banda de entrega, terminación u otra– que los cubra.

CR6.7 El anclaje, cuando la base de la membrana no cumple las condiciones necesarias para que se pueda realizar con las garantías de resistencia requeridas –caso de bases de paneles aislantes, hormigón celular u otros–, se ejecuta por medio de angulares fijados a los elementos emergentes y pasantes, comprobando previamente la resistencia de los mismos, y que no resultarán dañados por las fijaciones.

CR6.8 Las fijaciones a los elementos emergentes y pasantes se realizan respetando una separación máxima especificada entre puntos de anclaje menor que en los anclajes sobre el faldón, para soportar el esfuerzo que pasa a ser de tracción en lugar de cortante.

CR6.9 Las medidas de seguridad y salud para el anclaje de la membrana sintética, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP7: Colocar la banda de entrega de la impermeabilización a los elementos emergentes y pasantes –petos incluidos–, para evitar las filtraciones en los puntos singulares de la membrana, elevándola hasta la altura necesaria y rematándola en entregas retranqueadas o mediante perfiles, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR7.1 Los anclajes perimetrales y en el encuentro con los elementos emergentes y pasantes, se verifica o pide confirmación de la necesidad de realizarlos, independientemente de la relación de la fijación de la membrana al soporte, procediendo a los mismos antes de realizar las entregas.

CR7.2 La membrana de los faldones se comprueba que alcanza hasta el pié de los elementos emergentes o pasantes, y que el material de la banda con la que se realiza la entrega es resistente específicamente a la intemperie y en su caso al uso que se vaya a dar a la cubierta, y en caso contrario se comprueba que se ha previsto su protección.

CR7.3 La entrega de la impermeabilización a los elementos emergentes y pasantes se realiza mediante una banda independiente, procediendo del siguiente modo:

- Se solapa a la membrana al pié del elemento emergente, formando un solapo con la anchura mínima establecida.
- Se suelda o adhiere la unión según proceda al tipo de membrana –plástica/elástica respectivamente– cumpliendo las condiciones de ejecución de uniones entre láminas.
- Se adhiere la banda al elemento emergente/pasante.

CR7.4 La entrega se eleva en vertical hasta una altura mínima, cumpliendo las siguientes condiciones:

- Superando la altura mínima establecida sobre el nivel de la terminación de la cubierta.
- Superando la máxima altura del nivel del agua previsible en la cubierta.
- Cuando superen 1 m aproximadamente, fijando las bandas de entregas de la impermeabilización mecánicamente al elemento emergente o pasante según los criterios establecidos para ese tipo de fijaciones en membranas.

CR7.5 El borde superior de la banda de entrega que cubre el paramento se conforma mediante retranqueo de la parte inferior del paramento o mediante fijación por perfiles sellados, impidiendo el paso del agua de escorrentía por detrás de la lámina impermeabilizante.

CR7.6 La entrega en el retranqueo de la parte inferior del paramento se acomete, comprobando previamente, que la geometría del cajeadado es la adecuada en cuanto a profundidad, altura y forma de las aristas, en función del elemento de protección a disponer, como rodapiés u otros, y del cumplimiento de las condiciones de altura mínima de la entrega.

CR7.7 La fijación de la lámina mediante perfiles se acomete comprobando previamente que el soporte tiene la consistencia requerida en la zona de fijación, y que los perfiles están conformados para facilitar su sellado, procediendo del siguiente modo:

- Se colocan los perfiles uno a continuación del otro, respetando la separación necesaria para permitir su dilatación, y la primera fijación se sitúa a la distancia establecida respecto al extremo del perfil.
- Los puntos de fijación de los perfiles se disponen sin superar la separación máxima recomendada para evitar los movimientos excesivos producidos por la dilatación térmica, comprobando además que el borde de la lámina asoma por encima del perfil sin superar el margen establecido.
- Se limpian los bordes de la ranura entre el perfil y el muro y se sella con el material sellante indicado.

CR7.8 La banda de entrega de impermeabilizaciones con láminas sintéticas se coloca cubriendo toda la longitud del peto o elemento emergente/pasante, y soldándola al ala horizontal del perfil –ocultando las fijaciones del perfil– y a la membrana que cubre el faldón, excepto en el caso de petos bajos, en los que el perfil de remate cuando es en forma de ángulo se fija en la coronación del peto, y se prolonga por la cara exterior del mismo formando un goterón en su extremo.

CR7.9 Las piezas de refuerzo en ángulos, como rincones y esquinas, se extienden por los tres planos adyacentes hasta una distancia mayor que la mínima establecida, medida desde el vértice de unión de los tres planos.

CR7.10 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de la banda de entrega de la impermeabilización a los elementos emergentes y pasantes, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP8: Realizar el encuentro de la impermeabilización de los faldones con los desagües, para evitar las filtraciones en los puntos singulares de la membrana y facilitar la evacuación del agua hacia las bajantes, cumpliendo las condiciones de soldadura/adherencia para cada tipo de lámina, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR8.1 Los anclajes perimetrales en el encuentro con los desagües, se verifica o pide confirmación de la necesidad de realizarlos, independientemente de la relación de la fijación de la membrana al soporte, procediendo a los mismos antes de realizar las entregas.

CR8.2 Las aristas de encuentro con los faldones, se comprueba que no sobresalen por encima del nivel de la superficie de los faldones que confluyen en él para evitar la formación de charcos, y que la pendiente es la requerida para el tipo de lámina utilizada en su impermeabilización, procediendo a la misma mediante anclaje doble situado en el fondo del mismo lo más cerca posible de las paredes que lo conforman.

CR8.3 El borde de los desagües puntuales situados en el interior de los canalones, se comprueba que está a una distancia suficiente de las paredes del canalón para facilitar la conexión de la impermeabilización.

CR8.4 La membrana se suelda/adhiere a la corona de los sumideros, respetando las condiciones establecidas para la soldadura/unión de cada tipo de láminas.

CR8.5 Las medidas de seguridad y salud para la realización del encuentro de la impermeabilización de los faldones con los desagües, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP9: Realizar el tratamiento de las juntas de movimiento de la base sobre la que se instala la membrana impermeabilizante –sea en su caso el soporte resistente, la capa de formación de pendientes u otras capas complementarias del sistema–, para

permitir los movimientos de la base sin comprometer la continuidad y estanqueidad de la membrana, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR9.1 Los anclajes perimétricos y los perfiles de remate se cortan al atravesar las juntas de movimiento existentes en el soporte base de la impermeabilización, quedando el corte a los lados de dicha junta.

CR9.2 Las capas auxiliares que sean necesarias entre el soporte de la membrana y las membranas no adheridas o fijadas mecánicamente, y entre la membrana y la capa colocada inmediatamente encima de ella cuando la membrana no sea la última capa del sistema de cubierta, se comprueba que se han dispuesto previamente.

CR9.3 La resistencia al alargamiento y a la rotura de las láminas, y su modo de fijación al soporte, se verifica o se pide confirmación de que obligan al tratamiento de las juntas de movimiento del soporte base.

CR9.4 La membrana se ancla en el perímetro de los faldones que bordean a la junta, mediante de un anclaje lineal formado por una pletina del material y tamaño indicado compatibles con el tipo de lámina.

CR9.5 La membrana se interrumpe cuando se encuentra con una junta de movimiento, y se suelda/adhiere a los anclajes situados en su perímetro.

CR9.6 El tratamiento de las juntas de movimiento se realiza cubriendo la misma con una banda de lámina, que se suelda/adhiere a los bordes de la membrana en la junta, cumpliendo lo especificado en la realización de solapos o uniones según el tipo de lámina.

CR9.7 Las láminas que no cumplan las condiciones de alargamiento establecidas se sueldan a la membrana, y sobre la junta de movimiento se coloca una banda de lámina de espesor establecido, dejando un fuelle en el centro.

CR9.8 El fuelle sobre la junta ha de sobrepasar la altura de la membrana en el borde de la junta, pudiendo facilitar su formación mediante un cordón de espuma sintética u otro material de relleno compatible con la lámina.

CR9.9 Las medidas de seguridad para el tratamiento de las juntas de movimiento de la base sobre la que se instala la membrana, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP10: Replantear y colocar las láminas sintéticas que forman la membrana impermeabilizante fijadas mecánicamente en muros, para asegurar la estabilidad de la misma por efecto de su propio peso o acciones derivadas del asiento del terreno, respetando los solapos especificados, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR10.1 Las membranas se disponen sobre el soporte, habiendo dispuesto previamente las capas auxiliares previstas, con función separadora o antipunzonante.

CR10.2 La colocación de la membrana se comienza por la zona inferior del muro, ascendiendo a medida que se termina cada tramo entre perímetro y anclajes horizontales, y empleando los medios auxiliares adecuados o, en su caso, ascendiendo a medida que se realizan los rellenos de tierras.

CR10.3 El número y densidad de fijaciones por metro cuadrado, se comprueba o se pide confirmación de que se ajusta al número o proporción mínima establecida en función del peso de la membrana y las diferentes solicitaciones y posibles asientos del terreno, de tal manera que la distancia entre anclajes o entre anclaje y perfil superior sea la adecuada, y aproximadamente de 2 m.

CR10.4 Las piezas de lámina que forman la membrana, se comprueba que tienen las dimensiones adecuadas para facilitar su colocación desde la plataforma de trabajo, y cada lámina se fija en su lado superior con el perfil de remate o

anclaje intermedio según proceda, descolgando cada pieza hasta el siguiente anclaje intermedio o, en su caso hasta el final del muro.

CR10.5 La membrana impermeabilizante se dispone solapando sobre los anclajes, con solapos –tanto longitudinales como transversales– que alcancen la anchura mínima requerida.

CR10.6 La banda de membrana que cubre el tacón de la cimentación es una pieza independiente, que se resuelve como un paño de una cubierta, fijando todo su perímetro.

CR10.7 El borde superior de la membrana que impermeabiliza el muro, se conforma mediante fijación por perfiles sellados, impidiendo el paso del agua de escorrentía por detrás de la lámina impermeabilizante.

CR10.8 La fijación de la lámina mediante perfiles se acomete comprobando previamente que el soporte tiene la consistencia requerida en la zona de fijación, y que los perfiles están conformados para facilitar su sellado, procediendo del siguiente modo:

- Se colocan los perfiles uno a continuación del otro, respetando la separación necesaria para permitir su dilatación, y la primera fijación se sitúa a la distancia respecto al extremo del perfil.
- Los puntos de fijación de los perfiles se disponen sin superar la separación máxima recomendada para evitar los movimientos excesivos producidos por la dilatación térmica, comprobando además que el borde de la lámina asoma por encima del perfil sin superar el margen establecido.
- Se limpian los bordes de la ranura entre el perfil y el muro y se sella con el material sellante indicado.

CR10.9 El tratamiento de los encuentros de la membrana con juntas de dilatación se realiza aplicando los mismos criterios que para su tratamiento en faldones, en función del sistema de impermeabilización instalado.

CR10.10 El encuentro de un muro con un elemento pasante, como los pasatubos para instalaciones, se realiza mediante el sistema establecido, asegurando la estanqueidad en la unión entre el pasatubo y el muro, colocando el preceptivo sellado en el interior del pasatubos, o en su defecto instruyendo a los operarios de instalaciones para que ejecuten el sellado.

CR10.11 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de las láminas sintéticas que forman la membrana en muros, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP11: Replantar y colocar las láminas sintéticas que forman la membrana impermeabilizante en suelos, para asegurar la continuidad y estanqueidad de la membrana, colocando o fijando las láminas según el sistema adoptado, y cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas.

CR11.1 La superficie del soporte –explanada o capa de hormigón– se comprueba o pide confirmación de que es resistente, estable, uniforme, lisa, está limpia, seca y carece de cuerpos extraños, lo suficiente para la colocación de las láminas.

CR11.2 Las láminas que se utilizan para la confección de la membrana impermeabilizante se comprueba o se pide confirmación de que tienen la constitución, armadura, y espesor mínimo requerido para su colocación en suelo, y que son del tipo indicado para el tipo de ambiente previsto.

CR11.3 Los trabajos de colocación se desarrollan respetando en general las mismas condiciones que para la colocación de láminas sintéticas en cubiertas, en lo relativo a la unión y solape de las láminas.

CR11.4 La ubicación, profundidad y sistema de impermeabilización de las arquetas a disponer se preguntan al superior o responsable, asegurando que se impermeabilizan desde su base o bien que el sistema garantiza la estanqueidad de las mismas.



CR11.5 Las juntas perimetrales del suelo con muros y soportes se impermeabilizan disponiendo los cordones expansivos o realizando los sellados previstos.

CR11.6 Las medidas de seguridad y salud para la colocación de las láminas sintéticas que forman la membrana en suelos, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

RP12: Realizar las pruebas de estanqueidad de la membrana al finalizar su instalación, para comprobar que no existen filtraciones, asegurando su funcionalidad, y cumpliendo las condiciones de seguridad y salud establecidas.

CR12.1 La sobrecarga de agua debida a la prueba de inundación, se pide confirmación de que la cubierta puede resistirla.

CR12.2 La prueba de estanqueidad se realiza por inundación en las zonas en que sea posible dicho método, durante el periodo mínimo establecido para este tipo de prueba, y en las que no sea posible por riego continuo de la cubierta durante el periodo mínimo establecido para la prueba por riego.

CR12.3 El nivel de la inundación se mantiene por debajo del punto más bajo alcanzado por la entrega de la membrana en los paramentos.

CR12.4 Los desagües de la cubierta se obturan antes de realizar la prueba de estanqueidad, mediante dispositivos que sí permitan la evacuación del agua en caso de que se rebase el nivel requerido de inundación por lluvias o aportaciones accidentales, y se comprueba que están conectados a la bajante.

CR12.5 Los desagües se destapan una vez finalizada la prueba, de modo progresivo para evitar que la evacuación del agua produzca daños en los sistemas de saneamiento por puesta en carga.

CR12.6 La prueba de estanqueidad se realiza tantas veces como sea necesario, hasta que se verifica la funcionalidad de la membrana.

CR12.7 Se desarrollan pruebas parciales sobre sectores de la membrana para optimizar los trabajos y facilitar la ubicación del origen de los problemas detectados en las pruebas globales, delimitando sectores en función de las fases de ejecución y procurando minimizar los perímetros provisionales a disponer.

CR12.8 Las incidencias detectadas que pudieran provocar la interrupción de la prueba, como aparición de humedades, fuertes filtraciones u otras, se comunican al superior o responsable con la debida premura.

CR12.9 Las medidas de seguridad y salud para la realización de las pruebas de estanqueidad, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para la obra que se está ejecutando.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Flexómetro, cinta métrica, rollo de cuerda, lápiz y bota de marcar en obra. Aguja curvada para el control de las soldaduras. Tijeras, cuchillo de hoja corta y curvada. Piqueta, cepillo de alambre, escobón, bayetas. Brocha plana, rodillos de pintor con mango largo, rodillos de presión de goma y metálicos. Cubeta para PVC líquido, carretilla. Sacos de lastre, empleados en la soldadura química. Equipo de soldadura por aire caliente. Equipos de fijación mecánica: pistola de clavos por impulsión, taladro-percutor, atornilladora. Tenazas, alicates, martillos, mazas y clavos. Elementos de fijación: tacos tirafondos, tornillos autorroscantes y de otros tipos, pernos, clavos, remaches. Rollos de lámina impermeabilizante. Perfiles de remate de encuentro con paramentos. Material para pruebas de estanqueidad: mangueras, obturadores para sumideros. Equipos de protección individual, medios de protección colectiva, medios auxiliares e instalaciones provisionales.

**Productos y resultados**

Comprobaciones de la base para membranas sintéticas. Colocación de láminas elásticas y plásticas, unión de solapos, tratamientos y refuerzos de juntas de dilatación, paramentos y otros puntos singulares, y conexiones a sumideros y desagües conformando membranas sintéticas adheridas, semiadheridas y no adheridas, o fijadas mecánicamente. Encuentro con paramentos. Tratamientos y refuerzos de juntas de dilatación. Conexiones a sumideros y desagües. Pruebas de estanqueidad de la membrana sintética. Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y de las especificaciones de calidad.

**Información utilizada o generada**

Planos de proyecto y croquis de obra. Etiquetado de materiales y recomendaciones de fabricantes de productos. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Manuales de operación de máquinas suministrados por fabricantes. Instrucciones verbales o escritas del jefe de equipo, superior o responsable. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Señalización de obra.

**Unidad de competencia 5**

**Denominación:** ORGANIZAR TRABAJOS DE CUBIERTA E IMPERMEABILIZACIONES.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1911\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Determinar el alcance de los trabajos del sistema de impermeabilización a instalar y de la cubierta a ejecutar, de forma que permita su organización y valoración, consultando la información necesaria al superior o responsable y en la documentación técnica específica, y completando la definición del tajo dentro de su ámbito de competencia.

CR1.1 Los documentos de proyecto disponibles se ordenan y revisan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de las unidades de obra correspondientes y de las especificaciones de ejecución.

CR1.2 Las características y propiedades del soporte resistente se concretan, realizando las consultas pertinentes y en su caso mediante un examen «in situ», precisando la información necesaria:

- La naturaleza de los materiales.
- La geometría: nivelación, planeidad y regularidad superficial.
- La estabilidad, limpieza, saneado y cohesión, detectando la necesidad de intervenciones previas.
- Las condiciones de los contornos.
- La posición y características de los elementos emergentes y pasantes en la envolvente.
- La posición y características de las juntas de movimiento estructurales.
- La dirección y pendiente de los planos de la capa de formación de pendiente, así como la posición de las juntas intermedias y limas.
- La posición y características de las esperas para elementos singulares: sumideros, canalones, gárgolas, soportes para instalaciones, protecciones colectivas, y en el caso de muros enterrados los pasos de instalaciones del edificio.

CR1.3 La estructura de capas del sistema de impermeabilización se concreta, realizando las consultas pertinentes y precisando la naturaleza, características y posición de las diferentes capas que lo forman:

- Membrana.
- Barrera contra el paso de vapor.
- Aislamiento térmico.
- Capas auxiliares: separadoras, drenantes, filtrantes, retenedoras de agua y otras.
- Capa de protección.

CR1.4 La estructura del sistema de la cubierta inclinada se concreta, realizando las consultas pertinentes y precisando la naturaleza, características y posición de las diferentes capas que la forman:

- La formación de pendientes y los tableros.
- El aislamiento.
- Las capas de sistemas mixtos: membranas, barrera de vapor y otras capas auxiliares.
- La cobertura.

CR1.5 El tipo y las calidades de los materiales y productos a colocar se concretan, realizando las consultas pertinentes y en su caso confirmando su compatibilidad con el material de las capas contiguas, con el sistema de impermeabilización, con los procedimientos de colocación y, en el caso de cubiertas planas, con su uso.

CR1.6 Las especificaciones de ejecución se concretan, realizando las consultas pertinentes y en su caso estableciéndolas, concretando:

- El orden de los trabajos.
- Los modos de colocación, aplicación y/o fijación, precisando las actuaciones dirigidas a evitar daños a la membrana y las acciones no permitidas.
- Condiciones de continuación entre los tajos de jornadas sucesivas, cuando no sea posible la conclusión de paños o elementos enteros o ante la necesidad de detener los trabajos.
- Condiciones de terminación de cada una de las capas.
- Se integran las recomendaciones de los fabricantes de equipos y productos, y los contenidos del Plan de seguridad y salud de la obra y de las evaluaciones de riesgo del puesto de trabajo, y adaptando las medidas de seguridad a los riesgos genéricos o a los específicos del tajo.

RP2: Organizar diariamente el trabajo de impermeabilizaciones y cubiertas a desarrollar por su equipo/cuadrilla para cumplir los objetivos fijados en el plan de obra, controlando, adaptando y comunicando la producción alcanzada y coordinándose con los oficios relacionados.

CR2.1 Los tiempos de ejecución se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra, consultando y en su caso determinándolos para que se ajusten al plan de obra y a las condiciones del encargo.

CR2.2 La organización del tajo se ajusta al plan de obra y al estado de avance de los oficios previos a la ejecución de la cubierta o impermeabilización, verificando que los espacios de trabajo están acondicionados para el desarrollo de los trabajos, comprobando que se encuentran limpios y libres de obstáculos –como materiales almacenados ajenos a los trabajos a realizar, escombros, andamios o plataformas de trabajo–.

CR2.3 Los acopios de los materiales a utilizar se distribuyen ordenados por zonas de trabajo para facilitar su manipulación, comprobando que los que se consideren pesados están repartidos por la cubierta de forma que no producen sobrecargas puntuales ni dificultan la circulación o los trabajos, y que los rollos o bobinas están calzados para evitar que rueden por efecto del viento.

CR2.4 Las condiciones de ejecución y acabado de los distintos soportes, el acondicionamiento del tajo –y en particular la instalación de los medios auxiliares necesarios– se comprueban previamente, bien aceptándolas o en su caso detectando y comunicando al responsable de la obra las causas que justifican el retraso del inicio de los trabajos.

CR2.5 Los trabajos de cubiertas e impermeabilizaciones a desarrollar se secuencian contemplando las interferencias posibles con otros oficios en cada una de las fases, evitando los puntos muertos realizando la previsión de cuándo pueden producirse –tiempos de espera por secado, agotamiento de acopios y otras causas–, y previniendo los daños a la lámina por parte de otros oficios –en particular prohibiendo que se instalen andamios y plataformas de trabajo o que se desarrollen trabajos no permitidos sobre la misma–.

CR2.6 Los operarios, equipos y acopios se ubican correctamente en el tajo, optimizando los recorridos, siendo los adecuados y suficientes para la producción que se pretende alcanzar.

CR2.7. Las medidas de prevención de riesgos laborales se integran en la organización de los trabajos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra, y con las evaluaciones de riesgo de los puestos de trabajo.

CR2.8 El rendimiento real se controla con la periodicidad necesaria y queda reflejado en los partes de trabajo, identificando medios empleados, unidades de obra acometidas, partes ejecutadas y diferencias con la producción prevista.

CR2.9 Las causas de desviaciones en el rendimiento de los trabajos se identifican y comunican correctamente al responsable del seguimiento de la planificación, y se proponen alternativas razonables para subsanarlas.

RP3: Realizar comprobaciones de los trabajos de impermeabilización y cubiertas para contrastar los resultados obtenidos con los indicados en proyecto y plan de calidad, siguiendo los procedimientos establecidos en normativa o proyecto, o los indicados por el superior o responsable.

CR3.1 Las comprobaciones se realizan en las siguientes condiciones:

- Interpretando correctamente las condiciones de aceptación de materiales y unidades de obra ejecutadas, a partir de los documentos de proyecto y plan de control de calidad, así como de las indicaciones de superior o responsable.
- Contrastando las condiciones de aceptación –como sellos de homologación, fechas de caducidad, estado de los envases y otras– en el momento de recepción de materiales y unidades de obra.
- Siguiendo los procedimientos normalizados y los especificados en proyecto y plan de control de calidad, o los indicados por el superior o responsable.
- Alcanzando el número total o promedios exigidos.

CR3.2 Los resultados de las comprobaciones se comunican al superior o responsable del seguimiento de calidad y se archiva la información generada, valorando su aceptación o rechazo y en su caso, la necesidad de suspender los trabajos o rechazar las partidas defectuosas.

RP4: Realizar las pruebas de estanqueidad del sistema de impermeabilización de cubiertas planas al finalizar las capas de protección, para comprobar que no existen filtraciones originadas durante la ejecución de la membrana impermeable ni de las capas del sistema situadas sobre la misma, asegurando su funcionalidad.

CR4.1 La sobrecarga de agua debida a la prueba de inundación, se pide confirmación de que la cubierta puede resistirla.

CR4.2 La prueba de estanqueidad se realiza por inundación en las zonas en que sea posible dicho método, durante el periodo mínimo establecido para este tipo

de prueba, y en las que no sea posible por riego continuo de la cubierta durante el periodo mínimo establecido para la prueba por riego.

CR4.3 El nivel de la inundación se mantiene por debajo del punto más bajo alcanzado por la entrega de la membrana en los paramentos.

CR4.4 Los desagües de la cubierta se obturan antes de realizar la prueba de estanqueidad, mediante dispositivos que sí permitan la evacuación del agua en caso de que se rebase el nivel requerido de inundación por lluvias o aportaciones accidentales, y se comprueba que están conectados a la bajante.

CR4.5 Los desagües se destapan una vez finalizada la prueba, de modo progresivo para evitar que la evacuación del agua produzca daños en los sistemas de saneamiento por puesta en carga.

CR4.6 La prueba de estanqueidad se realiza tantas veces como sea necesario, hasta que se verifica la funcionalidad de la cubierta.

CR4.7 Se desarrollan pruebas parciales sobre sectores de la cubierta para optimizar los trabajos y facilitar la ubicación del origen de los problemas detectados en las pruebas globales, delimitando sectores en función de las fases de ejecución, procurando minimizar los perímetros provisionales a disponer.

CR4.8 Las incidencias detectadas que pudieran provocar la interrupción de la prueba, como aparición de humedades, fuertes filtraciones u otras, se comunican al superior o responsable con la debida premura.

RP5: Elaborar mediciones y presupuestos sencillos para valorar los trabajos a contratar y los trabajos realizados, contrastando los resultados con las descripciones y mediciones de proyecto.

CR5.1 Los trabajos que se valoran coinciden con las unidades de obra contempladas en proyecto o en el encargo, incorporando en su caso los medios auxiliares y las protecciones colectivas, así como las correcciones y modificaciones propuestas por el ofertante.

CR5.2 La descomposición de las unidades de obra valoradas se realiza, en caso necesario, contemplando los recursos utilizados, sus rendimientos y sus precios de suministro.

CR5.3 Las mediciones realizadas se ajustan a los criterios fijados, y el presupuesto se redacta de forma clara y concisa, con unidades codificadas, ordenadas en capítulos y permitiendo fácil contraste con las referencias de proyecto.

CR5.4 El presupuesto final incorpora las modificaciones propuestas por el promotor describiendo las nuevas unidades de obra y las corregidas.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Niveles, plomadas, escuadras, reglas y cintas métricas. Material para pruebas de estanqueidad: mangueras, aspersores, obturadores para sumideros. Ordenadores y aplicaciones informáticas básicas. Equipos de Medios de protección individual, medios de protección colectiva, medios auxiliares e instalaciones provisionales.

### Productos y resultados

Comprobación y definición del alcance de los trabajos. Organización y control de los trabajos de su equipo/cuadrilla: planificación a corto plazo, distribución de cargas de trabajo y recursos, coordinación con otros oficios, control de la producción. Valoración de trabajos a realizar y ejecutados. Pruebas de estanqueidad de membranas y de cubiertas planas e inclinadas. Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyecto relacionada con los tajos a ejecutar: planos, mediciones y pliegos de condiciones, plan de control de calidad y otros. Plan de obra y croquis de obra. Medición y valoración del trabajo realizado. Documentación técnica de fabricantes: condiciones de acopio, manipulación y colocación, fichas técnicas y

etiquetado de productos, catálogos de casas comerciales. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales, registros de almacén. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Indicaciones realizadas por la dirección facultativa y por el jefe y encargados de obra.

## Unidad de competencia 6

**Denominación:** CONTROLAR A NIVEL BÁSICO RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN.

**Nivel:** 2

**Código:** UC1360\_2

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Detectar contingencias relacionadas con riesgos laborales en el entorno, instalaciones y condiciones del/los trabajo/s asignado/s, realizando las comprobaciones requeridas, con el fin de promover y controlar el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción.

CR1.1 La información necesaria sobre las condiciones de trabajo y el diseño de los medios de protección colectiva, se precisa:

- Identificando en su caso a los responsables de la obra, y a los encargados, capataces, jefes de equipo y recursos preventivos asignados a los tajos propios o relacionados con éstos.
- Recabando dicha información de los anteriores, y en caso necesario consultando el Plan de seguridad y salud de la obra o la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

CR1.2 Los entornos de trabajo y zonas de tránsito se comprueban visualmente y/o pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, confirmando que:

- Están limpios y libres de obstáculos –como materiales almacenados, escombros u otros elementos ajenos a los trabajos a realizar–.
- En caso de existir terrenos o construcciones colindantes, que están contenidos, apeados o estabilizados.
- Las superficies sobre las que se trabaja o desplaza son estables y resistentes.
- Están suficientemente iluminados y ventilados.
- Las zonas de acopio de materiales son apropiadas y seguras, y que los acopios no superan la sobrecarga admisible en su plano de apoyo ni dificultan el tránsito.

CR1.3 Las instalaciones de suministro y reparto de energía eléctrica se comprueban visualmente y en su caso pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando que:

- Funcionan correctamente los interruptores diferenciales.
- Las conexiones eléctricas se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Las conducciones eléctricas están aisladas, en buen estado de conservación y, en la medida de lo posible, son aéreas y no van por el suelo, sobre todo en las zonas húmedas.

CR1.4 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo en su caso el lastrado de los productos acopiados o sin la fijación definitiva, principalmente los que estén en altura.

CR1.5 Se comprueba de acuerdo con las instrucciones recibidas, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, que

la señalización en el tajo acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR1.6 Los medios auxiliares instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Corresponden en tipo y ubicación con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Disponen de las instrucciones de utilización y mantenimiento preceptivas.
- Disponen en su caso de las inspecciones y autorizaciones preceptivas.

CR1.7 Los medios de protección colectiva instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Están dispuestos con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo.
- Su instalación se realiza respetando las instrucciones del fabricante o instalador.
- Sus elementos disponen de marcado CE.
- Cumplen las especificaciones del Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.8 Se comprueba que las instalaciones provisionales para los trabajadores se corresponden con las previstas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.9 El tipo de útil –polea o roldana– o máquina –maquinillo, montacargas y otros– para el izado de cargas y sus respectivos accesorios –ganchos, cuerdas, estobos, eslingas y otros–, se pide confirmación de que es el adecuado a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.

CR1.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven y en su caso comunican a la persona encargada con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas durante la ejecución de las actividades desarrolladas en el/los trabajo/s asignado/s, con el fin de promover el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción, comprobando la adecuada utilización de los equipos y medios de trabajo.

CR2.1 Los trabajadores directamente a su cargo, se comprueba que:

- Presentan un comportamiento equilibrado de acuerdo con las pautas establecidas, sin conductas anómalas en el momento de desarrollar el trabajo.
- Han recibido la formación profesional específica y preventiva, o presentan una cualificación profesional ajustada a las tareas a desarrollar.

CR2.2 Los riesgos laborales asociados a las actividades a desarrollar en los tajos que tenga asignados se identifican y en su caso detectan:

- Consultando a los responsables de la obra y servicios de prevención y en caso necesario el Plan de seguridad y salud de la obra.
- En trabajos que no precisen de Plan de seguridad y salud, detectando los riesgos del tajo en el que se va a trabajar, asociando los riesgos habituales en este tipo de trabajos a los emplazamientos, equipos y agentes del tajo en concreto.

CR2.3 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se detectan y prevén, colaborando con los responsables y los servicios de prevención de riesgos, comprobando la protección a terceros tanto dentro de la propia obra como en medianerías o a la vía pública.

CR2.4 Se comprueba que los operarios y cuadrillas directamente a su cargo han recibido instrucciones a pié de tajo sobre sus riesgos específicos y las medidas preventivas a adoptar en el mismo, y en su caso se imparten de forma clara y concisa.

CR2.5 Las buenas prácticas se fomentan comprobando que los operarios desarrollan su trabajo:

- Evitando posturas incorrectas observadas, corrigiéndoles e instruyéndolos sobre las posturas adecuadas para prevenir lesiones.
- Evitando actos inseguros, corrigiéndoles en caso contrario.

CR2.6 Los equipos de protección individual, se comprueba que cumplen con las siguientes exigencias:

- Son certificados.
- Coinciden con los especificados en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución inmediata.
- Los trabajadores los portan y operan con ellos de manera correcta, instruyéndoles en el manejo en caso contrario.

CR2.7 Los medios auxiliares y de protección colectiva, se comprueba que:

- Se adaptan a las necesidades de la actividad, permitiendo su ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador y al Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan, conservan y mantienen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador.
- Los trabajadores respetan la integridad y funcionalidad de los mismos, y solicitan autorización para proceder a su transformación o a la retirada de algún elemento.
- Se revisan tras un uso o solicitud intensivos.

CR2.8 Los vehículos y máquinas se comprueba que:

- Se corresponden con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan y conservan de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Están en buen estado de conservación según normativa.
- Son utilizadas por operarios autorizados y formados para tal fin.
- Se emplean únicamente en tareas para los que han sido diseñados.
- Las máquinas se hallan correctamente instaladas y mantenidas, conservando los resguardos y carcasas de protección al operador.
- Los vehículos circulan por las vías previstas y se estacionan en los espacios destinados a tal fin.

CR2.9 Los residuos generados en el tajo se comprueba que se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, y en su caso se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP3: Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, a fin de minimizar los daños y atender de manera rápida, eficaz y segura a los trabajadores accidentados, comunicando y coordinándose con los responsables establecidos y servicios de emergencia, y gestionando las primeras intervenciones al efecto.

CR3.1 Los canales de información para actuaciones de emergencia y primeros auxilios, se identifican con antelación, determinando los medios de contacto con los responsables de la obra, instituciones o profesionales sanitarios y de orden público, u otros cualesquiera que pudieran ser pertinentes.

CR3.2 Los medios de emergencia –botiquín, evacuación, extinción y otros– se identifican con antelación, determinando su posición y comprobando que son los previstos –en número, tipo y ubicación– y que se encuentran en buen estado de funcionamiento.



CR3.3 La voz de alarma se da de acuerdo con lo establecido, al tener constancia de la emergencia o incidencia, avisando a las personas en riesgo.

CR3.4 Las actuaciones sobre el agente causante del riesgo en casos de emergencia se limitan a su señalización, según las indicaciones establecidas, salvo si se considera necesario intervenir para evitar males mayores.

CR3.5 El trabajador delimita el ámbito de sus obligaciones, durante la emergencia o incidencia, en función de la situación, actuando con prontitud y aplicando las medidas básicas establecidas, y en particular estableciendo contactos con los responsables de la obra, y en caso necesario con responsables médicos o de protección civil.

CR3.6 Las órdenes de los responsables se acatan y ejecutan durante la situación de emergencia o incidencia.

CR3.7 Los riesgos resultantes de la situación de emergencia o incidencia, cuando no se ha podido contactar con los responsables –de la obra, médicos o de protección civil según corresponda–, se identifican, valorando su gravedad y estableciendo tanto las acciones a desarrollar en el ámbito de sus obligaciones como el orden de prioridad de las mismas.

CR3.8 En caso de heridos y cuando no se han podido recibir instrucciones al respecto, se identifican los daños a los mismos por el tipo de accidente ocurrido, y se procede siguiendo los principios siguientes:

- Evitando situaciones de nerviosismo o desorden que pudieran agravar las consecuencias de la incidencia.
- Evitando el desplazamiento de los heridos excepto si es necesario para evitar males mayores.
- Evitando cambios de posición a los heridos.
- Evitando la extracción de los elementos incrustados en heridas profundas.
- Evitando la separación de la ropa de la piel del herido en caso de quemadura grave.
- Resolviendo las electrocuciones por desconexión de la corriente y en su caso separando al herido mediante un útil aislante.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Medios de detección y extinción de incendios: Equipos de detección y alarma. Medios de extinción manuales (extintores, bocas de incendio equipadas). Medios de extinción. Medios de evacuación: salidas, puertas, señalización, iluminación de emergencia. Medios para actuación y primeros auxilios: equipos de protección individual para situaciones de emergencia; armario o botiquín de primeros auxilios; dispositivos portátiles para aportar oxígeno; lavajos; duchas.

### Productos y resultados

Comprobaciones de acondicionamiento de tajos. Comprobaciones de uso y mantenimiento de: equipos de protección individual (EPIs), equipos de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones de obra, máquinas y vehículos de obra. Respuesta bajo instrucciones en caso de emergencias, incidentes/accidentes y primeros auxilios. Vigilancia y cumplimiento del Plan de seguridad y salud de la obra.

### Información utilizada o generada

Normativa y documentación de prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad y salud en el trabajo. Normativas y reglamentaciones de seguridad industrial de diferentes ámbitos. Documentos de referencia (normas, guías de diferentes organismos). Documentación relacionada con la prevención de la empresa. Documentación relacionada con los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Documentación relacionada con las actividades y procesos realizados. Documentación

relacionada con los productos o sustancias utilizadas. Documentación relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de superior o responsable.

### III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

#### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES.

**Código:** MF0869\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0869\_1: Elaborar pastas, morteros, adhesivos y hormigones.

**Duración:** 30 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los procesos de elaboración de pastas, morteros y hormigones, identificando los componentes, relacionando los distintos tipos de aplicaciones, y precisando métodos de trabajo.

CE1.1 Describir el campo de aplicación de una mezcla determinada.

CE1.2 Interpretar correctamente el significado de términos técnicos utilizados en trabajos de elaboración de pastas, morteros y hormigones.

CE1.3 Reconocer el tipo de una mezcla presentada, identificando los componentes que la forman y describiendo su proceso de elaboración.

CE1.4 Describir los materiales y técnicas innovadoras en elaboración de pastas, morteros y hormigones, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.

C2: Operar con equipos de protección individual, útiles, herramientas y máquinas, respetando las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo, condiciones de seguridad y operaciones de fin de jornada.

CE2.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para una actividad determinada.

CE2.2 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.

CE2.3 Identificar los riesgos laborales y ambientales en elaboración de pastas, morteros y hormigones, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE2.4 Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada.

CE2.5 Describir y aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

C3: Preparar hormigones, morteros y pastas siguiendo las instrucciones de elaboración y observando las condiciones de consistencia y resistencia indicadas.

CE3.1 Establecer composición y dosificación de una mezcla determinada por sus condiciones de resistencia, consistencia, adherencia y/o trabajabilidad siguiendo tablas y ábacos indicados.

CE3.2 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de ajustabilidad y maduración, y vida útil de una mezcla determinada.

CE3.3 Describir el efecto de las condiciones ambientales sobre la elaboración y propiedades de las mezclas.

CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar mezclas con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y al plazo indicados.

C4: Preparar adhesivos y materiales de rejuntado siguiendo las instrucciones de elaboración y observando las condiciones de consistencia y resistencia indicadas.

CE4.1 Establecer la corrección en la dosificación de una mezcla de adhesivo cementoso para la sustitución parcial o total del agua por una emulsión dada.

CE4.2 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de maduración y vida útil de una mezcla determinada.

CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar adhesivos con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y al plazo indicados.

## Contenidos

### 1. Morteros, hormigones y pastas en albañilería y revestimientos.

- Morteros y pastas elaborados en el tajo.
- Morteros y pastas predosificados.
- Componentes: aglomerantes, aditivos, arenas y agua.
- Dosificación, consistencia, plasticidad y resistencia. Aplicaciones.
- Normativa y ensayos.
- Marcado CE de los materiales de construcción.
- Marcas o sellos de calidad existentes en materiales de construcción.

### 2. Adhesivos y materiales de rejuntado.

- Adhesivos cementosos.
- Adhesivos de resinas en dispersión.
- Adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción.
- Componentes:
  - Aglomerantes.
  - Aditivos.
  - Arenas.
  - Agua y emulsiones.
- Dosificación, consistencia y plasticidad.
- Aplicaciones.
- Normativa y ensayos.
- Marcado CE de los materiales de construcción.
- Marcas o sellos de calidad existentes en materiales de construcción.

### 3. Elaboración de morteros, pastas, hormigones, adhesivos y materiales de rejuntado.

- Procesos y condiciones de elaboración de pastas y morteros:
  - Identificación y control de componentes.
  - Dosificación en peso y volumen, correcciones de dosificación.
  - Amasado con medios manuales y mecánicos.
  - Aporte de agua.
  - Llenado de contenedores de transporte.
  - Condiciones ambientales para la elaboración de morteros y pastas.
- Procesos y condiciones de elaboración de hormigones:
  - Identificación y control de componentes.

- Dosificación en peso y volumen, correcciones de dosificación.
- Amasado con medios manuales y mecánicos.
- Aporte de agua.
- Llenado de contenedores de transporte.
- Condiciones ambientales para la elaboración de hormigones.
- Procesos y condiciones de elaboración de adhesivos y materiales de rejuntado:
  - Identificación y control de componentes.
  - Correcciones de dosificación.
  - Amasado con medios manuales y mecánicos.
  - Llenado de contenedores de transporte.
  - Condiciones ambientales para la elaboración de adhesivos y materiales de rejuntado.
- Equipos:
  - Tipos y funciones (selección, comprobación y manejo).
- Equipos de protección:
  - Individuales.
  - Colectivos.
- Riesgos laborales y ambientales; medidas de prevención.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

## MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** CUBIERTAS PLANAS Y SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

**Código:** MF1917\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1917\_2: Ejecutar las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana.

**Duración:** 160 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE TRABAJOS DE CUBIERTAS PLANAS E IMPERMEABILIZACIÓN.

**Código:** UF2334

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reconocer sistemas de impermeabilización, identificando sus campos de aplicación en edificación y en obra civil, justificando su necesidad y definiendo los componentes y estructura con los que se configuran.

CE1.1 Identificar las acciones que hacen necesarios el aislamiento e impermeabilización de los cerramientos en edificaciones.

CE1.2 Identificar la necesidad de fijar o lastrar los elementos del sistema de impermeabilización, describiendo el efecto del viento sobre las distintas zonas de una cubierta plana.

CE1.3 Describir los efectos del agua en las edificaciones, precisando su origen y clasificando los distintos tipos de humedad.

CE1.4 Describir los requisitos exigibles a las cubiertas, muros enterrados y suelos, control ambiental, seguridad, funcionalidad y mantenimiento-, precisando en qué condiciones se opta por sistemas de cubierta adheridos o no adheridos al soporte.

CE1.5 Relacionar las distintas capas que pueden integrar o complementar un sistema de impermeabilización, explicando sus funciones.

CE1.6 Precisar las diferencias entre las impermeabilizaciones de cubiertas planas y las de muros enterrados y suelos.

CE1.7 Enumerar las aplicaciones de la impermeabilización mediante membranas en infraestructuras de obra civil.

CE1.8 Clasificar las cubiertas planas según su uso, su protección y su estructura interna –solución de estanqueidad y solución higrotérmica–, y precisar las diferencias entre cubiertas planas e inclinadas, entre cubiertas planas ventiladas y no ventiladas.

CE1.9 Enumerar los elementos complementarios que integran las cubiertas planas, precisando sus funciones.

CE1.10 Clasificar los muros enterrados según su tipología, sistema constructivo y el material que los constituye, precisando en qué condiciones se opta por su impermeabilización exterior o interior.

C2: Interpretar trabajos de impermeabilización de cerramientos en edificación, precisando las diferencias entre la impermeabilización de cubiertas respecto a otros elementos de edificación u otras aplicaciones en obra civil, y entre los distintos tipos de sistemas de impermeabilización de muros y cubiertas.

CE2.1 Describir la secuencia genérica de trabajo en la ejecución de cubiertas planas, precisando las diferencias en el desarrollo de los tajos entre sistemas de cubierta convencional y los de cubierta invertida.

CE2.2 Describir la secuencia genérica de trabajo en la impermeabilización de muros enterrados y suelos, identificando los tajos previos y posteriores y precisando las necesidades de coordinación.

CE2.3 Identificar los tajos previos y posteriores a la colocación de membranas impermeabilizantes, precisando las necesidades de coordinación.

CE2.4 Reconocer los puntos singulares en la impermeabilización de cubiertas, muros y suelos.

CE2.5 Identificar los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de impermeabilización de muros enterrados y suelos, valorando su gravedad y reconociendo medidas y equipos de protección colectiva e individual.

CE2.6 Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de impermeabilización de muros enterrados y suelos, así como las patologías frecuentes que estos pueden presentar por razón de los mismos o durante su vida.

CE2.7 Identificar los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de sistemas de cubierta plana, valorando su gravedad y reconociendo medidas y equipos de protección individual y colectiva.

CE2.8 Describir los tipos principales de Sistemas de Impermeabilización Líquidos –SIL–, precisando los productos utilizados, sus campos de aplicación, la preparación del soporte necesaria y el resto del procedimiento tipo de puesta en obra, y especificando de modo general el tratamiento de los puntos singulares.

CE2.9 Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de impermeabilización de cubiertas, así como las patologías frecuentes que estas pueden presentar por razón de los mismos o durante su vida, precisando por qué

es necesario realizar la prueba de estanqueidad tanto a la membrana como a la cubierta terminada, valorando las posibles repercusiones y precisando soluciones en cada caso.

CE2.10 Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de colocación de membranas impermeabilizantes, así como las patologías frecuentes que estas pueden presentar por razón de los mismos o durante su vida, diferenciando entre los tajos de cubiertas planas, muros enterrados y suelos.

C3: Aplicar técnicas de instalación de los medios auxiliares y de protección colectiva habituales en los trabajos de impermeabilización, en cerramientos en edificación y en obra civil, colaborando en la instalación de los mismos y corrigiendo las deficiencias de los que se encuentre ya instalados, cumpliendo las condiciones de seguridad y salud específicas.

CE3.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales y las medidas de prevención y protección colectiva asociadas a un determinado tajo de impermeabilización, dibujando mediante un croquis la ubicación de los mismos.

CE3.2 Identificar función, composición y utilización –instalación, comprobación, retirada y almacenaje– de los diferentes tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos en altura de cubiertas o en muros enterrados de gran profundidad, propios de su competencia.

CE3.3 Montar, comprobar y desmontar un andamio de borriquetas o una torre tubular de una altura.

CE3.4 Instalar y retirar los medios de protección colectiva necesarios, en un tajo de impermeabilización, propios de su competencia.

CE3.5 Revisar el estado de los medios auxiliares y protecciones colectivas, en un tajo de impermeabilización, comunicando las deficiencias detectadas, y aplicar las acciones de corrección necesarias, dentro de su ámbito de competencia.

## Contenidos

### 1. Impermeabilización en la construcción. Cubiertas, muros y suelos.

- Acciones sobre los cerramientos de las edificaciones:
  - Acciones naturales y no naturales, condiciones genéricas de cerramientos.
  - Acción del agua sobre los cerramientos de las edificaciones y otras construcciones: origen del agua en la edificación; tipos de humedades, efectos del agua.
- Requisitos generales de cubiertas, muros enterrados y suelos:
  - Control ambiental.
  - Seguridad.
  - Funcionalidad.
  - Mantenimiento.
- Campos de aplicación de las impermeabilizaciones: aplicaciones en edificación y obra civil.
- Tipos de capas de los sistemas de impermeabilización y sus funciones.  
Membranas y capas auxiliares:
  - Capas separadoras.
  - Antiadherentes.
  - Antipunzonantes.
  - Drenantes.
  - Filtrantes.
  - Retenedoras de agua.
  - Capa de protección.
  - Barrera contra el paso de vapor.
  - Aislamientos.
- Soluciones integradas:

- Láminas autoprotegidas.
- Láminas.
- Losas filtrantes con aislamiento incorporado y otras.
- Cubiertas planas. Estructura del sistema:
  - Componentes (soporte resistente, formación de pendientes, sistema de impermeabilización, capas complementarias, elementos complementarios).
  - Tipos según relación con el soporte.
  - Uso.
  - Protección.
  - Funcionamiento higrotérmico y clima.
  - Ordenación de componentes y capas.
  - Croquis básicos.
- Comparación con las tipologías de cubiertas inclinadas y cubiertas planas ventiladas.
- Muros enterrados:
  - Componentes (soporte resistente, sistema de impermeabilización, capa de protección o cámara, revestimiento interno, drenaje).
  - Tipos según sistema y proceso constructivo, según la ubicación de la membrana, la composición y la relación con el soporte.
  - Estructura del sistema de muros enterrados: ordenación de componentes y capas.
  - Croquis básicos.
- Suelos:
  - Componentes.
  - Tipos.
  - Estructura del sistema.

## 2. Trabajos de impermeabilización de cubiertas, muros y suelos.

- Organización del tajo en impermeabilización de cubiertas:
  - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
  - Fases de la impermeabilización.
  - Interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas).
  - Condiciones de recepción, acopio y manipulación de materiales que componen el sistema de membranas bituminosas.
  - Replanteo y localización de puntos singulares de membranas bituminosas.
- Organización del tajo en impermeabilización de muros enterrados y suelos:
  - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
  - Fases de la impermeabilización.
  - Interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas).
- Defectos:
  - Patologías y soluciones durante su ejecución.
  - Patologías y soluciones durante su vida útil.
- Equipos para la instalación tanto de capas como elementos complementarios y auxiliares a los sistemas de impermeabilización de cerramientos en edificación:
  - Tipos y funciones.
  - Selección, comprobación y manejo.
- Sistemas de impermeabilización líquida:
  - Tipos.
  - Materiales.
  - Campos de aplicación.
  - Preparación de soporte.
  - Procedimiento de puesta en obra.
  - Tratamiento de puntos singulares.

- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente en los trabajos y sistemas de impermeabilización de cubiertas, muros y suelos.

### 3. Prevención de riesgos laborales en trabajos de cubiertas planas e impermeabilización.

- Riesgos laborales y ambientales específicos.
- Técnicas preventivas específicas.
- Equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares.
- Derechos y obligaciones del trabajador en materia de prevención de riesgos laborales.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA EN OBRAS DE CUBIERTAS PLANAS.

**Código:** UF2335

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP3 y RP5.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Dosificar mezclas de relleno, morteros y hormigones, para la formación de pendientes, y comprobar sus propiedades en fresco, considerando las condiciones ambientales y el uso posterior de la cubierta.

CE1.1 Enumerar los tipos de materiales utilizados para la formación de pendientes en cubiertas planas, precisando los tipos de morteros y hormigones utilizados y diferenciando sus campos de aplicación.

CE1.2 Interpretar los contenidos de etiquetado y marcado de conglomerantes presentados.

CE1.3 Comparar las propiedades en fresco –consistencia y/o trabajabilidad– de dos morteros u hormigones de igual composición y distinta dosificación, utilizando las tablas y/o fichas técnicas.

CE1.4 Precisar el tiempo de ajustabilidad y vida útil de una mezcla de relleno determinada, en función de unas determinadas condiciones ambientales.

CE1.5 Dadas distintas muestras en fresco de varios materiales de relleno, valorar su trabajabilidad y proponer medidas para su corrección o modificación.

CE1.6 Desarrollar en función de condiciones ambientales y del soporte, por las fichas técnicas de materiales de agarre y rejuntado y por la técnica de ejecución:

- Reconocer el tipo de muestras de árido presentadas, seleccionar el adecuado y valorar su contenido de humedad.
- Seleccionar y en su caso dosificar la mezcla de relleno, conocidas las condiciones ambientales y del soporte, y el modo de aplicación.
- Calcular el volumen total de mezcla necesario.
- Calcular la vida útil de la mezcla y ajustar la producción de mezcla a la capacidad de puesta en obra.

C2: Aplicar técnicas de albañilería tanto para la formación de pendientes en sistemas de cubierta plana como en la ejecución de anclajes, rebosaderos y otros elementos complementarios, desarrollando el replanteo y seleccionando los equipos que mejor



se adapten a cada actividad, cumpliendo las medidas de calidad y de seguridad y salud específicas.

CE2.1 Describir las características y propiedades fundamentales que deben reunir los soportes resistentes para la ejecución de la capa de formación de pendientes, y en particular la instalación de rebosaderos y canalones prefabricados y sumideros.

CE2.2 Describir las condiciones en las que se deben ejecutar los anclajes a petos o sobre las cubiertas planas, tanto previamente a la instalación de la membrana como a posteriori, precisando los distintos sistemas, materiales de agarre y fijaciones mecánicas o químicas aplicables.

CE2.3 Relacionar las condiciones ambientales y del soporte –temperatura y humedad– que permiten la ejecución de la formación de pendientes.

CE2.4 Realizar el replanteo de una cubierta plana, disponiendo de un esquema o croquis con las limas y formación de pendientes:

- Interpretando las pendientes, calculando la altura sobre el soporte de cualquier punto ubicado sobre alguno de los faldones.
- Precisando la necesidad de canalones y sumideros, ubicándolos en el croquis.
- Detectando los elementos interpuestos donde se pueda remansar el agua y precisando las soluciones a adoptar.

CE2.5 Precisar el método y secuencia de trabajo en la ejecución de capas de formación de pendientes.

CE2.6 Identificar los defectos y disfunciones habituales en capas de formación de pendientes que imposibilitan o condicionan la colocación/aplicación del sistema de impermeabilización, o merman la calidad y durabilidad del mismo, precisando sus causas.

CE2.7 Clasificar los tipos de juntas de movimiento –estructurales, intermedias y perimetrales–, describiendo como se preparan, y donde se ubican.

CE2.8 Reconocer los valores límite –mínimos o máximos– establecidos para los parámetros geométricos que definen a los faldones, rebosaderos, canalones, aberturas sobre la cubierta y juntas de movimiento.

CE2.9 Realizar la capa de formación de pendientes sobre un soporte de superficie rectangular, de dimensiones suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas, que incluya tratamiento de una junta estructural y de juntas perimetrales, limahoyas, vertientes perpendiculares, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales, con una junta estructural en su eje central paralelo a los lados menores, que se ha de configurar como una limatesa, siguiendo un esquema de drenaje que define dos sectores vertientes rectangulares:

- Valorando las condiciones del soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
- Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replanteando y materializando las juntas perimetrales y la estructural central.
- En el primero de los dos sectores vertientes, replanteando una limahoya en la diagonal que vierta a un sumidero en su extremo y conformando dos vertientes perpendiculares entre sí.
- En el segundo de los sectores vertientes, disponiendo una pendiente constante hacia el lado exterior opuesto a la junta estructural, considerando que tendrá un elemento emergente de sección circular.

- También en este segundo sector se dispondrá un canalón en el lado exterior, que terminará en un sumidero del mismo lado que el sumidero del primer sector vertiente.
- Comprobando la adecuación y trabajabilidad del mortero/hormigón servido, realizando en su caso las rectificaciones necesarias.
- Realizando las entregas a elementos verticales, al canalón y sumideros con la geometría necesaria para la posterior disposición del tipo de membrana a disponer, teniendo en cuenta que uno de los lados largos será un peto alto, donde la membrana se protegerá mediante retranqueo y donde se dispondrá un rebosadero, y uno de los lados cortos será un peto bajo.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación obligadas por descansos, paradas o fin de jornada, a herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

CE2.10 Disponer elementos complementarios de una cubierta plana con petos, canalones y sumideros:

- Valorando las condiciones de los petos para la ejecución de anclajes.
- Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Realizando los taladros y fijando dos anclajes para una instalación, uno de ellos mediante taco de expansión de alta capacidad y el otro mediante un taco químico.
- Realizando el taladro para un rebosadero y fijando las piezas correspondientes al tipo de membrana a emplear.
- Fijando los elementos complementarios en sumideros y canalones correspondientes al tipo de membrana a emplear.

## Contenidos

### 1. Material para capas de formación de pendientes y otras labores de albañilería en cubiertas planas.

- Material de formación de pendientes y otras labores de albañilería:
  - Morteros de cemento, hormigones y hormigones aligerados.
  - Áridos: tipos y granulometría.
- Condiciones de las mezclas: composición, dosificación, consistencia, homogeneidad, adherencia al soporte, volumen demandado y vida útil.
- Selección y dosificación de mezclas de relleno en función de las condiciones ambientales y del soporte, del uso de la cubierta y restantes factores.
- Etiquetado y marcado de conglomerantes.
- Materiales para limas.
- Material para anclajes: tipos; tacos mecánicos, tacos químicos.

### 2. Técnicas de ejecución en la formación de pendientes de cubiertas planas.

- Cálculos trigonométricos básicos: unidades de ángulos, transformaciones, pendiente en tanto por ciento.
- Condiciones del soporte resistente:
  - Contornos y puntos singulares.
  - Estabilidad y resistencia mecánica.
  - Adherencia de la superficie de colocación.
  - Condiciones ambientales durante la aplicación.
- Ejecución de las capas de formación de pendientes:

- Replanteo. Marcado del nivel de referencia. Marcado de juntas y limas. Definición de cuarteles y otros elementos emergentes o pasantes.
- Comprobaciones previas del soporte resistente.
- Comprobación de mezclas de relleno servidos en fresco.
- Aplicación manual.
- Aplicación mediante equipo de bombeo.
- Raseado.
- Entrega a desagües, canalones, sumideros y elementos verticales. Escocías, Chaflanes.
- Acabado final: nivel o pendiente, espesor, planeidad, textura, distancia entre juntas intermedias.
- Continuidad entre jornadas.
- Curado.
- Condiciones y tratamiento de las juntas estructurales:
  - Ubicación de juntas intermedias.
  - Juntas de movimiento: tipos, condiciones.
  - Materialización de juntas perimetrales e intermedias, relleno.
- Defectos de ejecución, causas y efectos.

### 3. Ejecución de otros trabajos de albañilería en cubiertas planas. Elementos complementarios.

- Ejecución de anclajes para protecciones colectivas o instalaciones:
  - Comprobaciones previas.
  - Anclajes al soporte de la membrana o sobre la misma.
  - Anclajes a petos.
  - Material para anclajes: tipos, tacos mecánicos, tacos químicos.
  - Taladro.
  - Mezclas y adhesivos de agarre.
  - Comprobaciones finales: sellado.
  - Soportes para instalaciones.
- Colocación de rebosaderos:
  - Cota, condiciones de ubicación.
  - Pendiente e inclinación.
  - Vertido.
  - Piezas especiales.
- Colocación de canalones prefabricados:
  - Recibido: mortero/adhesivo o por su propio peso.
  - Comprobaciones finales: paso del agua sin retención.
  - Protecciones para limitar la entrada de sólidos.
- Defectos de ejecución, causas y efectos.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** COLOCACIÓN DE CAPAS COMPLEMENTARIAS Y AUXILIARES EN SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

**Código:** UF2336

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP6, RP7, RP8 y RP9.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Describir la instalación de capas complementarias, auxiliares y de protección de los sistemas de impermeabilización, en cerramientos en edificación y en obra civil, a excepción de las capas de protección propias de otros oficios, precisando las condiciones a respetar durante la instalación, tanto geométricas como de orden y compatibilidad entre las distintas capas del sistema.

CE1.1 Describir la función de cada una de las siguientes capas auxiliares, relacionando las restantes capas a las que generalmente acompañan:

- Capa para la difusión de vapor.
- Capa de drenaje.
- Capa filtrante.
- Capa auxiliar antipunzonante.
- Capa separadora.

CE1.2 Describir las condiciones genéricas que deben obtenerse y el tratamiento de puntos singulares en la instalación de las capas complementarias y auxiliares, como fijación, solape o continuidad en el soporte.

CE1.3 Valorar en el caso de una sección de un sistema de cubierta, con las distintas capas que lo componen, si es correcto el orden de disposición de las mismas, proponiendo las capas que se considere adecuado incluir y su orden.

CE1.4 Valorar en el caso de una sección de un sistema de muro enterrado, con las distintas capas que lo componen, si es correcto el orden de disposición de las mismas, proponiendo las capas que se considere adecuado incluir y su orden.

CE1.5 Proponer la inclusión de alguna capa auxiliar en una sección de un sistema de impermeabilización de suelo, con las distintas capas que lo componen.

C2: Describir y aplicar técnicas de colocación del aislamiento térmico en sistemas de cubierta plana, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad, y cumpliendo las medidas de calidad y de seguridad y salud específicas.

CE2.1 Clasificar los aislamientos utilizados como capas complementarias a sistemas de impermeabilización en cubiertas planas según su naturaleza y funciones.

CE2.2 Reconocer a partir de muestras la naturaleza de elementos y materiales utilizados para la capa de aislamiento en sistemas de cubierta plana, y precisando:

- En los materiales aislantes, con qué materiales de otras capas no son compatibles y su validez para ser utilizados en el sistema de cubierta invertida.
- En las fijaciones mecánicas, en qué sistemas de cubierta plana no se deben emplear, y con qué materiales de soporte se corresponde cada tipo: clavadas, atornilladas y mixtas.
- En las fijaciones por adherencia, la compatibilidad del adhesivo con el material aislante.
- En los aislamientos proyectados, las condiciones exigibles tanto previas del soporte como posteriores –espesor, adherencia al soporte y densidad real obtenida–.

CE2.3 Describir la función de una barrera contra el paso de vapor, relacionando las restantes capas a las que generalmente acompañan.

CE2.4 Precisar el método y secuencia de trabajo en la colocación de las capas de aislamiento en sistemas de cubierta plana.

CE2.5 Identificar los defectos y disfunciones habituales en capas de aislamiento que imposibilitan o condicionan la colocación/aplicación del sistema de impermeabilización, o merman la calidad y durabilidad del mismo, precisando sus causas y en particular describiendo qué es un puente térmico.

CE2.6 Describir, en los aislamientos por piezas, los factores que influyen en el número mínimo necesario de fijaciones mecánicas por panel o en el rendimiento de los adhesivos en las fijaciones por adherencia.

CE2.7 Disponer una capa de aislamiento por paneles para un sistema de cubierta plana, que disponga de la formación de pendientes, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales:

- Valorando si las condiciones ambientales son adecuadas y si el material de aislamiento térmico es compatible con el material de la membrana prevista.
- Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Fijando mecánicamente los paneles de aislamiento en una parte del soporte y mediante adhesivo en la parte restante, disponiendo el número de fijaciones o rendimiento de adhesivo requeridos, y adaptándose a los elementos emergentes, sumideros y otros elementos del soporte.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación obligadas por descansos, paradas o fin de jornada, a herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

C3: Describir la instalación de capas de protección de diversos materiales para los sistemas de impermeabilización de cubiertas planas, y aplicar técnicas de colocación de capas de protección en grava y mediante losas filtrantes, precisando las condiciones a respetar durante la instalación, tanto geométricas como de orden y compatibilidad entre las distintas capas del sistema, y cumpliendo las medidas de calidad y de seguridad y salud específicas.

CE3.1 Identificar las situaciones donde se precisa la instalación de una capa de protección o una membrana de intemperie o autoprotegida.

CE3.2 Describir las condiciones genéricas que deben obtenerse y el tratamiento de puntos singulares en la instalación de las capas de protección, como las geométricas, resistencia al tránsito o continuidad en el soporte.

CE3.3 Describir las medidas a adoptar durante la ejecución de la capa de protección para evitar daños a la membrana y las capas inferiores, o a elementos complementarios y auxiliares, en particular los desagües y juntas de dilatación.

CE3.4 Enumerar los distintos materiales con que se puede configurar la capa de protección, relacionándolos con el uso de la cubierta y sus condiciones específicas de instalación.

CE3.5 Detectar los defectos o incorrecciones, en muestras de cubiertas ejecutadas o en documentos gráficos –como fotografías o vídeos– del proceso de ejecución de la capa de protección.

CE3.6 Montar y desmontar una capa de protección, formada por losas filtrantes de cubierta plana, que disponga de la formación de pendientes, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales:

- Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replanteando las piezas, evitando dejar cortes de escasa dimensión, y realizando los cortes necesarios para encajar las piezas en los límites de la superficie.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación obligadas por descansos, paradas o fin de jornada, a herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

CE3.7 Disponer una capa de protección de áridos, en una cubierta plana que disponga de la formación de pendientes, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales:

- Comprobando que las pendientes de la superficie de colocación son compatibles con la protección mediante áridos.
- Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Comprobando la calidad de la grava o áridos artificiales disponibles, verificando que se corresponden con las previstas, y precisando la necesidad de disponer capas antipunzonantes antes de la capa de protección.
- Extendiendo el árido con el rendimiento previsto, evitando que se pierda por los sumideros.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación obligadas por descansos, paradas o fin de jornada, a herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

## Contenidos

### 1. Técnicas de colocación de la capa de aislamiento térmico.

- Materiales de aislamiento:
  - Tipos, composición y propiedades.
  - Funciones.
  - Campos de aplicación.
  - Compatibilidad química.
- Fijaciones:
  - Tipos.
  - Campo de aplicación.
  - Selección de fijaciones mecánicas.
  - Condiciones que influyen en el número de fijaciones mecánicas o en la dosificación de adhesivo.
  - Lastrado.
- Barrera contra el paso de vapor:
  - Tipos.
  - Campos de aplicación.
  - Compatibilidad química.
  - Tratamiento de encuentros con la membrana impermeable.
- Ejecución de la capa de aislamiento:
  - Comprobaciones del soporte y ambientales.
  - Conformado del material.
  - Fijación o lastrado.
  - Tratamiento de puntos singulares.
- Defectos de colocación:
  - Causas y efectos.
  - Puentes térmicos/acústicos.
- Calidad de aislamientos proyectados:
  - Comprobaciones previas.
  - Comprobaciones posteriores de espesor de la capa, adherencia y protección.

### 2. Técnicas de colocación de capas auxiliares.

- Materiales de capas auxiliares:
  - Tipos y propiedades.
  - Funciones.
  - Campos de aplicación.
  - Compatibilidad química.
  - Soluciones integradas.
- Fijaciones:
  - Tipos.
  - Campos de aplicación.
  - Solapes.
- Condiciones del soporte y ambientales.
- Tratamiento de puntos singulares.
- Defectos de colocación. Causas y efectos.

### 3. Técnicas de colocación de capas de protección de grava y losa filtrante.

- Capas de protección:
  - Tipos.
  - Materiales.
  - Propiedades.
  - Funciones.
  - Campos de aplicación.
- Proceso de instalación para los distintos tipos de capas de protección:
  - Actividades a desarrollar.
  - Tratamiento de puntos singulares.
  - Riesgo de daños a la membrana y a elementos y capas auxiliares y complementarias.
  - Medidas de prevención y protección.
  - Defectos de colocación habituales.
  - Causas y efectos.
- Ejecución de capas de protección mediante gravas o áridos artificiales:
  - Comprobaciones previas.
  - Protección de la membrana y restantes elementos y capas.
  - Tratamiento de puntos singulares.
  - Extensión del material.
  - Comprobaciones finales.
- Ejecución de capas de protección mediante losas filtrantes:
  - Comprobaciones previas.
  - Protección de la membrana y restantes elementos y capas.
  - Tratamiento de puntos singulares.
  - Conformado y colocación del material.
  - Comprobaciones finales.

#### Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial.

#### 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:** MEMBRANAS BITUMINOSAS.

**Código:** MF1918\_2

**Nivel de la cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1918\_2: Impermeabilizar con membranas bituminosas.

**Duración:** 130 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** PREPARACIÓN DE TRABAJOS A LA COLOCACIÓN DE MEMBRANAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

**Código:** UF2337

**Duración:** 60 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir composición y formatos de los materiales y piezas que integran las membranas impermeabilizantes, describiendo sus propiedades, identificando sus incompatibilidades con otros materiales y reconociendo los formatos comerciales en que se presentan.

CE1.1 Clasificar las láminas bituminosas según los distintos materiales que las constituyen –LO, LOM, LBE, LBM, LBME, LAM, otros– e identificando sus incompatibilidades con otros materiales y entre sí.

CE1.2 Describir las los distintos tipos de armaduras que pueden presentar las láminas y piezas de membranas bituminosas.

CE1.3 Comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos materiales que constituyen las láminas bituminosas, y entre estos y las placas bituminosas, diferenciando los campos de aplicación donde resulten ventajosos frente a otros.

CE1.4 Identificar el material de muestras de membranas bituminosas presentadas, relacionando los formatos habituales en que se presentan comercialmente las láminas bituminosas, y el tipo de armadura que presentan.

CE1.5 Identificar y reconocer la función de muestras de materiales y piezas utilizadas en la resolución de todo tipo de puntos singulares, relacionando los formatos que deben presentar, como geometría, dimensiones, masa mínima y otras condiciones.

CE1.6 Interpretar los contenidos de la ficha técnica para los siguientes productos:

- Una lámina bituminosa y un producto de imprimación para la misma.
- Una placa bituminosa.
- Una lámina sintética y un producto adhesivo para la misma.
- Un producto para sellado de uniones entre láminas.
- Un producto para relleno de las juntas de movimiento.

CE1.7 Clasificar las láminas sintéticas, tanto plásticas como elásticas, según los distintos materiales que las constituyen –PVC, PE, IIR, EPDM, CR, otros–, e identificando sus incompatibilidades con otros materiales, y entre sí.

CE1.8 Describir las los distintos tipos de armaduras que pueden presentar las láminas y piezas de membranas sintéticas.



CE1.9 Comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos materiales que constituyen las láminas sintéticas –plásticas y elásticas–, diferenciando los campos de aplicación donde resulten ventajosos frente a otros.

CE1.10 Identificar el material de muestras de membranas sintéticas presentadas –plásticas y elásticas–, relacionando los formatos habituales en que se presentan comercialmente las láminas sintéticas, y el tipo de armadura que presentan.

C2: Reconocer tipologías de membranas impermeabilizantes en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, según materiales, estructura de capas y su fijación, identificando las condiciones de preparación de soportes y representando mediante croquis sencillos el tratamiento preciso en los puntos singulares.

CE2.1 Describir los materiales usados en membranas impermeabilizantes.

CE2.2 Citar los requisitos exigibles al soporte de la membrana y a sus elementos complementarios en cubiertas planas, y en particular en lo relacionado a dimensiones límite –máximas o mínimas–:

- Inclinação de faldones y geometría de encuentros entre faldones –limas– y con elementos verticales.
- Distribución y tratamiento de juntas de movimiento.
- Separación a petos de desagües y elementos emergentes y pasantes.
- Geometría de canalones y de sus sumideros.
- Geometría de rebosaderos.
- Anclajes de instalaciones y protecciones colectivas.
- Estado de conservación, limpieza, grado de humedad, compatibilidad química y otras.

CE2.3 Citar los requisitos exigibles al soporte de la membrana y a sus elementos complementarios en muros enterrados, y en particular:

- Distribución y tratamiento de juntas de movimiento.
- Elementos emergentes y pasantes.
- Anclajes de instalaciones.
- Estado de conservación, limpieza, grado de humedad y otras.

CE2.4 Identificar los tajos previos y posteriores a la colocación de membranas impermeabilizantes, precisando las necesidades de coordinación.

CE2.5 Identificar los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de colocación de membranas impermeabilizantes, diferenciando entre los tajos de muros enterrados y cubiertas planas, valorando su gravedad y reconociendo medidas y equipos de protección colectiva e individual.

CE2.6 Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de colocación de membranas impermeabilizantes, así como las patologías frecuentes que estas pueden presentar por razón de los mismos o durante su vida, diferenciando entre los tajos de cubiertas planas, muros enterrados y suelos.

CE2.7 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización mediante membranas impermeabilizantes, valorando su repercusión tanto en el rendimiento en la ejecución, como en la calidad, durabilidad y funcionalidad del muro, cubierta o elemento de suelo.

C3: Aplicar técnicas de instalación de los medios auxiliares y de protección colectiva habituales en los trabajos de impermeabilización de cerramientos en edificación, colaborando en la instalación de los mismos y corrigiendo las deficiencias de los que se encuentre ya instalados, cumpliendo las condiciones de seguridad y salud específicas.

CE3.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales y las medidas de prevención y protección colectiva asociadas a un determinado tajo de impermeabilización, dibujando mediante un croquis la ubicación de los mismos.

CE3.2 Identificar función, composición y utilización –instalación, comprobación, retirada y almacenaje– de los diferentes tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos en altura de cubiertas o en muros enterrados de gran profundidad, propios de su competencia.

CE3.3 Montar, comprobar y desmontar un andamio de borriquetas o una torre tubular de una altura.

CE3.4 Instalar y retirar los medios de protección colectiva necesarios, en un tajo de ejecución de impermeabilización de un muro enterrado, propios de su competencia, comunicando las deficiencias detectadas y los resultados obtenidos.

CE3.5 Instalar y retirar medios de protección colectiva necesarios, en un tajo de ejecución de impermeabilización de una cubierta, propios de su competencia, comunicando las deficiencias detectadas y los resultados obtenidos.

## Contenidos

### 1. Membranas bituminosas. Trabajos de colocación.

- Láminas y placas bituminosas:
  - Composición, propiedades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación.
  - Láminas autoprotegidas.
- Material de imprimación y sellado: propiedades y etiquetado.
- Tipos de membranas:
  - Condiciones de solape longitudinal y transversal.
  - Secuencia de colocación de hileras y capas sucesivas.
- Tipos de fijación:
  - Campos de aplicación.
  - Condiciones de imprimación.
  - Fijaciones mecánicas.
- Condiciones y piezas para puntos singulares:
  - Composición, propiedades y acabado.
  - Bandas y piezas de adherencia, de refuerzo, de anclaje, de entrega y de terminación.
  - Limas que no constituyan juntas.
  - Encuentros con elementos verticales, petos bajos, esquinas y rincones.
  - Juntas de movimiento.
  - Canalones, sumideros, rebosaderos y sus anclajes.
  - Croquis elementales de secciones.
  - Caso de muros enterrados y suelos.
- Condiciones del soporte de membranas bituminosas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos.
- Organización del tajo:
  - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
  - Fases del trabajo, secuencia de actividades y orden de ejecución.
  - Interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas).
  - Acondicionamiento del tajo.
  - Condiciones de recepción, acopio y manipulación de materiales que componen el sistema de membranas bituminosas.
  - Replanteo y localización de puntos singulares de membranas bituminosas.
- Defectos:
  - Patologías y soluciones durante su ejecución.
  - Patologías y soluciones durante su vida útil.
  - Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas.
- Equipos para impermeabilización con membranas bituminosas:
  - Tipos y funciones.

- Selección, comprobación y manejo.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en la instalación de membranas bituminosas.

## 2. Membranas sintéticas. Trabajos de colocación.

- Láminas sintéticas:
  - Elásticas y plásticas, composición, propiedades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación.
  - Láminas de intemperie o vistas.
- Materiales adhesivos, de sellado y disolventes: propiedades y etiquetado.
- Tipos de membranas: condiciones de solape longitudinal y transversal, secuencia de colocación de hileras.
- Tipos de fijación: campos de aplicación, condiciones de imprimación, fijaciones mecánicas.
- Condiciones del soporte de membranas sintéticas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos.
- Condiciones y piezas de puntos singulares:
  - Composición y acabado.
  - Bandas y piezas de adherencia, de refuerzo, anclaje y de entrega.
  - Limas que no constituyan juntas.
  - Encuentros con elementos verticales, petos bajos, esquinas y rincones.
  - Juntas de movimiento.
  - Canales, sumideros, rebosaderos.
  - Croquis elementales de secciones.
  - Caso de muros enterrados y suelos.
- Organización del tajo:
  - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
  - Fases del trabajo, secuencia de actividades y orden de ejecución.
  - Interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas).
  - Acondicionamiento del tajo.
  - Condiciones de recepción, acopio y manipulación de materiales que componen el sistema de membranas sintéticas.
  - Replanteo y localización de puntos singulares de membranas sintéticas.
- Defectos:
  - Patologías y soluciones durante su ejecución.
  - Patologías y soluciones durante su vida útil.
  - Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas.
- Equipos para impermeabilización con membranas sintéticas:
  - Tipos y funciones.
  - Selección, comprobación y manejo.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en la instalación de membranas sintéticas.

## 3. Prevención de riesgos laborales en la colocación de membranas impermeabilizantes.

- Riesgos laborales y ambientales específicos.
- Técnicas preventivas específicas.
- Equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares.
- Derechos y obligaciones del trabajador en materia de prevención de riesgos laborales.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** COLOCACIÓN DE MEMBRANAS BITUMINOSAS.

**Código:** UF2338

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, RP4, RP5, RP6, RP7, RP8, RP9, RP10 y RP11.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar trabajos de colocación de membranas bituminosas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, clasificando las membranas por estructura de capas y su fijación, y representando mediante croquis sencillos el tratamiento preciso en los puntos singulares.

CE1.1 Clasificar las membranas bituminosas según el número de capas, describiendo las condiciones de solape tanto longitudinal como transversal para cada tipo y precisando la secuencia de colocación de las láminas de cada capa y entre capas sucesivas, diferenciando entre las aplicaciones para cubiertas planas y para muros enterrados y suelos.

CE1.2 Clasificar las membranas bituminosas según el tipo de fijación a su soporte, precisando su campo de aplicación tanto en cubiertas como en muros enterrados y suelos, y describiendo las operaciones de imprimación necesarias para cada tipo.

CE1.3 Reconocer fijaciones mecánicas presentadas, asociando los materiales soporte sobre los que se disponen, e identificando los factores que determinan el número de fijaciones a disponer, diferenciando entre las aplicaciones para cubiertas planas, y para muros enterrados y suelos.

CE1.4 Interpretar secciones que representen la membrana y los accesorios –bandas y piezas de adherencia, refuerzo y terminación, perfiles, escocias, chaflanes, rastreles y otras– precisas en el tratamiento de los siguientes puntos singulares, y reproducirlos mediante croquis sencillos acotando sus dimensiones mínimas, para los siguientes casos:

- Limas que no constituyan juntas.
- Encuentro con elementos emergentes y pasantes.
- Petos bajos.
- Esquinas y rincones.
- Juntas de movimiento.
- Canalones y sumideros.
- Rebosaderos.
- Pasatubos, arranque y coronación en muros.

C2: Aplicar técnicas de impermeabilización mediante láminas bituminosas, constituyendo las membranas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, obteniendo el número de capas establecido con el sistema de fijación indicado y realizando el tratamiento de los puntos singulares y cumpliendo las medidas de calidad y de seguridad y salud específicas.

CE2.1 Describir la secuencia genérica de trabajo en la ejecución de la membrana bituminosa en cubiertas planas, precisando en qué momento se acometen los puntos singulares y límites de la membrana, y mencionando las diferencias según los distintos tipos de fijación.

CE2.2 Describir la secuencia genérica de trabajo en la ejecución de la membrana bituminosa en muros enterrados y suelos, precisando en qué momento se acometen los puntos singulares y límites de la membrana.

CE2.3 Describir las pruebas de estanqueidad en membranas de cubiertas planas, precisando las precauciones a adoptar.

CE2.4 Interpretar los contenidos de etiquetado y marcado de productos de imprimación presentado precisando además el periodo de utilización del material de imprimación en función de las condiciones ambientales.

CE2.5 Identificar los defectos y disfunciones habituales en las capas soportes que imposibilitan o condicionan la colocación/aplicación de la membrana bituminosa, o merman la funcionalidad y durabilidad de la misma, precisando sus causas.

CE2.6 Aplicar una membrana bituminosa multicapa sobre una superficie de hormigón o mortero que simule un faldón de cubierta, de superficie suficiente para permitir el desarrollo de las diversas técnicas:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado, y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
- Valorando las condiciones del soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Aplicando la imprimación en tres etapas, suponiendo que en la primera el sistema va a ser no adherido, en la segunda suponiendo que semiadherido y en la tercera que totalmente adherido.
- Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
- Realizando la fijación mediante soldadura en la mitad de la superficie, y mediante fijación mecánica en la otra mitad.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.

CE2.7 Aplicar una membrana bituminosa monocapa sobre una superficie vertical de hormigón o mortero que simule un muro enterrado, de superficie y altura suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado, y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
- Valorando las condiciones del soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Aplicando la imprimación para el sistema totalmente adherido.
- Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
- Realizando la fijación mediante soldadura, forzando un solapo horizontal en una de las tiras, y en la otra realizando el tratamiento de un pasatubos.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.

CE2.8 Colocar una membrana bituminosa monocapa –por el sistema adherido o no adherida– en una cubierta plana, sobre un soporte de superficie rectangular de dimensiones suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas, que incluya tratamiento de una junta estructural y de juntas perimetrales, limahoyas, vertientes perpendiculares, sumideros, canalones, rebosaderos, petos y elementos emergentes verticales, con una junta estructural en su eje central paralelo a los lados menores, configurado como una limatesa siguiendo un esquema de drenaje que defina dos sectores vertientes rectangulares, donde sea posible realizar y comprobar los resultados de las pruebas de estanqueidad:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado.

- Valorando las condiciones de la capa soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- En el primero de los dos sectores vertientes, conformado mediante dos vertientes perpendiculares entre sí con una limahoya en la diagonal entre ambas que vierte a un sumidero en su extremo, se fijará la membrana totalmente adherida mediante soldadura, realizando el tratamiento de la limahoya y del sumidero.
- En el segundo de los sectores vertientes, con una pendiente constante hacia el lado exterior opuesto a la junta estructural, atravesado por un elemento emergente de sección circular, se fijará la membrana mecánicamente, realizando el tratamiento del conducto circular.
- También en este segundo sector, que dispondrá de un canalón en el lado exterior, el cual terminará en un sumidero del mismo lado que el sumidero del primer sector vertiente, se realizará el tratamiento de ambos.
- Realizando el tratamiento de la junta central, y su prolongación sobre los petos.
- Realizando las entregas a elementos verticales, teniendo en cuenta que uno de los lados largos será un peto alto donde se dispondrá un rebosadero, y uno de los lados cortos será un peto bajo.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.
- Realizando la prueba de estanqueidad y examinando los resultados de la misma, determinando en su caso el procedimiento a adoptar para solucionar los defectos.

## Contenidos

### 1. Técnicas de colocación de membranas bituminosas: cubiertas planas, muros y suelos.

- Condiciones del soporte de la membrana:
  - Contornos y puntos singulares.
  - Adherencia de la superficie de colocación.
  - Compatibilidad química.
- Colocación en faldones de cubiertas planas:
  - Imprimación.
  - Manipulación y extendido de láminas.
  - Solapes y soldadura.
  - Fijación.
- Colocación en muros enterrados:
  - Imprimación.
  - Manipulación y extendido de láminas.
  - Solapes y soldadura.
  - Fijación.
  - Tratamiento en el encuentro entre la cimentación y el arranque del muro, coronación del muro. Tratamiento de pasatubos.
- Colocación en suelos.
- Colocación de placa bituminosa.

### 2. Técnicas de tratamiento de puntos singulares en membranas bituminosas: elementos emergentes y pasantes en cubiertas planas.

- Condiciones de entregas:
  - Ángulos.
  - Entregas mediante retranqueo.
  - Esquinas y rincones.
  - Petos bajos.
  - Otros elementos emergentes y pasantes.
  - Instalaciones.
  - Holgura de trabajo entre puntos singulares.
- Tratamientos en cubiertas planas:
  - Imprimación según sistemas de fijación.
  - Colocación de bandas/piezas de adherencia y refuerzo.
  - Manipulación y extendido de láminas.
  - Solapes y soldadura.
  - Fijación.
  - Colocación de bandas y piezas de terminación, sellado de perfiles.
  - Protección de la lámina en entregas mediante retranqueo.

### **3. Técnicas de tratamiento de puntos singulares en membranas bituminosas: juntas de movimiento, limas, sumideros, canalones, aliviaderos.**

- Condiciones de entregas:
  - Juntas, limas, canalones, sumideros y aliviaderos.
  - Holgura de trabajo entre puntos singulares.
- Tratamientos en juntas:
  - Imprimación.
  - Colocación de bandas de adherencia y refuerzo.
  - Conexión con la lámina.
  - Relleno.
  - Colocación de bandas de terminación y soldadura.
- Tratamientos en limas:
  - Imprimación.
  - Colocación de bandas de refuerzo y soldadura.
- Tratamientos en sumideros, aliviaderos y canalones:
  - Imprimación.
  - Colocación de bandas/piezas concéntricas de refuerzo.
  - Conexión con la pieza del sumidero, canalón o aliviadero.
  - Remate de la membrana.

#### **Orientaciones metodológicas**

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial.

#### **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:** MEMBRANAS SINTÉTICAS.

**Código:** MF1919\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1919\_2: Impermeabilizar con membranas sintéticas.

**Duración:** 130 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE TRABAJOS A LA COLOCACIÓN DE MEMBRANAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.

**Código:** UF2337

**Duración:** 60 horas

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

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Distinguir composición y formatos de los materiales y piezas que integran las membranas impermeabilizantes, describiendo sus propiedades, identificando sus incompatibilidades con otros materiales y reconociendo los formatos comerciales en que se presentan.

CE1.1 Clasificar las láminas bituminosas según los distintos materiales que las constituyen –LO, LOM, LBE, LBM, LBME, LAM, otros– e identificando sus incompatibilidades con otros materiales y entre sí.

CE1.2 Describir las los distintos tipos de armaduras que pueden presentar las láminas y piezas de membranas bituminosas.

CE1.3 Comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos materiales que constituyen las láminas bituminosas, y entre estos y las placas bituminosas, diferenciando los campos de aplicación donde resulten ventajosos frente a otros.

CE1.4 Identificar el material de muestras de membranas bituminosas presentadas, relacionando los formatos habituales en que se presentan comercialmente las láminas bituminosas, y el tipo de armadura que presentan.

CE1.5 Identificar y reconocer la función de muestras de materiales y piezas utilizadas en la resolución de todo tipo de puntos singulares, relacionando los formatos que deben presentar, como geometría, dimensiones, masa mínima y otras condiciones.

CE1.6 Interpretar los contenidos de la ficha técnica para los siguientes productos:

- Una lámina bituminosa y un producto de imprimación para la misma.
- Una placa bituminosa.
- Una lámina sintética y un producto adhesivo para la misma.
- Un producto para sellado de uniones entre láminas.
- Un producto para relleno de las juntas de movimiento.

CE1.7 Clasificar las láminas sintéticas, tanto plásticas como elásticas, según los distintos materiales que las constituyen –PVC, PE, IIR, EPDM, CR, otros–, e identificando sus incompatibilidades con otros materiales, y entre sí.

CE1.8 Describir las los distintos tipos de armaduras que pueden presentar las láminas y piezas de membranas sintéticas.

CE1.9 Comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos materiales que constituyen las láminas sintéticas –plásticas y elásticas–, diferenciando los campos de aplicación donde resulten ventajosos frente a otros.

CE1.10 Identificar el material de muestras de membranas sintéticas presentadas –plásticas y elásticas–, relacionando los formatos habituales en que se presentan comercialmente las láminas sintéticas, y el tipo de armadura que presentan.



C2: Reconocer tipologías de membranas impermeabilizantes en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, según materiales, estructura de capas y su fijación, identificando las condiciones de preparación de soportes y representando mediante croquis sencillos el tratamiento preciso en los puntos singulares.

CE2.1 Describir los materiales usados en membranas impermeabilizantes.

CE2.2 Citar los requisitos exigibles al soporte de la membrana y a sus elementos complementarios en cubiertas planas, y en particular en lo relacionado a dimensiones límite –máximas o mínimas–:

- Inclinação de faldones y geometría de encuentros entre faldones –limas– y con elementos verticales.
- Distribución y tratamiento de juntas de movimiento.
- Separación a petos de desagües y elementos emergentes y pasantes.
- Geometría de canalones y de sus sumideros.
- Geometría de rebosaderos.
- Anclajes de instalaciones y protecciones colectivas.
- Estado de conservación, limpieza, grado de humedad, compatibilidad química y otras.

CE2.3 Citar los requisitos exigibles al soporte de la membrana y a sus elementos complementarios en muros enterrados, y en particular:

- Distribución y tratamiento de juntas de movimiento.
- Elementos emergentes y pasantes.
- Anclajes de instalaciones.
- Estado de conservación, limpieza, grado de humedad y otras.

CE2.4 Identificar los tajos previos y posteriores a la colocación de membranas impermeabilizantes, precisando las necesidades de coordinación.

CE2.5 Identificar los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de colocación de membranas impermeabilizantes, diferenciando entre los tajos de muros enterrados y cubiertas planas, valorando su gravedad y reconociendo medidas y equipos de protección colectiva e individual.

CE2.6 Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de colocación de membranas impermeabilizantes, así como las patologías frecuentes que estas pueden presentar por razón de los mismos o durante su vida, diferenciando entre los tajos de cubiertas planas, muros enterrados y suelos.

CE2.7 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización mediante membranas impermeabilizantes, valorando su repercusión tanto en el rendimiento en la ejecución, como en la calidad, durabilidad y funcionalidad del muro, cubierta o elemento de suelo.

C3: Aplicar técnicas de instalación de los medios auxiliares y de protección colectiva habituales en los trabajos de impermeabilización de cerramientos en edificación, colaborando en la instalación de los mismos y corrigiendo las deficiencias de los que se encuentre ya instalados, cumpliendo las condiciones de seguridad y salud específicas.

CE3.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales y las medidas de prevención y protección colectiva asociadas a un determinado tajo de impermeabilización, dibujando mediante un croquis la ubicación de los mismos.

CE3.2 Identificar función, composición y utilización –instalación, comprobación, retirada y almacenaje– de los diferentes tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos en altura de cubiertas o en muros enterrados de gran profundidad, propios de su competencia.

CE3.3 Montar, comprobar y desmontar un andamio de borriquetas o una torre tubular de una altura.

CE3.4 Instalar y retirar los medios de protección colectiva necesarios, en un tajo de ejecución de impermeabilización de un muro enterrado, propios de su competencia, comunicando las deficiencias detectadas y los resultados obtenidos.

CE3.5 Instalar y retirar medios de protección colectiva necesarios, en un tajo de ejecución de impermeabilización de una cubierta, propios de su competencia, comunicando las deficiencias detectadas y los resultados obtenidos.

## Contenidos

### 1. Membranas bituminosas. Trabajos de colocación.

- Láminas y placas bituminosas:
  - Composición, propiedades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación.
  - Láminas autoprotegidas.
- Material de imprimación y sellado: propiedades y etiquetado.
- Tipos de membranas:
  - Condiciones de solape longitudinal y transversal.
  - Secuencia de colocación de hileras y capas sucesivas.
- Tipos de fijación:
  - Campos de aplicación.
  - Condiciones de imprimación.
  - Fijaciones mecánicas.
- Condiciones y piezas para puntos singulares:
  - Composición, propiedades y acabado.
  - Bandas y piezas de adherencia, de refuerzo, de anclaje, de entrega y de terminación.
  - Limas que no constituyan juntas.
  - Encuentros con elementos verticales, petos bajos, esquinas y rincones.
  - Juntas de movimiento.
  - Canalones, sumideros, rebosaderos y sus anclajes.
  - Croquis elementales de secciones.
  - Caso de muros enterrados y suelos.
- Condiciones del soporte de membranas bituminosas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos.
- Organización del tajo:
  - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
  - Fases del trabajo, secuencia de actividades y orden de ejecución.
  - Interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas).
  - Acondicionamiento del tajo.
  - Condiciones de recepción, acopio y manipulación de materiales que componen el sistema de membranas bituminosas.
  - Replanteo y localización de puntos singulares de membranas bituminosas.
- Defectos:
  - Patologías y soluciones durante su ejecución.
  - Patologías y soluciones durante su vida útil.
  - Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas.
- Equipos para impermeabilización con membranas bituminosas:
  - Tipos y funciones.
  - Selección, comprobación y manejo.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en la instalación de membranas bituminosas.

### 2. Membranas sintéticas. Trabajos de colocación.

- Láminas sintéticas:
  - Elásticas y plásticas, composición, propiedades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación.
  - Láminas de intemperie o vistas.
- Materiales adhesivos, de sellado y disolventes: propiedades y etiquetado.

- Tipos de membranas: condiciones de solape longitudinal y transversal, secuencia de colocación de hileras.
- Tipos de fijación: campos de aplicación, condiciones de imprimación, fijaciones mecánicas.
- Condiciones del soporte de membranas sintéticas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos.
- Condiciones y piezas de puntos singulares:
  - Composición y acabado.
  - Bandas y piezas de adherencia, de refuerzo, anclaje y de entrega.
  - Limas que no constituyan juntas.
  - Encuentros con elementos verticales, petos bajos, esquinas y rincones.
  - Juntas de movimiento.
  - Canalones, sumideros, rebosaderos.
  - Croquis elementales de secciones.
  - Caso de muros enterrados y suelos.
- Organización del tajo:
  - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
  - Fases del trabajo, secuencia de actividades y orden de ejecución.
  - Interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas).
  - Acondicionamiento del tajo.
  - Condiciones de recepción, acopio y manipulación de materiales que componen el sistema de membranas sintéticas.
  - Replanteo y localización de puntos singulares de membranas sintéticas.
- Defectos:
  - Patologías y soluciones durante su ejecución.
  - Patologías y soluciones durante su vida útil.
  - Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas.
- Equipos para impermeabilización con membranas sintéticas:
  - Tipos y funciones.
  - Selección, comprobación y manejo.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en la instalación de membranas sintéticas.

### **3. Prevención de riesgos laborales en la colocación de membranas impermeabilizantes.**

- Riesgos laborales y ambientales específicos.
- Técnicas preventivas específicas.
- Equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares.
- Derechos y obligaciones del trabajador en materia de prevención de riesgos laborales.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** COLOCACIÓN DE MEMBRANAS SINTÉTICAS.

**Código:** UF2339

**Duración:** 70 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, RP4, RP5, RP6, RP7, RP8, RP9, RP10, RP11 y RP12.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Interpretar trabajos de colocación de membranas sintéticas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, clasificando las membranas por estructura de capas y su fijación, y representando mediante croquis sencillos el tratamiento preciso en los puntos singulares.

CE1.1 Clasificar las membranas sintéticas según el tipo de fijación a su soporte, precisando su campo de aplicación tanto en cubiertas como en muros enterrados y suelos, y describiendo las operaciones de imprimación necesarias para cada tipo.

CE1.2 Reconocer fijaciones mecánicas presentadas, asociando los materiales soporte sobre los que se disponen, e identificando los factores que determinan el número de fijaciones a disponer, diferenciando entre las aplicaciones para cubiertas planas, y para muros enterrados y suelos.

CE1.3 Interpretar secciones que representen la membrana y los accesorios –bandas y piezas de adherencia, refuerzo y terminación, perfiles, escocias, chaflanes, rastreles y otras– precisas en el tratamiento de los siguientes puntos singulares, y reproducirlos mediante croquis sencillos acotando sus dimensiones mínimas, para los siguientes casos:

- Limas que no constituyan juntas.
- Encuentro con elementos emergentes y pasantes.
- Petos bajos.
- Esquinas y rincones.
- Juntas de movimiento.
- Canalones y sumideros.
- Rebosaderos.
- Pasatubos, arranque y coronación en muros.

C2: Aplicar técnicas de impermeabilización mediante láminas sintéticas, tanto elásticas como plásticas, constituyendo las membranas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, obteniendo uniones estancas y aplicando el sistema de fijación indicado, realizando el tratamiento de los puntos singulares y cumpliendo las medidas de calidad y de seguridad y salud específicas.

CE2.1 Describir la secuencia genérica de trabajo en la ejecución de la membrana sintética en cubiertas planas, precisando en qué momento se acometen los puntos singulares y límites de la membrana, y mencionando las diferencias entre láminas sintéticas y láminas plásticas, y según los distintos tipos de fijación.

CE2.2 Describir la secuencia genérica de trabajo en la ejecución de la membrana sintética en muros enterrados y suelos, precisando en qué momento se acometen los puntos singulares y límites de la membrana.

CE2.3 Describir las pruebas de estanqueidad en membranas sintéticas de cubiertas planas, precisando las precauciones a adoptar.

CE2.4 Describir como se realizan los distintos tipos de soldadura en las láminas elásticas y en las plásticas, precisando la ejecución de las uniones en T y el tratamiento de sellado.

CE2.5 Interpretar los contenidos de etiquetado y marcado de productos de adhesivos presentados, para su aplicación entre el soporte y la membrana, precisando además el periodo de utilización del adhesivo en función de las condiciones ambientales.

CE2.6 Identificar los defectos y disfunciones habituales en las capas soportes que imposibilitan o condicionan la colocación/aplicación de la membrana sintética, o merman la funcionalidad y durabilidad de la misma, precisando sus causas.

CE2.7 Aplicar una membrana plástica de PVC sobre una superficie de hormigón o mortero que simule un faldón de cubierta, de superficie suficiente para permitir el desarrollo de las diversas técnicas:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado.

- Valorando las condiciones del soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
  - Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
  - Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
  - Aplicando el adhesivo en tres etapas, suponiendo que en la primera el sistema va a ser no adherido, en la segunda suponiendo que semiadherido y en la tercera que totalmente adherido.
  - Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
  - Realizando la unión de las láminas mediante soldadura por disolvente en un tercio de la superficie, mediante soldadura por aire caliente en otro tercio y mediante fijación mecánica en el tercio restante.
  - Controlando la soldadura una vez transcurrido el tiempo necesario.
- CE2.8 Aplicar una membrana elástica de EPDM sobre una superficie de hormigón o mortero que simule un faldón de cubierta, de superficie suficiente para permitir el desarrollo de las diversas técnicas:
- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado.
- Valorando las condiciones del soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
  - Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
  - Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
  - Aplicando el adhesivo en tres etapas, suponiendo que en la primera el sistema va a ser no adherido, en la segunda suponiendo que semiadherido y en la tercera que totalmente adherido.
  - Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
  - Realizando la unión de las láminas mediante adhesivo en un tercio de la superficie, mediante cinta adhesiva en otro tercio y mediante fijación mecánica en el tercio restante.
  - Sellando las soldaduras.
- CE2.9 Aplicar una membrana sintética, elástica o plástica, sobre una superficie vertical de hormigón o mortero que simule un muro enterrado, de superficie y altura suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas:
- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado.
  - Valorando las condiciones del soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
  - Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
  - Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
  - Seleccionando e instalando los medios auxiliares necesarios.
  - Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina, considerando que debe haber al menos dos tiras.
  - Realizando la unión de las láminas mediante fijación mecánica, forzando un solapo horizontal en una de las tiras y en la otra realizando el tratamiento de un pasatubos.
  - Controlando la soldadura en función de la técnica empleada, una vez transcurrido el tiempo necesario.
  - Sellando las soldaduras si la membrana es elástica.

CE2.10 Colocar una membrana sintética elástica o plástica, sobre un soporte de superficie rectangular de dimensiones suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas, que incluya el tratamiento de una junta estructural y de juntas perimetrales, limahoyas, vertientes perpendiculares, sumideros, canalones, rebosaderos, petos y elementos emergentes verticales, con una junta estructural en su eje central paralelo a los lados menores, configurado como una limatesa siguiendo un esquema de drenaje que defina dos sectores vertientes rectangulares, y donde sea posible realizar y comprobar los resultados de las pruebas de estanqueidad:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado.
- Valorando las condiciones de la capa soporte, y si las condiciones ambientales son adecuadas.
- Identificando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- En el primero de los dos sectores vertientes, conformado mediante dos vertientes perpendiculares entre sí con una limahoya en la diagonal entre ambas que vierte a un sumidero en su extremo, se fijará la membrana totalmente adherida, realizando el tratamiento de la limahoya y del sumidero.
- En el segundo de los sectores vertientes, con una pendiente constante hacia el lado exterior opuesto a la junta estructural, atravesado por un elemento emergente de sección circular, se fijará la membrana mecánicamente, realizando el tratamiento del conducto circular.
- También en este segundo sector, que dispondrá de un canalón en el lado exterior, el cual terminará en un sumidero del mismo lado que el sumidero del primer sector vertiente, se realizará el tratamiento de ambos.
- Realizando el tratamiento de la junta central, y su prolongación sobre los petos.
- Realizando las entregas a elementos verticales, teniendo en cuenta que uno de los lados largos será un peto alto donde se dispondrá un rebosadero, y uno de los lados cortos será un peto bajo.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación obligadas por descansos, paradas o fin de jornada, a herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.
- Realizando la prueba de estanqueidad y examinando los resultados de la misma, determinando en su caso el procedimiento a adoptar para solucionar los defectos.

## Contenidos

### 1. Técnicas de colocación de membranas sintéticas: cubiertas planas, muros y suelos.

- Condiciones del soporte de la membrana:
  - Contornos y puntos singulares.
  - Adherencia de la superficie de colocación.
  - Compatibilidad química.
- Colocación en faldones de cubiertas planas:
  - Adhesión al soporte.
  - Manipulación y extendido de láminas.
  - Solapes.
  - Soldadura de láminas plásticas y pegado de láminas elásticas.

- Fijación.
  - Colocación en muros enterrados:
    - Adhesión al soporte.
    - Manipulación y extendido de láminas.
    - Solapes.
    - Soldadura de láminas plásticas, pegado de láminas elásticas y sellado de soldadura en elásticas.
    - Fijación.
    - Tratamiento en el encuentro entre la cimentación y el arranque del muro, coronación del muro.
    - Tratamiento de pasatubos.
  - Colocación en suelos.
- 2. Técnicas de tratamiento de puntos singulares en membranas sintéticas: elementos emergentes y pasantes en cubiertas planas.**
- Condiciones de entregas:
    - Ángulos rectos.
    - Retranqueos.
    - Esquinas y rincones.
    - Petos bajos.
    - Otros elementos emergentes y pasantes.
    - Instalaciones.
    - Holgura de trabajo entre puntos singulares.
  - Tratamientos en cubiertas planas:
    - Adhesión al soporte según sistemas de fijación.
    - Anclaje.
    - Colocación de bandas/piezas de refuerzo y entrega.
    - Manipulación y extendido de láminas.
    - Solapes y soldadura.
    - Fijación.
    - Protección de la lámina en entregas mediante retranqueo.
- 3. Técnicas de tratamiento de puntos singulares en membranas sintéticas: juntas de movimiento, limas, sumideros, canalones, aliviaderos.**
- Condiciones de entregas:
    - Juntas, limas, canalones, sumideros y aliviaderos.
    - Holgura de trabajo entre puntos singulares.
  - Tratamientos en juntas:
    - Adhesión al soporte.
    - Colocación de bandas de adherencia y refuerzo.
    - Conexión con la lámina.
    - Relleno.
    - Colocación de banda superior.
  - Tratamientos en limas:
    - Adhesión al soporte.
    - Colocación de bandas de refuerzo.
  - Tratamientos en sumideros, aliviaderos y canalones:
    - Imprimación.
    - Colocación de bandas/piezas concéntricas de refuerzo.
    - Conexión con la pieza del sumidero, canalón o aliviadero.
    - Remate de la membrana.

### Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial.

## **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 5**

**Denominación:** ORGANIZACIÓN DE TRABAJOS DE CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES.

**Código:** MF1911\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1911\_2: Organizar trabajos de cubiertas e impermeabilizaciones.

**Duración:** 60 horas

## **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar los trabajos de impermeabilización y de cubiertas tanto planas como inclinadas, diferenciando las distintas tipologías y sistemas y sus campos de aplicación, precisando las diferencias entre los sistemas convencionales e invertidos y entre las cubiertas planas e inclinadas.

CE1.1 Establecer las diferencias entre las cubiertas planas e inclinadas.

CE1.2 Enumerar las aplicaciones de la impermeabilización mediante membranas en infraestructuras de obra civil.

CE1.3 Relacionar las distintas capas que pueden integrar un sistema de impermeabilización, precisando las diferencias entre las impermeabilizaciones de muros enterrados y las de cubiertas planas.

CE1.4 Clasificar las cubiertas planas según su uso, su protección y su estructura interna.

CE1.5 Clasificar las cubiertas inclinadas según el material y tamaño de las piezas de cobertura y la estructura de la formación de pendientes, precisando las diferencias entre los sistemas convencionales y los no convencionales como los autoportantes y/o con aislamiento incorporado.

CE1.6 Clasificar los muros enterrados según su tipología y sistema constructivo, y el material que los constituye.

CE1.7 Clasificar los sistemas de impermeabilización de suelos según su tipología y el material que los constituye.

CE1.8 Enumerar los elementos complementarios que integran las cubiertas planas e inclinadas.

CE1.9 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los sistemas de impermeabilización y en la construcción de cubiertas planas o inclinadas, valorando su repercusión tanto en los rendimientos de ejecución como en la calidad, durabilidad y funcionalidad de los elementos ejecutados.

C2: Identificar los criterios y condiciones de ejecución, de calidad y de seguridad y salud de los trabajos de impermeabilización y de cubiertas planas y/o inclinadas, interpretando la documentación de proyectos y planes de obra relacionada con los mismos.



CE2.1 Identificar los cambios y desarrollos que pueden experimentar los documentos de proyecto desde su elaboración hasta la finalización de la misma – proyecto de ejecución, proyecto modificado, plan de obra, croquis complementario de obra, y documentación de fin de obra–.

CE2.2 Extraer de los planos de una cubierta plana, la información relativa a la estructura y ejecución de la misma, interpretando los códigos establecidos.

CE2.3 Extraer de los planos de una cubierta inclinada, la información relativa a la formación de pendientes, cobertura y ejecución de la misma, interpretando los códigos establecidos.

CE2.4 Extraer de los planos de un muro enterrado, la información relativa a la estructura de soporte y su impermeabilización, interpretando los códigos establecidos.

CE2.5 Dibujar croquis sencillos de replanteo para las capas de formación de pendientes de una cubierta plana o inclinada, partiendo de la información detallada en el proyecto.

CE2.6 Extraer la información referida a impermeabilizaciones o cubiertas planas y/o inclinadas, contenida en documentos de proyecto y plan de obra: memoria, planos, pliegos de condiciones, mediciones, estudio/estudio básico de seguridad y salud y otros.

C3: Realizar la planificación a corto plazo del trabajo de su equipo/cuadrilla y proponer alternativas de planificación razonables de planificación a las desviaciones y contingencias acaecidas en el desarrollo de un determinado proceso.

CE3.1 Identificar correctamente términos técnicos utilizados en la planificación de obras.

CE3.2 Para las distintas fases del proceso de impermeabilización o de ejecución de cubiertas planas o inclinadas, caracterizar las relaciones con los otros oficios en función del tipo de dependencia y las holguras a respetar entre las mismas.

CE3.3 Interpretar correctamente planificaciones de obras sencillas, relacionando tipos de precedencia entre actividades, detectando actividades críticas y calculando las holguras de las restantes.

CE3.4 Desarrollar en la planificación de trabajos de impermeabilización o de cubiertas:

- Determinar los trabajadores, materiales y equipos necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos y expresando esta información mediante gráficos de planificación.
- Estimar la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Prever los puntos singulares –puntos muertos por supervisiones y otros– en la secuencia de trabajo.
- Dada una contingencia habitual –reajuste de plazo, falta de suministros u otros– proponer y razonar al menos dos alternativas: reajuste de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

CE3.5 Calcular el rendimiento previsto del trabajo y contrastarlo con el obtenido en obra, de un proceso de impermeabilización o de cubiertas del que se conoce el rendimiento real, justificando las desviaciones.

C4: Organizar tajos de impermeabilización y cubiertas, considerando las mejoras de rendimiento en función de la asignación de los recursos y la coordinación con los oficios relacionados.

CE4.1 Explicar la estructura jerárquica que rige las obras de edificación – operarios, jefes de equipo, capataces, encargados, encargado general y jefe de obra– y cómo se establece la coordinación de tajos.

CE4.2 Identificar los oficios y tajos relacionados a las impermeabilizaciones y ejecución de cubiertas en un proceso constructivo determinado—impermeabilización de un muro soterrado, ejecución de una cubierta plana o inclinada—, agrupándolos según su realización sea previa, simultánea o posterior con respecto a la ejecución de los trabajos de impermeabilización o de las cubiertas.

CE4.3 Justificar la necesidad de tener en cuenta a los oficios relacionados con los tajos de impermeabilización y cubiertas, describiendo los efectos que resultan de una deficiente coordinación con los mismos.

CE4.4 Relacionar las condiciones que debe reunir los tajos de impermeabilización y/o de cubiertas planas o inclinadas para optimizar los rendimientos: ubicación de acopios, medios auxiliares, vías de circulación y otros.

CE4.5 Disponer en trabajos de impermeabilización o cubiertas planas e inclinadas, disponiendo de las mediciones y planos de la obra y la composición del equipo/cuadrilla de trabajo:

- Ubicar sobre un plano o croquis los distintos espacios de trabajo y tránsito para las distintas fases del proceso.
- Ubicar los acopios justificando la distribución adoptada.
- Ubicar medios auxiliares, protecciones colectivas, señalización y balizamiento necesarios.
- Justificar la asignación de tareas a los distintos integrantes del equipo/cuadrilla de trabajo.

C5: Medir y valorar trabajos de impermeabilización y cubiertas planas e inclinadas, describiendo y cuantificando unidades de obra, calculando precios descompuestos, y elaborando presupuestos para un determinado proceso.

CE5.1 Explicar por qué son exigibles las condiciones de orden, claridad y precisión en los documentos de medición y presupuesto de trabajos de construcción.

CE5.2 Interpretar el contenido de las filas y columnas de un presupuesto de un trabajo de impermeabilización, o cubiertas planas o inclinadas.

CE5.3 Enumerar los criterios habituales de medición de trabajos impermeabilización y cubiertas planas e inclinadas: unidades, descuentos, medios auxiliares contemplados en partidas, labores auxiliares incluidas y otros.

CE5.4 Diferenciar en trabajos de impermeabilización o cubiertas planas e inclinadas, la información de precios de mercado de materiales de construcción, extrayendo y utilizando correctamente los datos necesarios para la definición y valoración del presupuesto.

CE5.5 Desarrollar en un tajo de impermeabilización de un muro soterrado o de la ejecución de una cubierta plana o inclinada:

- Obtener las mediciones comprobando sobre plano.
- Obtener presupuestos de ejecución y contratación, aplicando los porcentajes correspondientes en conceptos de gastos generales, beneficio industrial, retenciones e impuestos.
- Realizar una oferta valorando condiciones particulares de la obra.

C6: Aplicar las comprobaciones asociadas a la supervisión y control de calidad en los trabajos de impermeabilización y cubiertas planas e inclinadas, desarrollados por operarios del propio equipo/cuadrilla o para la recepción de materiales y aceptación de soportes.

CE6.1 Describir las pruebas de estanqueidad en membranas y cubiertas planas e inclinadas, precisando las precauciones a adoptar.

CE6.2 Identificar documentación técnica de homologación y calidad de diferentes productos utilizados.

CE6.3 Interpretar en distintos tipos de trabajos de impermeabilización y cubiertas, definido por los documentos de proyecto o plan de control de calidad:

- Explicar los procedimientos y medios necesarios para la toma de muestras y realización de comprobaciones de calidad.
  - Precisar las condiciones de custodia y archivo de muestras y de registro de ensayos y comprobaciones especificados en la documentación.
- CE6.4 Aplicar los procedimientos de control de calidad establecidos para los materiales seleccionados, y comprobar que sus condiciones de acopio son adecuadas.

## Contenidos

### 1. Estudio de documentación para trabajos de impermeabilización. Cubiertas planas e inclinadas.

- Documentación de proyectos y obras:
  - Memoria y anejos a la memoria: Plan de obra, Plan de calidad, Plan de seguridad y salud.
  - Pliegos de condiciones.
  - Planos.
  - Mediciones y presupuestos.
- Plan de obra:
  - Planos.
  - Secuencia temporal.
  - Recursos, etc.
- Plan de calidad: Criterios y plan de muestreo.
- Plan de seguridad:
  - Organización.
  - Formación.
  - Señalización.
  - Ubicación de medios, equipos e instalaciones de obra.
- Tajos y oficios relacionados con los trabajos de impermeabilización y cubiertas.
- Materiales, herramientas y sistemas organizativos innovadores de reciente implantación.

### 2. Procesos, tipologías y condiciones de trabajos de impermeabilización. Cubiertas planas e inclinadas.

- Sistemas de impermeabilización:
  - Tipos de capas.
  - Funciones.
  - Material de la membrana.
  - Campos de aplicación.
- Cubiertas planas: componentes:
  - Tipos según uso.
  - Protección y funcionamiento higrotérmico.
- Cubiertas inclinadas:
  - Formación de pendiente.
  - Piezas de cobertura.
  - Piezas compuestas.
  - Impermeabilizaciones con membranas.
- Muros enterrados:
  - Componentes.
  - Tipos según sistema y proceso constructivo.
  - Ubicación de la membrana, composición y relación con el soporte.
- Impermeabilización de suelos en edificación.

### 3. Organización de trabajos de impermeabilización. Cubiertas planas e inclinadas.

- Fases de los trabajos de impermeabilización y cubiertas:
  - Preparación del soporte.
  - Ejecución de faldones.
  - Aplicación/colocación de las capas del sistema.
  - Realización de elementos complementarios.
  - Remates.
  - Pruebas de estanqueidad.
- Organización de tajos:
  - Producción.
  - Seguridad y mantenimiento de equipos.
  - Distribución de trabajadores, materiales y equipos en el tajo.
  - Asignación de tareas y secuencia de trabajo.
  - Mejora de rendimientos.
  - Coordinación con tajos y oficios relacionados.
- Planificación a corto plazo del tajo y seguimiento del plan de obra:
  - Desviaciones de plazo usuales en los trabajos de impermeabilización y cubiertas.
  - Rendimientos de los recursos.
  - Métodos de representación y cálculo en planificación –diagrama de barras/ Gantt.
- Complimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros.

### 4. Medición y presupuestos de impermeabilización y cubiertas.

- Elaboración de mediciones y valoración de obras de impermeabilización y cubiertas.
  - Criterios y unidades de medición.
  - Unidades y partidas de obra.
  - Precios simples.
  - Precios auxiliares, unitarios, descompuestos.
  - Partidas alzadas.
  - Costes directos, indirectos, gastos generales, beneficio industrial e impuestos.
  - Presupuestos de ejecución, contratación y licitación.

### 5. Control de trabajos de impermeabilización y cubiertas.

- Control de calidad:
  - Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas e inclinadas.
  - Muestras, comprobaciones, ensayos, y partes de control.
  - Marcas homologadas y sellos de calidad.

#### **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 6**

**Denominación:** PREVENCIÓN BÁSICA DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN.

**Código:** MF1360\_2

**Nivel de cualificación profesional: 2**

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC1360\_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

**Duración:** 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección, así como la necesidad de la gestión preventiva.

CE1.1 Explicar el significado del concepto de salud en ámbitos de trabajo, identificando de los componentes que engloba.

CE1.2 Definir el significado de riesgo laboral, diferenciando dicho concepto con el de peligro, describiendo las escalas con los que se valoran.

CE1.3 Citar las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

CE1.4 Identificar las diferencias entre accidente e incidente de trabajo, precisando las implicaciones que cada tipo tiene en el ámbito de la prevención.

CE1.5 Precisar las diferencias entre las técnicas de seguridad y las técnicas de salud (Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información), distinguiendo el significado de prevención y protección en el ámbito de las primeras y comparando su importancia.

CE1.6 Mencionar las funciones y/o obligaciones de los siguientes responsables definidos legalmente: Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo.

CE1.7 Resumir las funciones de los Servicios de Prevención, precisando a quien se aplica la preceptiva presencia de recursos preventivos en obras de Construcción y cuando es necesaria dicha presencia.

CE1.8 Definir qué es la gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos de la empresa y externos a la misma.

CE1.9 Identificar los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud, precisando el contenido de los derechos de protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación.

CE1.10 Identificar las obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

C2: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.

CE2.1 Mencionar qué se entiende por entorno y condiciones de trabajo y la relación que tienen con los riesgos laborales.

CE2.2 Describir qué se entiende por medio ambiente del trabajo, enumerando:

- Sus componentes (físico, químico y biológico).
- Las variables principales que determinan el medio ambiente físico del trabajo (temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones y otras) y los principales riesgos asociados a cada una.
- Los tipos de contaminantes principales que pueden aparecer en el medio ambiente químico del trabajo (sólidos, líquidos y gaseosos) y los principales riesgos asociados a cada uno.
- Los tipos de organismos que pueden contaminar el medio ambiente biológico del trabajo y los principales riesgos asociados.

CE2.3 Describir qué se entiende por carga física y mental del trabajo, precisando los riesgos asociados a un exceso en las mismas.

CE2.4 Indicar qué se entiende por control de riesgos laborales, precisando cuándo deben emplearse a tal fin equipos de protección colectiva y en qué casos y condiciones debe optarse por equipos de protección individual.

C3: Diferenciar los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.

CE3.1 Explicar qué son los planes de emergencia, identificando:

- Causas habituales de situaciones de emergencia.
- Dispositivos de lucha contra incendios.
- Señalización de vías y salidas de emergencia.
- Información de recursos materiales y humanos (medios de contacto, direcciones, planos y otros) necesaria en casos de emergencia.
- La importancia de las primeras intervenciones.

CE3.2 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y de primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE3.3 En un supuesto debidamente caracterizado de un caso de emergencia con heridos en el que se precisen primeros auxilios:

- Indicar principios y criterios de actuación.
- Determinar el ámbito propio de actuación.
- Proponer acciones para minimizar los riesgos y atender a los heridos.

C4: Identificar los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.

CE4.1 Interpretar los índices de frecuencia, gravedad e incidencia de la siniestralidad laboral particulares del sector de la construcción, comparando los valores absolutos y relativos de las estadísticas del sector de la construcción con los del total del conjunto de sectores.

CE4.2 Argumentar la importancia y frecuencia de accidentes en el sector de la construcción según su forma de producirse, y ordenando de mayor a menor su gravedad las formas de producirse accidentes mortales y muy graves acaecidos durante el último periodo según estadísticas publicadas.

CE4.3 Especificar los riesgos laborales habituales en obras de construcción, asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE4.4 Identificar los riesgos laborales característicos de un tajo dado, indicando otros tajos con los que el mismo puede estar relacionado (previos, posteriores y simultáneos) y valorando el efecto que sobre los riesgos puede tener esa relación, en especial las de simultaneidad.

CE4.5 Identificar los riesgos laborales característicos de distintos tipos de máquinas dadas.

CE4.6 Identificar los riesgos laborales asociados a determinados productos químicos habituales en las obras de construcción.

CE4.7 Identificar condiciones y prácticas inseguras a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

CE4.8 Identificar y describir la función de los elementos (vallado perimetral, instalaciones provisionales y otros) de las obras a obtener en la fase de implantación.

CE4.9 Identificar e interpretar correctamente la señalización de obras y máquinas, precisando donde debe estar posicionada de acuerdo con los Planes de seguridad y salud.

C5: Identificar las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajos, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.

CE5.1 Describir el objeto y contenido de un Plan de seguridad y salud, precisando:

- Quién está obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud.
- Quién tiene derecho a consultarlo.
- Bajo qué motivos puede modificarse.

CE5.2 En diferentes supuestos prácticos de tajos, especificar las órdenes y medidas que procedan ser transmitidas a los trabajadores en función de lo contemplado en el Plan de seguridad y salud.

CE5.3 Determinar las instalaciones provisionales, señalización, medios auxiliares y medios de protección colectiva requeridos para la ejecución de un tajo en función de un Plan de seguridad y salud.

CE5.4 Describir el objeto y contenido del Libro de Incidencias.

C6: Valorar la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.

CE6.1 Seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada según criterios específicos.

CE6.2 Describir y/o aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección individual de acuerdo con criterios establecidos.

CE6.3 Valorar si un equipo de protección individual dado es apto para su uso, de acuerdo con los criterios establecidos.

CE6.4 Explicar la importancia de las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual.

CE6.5 Discriminar prácticas inseguras en relación con equipos de protección individual a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C7: Valorar la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.

CE7.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un tajo o una obra, proponer la ubicación de equipos de protección colectiva.

CE7.2 Describir y en su caso aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección colectiva.

CE7.3 Valorar si un equipo de protección colectiva dado es apto para su uso de acuerdo con los criterios establecidos.

CE7.4 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección colectiva.

CE7.5 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con equipos de protección colectiva a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C8: Definir la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valorando si son adecuados a los trabajos a desarrollar y los trabajadores operan correctamente con los mismos.

CE8.1 Precisar las condiciones exigibles a los responsables tanto de la dirección como de la ejecución en el montaje, desmontaje o modificación sustancial de andamios.

CE8.2 Describir las condiciones de instalación y utilización que debe presentar un andamio para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde el mismo.

CE8.3 Citar las condiciones de instalación y utilización que debe presentar una escalera de mano para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde la misma.

CE8.4 Describir las condiciones de instalación y utilización admisibles de un medio auxiliar dado.

CE8.5 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en un medio auxiliar dado.

CE8.6 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con medios auxiliares a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

## Contenidos

### 1. Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos generales y su prevención.

- El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; los riesgos profesionales, factores de riesgo.
- Daños derivados de trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
- Técnicas de seguridad: prevención y protección.
- Técnicas de salud: Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
- Riesgos generales y su prevención: riesgos ligados a las condiciones de seguridad; riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo; representación de los trabajadores; derechos y obligaciones. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

### 2. Seguridad en construcción.

- Marco normativo básico de la seguridad en construcción: responsables de seguridad en las obras y funciones (Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo).
- Organización e integración de la prevención en la empresa: los servicios de prevención.
- Riesgos habituales en el sector de la construcción: formas de accidente, medidas de prevención y protección asociadas.
- Prevención de riesgos en tajos de edificación (descripción de trabajos, medios auxiliares y maquinaria empleados, fases de desarrollo, tajos previos, posteriores y simultáneos, riesgos característicos y medidas de protección) en: tajos auxiliares; demoliciones; movimientos de tierras; cimentaciones; estructuras de hormigón; estructuras metálicas; cerramientos y particiones; cubiertas; acabados; carpintería, cerrajería y vidriería; instalaciones.



- Prevención de riesgos en tajos de urbanización: explanaciones; drenajes; firmes; áreas peatonales; muros y obras de defensa; puentes y pasarelas; redes de servicios urbanos; señalización y balizamiento.
- Prevención de riesgos propios de obras subterráneas, hidráulicas y marítimas.
- Condiciones y prácticas inseguras características en el sector de la construcción.
- Importancia preventiva de la implantación de obras: vallados perimetrales; puertas de entrada y salida y vías de circulación de vehículos y personas; ubicación y radio de acción de grúas; acometidas y redes de distribución; servicios afectados; locales higiénico sanitarios; instalaciones provisionales; talleres; acopios de obra; señalización de obras y máquinas.
- Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Equipos de protección colectiva: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Medios auxiliares: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

### **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 IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE MEMBRANAS FORMADAS CON LÁMINAS.**

**Código:** MP0483

**Duración:** 80 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Dosificar y elaborar morteros, hormigones y adhesivos, para ejecutar trabajos de cubiertas planas.

CE1.1 Dosificar mezclas de relleno –morteros y hormigones– para la formación de pendientes, considerando el uso final de la cubierta, las condiciones ambientales, las condiciones del soporte y el modo de aplicación:

- Seleccionar el árido adecuado y valorar el contenido de humedad.
- Calcular el volumen total de mezcla necesario.
- Calcular la vida útil de la mezcla y ajustar la producción de la mezcla a la capacidad de puesta en obra.

CE1.2 Elaborar mezclas de morteros, pastas y hormigones con las condiciones de homogeneidad requerida y ajustadas al volumen y tiempo indicados.

CE1.3 Elaborar adhesivos con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y a plazo indicados.

C2: Aplicar técnicas de formación de pendientes en cubiertas planas, y de colocación de la capas y elementos complementarios y auxiliares de las membranas, interpretando la documentación técnica necesaria, identificando los materiales a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

CE2.1 Realizar el replanteo de la formación de pendientes según los planos de la cubierta plana:

- Interpretando las pendientes, calculando la altura sobre el soporte de cualquier punto ubicado en los faldones.

- Situando los canalones y sumideros necesarios.
- Detectando los elementos interpuestos y precisando soluciones para evitar que se pueda remansar agua.
- CE2.2 Realizar la capa de formación de pendientes:
  - Valorando las condiciones ambientales y del soporte.
  - Seleccionando las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios.
  - Replanteando y materializando las juntas –perimetrales, estructurales, de movimiento–.
  - Conformando las vertientes, perfilando las limas y ubicando los canalones y sumideros.
  - Comprobando la adecuación y trabajabilidad del mortero/hormigón servido, realizando en su caso las rectificaciones necesarias.
  - Realizando las entregas a los distintos elementos teniendo en cuenta la geometría de la membrana a colocar.
  - Aplicando las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.
- CE2.3 Disponer la fijación de elementos complementarios para instalaciones:
  - Realizando los taladros y anclajes.
  - Fijando los rebosaderos, canalones y sumideros según el tipo de membrana a instalar.
- CE2.4 Disponer una capa de aislamiento por paneles para un sistema de cubierta normal:
  - Valorando la compatibilidad del aislamiento con el material de la membrana prevista.
  - Fijando los paneles de aislamiento al soporte, mecánicamente y mediante adhesivo, disponiendo el número de fijaciones o rendimiento de adhesivo requeridos, y adaptándose a los elementos complementarios de la cubierta.

C3: Aplicar técnicas de colocación de impermeabilización con membranas bituminosas, interpretando la documentación técnica necesaria, identificando los materiales a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

- CE3.1 Aplicar una membrana bituminosa multicapa sobre una superficie de hormigón o mortero, en un faldón de cubierta:
  - Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
  - Valorando las condiciones del soporte y ambientales.
  - Seleccionando las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios.
  - Aplicando la imprimación para un sistema no adherido. Aplicando la imprimación para un sistema semiadherido. Aplicando la imprimación para un sistema adherido.
  - Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
  - Realizando la fijación mediante soldadura. Realizando la fijación mecánica.
  - Aplicando las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.
- CE3.2 Aplicar una membrana bituminosa monocapa sobre una superficie vertical:
  - Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
  - Valorando las condiciones del soporte y ambientales.
  - Seleccionando las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios.
  - Aplicando la imprimación para el sistema totalmente adherido.

- Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
- Realizando la fijación mediante soldadura. Realizando el tratamiento de un pasatubos.

C4: Aplicar técnicas de colocación de impermeabilización con membranas sintéticas, interpretando la documentación técnica necesaria, identificando los materiales a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.

CE4.1 Aplicar una membrana plástica de PVC sobre una superficie de hormigón o mortero en un faldón de cubierta:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
- Valorando las condiciones del soporte y ambientales.
- Seleccionando las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios.
- Aplicando la imprimación para un sistema no adherido. Aplicando la imprimación para un sistema semiadherido. Aplicando la imprimación para un sistema adherido.
- Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
- Realizando unas uniones de las láminas mediante soldadura por disolvente.
- Realizando unas uniones de las láminas mediante soldadura por aire caliente.
- Realizando unas uniones de las láminas mediante fijación mecánica.
- Controlando la soldadura una vez transcurrido el tiempo necesario.

CE4.2 Aplicar una membrana elástica de EPDM sobre una superficie de hormigón o mortero en un faldón de cubierta:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
- Valorando las condiciones del soporte y ambientales.
- Seleccionando las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios.
- Aplicando el adhesivo para un sistema no adherido. Aplicando el adhesivo para un sistema semiadherido. Aplicando el adhesivo para un sistema adherido.
- Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
- Realizando unas uniones de las láminas mediante adhesivo. Realizando unas uniones de las láminas mediante cinta adhesiva. Realizando unas uniones de las láminas mediante fijación mecánica.
- Sellando las soldaduras.

CE4.3 Aplicar una membrana sintética, elástica o plástica sobre una superficie vertical de hormigón o mortero de un muro que va a ser enterrado:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
- Valorando las condiciones del soporte y ambientales.
- Seleccionando las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual necesarios, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Aplicando el adhesivo para un sistema no adherido. Aplicando el adhesivo para un sistema semiadherido. Aplicando el adhesivo para un sistema adherido.
- Replanteando y realizando los cortes necesarios en la lámina.
- Realizando unas uniones de las láminas mediante fijación mecánica. Realizando el tratamiento de un pasatubos.
- Controlando la soldadura una vez transcurrido el tiempo necesario.

- Sellando las soldaduras en membranas elásticas.

C5: Aplicar técnicas de instalación de los medios auxiliares y de protección colectiva habituales en obras de impermeabilización mediante membranas formadas por láminas, colaborando en la instalación de los mismos y corrigiendo las deficiencias de los que se encuentre ya instalados, cumpliendo las medidas de seguridad y salud específicas.

CE5.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales de los tajos de impermeabilización, y asociar las medidas de prevención y protecciones colectivas necesarias.

CE5.2 En una ejecución de obra de impermeabilización, limitado estrictamente a los medios auxiliares y de protección colectiva que normativamente puede montar el trabajador –y en particular torres de trabajo–:

- Montar y desmontar medios auxiliares necesarios, cumpliendo las instrucciones recibidas.
- Colaborar en la instalación y retirada de medios de protección colectiva necesarios, actuando bajo supervisión y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- Aplicar operaciones de comprobación, mantenimiento y almacenamiento de los medios auxiliares y de protección colectiva utilizados.

C6: Organizar y medir los tajos de impermeabilización mediante membranas formadas por láminas, considerando las capacidades de los operarios del propio equipo, y realizando la coordinación con los oficios relacionados.

CE6.1 En el proceso de las obras de impermeabilización, disponiendo de las mediciones y planos de la obra y la composición del equipo de trabajo:

- Delimitar sobre un plano o croquis los distintos espacios de trabajo y tránsito para las distintas fases del proceso.
- Dibujar sobre un plano o croquis la distribución en planta de acopios, máquinas, medios auxiliares, señales y medios de protección colectiva requeridos.
- Estimar la duración de los trabajos en función de sus características y de los recursos disponibles.

CE6.2 En los tajos de obra de impermeabilización:

- Obtener las mediciones comprobando sobre plano.
- Determinar los trabajadores y equipos necesarios para alcanzar el plazo establecido.

CE6.3 Realizar las comprobaciones de calidad habituales en las obras de impermeabilización mediante membranas formadas por láminas.

CE6.4 Realizar la prueba de estanqueidad en cubiertas planas y examinar los resultados de la misma, determinando el procedimiento que adoptaría para solucionar eventuales defectos.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Elaboración de morteros, pastas, hormigones, adhesivos y materiales de rejunto.

- Procesos y condiciones de elaboración.
- Selección y dosificación de mezclas de relleno en función de las condiciones ambientales y del soporte, del uso de la cubierta y restantes factores.

### 2. Ejecutar las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana.

- Ejecución de capas de formación de pendientes –planos, limas, hoyas, juntas, encuentros con elementos emergentes y pasantes, canalones, sumideros, gárgolas–, aplicación manual o mediante equipo de proyección; tratamiento de juntas.
- Ejecución de anclajes –a petos, al soporte de la membrana, sobre la membrana–.
- Colocación de rebosaderos.
- Colocación de canalones prefabricados.
- Ejecución de capa de aislamiento.
- Ejecución de capa de protección –gravas ó áridos artificiales; losas filtrantes–.

### 3. Impermeabilizar con membranas bituminosas.

- Equipos para impermeabilización con membranas bituminosas –selección, comprobación y manejo–.
- Colocación en faldones de cubiertas planas –imprimación; manipulación y extendido de láminas; solapes y soldadura; fijación–.
- Colocación en muros enterrados –imprimación; manipulación y extendido de láminas; solapes y soldadura; fijación–; tratamiento en el encuentro entre la cimentación y el arranque del muro, coronación del muro; tratamiento de pasatubos.
- Tratamiento de elementos emergentes y pasantes en cubiertas planas impermeabilizadas con membranas bituminosas.
- Tratamiento de puntos singulares en membranas bituminosas –juntas de movimiento, limas, sumideros, canalones, aliviaderos–.

### 4. Impermeabilizar con membranas sintéticas.

- Equipos para impermeabilización con membranas sintéticas –selección, comprobación y manejo–.
- Colocación en faldones de cubiertas planas –adhesión al soporte; manipulación y extendido de láminas; solapes; soldadura de láminas plásticas, pegado de láminas elásticas; fijación–.
- Colocación en muros enterrados –adhesión al soporte; manipulación y extendido de láminas; solapes; soldadura de láminas plásticas, pegado de láminas elásticas; sellado de soldadura en elásticas; fijación; tratamiento en el encuentro entre la cimentación y el arranque del muro, coronación del muro; tratamiento de pasatubos–.
- Tratamiento de elementos emergentes y pasantes en cubiertas planas impermeabilizadas con membranas sintéticas.
- Tratamiento de puntos singulares en membranas sintéticas –juntas de movimiento, limas, sumideros, canalones, aliviaderos–.

### 5. Prevención de riesgos en puesta en obra de impermeabilización mediante membranas formadas por láminas.

- Técnicas de seguridad y salud: prevención y protección.

- Riesgos generales y su prevención.
- Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Equipos de protección colectiva: montaje; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Medios auxiliares: montaje; usos y obligaciones; mantenimiento.

#### 6. Planificación y organización del trabajo de puesta en obra de impermeabilización mediante membranas formadas por láminas.

- Organigramas en obras.
- Organización de recursos en la obra: espacios de trabajo y tránsito; distribución espacial de acopios, máquinas, medios auxiliares, señales y medios de protección colectiva.
- Elaboración de mediciones y valoración de obras.
- Planificación a corto plazo del tajo y seguimiento del plan de obra.
- Control de calidad: comprobaciones de planeidad, nivelación y aplomado, y de flecha, así como de aspecto de juntas; marcas homologadas y sellos de calidad.

#### 7. 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 de 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. Inspección de Trabajo de la Comunidad de Madrid

### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0869_1: Pastas, morteros, adhesivos y hormigones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> <li>• Certificados de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Estructuras, Albañilería y acabados y Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1917_2: Cubiertas planas y sistemas de impermeabilización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1918_2: Membranas bituminosas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Colocación y montaje, de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1919_2: Membranas sintéticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1911_2: Organización de trabajos de cubiertas e impermeabilizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las áreas profesionales de Albañilería y acabados y de Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.</li> </ul>	1 año	3 años
MF1360_2: Prevención básica de riesgos laborales en construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.</li> <li>Técnico Superior de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho.</li> </ul>	1 año	Imprescindible requisito de acreditación en PRL.

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de EOC.	35	50
Taller de impermeabilizaciones y cubiertas planas.	150	200
Terreno para prácticas.	200	300
Taller de técnicas de seguridad y salud en el sector de la construcción.	135	175

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Aula de EOC.	X	X	X	X	X	X
Taller de impermeabilizaciones y cubiertas planas.	X	X	X	X	-	-
Terreno para prácticas.	-	X	X	X	-	-
Taller de técnicas de seguridad y salud en el sector de la construcción.	-	-	-	-	-	X

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



Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de impermeabilizaciones y cubiertas planas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra.</li> <li>- Mesa y silla para el formador.</li> <li>- Medios y condiciones de iluminación y ventilación, tomas de agua.</li> <li>- Útiles y herramientas de construcción para cubiertas planas e impermeabilización.</li> <li>- Hormigoneras.</li> <li>- Mezcladoras y batidoras.</li> <li>- Equipo de soldadura: bombona de gas licuado, regulador, manguera y lanza.</li> <li>- Equipo de fusión de oxiasfalto.</li> <li>- Equipo de soldadura por aire caliente.</li> <li>- Pistola de clavos por impulsión.</li> <li>- Taladro-percutor.</li> <li>- Atornilladora.</li> <li>- Instrumentos y útiles de replanteo: niveles láser, flexómetros y otros.</li> <li>- Equipos de protección individual y medios de protección colectiva.</li> <li>- Medios auxiliares: torres de trabajo, escaleras de mano, carretillas, traspaleta, maquinillo elevador de cargas o grúa.</li> </ul>
Terreno para prácticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andamios.</li> <li>- Borriquetas.</li> <li>- Maquinillo elevador de cargas o grúa.</li> <li>- Herramientas y material consumible de albañilería de cubiertas planas e impermeabilización.</li> </ul>
Taller de técnicas de seguridad y salud en el sector de la construcción (*).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Medios auxiliares: escaleras de mano, andamios tubulares, plataformas de descarga, maquinillos.</li> <li>- Medios de protección colectiva basados en redes y barandillas: cuerdas, redes, horcas, bandejas, postes, barandillas y rodapiés.</li> <li>- Sistemas anticaída.</li> <li>- Tapas y pasarelas para huecos.</li> <li>- Espacios y soportes para su instalación.</li> </ul>

(\*) Podrá habilitarse como taller de técnicas de seguridad el taller de la especialidad cuando disponga de los equipos, espacios y soportes necesarios para su instalación.

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.