

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Impermeabilización mediante membranas formadas con láminas

Familia Profesional:	Edificación y Obra Civil
Nivel:	2
Código:	EOC582_2
Estado:	BOE
Publicación:	RD 1548/2011
Referencia Normativa:	Orden PRE/1616/2015, RD 1038/2020

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.

Unidades de competencia

- UC0869_1:** ELABORAR PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES
- UC2327_2:** REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN
- UC1911_2:** ORGANIZAR TRABAJOS DE CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES
- UC1919_2:** Impermeabilizar con membranas sintéticas
- UC1918_2:** Impermeabilizar con membranas bituminosas
- UC1917_2:** Ejecutar las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana.

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 relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Instalador de materiales aislantes y complementarios de la impermeabilización en edificios
- Instalador de sistemas de impermeabilización en edificios y obra civil

- Impermeabilizador de terrazas
- Jefe de equipo de albañiles de cubiertas
- Jefe de equipo de instaladores de membranas impermeables

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

MF0869_1: PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES (30 horas)

MF2327_2: PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN (60 horas)

MF1911_2: ORGANIZACIÓN DE TRABAJOS DE CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES (60 horas)

MF1919_2: Membranas sintéticas (120 horas)

MF1918_2: Membranas bituminosas (120 horas)

MF1917_2: Cubiertas planas y sistemas de impermeabilización (210 horas)

Correspondencia entre determinadas unidades de competencia suprimidas y sus equivalentes actuales en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

Unidad de Competencia suprimida del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (código)	Requisitos adicionales	Unidad de Competencia equivalente en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (código)
UC1360_2	NO	UC2327_2

Correspondencia entre unidades de competencia actuales y sus equivalentes suprimidas del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

Unidad de Competencia actual del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (código)	Requisitos adicionales	Unidad de Competencia suprimida del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (código)
UC2327_2	NO	UC1360_2

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

ELABORAR PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES

Nivel: 1
Código: UC0869_1
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de trabajo, dentro de su ámbito de competencia, para lograr el rendimiento y calidad requeridos en la elaboración de las mezclas, cumpliendo las instrucciones y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR1.1 Las máquinas, herramientas y útiles a emplear para cada mezcla a elaborar y actividad concreta se seleccionan entre los disponibles, según criterios de calidad, seguridad y salud, y optimización del rendimiento.

CR1.2 Los equipos de protección individual para la elaboración de las mezclas, se seleccionan de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable y a los riesgos de cada elaboración en concreto, comprobando que son certificados, 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 elaboración de las mezclas se recaban solicitando instrucciones -verbales y escritas- y confirmando su comprensión, consultando en su caso la documentación del fabricante de los equipos.

CR1.4 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven dentro de su ámbito de competencia, y en su caso comunicándolas al superior o responsable con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad y salud propia o a terceros.

CR1.5 Los residuos generados se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, y cumpliendo las prescripciones de seguridad y salud y de protección ambiental establecidas.

CR1.6 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada que se le asignen se aplican a los distintos equipos de trabajo utilizados, cumpliendo las indicaciones recibidas y las instrucciones del fabricante.

RP2: Elaborar todo tipo de mezclas de obra y predosificadas -pastas, morteros, hormigones, adhesivos y material de rejuntado-, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, cumpliendo tanto las instrucciones como las medidas de seguridad y salud y de protección ambiental establecidas.

CR2.1 Los productos a utilizar se utilizan en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante en cuanto a su manipulación, conservación y almacenamiento.

CR2.2 Los componentes utilizados se especifican de acuerdo a los tipos, tamaños y formas del árido, clase de conglomerante, clase de aditivos, condiciones ambientales y condiciones de puesta en obra -manual, proyección, bombeo u otras-.

CR2.3 Los componentes y el volumen de agua se aportan a la mezcla según las especificaciones establecidas de acuerdo a la consistencia y resistencia requeridas, y a los ajustes que se precisen por trabajabilidad.

CR2.4 Los adhesivos cementosos se mezclan con el volumen de agua fijado, utilizando agua potable o con ausencia de materia orgánica u otros materiales extraños, vertiendo el producto seco sobre el agua en la proporción indicada por el fabricante y en caso de sustitución parcial o total del agua por emulsiones, cumpliendo asimismo la proporción de sustitución indicada por el fabricante.

CR2.5 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.

CR2.6 El amasado se desarrolla cumpliendo las especificaciones respecto al equipo, velocidad, tiempo de agitación, tiempos de ajustabilidad para añadir más cantidad de algún componente, tiempo de espera previo a reamasado, y a condiciones ambientales propicias.

CR2.7 Las mezclas se preparan con la homogeneidad debida y en las cantidades demandadas.

CR2.8 La mezcla se entrega, dentro del margen de tiempo precisado respetando las condiciones indicadas de trabajabilidad, el periodo de maduración -o tiempo de reacción previa- y la vida útil.

Contexto profesional

Medios de producción

Hormigoneras, mezcladoras y batidoras. Paletas, palas, carretillas, cedazos, gavetas, espuelas, cubos, cuezos, artesas, pastera. Conglomerantes: cal, yeso y cemento. Áridos: grava, arena, arcilla expandida. Agua. Aditivos. Componentes de las mezclas predosificadas. Adhesivos cementosos y de resinas -de reacción y en dispersión-. Material de rejuntado para revestimientos con piezas rígidas. Equipos de protección individual.

Productos y resultados

Equipos de trabajo preparados. Pastas, morteros, adhesivos, materiales de rejuntado y hormigones elaborados, con aplicación en: fábricas, revestimientos, sellado, refuerzo, pegado, impermeabilización, rejuntado, relleno, nivelación, anclaje.

Información utilizada o generada

Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Manuales de operación y mantenimiento de máquinas ligeras y equipos, suministrados por fabricantes. Fichas técnicas y de seguridad de productos Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo, superior o responsable. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo. Señalización de obra.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

Nivel: 2

Código: UC2327_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativa a riesgos laborales, así como las medidas preventivas en obras de construcción, siguiendo el plan de seguridad y salud o la evaluación de riesgos y la normativa aplicable para promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros en el personal operario a fin de eliminar o minimizar dichos riesgos.

CR1.1 La planificación de la actividad preventiva en las diferentes fases de ejecución de la obra se consulta comprobando la información aportada por el servicio de prevención sobre riesgos - generales y específicos- en el plan de seguridad y salud.

CR1.2 La información al personal operario especialmente sensible a determinados riesgos inherentes al puesto de trabajo se transmite de forma presencial o a distancia por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos para asegurar la comprensión del mensaje.

CR1.3 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiéndoselas, mediante las vías establecidas, al personal responsable superior.

CR1.4 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.5 Los equipos de protección individual y colectiva se controla que están a disposición del personal operario, comprobando sus condiciones de uso y utilización, que son los adecuados a la actividad desarrollada, según las instrucciones específicas del fabricante.

CR1.6 Los comportamientos seguros en actividades de mayor riesgo se fomentan integrando medidas preventivas en los procedimientos de trabajo de la empresa.

CR1.7 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se informan colaborando con el personal responsable 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.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y mantenimiento general en el puesto de trabajo, conforme al plan de seguridad y salud en el trabajo para prevenir situaciones de riesgo.

CR2.1 Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, se comprueban visualmente que están limpios, manteniéndose ventilados y en condiciones higiénicas para prevenir riesgos laborales o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.2 Las instalaciones de los lugares de trabajo (eléctricas, iluminación artificial, suministro de agua, entre otras) así como su mantenimiento periódico, se inspeccionan periódicamente comprobando su funcionamiento y estado de conservación, comunicando al personal responsable encargado las anomalías detectadas para, en su caso, subsanarlas.

CR2.3 Los equipos de trabajo, herramientas y maquinaria se supervisan comprobando su funcionamiento y que cumplen las medidas de seguridad al inicio de su puesta en marcha y después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento.

CR2.4 Los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras y manipulación de materiales se revisan comprobando que cumplen los principios de ergonomía, que están equipados con estructuras protectoras contra el aplastamiento, y que son conducidos por personal operario autorizado.

CR2.5 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios (audiovisuales, tabloneros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros).

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo al personal encargado.

CR2.8 Los residuos generados en los puestos de trabajo se comprueban que son depositados en los espacios destinados para este fin, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y protección medioambiental.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de los puestos de trabajo, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, consultando al personal responsable, o servicios de prevención, y en caso necesario al Plan de prevención de seguridad y salud de la obra.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo y a la organización del trabajo se evalúan dentro del ámbito de su competencia para adoptar las medidas preventivas oportunas.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación elemental se comunican por escrito al personal responsable superior para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Las posturas forzadas o sobreesfuerzos del personal operario se vigilan dotándoles, en su caso, de herramientas ergonómicas o formación sobre manipulación de cargas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo a su ámbito de competencia y a los riesgos evaluados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos de los trabajos a realizar, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas

funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 La colaboración con el servicio de prevención en el desarrollo de la evaluación de riesgos se realiza aportando al personal encargado las apreciaciones y sugerencias del personal trabajador para resolver los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban de manera periódica, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.4 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el personal responsable para tal fin.

CR4.5 La información relativa a accidentes y/o incidentes -hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros- se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el personal responsable.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización vinculados, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Las zonas de paso, salidas y vías de evacuación previstas en casos de emergencia se revisan comprobando que están libres de obstáculos e iluminadas, que están señalizadas, visibles y accesibles para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR5.2 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se transmiten al personal operario comprobando la comprensión de los mismos con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.3 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios se realizan, en su caso, coordinándose con las órdenes del personal responsable de la obra, y, en su caso, personal sanitario o protección civil, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación.

CR5.4 El agente causante de riesgo en situaciones de emergencia se señala según las indicaciones establecidas, interviniendo para evitar males mayores, en su caso.

CR5.5 La voz de alarma en caso de emergencia o incidencia se da avisando a las personas en riesgo.

CR5.6 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.7 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la normativa aplicable.

CR5.8 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y

gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales, para la mejora de la seguridad y salud del personal trabajador.

CR6.1 Las relaciones con los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se llevan a cabo estableciendo los protocolos y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes se recopila, clasificándola, archivándola y manteniéndola actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el personal encargado.

CR6.3 La información obtenida sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al personal superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas e informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa se comunican al personal responsable realizando acciones concretas de mejora para la seguridad y salud del personal operario.

CR6.5 Las propuestas de mejora en materia preventiva se formulan colaborando con el personal responsable o los servicios de prevención con el fin de maximizar los niveles de seguridad y salud del personal operario.

RP7: Asistir a personas accidentadas mediante técnicas de primeros auxilios como primer interviniente para minimizar los daños y atender de manera rápida y segura.

CR7.1 La atención a la persona accidentada se realiza manteniendo la calma en todo momento y transmitiéndole serenidad.

CR7.2 El desplazamiento y movilización de la persona accidentada se evita en todo momento, salvo en causas de fuerza mayor (incendio, inmersión, entre otros).

CR7.3 La extracción de elementos incrustados se evita en heridas profundas en todo momento.

CR7.4 La atención a las personas con quemaduras graves se presta conforme a los protocolos establecidos.

CR7.5 Las electrocuciones se resuelven desconectando la corriente eléctrica antes de tocar a la persona accidentada, o separándola, en su caso, mediante un útil aislante.

CR7.6 Las intoxicaciones por vía respiratoria (inhalación de humos y gases) se resuelven aplicando las técnicas conforme a los protocolos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en edificación y obra civil. Equipos de protección individual. Elementos de seguridad, tales como: redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición termohigrométrica. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas verificadas. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general de equipos e instalaciones y de los

distintos tipos de señalización en edificación y obra civil comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de la edificación y obra civil. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención. Protocolos de emergencia y primeros auxilios como primer interviniente realizados en colaboración.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales. Documentación de equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y equipos de protección individual. Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

ORGANIZAR TRABAJOS DE CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

Nivel: 2
Código: UC1911_2
Estado: BOE

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 4

Impermeabilizar con membranas sintéticas

Nivel: 2
Código: UC1919_2
Estado: BOE

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 sollicitaciones 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 cajado 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 fijada 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: Replantear 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 y 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

Impermeabilizar con membranas bituminosas

Nivel: 2
Código: UC1918_2
Estado: BOE

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 cajeado 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 desfasando 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 pasatubos 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 6

Ejecutar las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana.

Nivel: 2
Código: UC1917_2
Estado: BOE

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 fajan 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 y 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.

MÓDULO FORMATIVO 1

PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES

Nivel:	1
Código:	MF0869_1
Asociado a la UC:	UC0869_1 - ELABORAR PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES
Duración (horas):	30
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los procesos de elaboración de mezclas de obra y predosificadas, 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, conociendo su composición.

CE1.2 Interpretar el significado de términos técnicos utilizados en trabajos de elaboración de mezclas de agarre, recrecido y revestimiento en construcción, precisando en su caso las diferencias entre distintas mezclas.

CE1.3 Reconocer el tipo de una mezcla de obra presentada, identificando los componentes -que sean apreciables a simple vista- que la forman y describiendo su proceso de elaboración.

CE1.4 Describir los materiales y técnicas innovadoras en elaboración de mezclas de agarre, recrecido y revestimiento en construcción, valorando su importancia.

C2: Preparar mezclas de obra y predosificadas, cumpliendo las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo y condiciones de seguridad y salud.

CE2.1 Establecer composición y dosificación de una mezcla determinada por sus condiciones de resistencia, consistencia, adherencia y/o trabajabilidad, siguiendo tablas y ábacos indicados.

CE2.2 Establecer la corrección en la dosificación de una mezcla de adhesivo cementoso para la sustitución parcial o total del agua por una emulsión dada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

CE2.3 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de ajustabilidad y maduración, y vida útil de una mezcla determinada, partiendo de las instrucciones del fabricante.

CE2.4 Describir el efecto de las condiciones ambientales sobre la elaboración y propiedades de las mezclas, precisando en qué circunstancias estará contraindicado proceder a la elaboración.

CE2.5 En un supuesto práctico de elaboración de mezclas de obra, preparar las mezclas solicitadas seleccionando, utilizando y manteniendo los equipos de trabajo y de protección individual requeridos, y cumpliendo los requisitos establecidos en cuanto a procedimiento, volumen y plazo.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.5.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación, utilizando los conocimientos adquiridos.

Habituar al ritmo de trabajo de la organización.

Contenidos

1 Mezclas de obra y predosificadas en construcción

Morteros y pastas de obra.

Morteros y pastas predosificados.

Hormigones elaborados en el tajo y preparados.

Tipos de hormigones: hormigones en masa, armados, pretensados y reforzados; hormigones de alta resistencia, aligerados y especiales.

Componentes de las mezclas de obra: conglomerantes, aditivos, gravas, arenas, agua, armaduras y fibras de refuerzo.

Adhesivos cementosos. Adhesivos de resinas en dispersión. Adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción.

Componentes de las mezclas predosificadas: conglomerantes, aditivos, arenas, agua y emulsiones.

Dosificación: tipo, resistencia característica, consistencia, tamaño máximo de árido y ambiente, plasticidad y resistencia. Aplicaciones.

Principales obligaciones de la normativa.

Ensayos a efectuar sobre las mezclas de obra.

Sellos de calidad y marcas homologadas.

2 Procesos de elaboración de mezclas de obra y predosificadas en construcción

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, y 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, y 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 individual.

Riesgos laborales y ambientales; medidas de prevención.

Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional

establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la elaboración de pastas, morteros, adhesivos y hormigones, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN

Nivel:	2
Código:	MF2327_2
Asociado a la UC:	UC2327_2 - REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo y según las condiciones de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeña el control de riesgos laborales.

CE1.1 Diferenciar entre entorno de trabajo y condiciones de trabajo, relacionándolos con los riesgos laborales que causan accidentes en el puesto de trabajo.

CE1.2 Definir el concepto de medio ambiente del trabajo, enumerando sus componentes (medio físico, medio químico y medio biológico) y diferenciando los tipos de variables (temperatura, humedad, ruido, contaminantes, organismos, entre otros) que determinan cada medio.

CE1.3 Reconocer la importancia de las herramientas ergonómicas relacionándolas con las posturas adecuadas en el entorno de trabajo.

CE1.4 Citar la normativa aplicable en obra en materia de protección medioambiental relacionándola con la eliminación de residuos peligrosos.

CE1.5 Expresar la importancia de la prevención en la implantación de obras (vallados perimetrales, vías de circulación de vehículos, acopios de obra, señalización u otros), indicando las posibles condiciones adversas que pueden darse y las soluciones aplicables, en su caso.

CE1.6 En un supuesto práctico de verificación del entorno y condiciones de trabajo aplicando la normativa de seguridad:

- Inspeccionar las zonas de tránsito y el entorno de trabajo, controlando las condiciones de señalización, iluminación y limpieza, entre otros.
- Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro, identificándolas.
- Revisar la superficie sobre la que se trabaja, comprobando su resistencia y estabilidad.
- Supervisar los acopios de materiales manteniéndolos dentro de los valores de seguridad establecidos en cuanto a peso y volumen, y evitando dificultar el tránsito.
- Depositar los residuos generados en los espacios destinados para ello, siguiendo la normativa relativa a seguridad y protección medioambiental.
- Estabilizar los productos acopiados o sin fijación bajo condiciones climatológicas adversas.

C2: Relacionar acciones de evaluación y control de riesgos generales y específicos en las distintas instalaciones, máquinas y equipos de trabajo del sector de la construcción con medidas preventivas establecidas en los planes de seguridad y normativa aplicable.

CE2.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.

CE2.2 Identificar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de energía eléctrica en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.

CE2.3 Indicar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de suministro de agua en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.

CE2.4 Citar las condiciones de instalación y utilización de los medios auxiliares aplicando las indicaciones del fabricante relativas a seguridad.

CE2.5 Justificar la utilización de los equipos de protección individual y colectiva, describiendo las obligaciones del personal operario y del personal responsable sobre los mismos.

CE2.6 Describir el uso, mantenimiento y conservación de los equipos de protección individual de acuerdo con los criterios establecidos.

CE2.7 Identificar los riesgos laborales característicos de los vehículos y maquinaria utilizados, asociándolos con las indicaciones de seguridad del fabricante en cada caso.

CE2.8 En un supuesto práctico de revisión de las instalaciones y medios de trabajo a partir del plan de seguridad y salud de la obra:

- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
- Verificar las instalaciones de energía eléctrica y de suministro de agua, comprobando sus componentes de manera periódica.
- Observar las conducciones eléctricas verificando su estado de conservación y aislamiento.
- Inspeccionar las conexiones eléctricas comprobando que se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Revisar los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por empresas ajenas controlando su estado y que se adaptan a las necesidades de cada actividad.
- Revisar los vehículos y maquinaria empleados en la obra siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a su uso y mantenimiento.

C3: Indicar las actuaciones preventivas básicas en los trabajos asignados de acuerdo con la normativa aplicable en el sector de la construcción y el plan de seguridad y salud de la obra.

CE3.1 Especificar las prescripciones del plan de seguridad y salud de una obra en función del tipo de actividad a realizar en la misma.

CE3.2 Identificar los riesgos laborales en las distintas actividades llevadas a cabo en obras de construcción, asociando los medios de prevención y protección relacionados con éstas.

CE3.3 Definir el concepto de gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos y externos de la empresa.

CE3.4 Resumir las funciones del servicio de prevención, indicando los recursos preventivos asociados a las obras de construcción.

CE3.5 Mencionar las funciones del personal responsable de seguridad y salud en construcción diferenciando las obligaciones de promotores, coordinadores de seguridad y salud, dirección facultativa, entre otros.

CE3.6 Describir las condiciones y prácticas inseguras a partir de informes relativos al desarrollo de obras de construcción.

CE3.7 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad en el sector de la construcción, a partir del plan de seguridad y salud de la obra:

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.
- Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.

- Proponer medidas preventivas relacionándolas a los riesgos.
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados aplicando medidas oportunas.

C4: Aplicar técnicas de primeros auxilios teniendo en cuenta los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y valorando sus consecuencias.

CE4.1 Describir el objeto y contenido de los planes de emergencia, identificando causas habituales de situaciones de emergencia, señalización y salidas de emergencia, entre otros aspectos.

CE4.2 Enumerar los diferentes daños derivados del trabajo, diferenciando entre accidente de trabajo y enfermedad profesional, entre otras patologías.

CE4.3 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE4.4 En un supuesto práctico de asistencia en una situación de emergencia con personas heridas en el que se precisen técnicas de primeros auxilios:

- Atender a los heridos por orden de gravedad y proponiendo acciones para minimizar los daños.
- Mantener la calma en todo momento, transmitiendo serenidad al accidentado.
- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.

CE4.5 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales, aplicando las actuaciones a seguir.
- Señalizar las vías de evacuación, aplicando los medios de protección.
- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5.

Otras Capacidades:

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 La prevención en riesgos genéricos derivados del trabajo

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo.

Los riesgos profesionales: 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.

Características, siniestralidad y riesgos más frecuentes: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores.

Planes de emergencia y evacuación. Consulta y participación de los trabajadores. Fomento de la toma de conciencia sobre la importancia de involucrarse en la prevención de riesgos laborales.

Contenidos exigibles del plan de seguridad y salud.

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, seguridad y salud laboral.

Derechos y obligaciones en el marco de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Organización y gestión de la prevención en la empresa.

Los delegados de prevención. Responsabilidades y sanciones.

Instituciones y organismos en el campo de la seguridad y la salud laboral.

2 Prevención de riesgos específicos en el sector de la construcción

Los riesgos laborales y medidas preventivas en las diferentes fases de la obra. Evaluación y tratamiento.

Análisis de las protecciones más usuales en el sector de la construcción (redes, barandillas, andamios, plataformas de trabajo, escaleras, otros).

Conocimientos básicos sobre los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual. Colocación, usos y obligaciones y mantenimiento.

Conocimiento del entorno del lugar de trabajo, iluminación, ambiente de trabajo, panel informativo de obra. Simbología y señalización.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos: caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, riesgos posturales y ergonómicos, manipulación de productos químicos, entre otros.

Prevención de riesgos en construcción y obras públicas: albañilería, encofrados, ferrallado, revestimiento de yeso, electricidad, fontanería, pintura, solados y alicatados, aparatos elevadores, entre otros.

Prevención de riesgos en la conservación y mantenimiento de infraestructuras: demolición y rehabilitación, otros.

Prevención de riesgos en el uso de equipos de trabajo y maquinaria de obra: aparatos elevadores, grúa-torre, grúa-móvil autopropulsada, montacargas, maquinaria de movimiento de tierras, entre otros.

Prevención de riesgos en canteras, areneras, graveras y explotación de tierras industriales.

Prevención de riesgos en embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos.

Primeros auxilios y medidas de emergencia. Procedimientos generales. Plan de actuación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos laborales en construcción, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

ORGANIZACIÓN DE TRABAJOS DE CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

Nivel:	2
Código:	MF1911_2
Asociado a la UC:	UC1911_2 - ORGANIZAR TRABAJOS DE CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

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** En un supuesto práctico debidamente caracterizado por los planos de una cubierta plana, extraer la información relativa a la estructura y ejecución de la misma, interpretando los códigos establecidos.
- CE2.3** En un supuesto práctico debidamente caracterizado por los planos de una cubierta inclinada, extraer la información relativa a la formación de pendientes, cobertura y ejecución de la misma, interpretando los códigos establecidos.
- CE2.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado por los planos de un muro enterrado, extraer 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** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, 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** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de planificación, interpretar correctamente planificaciones de obras sencillas, relacionando tipos de precedencia entre actividades, detectando actividades críticas y calculando las holguras de las restantes.
- CE3.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de 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** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un proceso de impermeabilización o de cubiertas del que se conoce el rendimiento real, calcular el rendimiento previsto del trabajo y contrastarlo con el obtenido en obra, 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 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de 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 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un presupuesto de un trabajo de impermeabilización o cubiertas planas o inclinadas, interpretar el contenido de las filas y columnas.

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 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de trabajos de impermeabilización o cubiertas planas e inclinadas, discriminar 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 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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 En un supuesto práctico debidamente caracterizado por los documentos de proyecto o plan de control de calidad, relativos a distintos tipos de trabajos de impermeabilización y cubiertas:

Interpretar 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 En un supuesto práctico debidamente caracterizado aplicar los procedimientos de control de calidad establecidos para los materiales seleccionados, y comprobar que sus condiciones de acopio son adecuadas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.5.

Otras Capacidades:

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos

1 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; cubiertas inclinadas impermeabilizadas 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.

Documentación de proyectos y obras: documentos de Proyectos (memoria, pliegos de condiciones, planos, mediciones y presupuestos); Plan de obra; Plan de calidad; Plan de seguridad y salud.

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.

Organigramas en obras.

Tajos y oficios relacionados con los trabajos de impermeabilización y cubiertas.

Fases de los trabajos de impermeabilización y cubiertas: preparación del soporte, ejecución de faldones, aplicación/colocación de las capas del sistema, realización de elementos complementarias, remates, pruebas de estanqueidad.

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-.

Cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros.

Materiales, herramientas y sistemas organizativos innovadores de reciente implantación.

2 Control de trabajos 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.

Control de calidad: pruebas de estanqueidad de cubiertas planas e inclinadas; muestras, comprobaciones, ensayos, y partes de control; marcas homologadas y sellos de calidad.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de técnicas de construcción de 135 m²

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de trabajos de cubiertas e impermeabilizaciones, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, Diplomado/a, Arquitecto/a Técnico/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Membranas sintéticas

Nivel:	2
Código:	MF1919_2
Asociado a la UC:	UC1919_2 - Impermeabilizar con membranas sintéticas
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

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

CE1.1 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.

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

CE1.3 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.

CE1.4 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.

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 y otras condiciones.

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

- 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.

C2: Identificar trabajos de colocación de membranas sintéticas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos, clasificando las membranas por su elasticidad y su sistema de fijación, y representando mediante croquis sencillos el tratamiento preciso en los puntos singulares.

CE2.1 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.
- CE2.2** 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.
- CE2.3** Clasificar las membranas sintéticas según sean elásticas o plásticas, describiendo las condiciones de solape para cada tipo y precisando la secuencia de colocación de las láminas, diferenciando entre las aplicaciones para cubiertas planas y para muros enterrados y suelos.
- CE2.4** 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 aplicación de adhesivos necesarias para cada tipo.
- CE2.5** 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.
- CE2.6** Interpretar secciones que representen la membrana y los accesorios -bandas y piezas de adherencia, refuerzo y entrega; perfiles de anclaje y terminación; piezas para escocias, chaflanes, ristres 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.
- CE2.7** Identificar los tajos previos y posteriores a la colocación de membranas sintéticas, precisando las necesidades de coordinación.
- CE2.8** Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de colocación de membranas sintéticas, 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.
- CE2.9** Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización mediante membranas sintéticas, valorando su repercusión tanto en el rendimiento de la ejecución como en la calidad, durabilidad y funcionalidad del elemento impermeabilizado.
- 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 Describir los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de impermeabilización de cubiertas, muros enterrados y suelos, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE3.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un determinado tajo de impermeabilización, identificar los riesgos laborales y ambientales y asociar las medidas de prevención y protecciones colectivas necesarias, dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.

CE3.3 Identificar función, composición y utilización -instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje- de los diferentes tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos de impermeabilización, propios de su competencia.

CE3.4 Montar, comprobar y desmontar un andamio de borriquetas o una torre tubular de una altura.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización, instalar y retirar los medios de protección colectiva necesarios, propios de su competencia.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización, revisar el estado de los medios auxiliares y protecciones colectivas, comunicando las deficiencias detectadas, y aplicar las acciones de corrección necesarias dentro de su ámbito de competencia.

C4: 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.

CE4.1 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.

CE4.2 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.

CE4.3 Describir las pruebas de estanqueidad en membranas de cubiertas planas, precisando las precauciones a adoptar.

CE4.4 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.

CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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.

CE4.6 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.

CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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, 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 la ejecución del supuesto 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.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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, 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 la ejecución del supuesto 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.
- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.

CE4.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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, 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 la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- 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.

- Aplicando correctamente las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación a los equipos utilizados.

CE4.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado que incluya tratamiento de una junta estructural y de juntas perimetrales, limahoyas, vertientes perpendiculares, sumideros, canalones, rebosaderos, petos y elementos emergentes verticales, y donde sea posible realizar y comprobar los resultados de las pruebas de estanqueidad-, colocar una membrana sintética elástica o plástica sobre un soporte de superficie rectangular de dimensiones suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas, 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:

- Identificando el tipo de lámina mediante su etiquetado, y solicitando las aclaraciones pertinentes sobre el alcance de los trabajos.
- 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 la ejecución del supuesto 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 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.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.7, CE4.8, CE4.9 y CE4.10.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
Cumplir con las normas de correcta producción.

Contenidos

1 Membranas sintéticas. Trabajos de colocación.

Láminas sintéticas: elásticas y plásticas, composición, propiedades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación; láminas de intemperie o vistas.

Piezas para puntos singulares, bandas y piezas de adherencia, de refuerzo y anclaje, de entrega: composición, acabado.

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 de puntos singulares: limas que no constituyan juntas, encuentros con elementos verticales, petos bajos, esquinas y rincones, juntas de movimiento, canalones, sumideros, rebosaderos, anclajes; croquis elementales de secciones; caso de muros enterrados y suelos.

Organización del tajo: relaciones con otros elementos y tajos de obra, coordinación.

Patologías por ejecución de impermeabilizaciones bituminosas, y durante su vida útil. Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas.

Equipos para impermeabilización con membranas sintéticas: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo).

Prevención de riesgos en la instalación de membranas sintéticas: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización mediante membranas sintéticas: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

2 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, 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. Colocación en suelos.

3 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.

4 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 bandas 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.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de técnicas de construcción de 200 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la impermeabilización con membranas sintéticas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, Diplomado/a, Arquitecto/a Técnico/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 5 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5

Membranas bituminosas

Nivel:	2
Código:	MF1918_2
Asociado a la UC:	UC1918_2 - Impermeabilizar con membranas bituminosas
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar composición y formatos de los materiales y piezas que integran las membranas bituminosas, 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.
- Un producto para sellado.

C2: 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.

CE2.1 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-:

- Inclinación 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.
- CE2.2** 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.
- CE2.3** 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.
- CE2.4** 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.
- CE2.5** 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.
- CE2.6** Interpretar secciones que representen la membrana y los accesorios -bandas y piezas de adherencia, refuerzo y terminación, perfiles, escocias, chaflanes, ristres 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.
- CE2.7** Identificar los tajos previos y posteriores a la colocación de membranas bituminosas, precisando las necesidades de coordinación.
- CE2.8** Relacionar causas de los defectos y disfunciones habituales en los trabajos de colocación de membranas bituminosas, 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.
- CE2.9** Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización mediante membranas bituminosas, valorando su repercusión tanto en el rendimiento de la ejecución como en la calidad, durabilidad y funcionalidad del elemento impermeabilizado.
- 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 Describir los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de impermeabilización de cubiertas, muros enterrados y suelos, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE3.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un determinado tajo de impermeabilización, identificar los riesgos laborales y ambientales y asociar las medidas de prevención y protecciones colectivas necesarias, dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.

CE3.3 Identificar función, composición y utilización -instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje- de los diferentes tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos de impermeabilización, propios de su competencia.

CE3.4 Montar, comprobar y desmontar un andamio de borriquetas o una torre tubular de una altura.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización, instalar y retirar los medios de protección colectiva necesarios, propios de su competencia.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización, revisar el estado de los medios auxiliares y protecciones colectivas, comunicando las deficiencias detectadas, y aplicar las acciones de corrección necesarias dentro de su ámbito de competencia.

C4: 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, realizando el tratamiento de los puntos singulares y cumpliendo las medidas de calidad y de seguridad y salud específicas.

CE4.1 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.

CE4.2 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

CE4.3 Describir las pruebas de estanqueidad en membranas de cubiertas planas, precisando las precauciones a adoptar.

CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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.

CE4.5 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.

CE4.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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 la ejecución del supuesto 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.

CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado 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 la ejecución del supuesto 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.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de cubierta plana que incluya tratamiento de una junta estructural y de juntas perimetrales, limahoyas, vertientes perpendiculares, sumideros, canalones, rebosaderos, petos y elementos emergentes verticales, y donde sea posible realizar y comprobar los resultados de las pruebas de estanqueidad-, colocar una membrana bituminosa monocapa por el sistema adherido o no adherida, sobre un soporte de superficie rectangular de dimensiones suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas, 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:

- 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 la ejecución del supuesto 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.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.6, CE4.7 y CE4.8.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Cumplir con las normas de correcta producción.

Contenidos

1 Membranas bituminosas. Trabajos de colocación.

Láminas bituminosas: composición, propiedades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación; láminas autoprotegidas.

Piezas para puntos singulares, bandas y piezas de adherencia, de refuerzo y de terminación: composición, propiedades, acabado.

Placas bituminosas: composición, propiedades, campo de aplicación.

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 del soporte de membranas bituminosas en cubiertas planas, muros enterrados y suelos.

Condiciones de puntos singulares: limas que no constituyan juntas, encuentros con elementos verticales, petos bajos, esquinas y rincones, juntas de movimiento, canalones, sumideros, rebosaderos, anclajes; croquis elementales de secciones; caso de muros enterrados y suelos.

Organización del tajo: relaciones con otros elementos y tajos de obra, coordinación.

Patologías por ejecución de impermeabilizaciones bituminosas, y durante su vida útil. Pruebas de estanqueidad de cubiertas planas.

Equipos para impermeabilización con membranas bituminosas: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo).

Prevención de riesgos en la instalación de membranas bituminosas: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización mediante membranas bituminosas: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

2 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.

3 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.

4 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.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de técnicas de construcción de 200 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la impermeabilización con membranas bituminosas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, Diplomado/a, Arquitecto/a Técnico/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 5 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6

Cubiertas planas y sistemas de impermeabilización

Nivel:	2
Código:	MF1917_2
Asociado a la UC:	UC1917_2 - Ejecutar las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana.
Duración (horas):	210
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Identificar las distintas aplicaciones de sistemas de impermeabilización, tanto en edificación como 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, e identificar a partir de muestras la naturaleza de materiales utilizados en sistemas de cubierta plana y las capas en las que se disponen.
 - 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 Reconocer los puntos singulares en la impermeabilización de cubiertas, muros y suelos.

CE2.4 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.

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

CE2.6 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.

CE2.7 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en la impermeabilización de cubiertas, muros enterrados y suelos, valorando su repercusión tanto en el rendimiento de la ejecución, como en la calidad, durabilidad y funcionalidad del elemento impermeabilizado.

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.

C3: Describir la instalación tanto de capas como elementos complementarios y auxiliares a los sistemas de impermeabilización de cerramientos en edificación, a excepción de la capa de protección, precisando las condiciones a respetar durante la instalación, tanto geométricas como de orden y compatibilidad entre las distintas capas del sistema

CE3.1 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.

CE3.2 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.

CE3.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el que se presentan la sección de un sistema de cubierta, con las distintas capas que lo componen, valorar si es correcto el orden de disposición y proponer las capas que se considere adecuado incluir y su orden.

CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el que se presentan la sección de un sistema de muro enterrado, con las distintas capas que lo componen, valorar si es correcto el orden de disposición y proponer las capas que se considere adecuado incluir y su orden.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el que se presentan la sección de un sistema de impermeabilización de suelo, con las distintas capas que lo componen, proponer la inclusión de alguna capa auxiliar.

CE3.6 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 materiales de agarre y fijaciones mecánicas o químicas aplicables.

CE3.7 Describir las condiciones a respetar en la instalación de rebosaderos y canalones prefabricados.

C4: 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.

CE4.1 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.

CE4.2 Interpretar los contenidos de etiquetado y marcado de conglomerantes presentados.

CE4.3 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.

CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado con las condiciones ambientales, precisar tiempo de ajustabilidad y vida útil de una mezcla de relleno determinada.

CE4.5 Dadas distintas muestras en fresco de varios materiales de relleno, valorar su trabajabilidad y proponer medidas para su corrección o modificación.

CE4.6 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado por las 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.

C5: 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.

CE5.1 Describir los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de impermeabilización de cubiertas, muros enterrados y suelos, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE5.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un determinado tajo de impermeabilización, identificar los riesgos laborales y ambientales y asociar las medidas de prevención y protecciones colectivas necesarias, dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.

CE5.3 Identificar función, composición y utilización -instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje- de los diferentes tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos de impermeabilización, propios de su competencia.

CE5.4 Montar, comprobar y desmontar un andamio de borriquetas o una torre tubular de una altura.

CE5.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización, instalar y retirar los medios de protección colectiva necesarios, propios de su competencia.

CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización, revisar el estado de los medios auxiliares y protecciones colectivas, comunicando las deficiencias detectadas, y aplicar las acciones de corrección necesarias dentro de su ámbito de competencia.

C6: 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.

CE6.1 Describir las características y propiedades fundamentales que deben reunir los soportes resistentes para la ejecución de la capa de formación de pendientes.

CE6.2 Relacionar las condiciones ambientales y del soporte -temperatura y humedad- que permiten la ejecución de la formación de pendientes.

CE6.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, disponiendo de un esquema o croquis con las limas y formación de pendientes de una cubierta plana, realizar el replanteo:

- 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.

CE6.4 Precisar el método y secuencia de trabajo en la ejecución de capas de formación de pendientes.

CE6.5 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.

CE6.6 Clasificar los tipos de juntas de movimiento -estructurales, intermedias y perimetrales-, describiendo como se preparan, y donde se ubican.

CE6.7 Identificar 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.

CE6.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado que incluya tratamiento de una junta estructural y de juntas perimetrales, limahoyas, vertientes perpendiculares, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales, realizar la capa de formación de pendientes sobre un soporte de superficie rectangular de dimensiones suficientes para permitir el desarrollo de las diversas técnicas, 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.
- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante la ejecución del supuesto 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 a los equipos utilizados.

CE6.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de cubierta con petos, canalones y sumideros, disponer elementos complementarios del sistema de cubierta:

- Valorando las condiciones de los petos para la ejecución de anclajes.
- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante la ejecución del supuesto 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.

C7: 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.

CE7.1 Clasificar los aislamientos utilizados como capas complementarias a sistemas de impermeabilización en cubiertas planas según su naturaleza y funciones.

CE7.2 Diferenciar 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-.

CE7.3 Describir la función de una barrera contra el paso de vapor, relacionando las restantes capas a las que generalmente acompañan.

CE7.4 Precisar el método y secuencia de trabajo en la colocación de las capas de aislamiento en sistemas de cubierta plana.

CE7.5 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.

CE7.6 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.

CE7.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de cubierta plana que disponga de la formación de pendientes, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales, o que sea el resultado de otro supuesto práctico donde se obtengan dichas condiciones, disponer una capa de aislamiento por paneles para un sistema de cubierta normal:

- Valorando si las condiciones ambientales son adecuadas y si el material de aislamiento térmico es compatible con el material de la membrana prevista.
- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante la ejecución del supuesto 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 a los equipos utilizados.

C8: Identificar 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.

CE8.1 Identificar las situaciones donde se precisa la instalación de una capa de protección o una membrana de intemperie o autoprotegida.

CE8.2 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.

CE8.3 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.

CE8.4 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.

CE8.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado por muestras de cubiertas ejecutadas o por documentos gráficos -como fotografías o vídeos- del proceso de ejecución de la capa de protección, detectar los defectos o incorrecciones.

CE8.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de cubierta plana que disponga de la formación de pendientes, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales, o que sea el resultado de otro supuesto práctico donde se obtengan dichas condiciones, montar y desmontar una capa de protección formada por losas filtrantes:

- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.

- Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante la ejecución del supuesto 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 a los equipos utilizados.
- CE8.7** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de cubierta plana que disponga de la formación de pendientes, sumideros, canalones, petos y elementos emergentes verticales, o que sea el resultado de otro supuesto práctico donde se obtengan dichas condiciones, disponer una capa de protección de áridos:
- Comprobando que las pendientes de la superficie de colocación son compatibles con la protección mediante áridos.
 - Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles necesarios para el trabajo.
 - Seleccionando y utilizando correctamente los equipos de protección individual requeridos, cumpliendo durante la ejecución del supuesto 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 a los equipos utilizados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto a CE4.6; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.3, CE6.8 y CE6.9; C7 respecto a CE7.7; C8 respecto a CE8.6 y CE8.7.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
Cumplir con las normas de correcta producción.

Contenidos

1 Impermeabilización en la construcción. Cubiertas, muros y suelos

Acciones sobre la edificación: acciones naturales y no naturales, condiciones genéricas de cerramientos.

Acción del agua sobre 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 y mantenimiento.

Tipos de capas de los sistemas de impermeabilización: membranas y capas auxiliares.

Tipos de capas auxiliares: separadoras, antiadherentes, antipunzonantes, drenantes, filtrantes, retenedoras de agua. Funciones.

Capas complementarias del sistema de impermeabilización: capa de protección, barrera contra el paso de vapor, aislamientos. Funciones.

Soluciones integradas: láminas autoprotegidas, láminas y losas filtrantes con aislamiento incorporado, y otras.

Campos de aplicación de las impermeabilizaciones: aplicaciones en edificación y obra civil.

Cubiertas planas: 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. Estructura del sistema de cubierta plana: 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, ubicación de la membrana, composición y 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.

Organización del tajo en impermeabilización de muros enterrados y suelos: relaciones con otros elementos y tajos de obra; fases de la impermeabilización.

Patologías por ejecución de impermeabilizaciones de cubiertas planas, muros y suelos, y 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).

Prevención de riesgos en la instalación tanto de capas como elementos complementarios y auxiliares a los sistemas de impermeabilización de cerramientos en edificación: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de impermeabilización de cubiertas, muros y suelos: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

Sistemas de Impermeabilización Líquida: tipos, materiales, campos de aplicación, preparación de soporte, procedimiento de puesta en obra, tratamiento de puntos singulares.

3 Material para capas de formación de pendientes y otras labores de albañilería en cubiertas planas

Material de relleno: morteros de cemento, hormigones y hormigones aligerados. Componentes: tipos y granulometría de áridos; tipos de conglomerantes.

Condiciones de mezclas: composición, dosificación, consistencia, vida útil, homogeneidad, adherencia al soporte, resistencia mecánica.

Selección y dosificación de mezclas de relleno en función de las condiciones ambientales y del soporte, del uso de la cubierta y restantes factores.

Materiales para limas y relleno de juntas.

Material para anclajes: tipos; tacos mecánicos, tacos químicos.

4 Técnicas de ejecución de la formación de pendientes. Otros trabajos de albañilería de cubiertas

Cálculos trigonométricos básicos: unidades de ángulos, transformaciones, pendiente en tanto por ciento.

Configuración de las capas de formación de pendientes: planos, limas, hoyas, juntas, encuentros con elementos emergentes y pasantes, canalones y sumideros, gárgolas.

Condiciones del soporte resistente: condiciones de los contornos; estabilidad y resistencia mecánica; adherencia de la superficie de colocación.

Condiciones ambientales durante la aplicación y curado.

Juntas del soporte: tipos de juntas de movimiento; condiciones de juntas, relleno, ubicación de juntas intermedias.

Ejecución de capas de formación de pendientes: comprobaciones previas; replanteo; materialización de limas; comprobación de mezclas de relleno, aplicación manual o mediante equipo de proyección, raseado; tratamiento de juntas estructurales, materialización de juntas perimetrales e intermedias; tratamiento de otros puntos singulares; continuidad entre jornadas; curado.

Calidad final: nivel o pendiente, espesor, planeidad, textura, distancia entre juntas intermedias, entregas a desagües, configuración de canalones.

Defectos de aplicación, causas y efectos.

Ejecución de anclajes para protecciones colectivas o instalaciones: anclajes a petos, anclajes al soporte de la membrana o sobre la misma; comprobaciones previas; taladro, mezclas y adhesivos de agarre; comprobaciones finales.

Colocación de rebosaderos: condiciones de ubicación, ejecución.

Colocación de canalones prefabricados.

5 Técnicas de colocación de la capa de aislamiento térmico

Materiales de aislamiento: tipos, composición y propiedades, funciones, campos de aplicación; compatibilidad química.

Fijaciones: tipos y 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, y 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 tras la aplicación.

6 Técnicas de colocación de capas auxiliares y elementos complementarios

Materiales de capas auxiliares: tipos y propiedades, funciones, campos de aplicación; compatibilidad química; soluciones integradas.

Condiciones del soporte y ambientales.

Fijaciones: tipos, campos de aplicación, solapes.

Tratamiento de puntos singulares.

Defectos de colocación: causas y efectos.

7 Técnicas de colocación de capas de protección de grava y losa filtrante. Vigilancia sobre la ejecución de otras capas de protección

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 complementarios, 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.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de técnicas de construcción de 200 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la ejecución de las capas y elementos del sistema de impermeabilización complementarios de la membrana, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, Diplomado/a, Arquitecto/a Técnico/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 5 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.