IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS

CARLOS SAFRANEZ, Dr. ingeniero

673-1

sinopsis

Para llenar el vacío literario referente al proyecto y ejecución de impermeabilización de obras, se dan las recomendaciones más importantes basadas en la reciente Norma MV 301, del Ministerio de la Vivienda. El estudio abarca desde las intervenciones de técnicos, fabricantes y aplicadores hasta las soluciones y limitaciones más corrientes, pasando por los productos y materias más comúnmente empleados.

INTRODUCCION

Para el proyecto de una impermeabilización no disponíamos hasta la fecha prácticamente de ninguna literatura técnica, salvo unos pocos libros publicados en el extranjero, por lo que el técnico de la construcción, al proyectar la impermeabilización de una obra, dependía casi por completo de los folletos de las casas de impermeabilización.

Esta situación se ha mejorado en gran manera al publicar recientemente, el Ministerio de la Vivienda, la Norma MV 301 ⁽¹⁾. A pesar de abarcar solamente una parte de los problemas de impermeabilización que comprende la edificación, la Norma MV 301 representa un adelanto importantísimo para mejorar y asegurar la eficacia de la impermeabilización de edificios.

Pero estamos observando que para aprovechar debidamente las directrices que marca la Norma MV 301 y cumplimentar sus requisitos, hace falta un detenido estudio de la misma, requiriendo un tiempo considerable, lo que representa para el técnico un sacrificio importante, ya que no dispone del tiempo necesario.

La Norma MV 301 abarca las intervenciones del técnico de la construcción, del fabricante de productos impermeabilizantes y del aplicador. Por consiguiente, contiene muchos conceptos de importancia solamente secundaria para uno u otro de los citados grupos profesionales.

Partiendo del punto de vista del técnico de la construcción, autor del proyecto y responsable de la ejecución de la obra, con el fin de facilitar su trabajo, en la publicación del autor ⁽²⁾, al tratar de la Norma MV 301, se describen las propiedades de las distintas clases de productos que se presentan, a pie de obra, para componer la impermeabilización, pero prescindiendo de detallar las características de las materias primas que se emplean en su fabricación. Por la misma razón, al señalar los distintos tipos de impermeabilización de acuerdo con la Norma MV 301, se han omitido soluciones poco frecuentes; en cambio, se ocupa de los productos impermeabilizantes no tradicionales a base de materias sintéticas, que no son objeto de la Norma MV 301, pero cuyo uso es considerable.

Además, se exponen los conceptos fundamentales que hay que tener en cuenta en el proyecto y en la ejecución de la impermeabilización de cubiertas, facilitando una visión global de sus problemas y la selección del tipo de impermeabilización más adecuado.

El propósito del presente artículo es seguir la misma trayectoria, concentrándose, dentro de su reducido espacio, a exponer y aclarar los problemas que presenta la impermeabilización de cubiertas y facilitar la aplicación de la Norma MV 301.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES PARA EL ENFOQUE DE LA IMPERMEABILIZACION

Para conseguir una impermeabilización de calidad hay que tener en cuenta los cuatro conceptos fundamentales siguientes:

La impermeabilización no es un elemento independiente, no es un paraguas, sino que está íntimamente unida al conjunto de la obra, formando una parte integrante de la misma.

Esto quiere decir que tan importante como la impermeabilización propiamente dicha, es el soporte base donde ésta se apoya, así como también su protección.

La cubierta es la parte del edificio más expuesta a los cambios bruscos de temperatura y a los efectos de la trepidación, donde, además, el agua de lluvia no resbala como, por ejemplo, en las paredes, sino que, por el contrario, se estanca, en mayor o menor grado, según las circunstancias. Por consiguiente, la membrana impermeabilizante debe tener la elasticidad-plasticidad suficiente para poder seguir, sin agrietarse, los movimientos debidos a las citadas causas, y debe absorber también los asientos insignificantes de la obra. Pero además hay que prever las juntas de dilatación eficaces en cantidad suficiente para no forzar demasiado la membrana impermeabilizante y evitar su posible rotura.

Hay que tener bien presente que para la eficacia de la impermeabilización son mucho más importantes las incidencias de la cubierta que la parte plana de la misma. Se entienden como incidencias los elementos singulares de la cubierta, tales como: los encuentros de los faldones con las partes verticales, las juntas de dilatación, los desagües y los elementos que perforan la cubierta, como: las chimeneas, postes de televisión, tendederos de ropa, etc.

Al manifestarse algún fallo en la impermeabilización, la experiencia nos demuestra que, en la mayoría de los casos, se debe a una imperfección en la ejecución de alguno de los citados elementos singulares.

Esto no quiere decir, naturalmente, que se pueda descuidar la impermeabilización de los faldones, pero hay que prestar una especial atención al proyecto y a la ejecución de los elementos singulares.

Es importante recordar que el agua acusa cualquier fallo de la membrana impermeabilizante; por tanto, hay que prever un coeficiente de seguridad relativamente alto de la misma.

Por todo lo expuesto, la impermeabilización de una cubierta comprende las cuatro fases siguientes:

- a) Preparación adecuada del soporte base donde tiene que apoyarse la membrana impermeabilizante, cuidando especialmente los elementos singulares.
- b) Selección del tipo de membrana impermeabilizante con un coeficiente de seguridad suficiente, de acuerdo con las exigencias de la obra.
- c) Ejecución esmerada de la impermeabilización.
- d) Protección de la misma para evitar su deterioro y envejecimiento, salvo que se empleen membranas impermeabilizantes autoprotegidas.

CONDICIONES QUE HA DE CUMPLIR EL SOPORTE BASE

La preparación adecuada del soporte base es esencial para obtener el resultado deseado. Se comprende como soporte base todos los elementos constructivos de la cubierta que hay que

recubrir con la membrana impermeabilizante o que están en contacto con ésta, o sea, no solamente los faldones de la cubierta, sino también los encuentros de éstos con las partes verticales, las juntas de dilatación, los desagües, los canalones, etc.

Resistencia mecánica

El soporte base para apoyar la impermeabilización debe tener, naturalmente, la resistencia mecánica adecuada. Como ejemplo de un fallo debido a la insuficiencia de la resistencia mecánica, vamos a citar el caso de la construcción de una terraza ajardinada con una cámara de aire como soporte base:

Al producirse filtraciones y descubrir la impermeabilización se demostró que la capa de compresión era demasiado delgada para soportar el peso de la tierra regada. El soporte cedió y provocó deterioros en la membrana impermeabilizante.

Pendiente

El soporte base debe tener una pendiente para facilitar la evacuación del agua hacia los desagües, sin que se formen embalsamientos a lo largo de su recorrido. Es aconsejable que la pendiente no sea inferior al 2 %.

Terminación del soporte base

La terminación de la superficie será un fratasado fino o similar; debe presentar la suficiente rugosidad para favorecer la perfecta adherencia del material impermeabilizante mediante la aplicación de un imprimador adecuado, salvo en los sistemas no adheridos.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta, ni sobre una superficie que, por absorción, no permita la formación de película, lo que ocurre cuando el soporte base está formado por hormigón aligerado, corcho o materiales esponjosos similares.

En estos casos debe establecerse previamente una capa de mortero de portland con la suficiente resistencia mecánica y en las condiciones anteriormente citadas. Presentando el mortero fresco, debido a su contenido de agua, ciertos inconvenientes, por ejemplo, para el corcho, se le puede sustituir por mortero bituminoso. Tratándose de materiales esponjosos especiales es aconsejable consultar al fabricante sobre el particular.

Como demostración de la importancia de esta medida, vamos a citar solamente el ejemplo de unas terrazas con un total de unos 2.000 m² de superficie, cuyo soporte base estaba formado por hormigón aligerado. A pesar de haber empleado el mismo tipo de impermeabilización en la totalidad de la obra, ejecutada al mismo tiempo y por la misma empresa, resultó que unas terrazas presentaban goteras generalizadas, mientras que las otras estaban en perfecto estado. Se comprobó que en las terrazas afectadas por las goteras la membrana impermeabilizante fue colocada directamente sobre el hormigón aligerado, faltando la necesaria capa de mortero.

Condiciones de forma

La superficie de la base no presentará ángulos entrantes o salientes sin redondeo de las aristas.

También es importante que los aleros tengan un goterón adecuado para evitar la subida de la humedad y su penetración dentro de la edificación por debajo de la membrana impermeabilizante (fig. 1).

Encuentro de faldón con elementos singulares de la cubierta

Insistimos en que los puntos más vulnerables de la impermeabilización de una cubierta son sus elementos singulares, o sea, el encuentro de faldón con elementos verticales, las juntas de dilatación y los desagües, por lo que deberá prestarse una especial atención a su proyecto y ejecución.

En las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 se indican varias soluciones para el encuentro de faldón con elementos verticales. La Norma MV 301 exige que la impermeabilización de los elementos verti-

Fig. 1. Tratamiento del borde del faldón.

Fig. 2. Encuentro del faldón con elementos verticales.

Fig. 3. Encuentro del faldón con elementos verticales.

Fig. 4. Encuentro del faldón con elementos verticales.

Fig. 5. Encuentro del faldón con elementos verticales.

Fig. 6. Encuentro del faldón con elementos verticales.

Fig. 7. Junta del soporte base.

Fig. 8. Junta del solado.

Fig. 9. Encuentro del faldón con desagües.

Fig. 10. Encuentro del faldón con desagües.

Fig. 11. Encuentro del faldón con canalones.

cales suba, como mínimo, hasta una altura de 25 cm por encima del nivel más alto que alcance la impermeabilización del faldón, en previsión de que pudiera producirse un estancamiento de agua en la cubierta, a no ser que el posible almacenamiento de nieve, salpiqueo o fenómenos de otro tipo, aconsejen elevar aún más esta altura.

En las figuras 7 y 8 se representan soluciones para el encuentro de faldón con una junta del soporte base y una junta del solado, respectivamente. La junta del soporte base rompe la continuidad del soporte base de la impermeabilización y la junta del solado solamente la continuidad del solado.

Para un solado a base de un material cerámico, como baldosín catalán, rasilla de Aspe, etc., es aconsejable que los paños continuos no tengan más de unos 40 m² de superficie, para evitar la formación de grietas, sin que ninguno de los lados del paño sobrepase de unos 10 m.

En las figuras 9 y 10 se indican las soluciones para el encuentro de faldón con desagües, y en la figura 11 para el encuentro con canalones.

VENTILACION

La mayoría de los materiales impermeabilizantes actúan al mismo tiempo como barrera de vapor. La acumulación del vapor de agua, de gases procedentes de disolventes que puedan utilizarse en la impermeabilización o el aire ocluido durante el proceso de su colocación, producen tensiones internas que pueden provocar el abolsamiento de la membrana impermeabilizante, si el peso de la misma y de su protección no es suficiente para contrarrestar esta tensión o no encontrar, el vapor y los gases, una fácil salida hacia el exterior.

Además, el exceso de vapor de agua puede llegar a producir condensaciones al resultar insuficiente el aislamiento térmico.

Cuando debido a las condiciones climatológicas, a la clase de la construcción u otras razones, se prevén fallos originados por las citadas causas, la Norma MV 301 exige el establecimiento de una ventilación que impida la acumulación de los gases. Esta podrá realizarse por medio de canalones, estrías, etc., que, acometiendo a colectores, tengan comunicación con el ambiente exterior.

AISLAMIENTO TERMICO Y PROTECCION CONTRA CONDENSACIONES

Según la Norma MV 301, la cubierta debe tener un poder aislante suficiente para que el interior de la edificación reúna las condiciones mínimas de habitabilidad.

Si la cubierta no reuniera este valor necesario de aislamiento, se exige el empleo de materiales aislantes adecuados y tomar las medidas idóneas para que no se produzcan condensaciones ⁽³⁾.

PRODUCTOS QUE SE EMPLEAN EN LA IMPERMEABILIZACION DE LAS CUBIERTAS

Para la realización de la impermeabilización de una cubierta disponemos de dos distintos grupos de materiales impermeabilizantes. El primero comprende los tradicionales productos bituminosos que son objeto de la Norma MV 301. El otro comprende los productos de reciente creación a base de materias sintéticas y los trataremos aparte en «Productos impermeabilizantes a base de materiales sintéticos».

Distinguimos seis clases de productos que se presentan, a pie de obra, para componer la impermeabilización.

Imprimadores

Son pinturas o emulsiones asfálticas capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina. El objeto de la imprimación es tratar con producto asfáltico la superficie que se va a impermeabilizar, haciéndola compatible con el material de la capa inmediata de la membrana impermeabilizante y favoreciendo su adherencia.

Pastas asfálticas

Se emplean en capas continuas para recubrir la superficie a impermeabilizar y para fijar las armaduras o láminas que forman parte de la membrana impermeabilizante.

Armaduras de la membrana impermeabilizante

Su finalidad es dar resistencia mecánica al producto asfáltico impermeabilizante.

Disponemos de armaduras de textura cerrada, denominadas fieltros, y de textura abierta, formada a base de hilos, que se denominan tejidos.

Se dispone también de armaduras laminadas, de superficie continua, a base de materiales sintéticos o metálicos, normalmente de aluminio, que no son objeto de la Norma MV 301.

Láminas asfálticas

Están constituidas por una armadura recubierta por ambas caras de asfalto y, eventualmente, por una protección, que puede estar formada por un recubrimiento mineral o por una lámina de aluminio gofrado.

Las láminas asfálticas se distinguen, en primer lugar, por su finalidad, lo que se manifiesta en su aspecto. Disponemos de láminas de superficie no protegida, de superficie autoprotegida y de láminas perforadas. También se distinguen las láminas por su peso y por la clase de su armadura.

Las láminas no protegidas se emplean al estar prevista una protección posterior o cuando forman un elemento interior de la membrana impermeabilizante que tiene por terminación una lámina autoprotegida.

Las láminas perforadas se utilizan para formar la cara interna de la membrana impermeabilizante en los sistemas de impermeabilización semiadheridos. Al recubrir la lámina perforada con una capa de material asfáltico, éste penetra únicamente a través de los agujeros practicados en la lámina, quedando la misma fijada solamente por puntos.

Masillas asfálticas

Se utilizan para el relleno y el sellado impermeable de las juntas de dilatación de la cubierta, y también para reforzar la membrana impermeabilizante en los puntos débiles de la misma, por ejemplo, en el encuentro del faldón con los elementos singulares.

Pinturas de protección

Se aplican en cubiertas no transitables para proteger la impermeabilización asfáltica contra el envejecimiento. Muy extendido es el uso de pinturas asfálticas en disolución, empleando aluminio como colorante, ya que su poder de reflexión disminuye el recalentamiento de la superficie soleada.

No podemos extendernos a detallar las características de los productos citados dentro del marco de este artículo, por lo que hacemos referencia a la Norma MV 301 ⁽¹⁾ y a la publicación del autor ⁽²⁾. Vamos a indicar solamente, en términos generales, las condiciones que deben cumplir los materiales asfálticos para su empleo en una cubierta:

- a) Aparte, naturalmente, de la impermeabilidad, deben tener la elasticidad-plasticidad suficiente para poder seguir, sin agrietarse, los movimientos normales de la obra.
- b) No fluir al subir al máximo la temperatura ambiente.
- c) No resultar quebradizos al bajar al mínimo la temperatura ambiente.

- d) Ser resistentes al envejecimiento.
- e) Tener buena adherencia con los demás componentes de la impermeabilización.
- f) Tener la resistencia mecánica suficiente, de acuerdo con los esfuerzos a que estén sometidos durante el proceso de ejecución de la impermeabilización y una vez terminada ésta.
- g) Ser compatibles, entre ellos, los distintos elementos que componen la impermeabilización.
- h) Deben ser manejables con cierta facilidad, para asegurar la buena ejecución, factor primordial para el éxito de la impermeabilización, ya que el agua acusa cualquier fallo.

PROTECCION DE LA IMPERMEABILIZACION

La protección es un elemento indispensable del conjunto de la impermeabilización; podrá ser ligera o pesada. La ligera estará totalmente adherida a la membrana impermeabilizante, y la pesada, independiente de la misma.

La protección ligera podrá estar constituida por láminas autoprotegidas o por pinturas de protección. La pesada se consigue, normalmente, por medio de baldosines, rasillas, etc., o por medio de una capa de gravilla.

La clase de protección a prever depende del uso a que sea destinada la cubierta y, también, de su pendiente (ver ⁽¹⁾ y ⁽²⁾).

TIPOS DE MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES

Con los materiales descritos anteriormente se compone la membrana impermeabilizante. Su formación, en la obra misma, con armaduras y las capas asfálticas correspondientes, se denomina impermeabilización in situ. Tiene la ventaja de que la unión de los distintos elementos no representa ningún problema, ya que son muy delgados, se amoldan perfectamente a la configuración de la obra y forman, de hecho, una sola pieza.

En cambio, en su composición entra un mayor número de elementos, y solamente debido a la combinación entre éstos se adquiere la impermeabilidad necesaria.

Empleando láminas asfálticas prefabricadas, disponemos de un elemento impermeable en sí mismo, pero la unión de las distintas piezas, debido a su espesor, requiere un especial cuidado, ya que representa el punto débil para la eficacia de la impermeabilización. También existe el peligro de formación de bolsas, debido a la oclusión de aire o de gases debajo de la lámina.

Vamos a indicar a continuación la composición de algunos tipos de membranas admitidos por la Norma MV 301 y utilizados con mayor frecuencia:

Tipo AA.

Está formado por tres armaduras, tres capas de pasta asfáltica de fijación y una de terminación (fig. 12).

Fig. 12. Membrana tipo AA18.

Fig. 13. Membrana tipo LL27.

Fig. 14. Membrana tipo E.

Tipo LL27.

Está formada por dos láminas L₂₇, indicando el número, el peso de la misma, o sea, 2,7 kg/m², dos capas asfálticas de fijación y una de terminación (fig. 13).

Tipo E.

Está formada por dos armaduras de tejido de fibra de vidrio, dos capas de pasta de emulsión asfáltica de fijación, otra de cobertura y, finalmente, una capa de emulsión asfáltica con fibra de amianto, de terminación (fig. 14).

Al nombrar la Norma MV 301 un tipo de membrana autoprotegida, significa que su terminación se consigue por medio de una lámina autoprotegida. Las membranas impermeabilizantes señaladas en la Norma MV 301 representan las soluciones mínimas admisibles (ver ⁽¹⁾ y ⁽²⁾).

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACION

La Norma MV 301 distingue, en relación con la unión de la membrana impermeabilizante al soporte base, aparte de la sujeción de la misma con clavos, los tres siguientes sistemas de impermeabilización:

1. **Adherido:** La membrana impermeabilizante está totalmente unida al soporte en un 100 % de su superficie.
2. **Semiadherido:** La membrana está parcialmente unida por puntos al soporte, entre un 15 y un 50 % de su superficie, de manera uniforme.
3. **No adherido:** La membrana está independizada del soporte, excepto en los bordes.

FACTORES QUE DETERMINAN EL TIPO DE IMPERMEABILIZACION

Al detallar los diferentes tipos de membranas impermeabilizantes aplicables para los distintos sistemas de impermeabilización, la Norma MV 301 marca diversas limitaciones para su empleo relacionadas con la protección, el valor de la pendiente y el tipo de las láminas.

Por ejemplo, para los sistemas no adheridos la protección debe ser, siempre, pesada y la pendiente máxima no superior al 5 %. Para la membrana impermeabilizante tipo LS, fijada por medio de soldadura, solamente son admisibles las láminas, a partir de L₃₆, que no estén fabricadas con fieltro orgánico. Las soluciones autoprotegidas no deben emplearse para pendientes inferiores al 3 %, recomendando la Norma MV 301 una pendiente mínima del 5 %.

Para facilitar el trabajo del proyectista, en la publicación del autor ⁽²⁾ está confeccionado un resumen ordenado de estas limitaciones.

SELECCION DEL TIPO DE MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Analizando las limitaciones citadas, observamos que uno de los tipos de membrana menos afectado por las mismas es el tipo LL (fig. 13); no tiene limitación de pendiente, salvo en las autoprotegidas.

Para pendientes hasta el 8 %, una buena solución representa la membrana tipo AA (fig. 12).

Para las pendientes a partir de un mínimo del 8 %, la Norma MV 301 admite la membrana tipo E, a base de emulsión asfáltica (fig. 14).

Tenemos conocimiento de numerosas obras de impermeabilización a base de emulsión asfáltica para pendientes que no llegaban ni al 3 %, ejecutadas con pleno éxito desde hace muchos años, empleando como armadura dos o tres fieltros de fibra de vidrio. Estimamos la membrana tipo E con tres armaduras de fieltro de fibra de vidrio o tejido de vidrio, como una muy buena solución para pendientes no inferiores al 2 %.

CRITERIO A SEGUIR PARA LA DETERMINACION DEL TIPO DE IMPERMEABILIZACION ADECUADO

Hemos de tener presente que los tipos de membranas indicados en la Norma MV 301 representan siempre soluciones mínimas. Es admisible, naturalmente, reforzar la membrana, sea aumentando el número de armaduras o láminas, o bien empleando los tipos de láminas más gruesos.

Ahora bien, las láminas excesivamente gruesas presentan varios inconvenientes. Son más difíciles de manejar, con el tiempo frío resultan más quebradizas, y la unión de las distintas piezas es más delicada.

Los puntos débiles de una membrana impermeabilizante son las uniones de las láminas que entran en su composición. En una impermeabilización a base de multicapas con láminas relativamente delgadas, la ejecución adecuada de las uniones no ofrece ninguna dificultad especial y los posibles fallos en uno de los componentes de la membrana quedan subsanados por las otras capas impermeabilizantes, ya que es prácticamente imposible que el mismo fallo se repita, en el mismo sitio, en todas las capas sucesivas.

En cambio, en la impermeabilización a base de monocapa, el éxito depende por completo de que, lo mismo la calidad de esta única capa impermeabilizante, que su ejecución, sean perfectas.

Las capas asfálticas de fijación y las de terminación, representan un impermeabilizante muy eficaz, lo que hay que tener en cuenta al considerar la posibilidad de emplear una membrana soldada tipo LS o de suprimir la capa de terminación, al utilizar una lámina de tipo más grueso. En las publicaciones francesas sobre la impermeabilización de cubiertas, por ejemplo, observamos que predominan las soluciones a base de tres láminas de los tipos L₂₇ y L₃₆ ⁽⁴⁾ y ⁽⁵⁾.

Referente a la selección del sistema de impermeabilización en relación con la unión de la membrana al soporte base, la experiencia parece indicar que generalmente, por lo menos en las zonas climatológicas no demasiado extremas, el sistema adherido de impermeabilización presenta menos problemas que el no adherido.

PRODUCTOS IMPERMEABILIZANTES A BASE DE MATERIALES SINTETICOS

Aparte de los productos tradicionales descritos anteriormente, existen en el mercado varios productos impermeabilizantes para las cubiertas, a base de materiales sintéticos. No son objeto de la Norma MV 301.

Distinguimos, sobre todo, dos grupos de estos productos sintéticos: los termoplásticos y los elastómeros.

Los materiales a base de cloruro de polivinilo (PVC) pertenecen al grupo de los termoplásticos. Son sensibles en cierto grado a los cambios de temperatura; su estado plástico depende de la misma. Se reblandecen con temperaturas elevadas, por lo que, por medio de calentamiento, es relativamente fácil lograr la unión de las distintas piezas de PVC. En cambio, retienen cierta deformación permanente.

Las láminas de PVC no pueden fijarse por medio de materiales asfálticos, ya que los aceites contenidos en éstos emigran dentro del PVC, modificando sus propiedades.

En el grupo de los elastómeros destaca el caucho sintético a base de butilo. No es sensible a los cambios de temperatura y no está sujeto a deformación permanente, teniendo además una muy buena resistencia al envejecimiento. Para la unión de las distintas piezas es preciso emplear adhesivos sintéticos especiales. Esta unión se facilita al utilizar láminas de caucho de butilo sin vulcanizar.

Aparte del caucho de butilo, han aparecido en el mercado otros tipos de caucho sintético, igualmente elastómeros, como son, por ejemplo, los basados en el policloropreno.

La fijación de las láminas de caucho sintético al soporte base se efectúa empleando un adhesivo sintético especial. Generalmente, las láminas vulcanizadas permiten también ser fijadas por medio de pastas asfálticas de aplicación en caliente, cuando se trata de superficies horizontales. Pero siendo el poder adhesivo de las pastas asfálticas menos eficaz, se recomienda, para las superficies verticales, un adhesivo sintético.

La unión entre sí, de las distintas láminas, debe realizarse siempre por medio de un adhesivo sintético.

También se conocen, además, productos impermeabilizantes formados por una combinación de materiales sintéticos con materiales bituminosos. Citamos, por ejemplo, láminas asfálticas con armadura de polieteno y breas modificadas por incorporación de materias sintéticas.

Esta brea modificada se aplica en caliente, extendiéndose en forma de monocapa de unos 4 mm de espesor para establecer la membrana impermeabilizante. No admite la aplicación de capas sucesivas. Para aumentar el coeficiente de seguridad de esta membrana, se recubre con lámina de aluminio, aplicando encima otra capa de brea modificada.

Para la impermeabilización de las juntas de dilatación de la obra, se observa un creciente empleo de masillas a base de caucho de polisulfuro, conocido por thiokol, que se fabrica en colores gris o blanco, lo que representa una ventaja, en comparación con los productos asfálticos.

Se presentan como un compuesto, formado por dos componentes que vulcanizan a temperatura ambiente, obteniéndose una masa sumamente elástica. Tienen una excelente resistencia al envejecimiento, así como al desgaste y a la acción de numerosos agentes químicos.

CONCLUSION

Esperamos haber contribuido, con este artículo, a facilitar la apreciación de los problemas que presenta la impermeabilización de cubiertas y la aplicación de la Norma MV 301.

Dentro del espacio reducido del mismo, no nos ha sido posible ocuparnos también de la ejecución de la impermeabilización, de sus fallos y de la garantía, por lo que hacemos referencia a la publicación del autor ⁽²⁾.

BIBLIOGRAFIA

- (1) **Norma MV 301 - 1970.** «Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos». Ministerio de la Vivienda.
- (2) **Carlos Safránez:** «Impermeabilización de cubiertas. Su proyecto y realización de acuerdo con la Norma MV 301 1970». Editorial «Paraninfo». Madrid.
- (3) **Karl Moritz:** «Flachdachhandbuch». Bauverlag Wiesbaden-Berlin.
- (4) **G. E. Varlan:** «L'Étanchéité dans la Construction». Editeur Eyrolles.
- (5) «Revue Générale de l'Étanchéité et de l'Isolation». París.

résumé

Imperméabilisation de couvertures

Carlos Safránez, Dr. ingénieur

Pour combler la lacune littéraire relative au projet et à l'exécution d'imperméabilisation dans le bâtiment, l'auteur donne les recommandations les plus importantes basées sur la Norme MV 301, récemment établie par le Ministère espagnol du Logement. L'étude va des interventions de techniciens, fabricants et applicateurs aux solutions et limitations les plus courantes, passant par les produits et les matières le plus communément employés.

summary

Roof impermeabilization

Carlos Safránez, Dr. engineer

To fill the literary gap covering the design and execution of works impermeabilization, the most important recommendations are given, based on the recent Standard MV 301, by the Ministry of Housing. The study ranges from technical interventions, manufacturers and applicators to the most common solutions and limitations, and includes the products and materials most usually employed.

zusammenfassung

Dachabdichtung

Carlos Safránez, Ingenieur

Um die Lücke auszufüllen, die in der Beschreibung von Planung und Ausführung der Dachabdeckung besteht, werden die wichtigsten Ratschläge aus der neuen Norm MV 301 des Wohnungsbauministeriums aufgegriffen. Der Bericht umfasst alle Themen, angefangen vom Eingriff der Techniker, Fabrikanten und Abnehmer, bis zu den üblichen Lösungen und Begrenzungen. Auch die am meisten verwendeten Produkte und Materiale werden erwähnt.