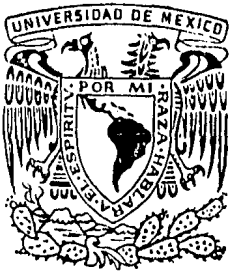


24
110



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

IMPERMEABILIZACION EN LA CONSTRUCCION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

JOAQUIN LOPEZ DE LA VEGA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

CAPITULO I

Introducción.....	1
Definición.....	2
Generalidades.....	2

CAPITULO II

La humedad en la Construcción.....	3
Secado Natural.....	4
Reparto de la Humedad en el Suelo.....	5
Humedad Atmosférica.....	6
Humedad Infiltrada.....	6
Humedad de Condensación.....	8
Absorción y Condensación.....	9
Humedades Accidentales.....	11

CAPITULO III Materiales Impermeabilizantes

Aplicación de los Materiales Impermeabilizantes.....	12
Clasificación de los Materiales Impermeabilizantes...	14
Materiales Asfálticos.....	21

CAPITULO IV Técnicas de Aplicación de los Ma- teriales Impermeabilizantes.

Impermeabilizantes en polvo, liquido o pasta para impermeabilizar Morteros, concretos.....	30
Pinturas.....	38
Pastas y Mastiques Impermeabilizantes.....	43
Cementos Impermeables Blancos.....	48
Membranas impermeables Bituminosas.....	54
Fieltro Asfáltico.....	57
Fibra de Vidrio como Armadura de Asfalto.....	62

Ejemplos de Sistemas de Impermeabilización en azoteas.....	65
CONCLUSIONES.....	74
NOTAS BIBLIOGRAFICAS.....	82
BIBLIOGRAFIA.....	83

CAPITULO I

INTRODUCCION

La guerra contra la humedad fue el origen de las construcciones humanas. Huyendo de la lluvia, granizo y nieve, el hombre primitivo se refugió en las cavernas. Pero las humedades que penetraban por paredes y suelo le expulsaron de las cuevas y el hombre se construyó sus primeras chozas con madera que en abundancia le ofrecían los bosques. Fue de nuevo que la humedad produciendo la rápida putrefacción de la madera obligó al hombre a buscar otros materiales de construcción de mayor poder aislante y más resistente a la acción de la humedad.

Así en constante lucha contra el agua enemiga, el hombre fue desarrollando y perfeccionando la construcción de los edificios que le dan cobijo, ideando cada vez nuevos métodos para impedir la formación de humedades. Cuando al fin había logrado un aislamiento casi perfecto, la comodidad le hizo conducir hasta el interior de su morada el agua que necesitaba para su sustento y limpieza, creando, nuevas fuentes de humedades.

Continua hoy en día, implacable, la guerra contra las humedades en las construcciones. Ayudar a eliminarlas y cerrar el paso a nuevas penetraciones es el tema que trataremos en este trabajo: "IMPERMEABILIZACION EN LA CONSTRUCCION".

DEFINICION

Conjunto de elementos que al formar una barrera impenetrable al agua o a otro fluido y permitir el escurrimiento superficial del agua, darán una protección al edificio contra humedad y filtraciones de agua pluvial.

GENERALIDADES

La impermeabilización trabaja con el fundamento que la totalidad del agua pluvial que cae sobre la azotea escurra hacia el drenaje o se evapore sin permitir en lo absoluto el paso del agua o vapor a través de las capas impermeables. En consecuencia, es necesario tomar todas las precauciones para evitar la penetración del agua hacia la losa o el relleno antes de la colocación de las capas impermeables y durante su vida útil, ya que una vez que penetre el agua no podrá evaporarse a través de la impermeabilización y pudiendo acumularse hasta saturar el relleno y escurrir en forma de gotera o bien formar el vapor causante de "burbujas" superficiales que dañarán las capas impermeables, facilitando filtraciones posteriores.

El sistema de impermeabilización, en general, queda formado por un relleno y un firme para lograr el libre escurrimiento del agua, un sellador o "primer" que sella y facilita la adherencia del producto impermeable, el producto impermeable y un acabado superficial (aluminio o pintura blanca), como protección contra los rayos solares y leves ataques físicos.

C A P I T U L O I I

LA HUMEDAD EN LA CONSTRUCCION

Una de las maneras más lógicas de evitar humedades en las construcciones es el eludir el empleo del agua en las mismas. Es a lo que se tiende en los sistemas de construcción con elementos prefabricados que se montan en la obra en seco. Esto sucede en las casas prefabricadas de acero y en los edificios de esqueleto de acero, maderas sintéticas, aglomerados de corcho, etc. Tanto en la preparación de tales elementos y en su montaje no entra una sola gota de agua, con lo que se elimina uno de los orígenes de las humedades.

En países de poco potencial industrial, como México, y aún en Estados Unidos, prevalece la construcción tradicional, es decir, se sigue con los clásicos aparejos de piedras y aglomerados en los que el agua es indispensable. Todos los morteros se mezclan con agua; las piedras contienen agua de cantera; gravas y arenas necesitan lavados previos; toda la obra cocida tiene que colocarse mojada; los concretos necesitan riego durante su fraguado; por lo tanto las construcciones quedan bastante húmedas al quedar concluida la obra negra.

SECADO NATURAL

No hay más remedio que dejar que la obra se seque bien antes de proceder a los acabados. Para favorecer el secado y acortar la duración de la obra se debe procurar terminar la estructura antes del verano y dejarla secar durante los meses más cálidos y posteriormente proceder a los acabados; pero la evaporación puede durar mucho tiempo, cuando se emplean materiales como el concreto compacto o muros porosos revestidos de mortero de cal, yeso o cemento impermeable.

En el caso en que una sola cara se impermeabilice la evaporación tendrá efecto por la otra. Tal evaporación puede convertirse fácilmente en fuente de eflorescencias.

El secado de un material depende en alto grado de las condiciones climáticas del lugar (Temperatura, humedad, presión, velocidad del viento) y al mismo tiempo de la contextura del material y, particularmente, de sus poros que conducen la humedad a la superficie de evaporación. Los materiales con poros de mayor diámetro (ladrillo, cal) se secan rápidamente; los materiales de estructura fina (morteros de cemento, madera) tardan mucho en perder el agua, las cavidades o fisuras aceleran el secado.

HUMEDAD DEL SUELO

REPARTO DE LA HUMEDAD EN EL SUELO

En la mayoría de los casos no puede evitarse que el suelo sea húmedo. Pero el suelo puede estar saturado o no de humedad, es decir, que los poros pueden o no estar llenos de agua en estado líquido.

En realidad el suelo se encuentra saturado de agua hasta un nivel superior del NAF, debido a las fuerzas capilares; estas fuerzas elevan el agua sobre el nivel de agua subterránea. Solo muy cerca de la superficie del terreno, el contenido de agua del terreno (suelo) puede ser bastante débil gracias a la absorción por las raíces de las plantas o a la evaporación al contacto con el aire y a la acción de los rayos solares.

En la práctica hay que distinguir entre lo que sucede por debajo y por encima de la capa de agua subterránea, ya que en la primera zona el suelo no solamente está saturado sino que el agua está a presión. Mientras que por encima de la capa el agua solo penetra en los muros por capilaridad o gravedad, dentro de la capa acuática lo hará bajo la acción de la presión del agua.

HUMEDAD ATMOSFERICA

Toda la parte de un edificio que esta por encima del suelo se halla en contacto íntimo con la atmósfera. Esta contiene una cantidad variable de humedad en la forma de vapor de agua, dependiendo del clima, de la estación del año y de la situación geográfica del lugar.

Esta humedad se comunica a los materiales más o menos porosos que componen los muros exteriores y cubierta del edificio tratando de establecer un equilibrio en la humedad atmosférica (higrométrico). Así en días húmedos y durante las lluvias y nevadas, la humedad de la atmósfera penetraría en los poros de las piedras, ladrillos y morteros, hasta saturarlos de agua. Contrariamente en días secos y de sol la atmósfera absorberá la humedad contenida en los muros produciendo su evaporación.

2.4 HUMEDAD INFILTRADA

Infiltración General.- puede producirse en manchas de menor o mayor extensión, o afectar a toda la casa y ser tan intensa que ésta resulte prácticamente inhabitable.

La humedad de la atmósfera y, en cuantía mayor, la lluvia impulsada por el viento, penetra a través de grietas capilares de diversa procedencia, generalmente causadas por falta de adherencia entre los diversos elementos de la obra o por la contracción del mortero después de su fraguado, al secarse.

La porosidad de los materiales más que una desventaja puede resultar lo contrario, el agua que penetra durante la lluvia en los poros en lugar de deslizarse por la pared, es eliminada después por evaporación. En cambio las grietas son las verdaderas fuentes de humedades que hay que evitar a toda costa, sobretudo en aquellos paramentos que presenten una superficie impermeable. Por ella se escurre el agua de lluvia hasta encontrar una grieta por la que pueda penetrar. Una vez dentro de la pared, la superficie exterior impermeable impedirá la eliminación de la humedad por evaporación y el agua contenida en los poros del muro irá aumentando con lluvias sucesivas hasta que aparezcan en el paramento interior las terribles manchas de humedad.

Vemos, pues, que un revestimiento impermeable de los muros exteriores no suele resolver la cuestión de las infiltraciones, si no se consigue al mismo tiempo, evitar en absoluto las grietas capilares, cosa muy difícil de obtener.

HUMEDAD DE CONDENSACION

El hombre no puede prescindir de cierta humedad en la atmósfera que le rodea, humedad que contribuye a su bienestar en el hogar o en el edificio en que se encuentra. El grado justo de humedad suele estar comprendido entre el 40 y 60 por ciento del volumen de aire. Una humedad excesiva facilita la formación de semillero de enfermedades, mohos, putrefacciones, transmisión del frío y formación de agua de condensación. El grado máximo de humedad atmosférica es proporcional al calor de la habitación.

Aunque se consiga mantener estos porcentajes de humedad a la temperatura correspondiente, para evitar la formación de agua de condensación, las superficies de las paredes tendrán que ser porosas y aislantes.

Para poder regular el contenido de humedad apetecido en el interior de las edificaciones tenemos que regular primero su grado de temperatura. Esta depende de la temperatura exterior, transmitiéndose el calor del ambiente más cálido al más frío. En invierno, el calor de las casas se transmitirá al exterior y en verano sucederá lo contrario, hasta producirse igualdad de temperatura. Para evitarlo se emplea la calefacción en invierno y refrigeración en verano. Estas instalaciones se reducirán tanto más cuanto más aislantes sean las fronteras.

La cantidad de calor que penetre perpendicularmente a través de 1 m. cuadrado de obra de 1 m. de espesor, cuando la diferencia de temperatura entre las superficies exterior e interior es de un grado, se mide en la cifra de conducción calorífica, que será tanto menor cuanto mejor impida un material el paso de la temperatura.

ABSORCION Y CONDENSACION

En estado de equilibrio, un edificio contiene aún cierta humedad absorbida por sus paramentos que, a veces, toma la forma de condensaciones aparentes.

Para comprender estos fenómenos hay que discernir bien la noción de "Grado higrométrico", que es la medida de la humedad contenida en el aire. Cuando se aumenta la humedad del aire, se llega a un límite por encima del cual esta humedad se condensa y alcanza un valor máximo, que corresponde a la concentración de saturación. Esta varía principalmente con la temperatura. Para una temperatura dada, el grado higrométrico es la relación entre la concentración real y la concentración de saturación.

No se debe tratar de suprimir del todo las condensaciones: sería antieconómico. Simplemente deben evitarse las condensaciones exageradas; las condensaciones accidentales y ligeras sobre todo las que pueden ser absorbidas por los paramentos no son en general, peligrosas. Las condensaciones que se produ-

cen sobre la superficie interior y aparente de los muros se contrarrestan a menudo por aumento de ventilación en invierno sólo pueden ser debidas a focos de humedad interiores (cocinas por ejemplo); en verano, en cambio, en locales refrigerados o sótanos, se remedia con ventilación mecánica y acondicionamiento de aire.

En edificios calentados en forma continua y en cuyo interior no se producen vapores importantes, no suelen presentarse en la práctica problemas de condensación si los paramentos son suficientemente aislantes. Pero, en los casos de calefacción intermitente y de edificios ligeros, el aislamiento térmico puede resultar insuficiente para evitar la condensación en invierno: no hay entonces otro remedio que el de evitar que el edificio se enfríe exageradamente.

Un caso grave de condensación, porque es invisible y a menudo permanente en invierno, es el que se produce en los paramentos de obra hueca. En éstos suele ocurrir que en invierno las temperaturas en el interior del muro, contengan más humedad a medida que se aproxime a la superficie externa. En realidad este fenómeno no será extremadamente grave si la humedad puede evaporarse hacia el exterior, es decir, si los huecos no están separados del exterior por materiales demasiado impenetrables al vapor de agua; y si la temperatura en los huecos no baja más de 0 grados, en cuyo caso se arriesga que las condensaciones se produzcan en el interior de los huecos y se hielen.

HUMEDADES ACCIDENTALES

No son debidas a ninguna de las causas descritas anteriormente, son las provocadas por escapes de tuberías, salpicaduras en duchas, descuidos de personas en cuartos de baño, cocinas y lavaderos.

Las roturas y escapes en las conducciones son generalmente de terminables y perfectamente reparables. Pero a veces estan ocultas y dan lugar a fenómenos confundibles con condensaciones o penetración de humedad del exterior. Así, por ejemplo, en las superficies de las tuberías de agua fría puede presentarse agua de condensación que se extiende por las paredes. Como regla general deben cuidarse la salida de aguas por sitios en que las cañerías atraviesan pendientes con especial esmero - los techos y muros, debiéndolo hacer a través de fundas que aislen las condiciones de los paramentos.

Cuando las aguas accidentales provienen del fregado de los suelos con exceso de agua, ésta puede infiltrarse a través del entortado del piso y penetrar en el techo. Cuando se trata de edificios en que haya que preveer tales prácticas, deben tomarse precauciones que aseguren la salida del agua por pendientes y sumideros. Hay casos en que resulta inevitable verter aguas, como en los emplazamientos de calderas de calefacción, donde conviene disponer de una capa impermeable.

CAP I T U L O I I I

MATERIALES IMPERMEABILIZANTES

IMPERMEABILIZANTE.- Son cuerpos aislantes entre un material cualquiera y un líquido, especialmente el agua que ataca y destruye los materiales para la construcción.

Como se podrá apreciar posteriormente, son variados y numerosos, tanto, los tipos de impermeabilizantes que existen actualmente en el mercado, como los fabricantes de los productos impermeabilizantes.

También tenemos que para un mismo impermeabilizante hay más de dos usos o para un mismo uso hay diferentes tipos de impermeabilizantes.

APLICACION DE LOS MATERIALES IMPERMEABILIZANTES

Existen dos estados en que pueden ser aplicados los materiales impermeabilizantes:

APLICACION EN CALIENTE

Estos materiales (asfálticos) se usan en la impermeabilización por el sistema denominado de composición, que consiste esencialmente en capas superpuestas de asfalto y fieltro saturado de asfalto, éste debe calentarse de antemano en un recipiente apropiado a un máximo de 125°C, o sea, un calentamiento que licúe el asfalto pero que no llegue a expedir

gases.

En el caso de los asfaltos procesados en planta (láminas - prefabricadas impermeables) donde se les otorga una mayor resistencia a la intemperie y clasifican de acuerdo a su dureza y plasticidad. En su uso para diferentes pendientes, se soldan, generalmente, a fuego con soplete de gas butano o gasolina, formando una cubierta continua que se puede mantener independiente de la superficie semihaderida o adherida totalmente a fuego o con adhesivo según lo requiera el caso.

APLICACION EN FRIO

Es algunas veces inconveniente y/o antieconómico el uso del asfalto caliente. En estos casos, se hace una aplicación - fría usando un asfalto rebajado o una emulsión. La teoría del uso de estos materiales es sencilla. Su aplicación es directa, con brocha, cepillo, rodillo, equipos de aire, etc en las superficies, ya sean de concreto, madera, metálicas u otra superficie sólida. De la solución de asfalto el solvente que lo constituye se evapora, quedando una película de asfalto que sirve como aglutinante o de cubierta.

Cualquier solvente que se escoja deberá ser relativamente inocuo, y deberá tener un punto de encendido arriba de 27°C y para algunos usos arriba de los 38°C . Deberá tener también una tensión superficial lo suficientemente elevada para asegurarse de que tenga un efecto solubilizador o peptizante -

bastante fuerte sobre el asfalto.

CLASIFICACION DE LOS MATERIALES IMPERMEABILIZANTES

Los materiales impermeabilizantes se clasifican atendiendo a la forma en que se presentan, siendo los más corrientes:

- A).- Pinturas Superficiales Impermeables
- B).- Aditivos impermeabilizantes para pastas, morteros y Concretos.
- C).- Productos para Tapar Escapes de Agua
- D).- Telas y fieltros Impermeabilizantes
- E).- Pastas y Mastiques Impermeabilizantes
- F).- Varios

Los materiales más usuales en trabajos de impermeabilización (en techos y azoteas) son los materiales cuyo componente principal es el asfalto.

MATERIALES ASFALTICOS

- A).- Asfaltos "Naturales"
- B).- Emulsiones Asfálticas
- C).- Asfaltos Rebajados
- D).- Asfaltos Oxidados
- F).- Láminas Prefabricadas Impermeables

cuyas características vamos a describir a continuación. El orden de colocación de los productos no significa preferen-

cia por alguno, ya que dependerán de las necesidades que se tengan en cada caso en particular.

A).- PINTURAS SUPERFICIALES IMPERMEABLES.- Se presentan en forma general en estado líquido que se aplica en frío con brocha, rodillo, equipo de aire, etc., dando dos o tres capas, quedando la superficie tratada impermeable. Las que pueden aplicarse en frío, de más cómoda utilización son, por lo general, suspensiones en agua (emulsiones) o soluciones en disolventes orgánicos, compuestos principalmente por: resinas acrílicas, epóxicas, sintéticas; a base de hule clorado; colorantes inorgánicos; aditivos varios; polímeros acrílicos, cargas de sílice, etc.

Estos son algunos de los componentes de las pinturas impermeables en México, dependiendo del fabricante una pintura puede estar constituida por varios de estos elementos.

Existen diversidad de tipos que pueden reunirse en los siguientes grupos:

1.- Para Muros, Aplanados, Concreto Reforzado, etc.

USOS: Humedades en paredes, bóvedas, patios, fachadas.

2.- Para paredes interiores

USOS: Tabiques, interiores de yeso para evitar que este tome humedad, conservación del color de pintura y del empapelado.

3.- Pinturas invisibles

Son aquellas que no forman película, sino que se introducen algunos milímetros en el interior de la superficie tratada realizando la impermeabilización de esta manera.

USOS: Se aplica siempre por el lado en que recibe la humedad, y en aplanados de mortero, yeso; piedra natural, artificial, etc., especialmente en fachadas y patios.

4.- Pinturas Exteriores Decorativas

USOS: En fachadas. A la vez que impermeabilizan ofrecen un acabado decorativo.

5.- Para Evitar y suprimir goteras

Aunque da mejor resultado la colocación de telas o filtros asfálticos, a veces estas pinturas sirven como protección para las impermeabilizaciones expuestas a base de asfalto, o en la protección de enladrillados, mamposterías aparentes, aplanados, etc.

USOS: En tragaluces, ventanas expuestas a la lluvia, grietas en azoteas, en los traslapes de membranas impermeables viejas o deterioradas, etc.

6.- Pinturas Antioxidantes

Recubrimientos decorativos y anticorrosivo de superficies metálicas contra la acción de los agentes atmosféricos.

cos, agua de mar, etc.

USOS: En obras e instalaciones industriales, estructuras metálicas, maquinaria, tanques, superficies de madera, etc.

7.- Pinturas Protectoras de la Madera

Son recubrimientos para proteger a la madera de la acción del concreto, agentes atmosféricos, contra la corrosión provocada por diferentes productos químicos tales como ácidos, alcalis, solventes, aceites, etc.

USOS: Estructuras de madera, cimbras de madera, etc.

B).- ADITIVOS PARA IMPERMEABILIZAR MORTEROS Y CONCRETOS

Se presentan en forma de líquido, polvo o pasta para añadir al agua de amasado o mezclar con el cemento, resultando un mortero o concreto impermeabilizado totalmente.

USOS: Se emplean en la fabricación de concreto impermeable para obras hidráulicas, tanques de almacenamiento, túneles a presión, piscinas, pozos, fosas sépticas, muros, cimentaciones y cualquier estructura expuesta a fuertes presiones hidrostáticas, para prevenir heladas.

C).- PRODUCTOS PARA TAPAR ESCAPES DE AGUA

Cuando por una hendidura, grietas, etc., se produce un escape de agua, aún cuando salga a presión puede taparse utilizando algún producto de fraguado rápido que obture la grieta, pudiéndose terminar después la impermeabilización con pinturas o aplanados impermeabilizantes adecuados. Corrientemente estos productos para esta finalidad son pastas que se coloca con las manos en el escape de agua, apretándola durante unos minutos para dar tiempo a que fragüe.

D).- PASTAS Y MASTIQUES IMPERMEABILIZANTES

Son pastas o mastiques de tipo asfáltico y bituminoso que se aplican en frío o caliente (fundido) directamente sobre la superficie a impermeabilizar, o alternando capas de impermeabilizante con soportes de tejidos (telas y/o fieltros impermeabilizantes)

USOS: Sirven para cubrir grandes extensiones y también para tapar goteras, obturar grietas de azoteas, juntas de dilatación, de terrazas, sellado de ventanas, bota-aguas, tuberías, paneles y en todo tipo de elementos que se deseen sellar hermeticamente

E).- TELAS Y FIELTROS IMPERMEABILIZANTES

* Fieltros de fibra de vidrio bituminosos o asfálticos,

se presentan, generalmente, en anchos de 0.90 m y longitud variable dependiendo del fabricante. Tiene pequeños orificios por los que se absorbe la capa asfáltica fresca al colocar el refuerzo. A su vez, el asfalto del --- fieltro se liga con la pasta al contacto con los solventes. La resistencia final es excelente. Por ser el fieltro semirígido, se recomienda solo para superficies planas.

USOS: Para reforzar impermeabilizaciones en frío con asfálticos de base solvente (rebajados), principalmente en techos, azoteas de base de concreto, ladrillo o terrado.

- Fieltros de fibra de vidrio se presentan, generalmente en anchos de 1.40 m y longitud variable dependiendo del fabricante.
- Telas y/o membranas a base de fibras sintéticas como el poliéster, se presentan, generalmente, en anchos de 1.1 m por 100 m de largo. Es inorgánica, por ello no se pudre y tiene excelente resistencia al calor y al intemperismo. La trama de las fibras deja pequeños espacios que permiten que la capa asfáltica de las capas superior e inferior se unan formando una sola capa. Su elasticidad permite su uso en cascarones, trabes invertidas, etc.

USOS: Para reforzar impermeabilizaciones en frío con as
fálticos de base agua (emulsionados).

F).- VARIOS

Existen aún algunos productos que no corresponden a la categoría de impermeabilizantes y que por su poco uso no creemos necesaria su presentación, como, por ejemplo, los endurecedores para los pisos de pavimento, concreto, etc., en canales, carreteras, alcantarillas, etc.; los adherentes de concretos y morteros nuevos con viejos; los acelerantes de fraguado, el cemento blanco, alumbre y jabon, etc.

M A T E R I A L E S A S F A L T I C O S

ASFALTOS NATURALES

Debido a que el asfalto es la base más importante para la fabricación o elaboración de impermeabilizantes y como impermeabilizante, haremos un planteamiento teórico accesible de este producto.

ANTECEDENTES HISTORICOS

El asfalto (betún) fue el primer producto del petróleo que usó el hombre. Los arqueólogos han determinado que el asfalto se uso como material aglutinante y como IMPERMEABILIZADOR por las civilizaciones que vivieron a lo largo del río Eufrates en tiempos tan lejanos como 3800 A.J.. Los asfaltos utilizados por esas civilizaciones se obtenían de depósitos del Asia menor, localizados en la región en la que en general, se encuentran los campos petroleros que constituyen, en la actualidad, una de las zonas productoras principales del mundo.

Los gobernantes de los imperios Sumerios, Asirios y Caldeos, usaron asfaltos que encontraron en fuentes naturales, para impermeabilizar las paredes de sus palacios. En Nínive se encontró una capa IMPERMEABILIZANTE debajo de un piso de piedra un conducto para el agua y un dren, construídos valiéndose del betún.

El betún servía como cemento y como IMPERMEABILIZANTE.

Una civilización antigua del valle del Indo, usó asfalto en la construcción de grandes baños o estanques públicos, que se construyeron colocando una capa de 2.5 cm de asfalto entre dos capas de ladrillos cocidos. Se encontraron muchos canales para el abastecimiento de agua y drenaje, de construcción semejante a lo anterior.

Tanto a Sir Walter Raleigh como a Cristobal Colon se le atribuye el descubrimiento del grande lago de asfalto de la isla de Trinidad, y ellos, aparentemente, usaron este material en el calafateo de sus barcos.

DESCRIPCION Y/O TEORIA SOBRE EL ASFALTO

Asfalto, betún, chapopote, etc., es lo mismo. Se dice que es una mezcla de hidrocarburos que se presentan en un estado natural y/o como residuo de la destilación del petróleo.

El asfalto es un líquido viscoso o plástico constituido esencialmente por hidrocarburos o sus derivados y casi totalmente soluble en sulfuro de carbono, de color negro o castaño, es IMPERMEABLE, adhesivo y no volátil, se reblandece progresivamente con el calor. Se obtiene por el refinamiento del petróleo o existe naturalmente; bien puro o asociado a materias minerales como componente del asfalto natural. Al referirse al cemento asfáltico o asfalto, se piensa que es puro, sin minerales.

Las sustancias bituminosas (betunes) estan compuestas de mezclas pirogenadas, naturales o de una combinación de ambas,

frecuentemente acompañados por derivados no metálicos y que pueden ser gaseosas, líquidas, semisólidas o sólidas y que son completamente solubles en sulfuro de carbono.

El asfalto es fácilmente manejable para todos los usos y puede ser transformado a formas sólidas, plásticas o líquidas; moldeado para dar cualquier forma y trabajo para revestimientos relativamente delgados.

En forma sólida es el asfalto un medio cementante (aglutinante), duro y de gran duración. Es el asfalto uno de los conservadores mejor conocidos por el hombre y es posiblemente el material IMPERMEABILIZANTE más útil que existe.

Por medio de disolventes se le puede dar cualquier consistencia, lo mismo que por calentamiento. Los constituyentes elásticos que contiene le imparten flexibilidad a sus derivados. No está sujeto a alteraciones por vibración y no refleja ondas de sonido. El asfalto no causa daños a las personas que lo manejan y solamente se necesitan precauciones para impedir quemaduras, cuando se trabaja con compuestos a altas temperaturas.

En términos generales, el asfalto se compone de tres grupos de ingredientes fundamentales:

Aceites

Resinas y

Asfaltenos

Estos tres constituyentes se disuelven mutuamente entre sí. Los asfaltenos son solubles en las resinas y ambos son portados en el aceite que actúa como vehículo.

Los asfaltenos dan al asfalto su dureza y las resinas sus propiedades cementantes. Ambos, en conjunto, le imparten las propiedades cementantes, conservadoras e IMPERMEABILIZANTES que lo caracterizan. Los aceites a su vez, proveen la movilidad y plasticidad del asfalto, haciendo que sea manejable para todos los usos.

FUNDAMENTOS TEORICOS DE LAS EMULSIONES

Las emulsiones son mezclas íntimas de dos líquidos no miscibles entre sí; uno de ellos queda dispersado en el otro, en forma de gotas finas. Veamos el significado de la frase: Mezclas de líquidos no miscibles. Es sabido que no es posible llevar esta operación a cabo sin recurrir a ciertos artificios.

Si se pone en un recipiente cualquiera agua, se le añade gasolina y se agitan violentamente los líquidos, se producirá durante un espacio de tiempo corto un conglomerado turbio; una vez que se ha descontinuado la agitación, habrá una separación de los líquidos. Este experimento indica que aparentemente no es posible mediante proceso mecánico sencillo producir "una mezcla íntima de dos líquidos no miscibles".

Vamos a suponer que se repite el experimento antes mencionado es decir, que se pongan en un recipiente agua y gasolina pero que además, se introduce una pequeña cantidad de una tercera sustancia y que se vuelve a agitar. El resultado será totalmente diferente. En lugar de dos capas separadas de líquidos, tendremos un solo fluido, de apariencia lechosa y de aspecto uniforme. Esta mezcla de dos líquidos no miscibles, que es verdaderamente íntima, nos indica que hemos logrado la producción de una emulsión.

Esta tercera sustancia es la que vulgarmente se denomina agente emulsificante o emulsificador.

ORIGEN DE LOS ASFALTOS REBAJADOS Y OXIDADOS

Los petróleos asfálticos se preparan directamente del petróleo asfáltico crudo. Fueron utilizados por primera vez en la industria de pavimentación norteamericana en forma de "fluxes" o diluyentes (solventes), que disminuían la consistencia de los asfaltos naturales (materias primas que se originan en la naturaleza). Los fluxes o rebajados quedaban como subproductos de la destilación del petróleo; el residuo que permanecía en las torres de destilación después de que los materiales más valiosos habían sido eliminados, era éste.

La adición de azufre al residuo calentado, produjo un asfalto más duro y más apropiado que se vendió bajo el nombre de: "Flux de Pittsburg".

El paso del aire a través del residuo calentado, se encontró que causaba igual resultado que el azufre y en 1893 apareció una patente que cubría el proceso de soplado de aire (o proceso de oxidación) que se usa actualmente todavía. Los productos soplados son densos y no tan susceptibles a cambios de temperaturas; sirven para IMPERMEABILIZAR, para sellar grietas y para fabricación de bloques de asfalto para pavimentación.

El paso del aire a través del residuo calentado, se encontró que causaba igual resultado que el azufre y en 1893 apareció una patente que cubría el proceso de soplado de aire (o proceso de oxidación) que se usa actualmente todavía. Los productos soplados son densos y no tan susceptibles a cambios de temperaturas; sirven para IMPERMEABILIZAR, para sellar grietas y para fabricación de bloques de asfalto para pavimentación.

MATERIALES ASFÁLTICOS IMPERMEABILIZANTES

Los recubrimientos asfálticos pueden ser prefabricados o contruidos en obra. Los prefabricados se aplican tal y como se reciben del fabricante, no necesitando la incorporación de ninguno de los componentes principales. En cambio los que se construyen en obra, los componentes principales se reúnen en el momento de la aplicación de la cubierta.

En esencia, la composición de ambos tipos de recubrimientos es la misma:

- 1.- Una lámina de fieltro, con preferencia las de gran poder absorbente.
- 2.- El betún asfáltico relativamente blando, rico en aceites constituyentes, que actúa de saturante del fieltro.
- 3.- Un recubrimiento bituminoso relativamente duro que se aplica a ambos lados del fieltro, previamente saturado con el betún asfáltico blando, y cuya superficie pueda estar protegida por una capa de granulos minerales.

LAMINAS PREFABRICADAS IMPERMEABLES

Los recubrimientos prefabricados pueden tener forma de rollo de bastante longitud, o de placas, de tamaño relativamente pequeño, y se agrupan en los siguientes tipos:

- 1.- Rollos prefabricados compuestos por un fieltro saturado de betún, de espesor uniforme, que lleva aplicada a ambas

bas caras sendas capas de recubrimiento asfáltico, el cual puede contener materia mineral finamente dividida como co-
mo estabilizador y cuyas superficies estan espolvoreadas
con material mineral fino (talco o mica) , para evitar
que se adhieran entre sí. Comercialmente se les conoce con
el nombre de recubrimientos prefabricados con superficie
lisa.

2.- De composición análoga a los del tipo anterior, con la
diferencia que llevan embebidas particulas minerales gruesas en la superficie que a de quedar en contacto con los g
gentes atmosféricos. Pueden tener forma de rollos o placas
individuales o múltiples y se conocen comercialmente como
recubrimientos prefabricados con superficie mineralizada.
La cara inferior, generalmnete, esta recubierta con polvos
de talco o mica.

3.- Rollos prefabricados compuestos de fieltro saturado de
betún asfáltico, de espesor uniforme, en los que la mitad
aproximadamente de la superficie de una de sus caras esta
recubierta por una capa de "Emastio" asfáltico, cuya super-
ficie se recubre a su vez con gránulos minerales gruesos.
Comercialmente se le conoce con el nombre de recubrimiento
os prefabricados con doble orilla y suelen fabricarse de
91 cm de anchura, de los cuales 43 estan recubiertos con
granulos minerales quedando sin recubrir los 48 restantes.

Los construídos "in situ" constan generalmente de 3 a 5 - láminas de fieltro impregnadas de un producto bituminoso - relativamente blando, colocadas alternativamente con capas de aglomerante asfáltico. Las impermeabilizaciones echas p por este procedimiento pueden acabarse embebiendo particu- las minerales gruesas en la última capa de aglomerante o simplemente con una capa de betún aplicado en caliente o en frío. Se emplean para revestir cubiertas de inclinación muy variada, dependiendo la elección de los materiales a utilizar de la inclinación de la superficie a que se apli- can. Cuando dicha inclinación es inferior al 25%, se embe- ben generalmente en la última capa de aglomerante particu- las de escoria quebrantada, grava u otros minerales.

Las cubiertas de cartones, telas, y fieltros impermeabili- zantes suelen emplearse en azoteas no accedibles y todo el secreto de su buena colocación estriba en el empleo de su- ficientes capas con los solapados y ligamentos prescritos.

CAPITULO IV

TECNICAS DE APLICACION DE LOS MATERIALES IMPERMEABILIZANTES

LIQUIDOS PARA IMPERMEABILIZAR EL MORTERO

Suelen ser preparaciones químicas especiales que añadidas - al agua de preparación de mortero, actúan sobre él como impermeabilizante por medio de una reacción química y mecánica simultánea, tapando de un modo permanente sus poros.

APLICACIONES

Se emplean para impermeabilizar fachadas y paredes contra el agua de lluvia; pisos y paredes contra la humedad; sótanos, depósitos, etc.

MODO DE EMPLEO

Se diluyen en el agua de preparación del mortero en la proporción de una parte de líquido por siete u ocho partes de agua (según el producto). La composición del mortero más recomendable para impermeabilizar es la de una parte de cemento por tres partes de arena. Para aplanados exteriores es costumbre añadir algo de cal. El espesor mínimo del aplanado debe ser de unos 2 cm. Debe tenderse en varias tiradas y regarse durante ocho o diez días consecutivos.

LIQUIDOS PARA IMPERMEABILIZAR CONCRETO

Otros líquidos impermeabilizantes no fabrican especialmente para preparación de concretos cuyos espesores sean relativamente reducidos, para impermeabilizar cimentaciones, pisos, depósitos, sótanos, drenajes, paredes, túneles, techos, etc. Su empleo es idéntico al anterior, diluyéndose en el agua de amasado del concreto, en la proporción que indiquen las instrucciones de cada producto.

IMPERMEABILIZANTE EN POLVO PARA MORTEROS Y CONCRETOS

Se presentan en el mercado impermeabilizante para morteros, concretos y piedra artificial.

MODO DE EMPLEO

Se mezcla el polvo con el cemento en seco, procediéndose luego con el cemento así preparado a realizar las operaciones de preparación del concreto o mortero en la forma ordinaria.

Cuando se utiliza revolvedora, basta añadir el polvo al cemento en el cajón de dosificación en que se mide éste último sin necesidad de mezclarlos, procediéndose después en la forma acostumbrada.

DOSIFICACION

El aditivo en polvo se mezcla al cemento generalmente en una proporción de tres kilos de polvo por cada cien kilos de cemento. La arena que se emplea conviene que sea de grano fino.

ADITIVO EN PASTA PARA IMPERMEABILIZAR MORTEROS Y CONCRETOS

Se presentan en forma de pastas blancuzcas, envasadas en latas o cubetas. Disueltas en el agua de amasado de los morteros, gracias a su doble acción químico-coloidal durante el fraguado se convierte en un polvo insoluble que obstruye las porosidades capilares del material, otorgándole impermeabilidad. Un simple revestimiento de una pared con mortero de cal con el aditivo en pasta, debe resistir presiones de más de 3 atmósferas.

FORMA DE APLICACION

Se diluye el contenido de un envase en una parte del agua de mesclado, agitándose con un palo o paleta.

Una vez diluida, se añadira más agua hasta llegar a la proporción que marquen las instrucciones del fabricante.

EJEMPLO DE MORTEROS Y CONCRETOS IMPERMEABLES EN REPARACIONES

PAREDES DE MAMPOSTERIA

Se quitará a la pared el aplanado de mortero antiguo, se escarbarán bien las juntas y se rasará la superficie con cepillo metálico. Después(si no hay exceso de humedad) se remojará la superficie para que no absorba el agua del mortero. Seguidamente se rellenarán los huecos de la pared con mortero de cemento hasta conseguir una superficie uniforme, y finalmente se aplicará una capa de mortero impermeabilizado de 2cm

PAREDES FLOJAS

Es preciso asegurar una base sólida para sostener el aplanado ya sea aplicando previamente un tabique de ladrillo sostenido con algunas grapas en el muro, o bien trabando con grapas una tela metálica o una trama de alambres. La capa de mortero se hará impermeabilizado de un espesor no inferior a 2 cm.

PAREDES DE LADRILLO

Se quitará el aplanado de mortero antiguo, se escarbarán bien las juntas y se rascarán bien con cepillo metálico. Después - se remojará la superficie (si no hay exceso de humedad) y se aplicará una capa de mortero de cemento impermeabilizado de unos 2 cm. de espesor.

REVESTIMIENTOS

Los aplanados efectuados en la cara interior, podrán revestirse de las siguientes maneras:

- a) Espolvoreando con polvo de cemento y alisando con la llana; una vez secos pueden pintarse directamente con pintura impermeabilizada.
- b) Con cal mezclada con agua y aditivo impermeabilizante, empleando medio kilo de aditivo por cada cubo de cal.
- c) Pasados unos días, con yeso.

BOTANOS Y CONSTRUCCIONES SUBTERRNEAS

Generalmente es suficiente un revestimiento impermeable continuo de mortero impermeabilizado, procediendo de acuerdo con las indicaciones echas para paredes.

FILTRACIONES DE AGUA

Cuando se tengan que taponar fuentes o venas de agua, se utilizará acelerador de fraguado, que mezclado con pequeñas cantidades de cemento puro, se aplica con las manos encima del agujero y en pocos momentos taponan la filtración.

AISLAMIENTO DE CIMIENTOS EN OBRAS NUEVAS

Para evitar que la humedad ascienda por capilaridad, es suficiente aplicar sobre los cimientos de concreto o mampostería un recubrimiento de poco espesor de mortero impermeabilizado de unos 3 cm. de espesor. Encima de la chapa se aplicarán un par de hiladas de ladrillo con el mortero indicado.

OBRAS VIEJAS

Las paredes viejas pueden aislarse del cimiento desmoronando la parte inferior de la pared o escavando cerca de ella para descubrir los cimientos, por trechos de 50 cm a 1 m., e intercalando mortero impermeabilizado en la forma indicada anteriormente.

HUMEDAD POR PENETRACION DE LA LLUVIA

En fachadas y Paredes

Puede impedirse la penetración de la lluvia procediendo de acuerdo con uno de los sistemas que a continuación se detallan:

Sistema Número 1

Aplicando una capa exterior de mortero de cal impermeabilizada que podrá revestirse con cal o bien, pasados unos días, pintarse directamente con pintura impermeabilizante.

Sistema Número 2

Aplicando una capa exterior de mortero de cemento de buena calidad impermeabilizado, que podrá revestirse en seguida con cal o polvo de cemento alisado con la llana metálica, o bien, pasados unos días, pintarse directamente con pintura impermeabilizante.

IMPERMEABILIZACIONES DIVERSAS

Depósitos de líquidos, lavaderos, cisternas, piscinas, etc.

Generalmente es suficiente una capa de mortero y un revestimiento interior de mortero de cemento impermeabilizado de dos cm. de espesor. En profundidades superiores a tres metros se aumentará el espesor de la capa de mortero en el fondo y parte baja a razón de 1 cm. por cada 2 1/2 m. de exceso.

Los revestimientos impermeabilizados no deben alterar la potabilidad ni el sabor del agua, vino aceites, alcohol, leche, etc. Materiales impermeabilizantes especiales se utilizan para depósitos de gasolina, soluciones alcalinas y ácidas, residuo y lavado de minas, agua de mar, etc.

Pozos cépticos, Alcantarillas, Albañales, etc.

Para evitar infecciones por filtración de aguas residuales deben impermeabilizarse interiormente con revestimiento de mortero de cemento impermeabilizado.

INSTRUCCIONES DE EJECUCION PARA REVESTIMIENTOS IMPERMEABLES

1. Cuando existan materiales flojos o sueltos se repicará previamente la superficie escarbando bien las juntas y se rasca-

rá con cepillo metálico.

2. Después, si no hay exceso de humedad, se remojará la superficie hasta la saturación, para que no absorba el agua del mortero.

3. En muros de mampostería y paramentos desiguales en general se rellenan los huecos y juntas de la pared con mortero de cemento hasta conseguir una superficie uniforme y, finalmente, se aplicará una capa de mortero impermeabilizado de unos 2 cm de espesor que se arremolinará con la llana de madera mojada con alguno de los materiales impermeabilizantes diluido en agua. Puede revestirse en seguida con la llana metálica espolvoreando polvo de cemento y luego, una vez seco, pintar directamente con pintura impermeabilizante.

4. Cuando se suspenda el trabajo de revestimiento, la primera mano se extenderá unos 20 mm. más que la segunda y se recortarán los bordes a bisel, dentellándolos con cortes de paleta, para que el empalme tenga mayor superficie de contacto.

5.- Durante la ejecución del revestimiento todos los ángulos se redondearán en forma de media caña; para tal efecto, puede emplearse una botella como moldurador.

6. No deben dejarse empalmes de trabajo en aristas ni medias cañas.

7. Los revestimientos de mortero deben mantenerse húmedos durante unos 8 días, para que no sufran agrietamientos por desecamientos brusco y alcancen su máxima resistencia. Lo mejor es protegerlos con sacos mojados.

8. Las maestras y aristas se recomienda hacerlas con morteros

de cemento impermeabilizado para evitar que resulten porosas o se agrieten. Se preparan con acelerador de fraguado, que da gran dureza al elemento en pocos momentos, o bien se hacen con unas horas de anticipación.

ACELERACIONES DEL FRAGUADO

No suelen ser un producto impermeabilizante, sino una composición química especial que permite conseguir un fraguado casi instantáneo del mortero, si se utiliza puro en lugar del agua para la preparación del mismo.

Sirve para tapar instantáneamente filtraciones de agua aunque tengan presión del agua y dentro del plazo de unas horas.

Debe tener presente que el fraguado rápido del cemento con éstos líquidos disminuye su resistencia y su uso en obras debe ser convenientemente estudiado.

MODO DE EMPLEO

Para tapar filtraciones: Se coge un puñado de cemento y se mezcla rápidamente con el líquido, aplicando en seguida sobre la parte de la obra que quiera taponarse.

Para taponar vetas de agua o filtraciones con un acelerador, se va añadiendo poco a poco polvo de cemento en pequeñas dosis, mezclando íntimamente los dos productos. Cuando se obtenga la consistencia de un líquido espeso, se dejará reposar la mezcla unos momentos, hasta que empiece a convertirse en una pasta gomosa.

Una vez conseguido este efecto se empleará el preparado soste

niéndolo con la mano durante unos dos minutos sobre la veta de agua o filtración que deba taponarse.

Si la filtración es importante, debe irse reduciendo ésta aplicando pequeñas y consecutivas cantidades de acelerador. Téngase presente que la mezcla de acelerador con el cemento tiene un fraguado muy rápido, por lo tanto deben aplicarse o emplearse cantidades muy pequeñas para poder tener tiempo de emplearlo.

P I N T U R A S

IMPERMEABILIZANTES INCOLOROS

Son impermeabilizantes cuya aplicación evita el paso de la humedad procedente del agua de lluvia o del ambiente exterior a las paredes, muros, etc.

Se utilizan sobre superficies de concreto, tejas, aplanados, revestimientos, piedra artificial, etc.

Aunque incoloros, los que se componen de un solo producto suelen ensombrecer un poco las superficies en que se aplican, otorgándoles una entonación amarilla.

MODO DE EMPLEO

Estos preparados se aplican con brocha o equipo de aire, sobre las construcciones existentes, debiéndose tener especial cuidado en que las superficies a tratar estén completamente secas, limpias y sean resistentes, hayan sido eliminadas las grietas, agujeros y no existan partes de las mismas susceptibles de desprenderse.

Normalmente bastan dos capas para conseguir los efectos deseados, siendo necesario esté completamente seca la primera para efectuar la segunda, cosa que, naturalmente, depende de las temperaturas y humedad exterior. Es aconsejable el empleo de tres o más capas en aquellos puntos en que por humedad excesiva o debido a la orientación se estime oportuna una mayor protección.

OTROS IMPERMEABILIZANTES INCOLOROS

Otros impermeabilizantes incoloros son pinturas formadas por dos composiciones químicas distintas que, en contacto con los elementos, reaccionen en conjunto, rellenando los poros, y establecen una capa impermeable que amoldándose a las superficies, evitan su permeabilidad.

MODO DE EMPLEO

El impermeabilizante incoloro de dos composiciones se aplica con brocha o rodillo, en la forma siguiente:

- 1.- Se cepilla y limpia la superficie dejándola libre de polvo, humedad y grasa, de ser posible con cepillo metálico.
- 2.- Se mezclan perfectamente los dos componentes A y B.
- 3.- Se aplica una mano del impermeabilizante, disuelto en la proporción marcada por el fabricante.
- 4.- Al día siguiente se aplica otra mano de impermeabilizante
- 5.- En el caso de que se observen sobre la superficie manchas blancas, que algunas veces suelen producirse por efectos de la reacción química que se opera, lávense con agua antes de seguir con la operación. Para líquidos corrosivos

vos se repite la tercera y cuarta pasada.

PINTURAS DECORATIVAS IMPERMEABILIZANTES

Se encuentran en el mercado en todos los colores y en blanco.

Superficies Apropriadas:

Capas de mortero de cemento, concreto armado, bloques de cemento, ladrillos, paredes interiores de yeso, etc.

Preparado:

La pared deberá estar completamente seca, bien limpia y libre de pinturas antiguas. Removiendo bien el producto base se aplica una capa tal como sale del envase.

Acabado:

Generalmente se aplican dos capas más de pintura de acabado, mezclada con la cantidad de agua que detalle el envase.

PINTURAS ASFALTICAS DE COLOR NEGRO; ANTICORROSIVAS Y ANTIOXIDANTES

Estas pinturas forman una película totalmente impermeable y flexible que resiste la acción de los agentes atmosféricos agua de mar, humos y atmósferas ácidas, álcalis y ácidos diluidos, grasa, etc., y por ello, al aislar totalmente la superficie sobre la que se aplican, impiden su corrosión y destrucción. Son, además, buenos aislantes eléctricos.

Se aplican sobre hierro nuevo sin oxidar, sobre hierro oxidado que se haya protegido previamente con minio y sobre hierro que se haya limpiado completamente con chorro de arena u otro procedimiento de garantía. Es decir, estas pinturas protegen el hierro de la oxidación procedente del exterior, no de la

corrosión que ya tenga en sí el hierro.

MODO DE EMPLEO

- 1.- Se usa la pintura tal como sale del envase o si se presenta como un recubrimiento bicomponente, deberá mezclarse la parte A con la parte B.
- 2.- Para su empleo, basta que las superficies estén secas.
- 3.- Conviene, dar, dos capas, esperando transcurran 24 horas entre la aplicación de cada capa.

OTRAS PINTURAS PROTECTORAS ESPECIALES

En el mercado se ofrecen productos que son dispersiones acuosas de polisulfuro de polietileno y que deben tener las propiedades siguientes:

- 1.- Insolubilidad.- Una vez aplicadas en estado líquido y frío, deben formar, al secarse, una película resistente e insoluble en el agua, en las gasolinas, aceites minerales, grasas y ácidos.
- 2.- Adhesividad.- Mostrar una perfecta adherencia en toda clase de materiales: concreto mampostería, elementos metálicos, madera, materiales para techar, cartones, etc.
- 3.- Elasticidad.- Una de las propiedades de estos materiales es su elasticidad, que permite la obturación automática de grietas y fisuras hasta de 5 mm. de anchura que pueden producirse en el fraguado de las mezclas o movimientos en la construcción.
- 4.- Inalterabilidad.- No deben ablandarse ni llegar a ser líquidos, incluso bajo los rayos solares, ni quebrarse por el

frío. Han de resistir las más rudas intemperies.

5.- Envejecimiento.- Una propiedad íntimamente relacionada con la inalterabilidad es que estas pinturas no suelen envejecer. (dicho vulgarmente "no se pasan")

Campos de Aplicación en la Construcción:

Sirven para la impermeabilización de azoteas, terrazas, sótanos, paredes, muros, bóvedas, alcantarillas, piscinas, depósitos de agua, silos, túneles, presas, pantanos, etc.

PINTURA PROTECTORA DE LA MADERA

Esta clase de pinturas evitan la acción destructora de la humedad, así como la de los insectos y microorganismos que son causa de la putrefacción y carcoma de las construcciones en madera. No debe ser una pintura superficial, sino que ha de penetrar profundamente dentro de las fibras de la madera.

La madera así protegida puede luego pintarse al aceite (esmalte), en forma corriente si así se desea.

Aplicaciones:

Debe utilizarse para la conservación de estructuras de madera armaduras de cubierta, vallas, postes, etc. y en general en toda la madera que quede expuesta al aire libre.

Modo de Empleo:

Se emplea como pintura corriente, utilizando una brocha. debe darse en forma abundante para que la madera absorba la mayor parte posible de pintura.

Puede emplearse en las vigas y piezas de carpintería destina-

das a la construcción de edificios, pero en este caso conviene pintarlas antes de su colocación en obra, con el objeto de que se aireen y desaparesca así el olor característico de este producto.

Sólo puede ser empleado sobre madera limpia de pintura, barniz u otra preparación o capa de revestimiento previo que impediría la penetración del producto.

PASTAS Y MASTIQUES IMPERMEABILIZANTES

PASTA BITUMINOSA

Los productos bituminosos que se presentan en forma pastosa - han de ser muy elásticos para que se adapten bien a la obra, a la par que muy adherentes. Sólo así servirán para impermeabilizar elásticamente en los casos en que, por dilataciones y contracciones de la obra se requiera un material que no se rompa y que, en cambio, siga estos movimientos conservando una impermeabilidad asegurada.

Aplicaciones:

Se emplea para tapar grietas en la construcción, en terrazas, techos, etc., para impermeabilizar elásticamente juntas de dilatación, en presas, canales, pavimentos de concreto hidráulico, construcciones de concreto armado, etc. Hay pastas bituminosas especiales para impermeabilizar juntas entre marcos de ventanas y paredes, etc.

MODO DE EMPLEO

Después de remover bien el contenido del envase, se aplica en frío, valiéndose de una espátula y procurando rellenar o cubrir bien la junta o grieta que se quiera impermeabilizar, que se habrá limpiado previamente o pintado con pintura bituminosa fluida.

Para el tratamiento de los marcos de ventanas se formará una pequeña canalita en la unión del marco con la obra, por la parte exterior de la fachada y, previo un pintado con pintura bituminosa fluida, se llenará con pasta bituminosa especial por medio de una espátula.

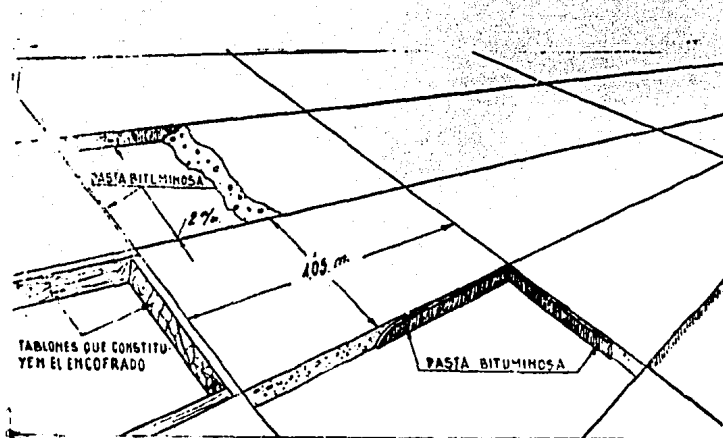
JUNTAS DE DILATACION EN PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO

En la construcción de pavimentos continuos de concreto hidráulico, uno de los principales problemas que se ha tenido que resolver ha sido el de sus juntas de dilatación, para evitar los rompimientos y con ellos el rápido deterioro que esta falta de juntas o su inadecuado sistema provoca.

Los resultados prácticos de cada sistema de juntas ideado han demostrado la necesidad de que una junta de dilatación, en los pavimentos de concreto hidráulico, debe ser muy estrecha, lo suficiente para garantizar las máximas dilataciones del tramo que protege, evitando el rompimiento de sus aristas. La distancia entre ellas ha de ser corta para evitar rompimientos intermedios y el material que la rellena, impermeable y elástico.

Una buena solución consiste en la construcción de pavimentos

divididos a cuadros. Sobre los lados laterales de los cuadros
construidos se aplica una capa de pasta bituminosa elástica,
de unos 2 mm de espesor, cuyo material queda aprisionado en-
tre los cuatro terminales y los siguientes que se le adosan,



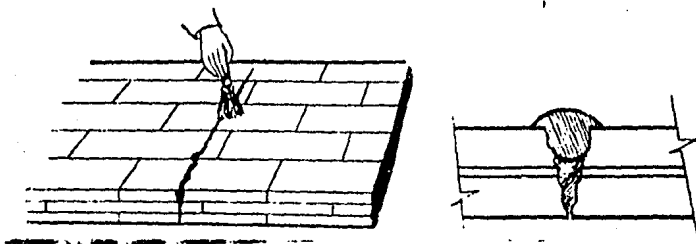
Protección de Pavimentos de Concreto Hidráulico:

Las juntas de dilatación antes citadas evitan el cuarteamiento y formación de anchos canales en los pavimentos de concreto hidráulico.

El tratamiento con un producto endurecedor después de construido y fraguado, alarga la vida del pavimento y evita su desgaste y que se desarrolle polvo, protegiéndolo además contra el ataque de los ácidos como gasolina, aceites, etc.

PASTA BITUMINOSA FUNDIDA

Es una pasta que se funde en una calderita, removiéndolo con un palo durante su período de fusión, al efecto de conseguir una masa bien homogénea. Cuando la pasta se encuentra en forma líquida y totalmente fundido, puede utilizarse.



Aplicación de la pasta Bituminosa Fundida en la Impermeabilización de Grietas en Azoteas:

- 1.- La grieta se abrirá practicando una canal en forma de V - cuando el producto aplicado ofrezca poca adherencia. Si puede evitarse, es mejor no agrandar la grieta.
- 2.- Se limpiará bien el surco, quitándole todo el polvo y dejándolo seco. A continuación se aplicará una capa de pintura bituminosa de manera que forme una franja de 2.5 cm. por ambos lados del surco y se infiltre al interior de la grieta.
- 3.- Se rellenará la mitad del surco con la pasta fundida y se pasará a continuación el soplete de soldar para refundir el material y conseguir que éste quede bien soldado al piso o la drillos, etc.
- 4.- Se acabará de rellenar el surco con la pasta fundida, procurando que sobresalga un poco, como en la figura.
- 3.- Por último se pasará superficialmente el soplete para - que las orillas queden bien soldadas.

JUNTAS DE DILATACION PREFABRICADAS

Son juntas premoldeadas elaboradas a base de materiales celulosicos e impregnados con compuestos derivados del petróleo.

Su empleo suprime las operaciones clásicas necesarias de limpiar y rellenar posteriormente con alquitrán o asfalto caliente las juntas de dilatación.

Aplicaciones:

Estas láminas elásticas se emplean como empaque de juntas en pavimentos de concreto hidraulico, en construcciones, etc.

Instrucciones para su Aplicación:

Si la junta de dilatación está situada entre un tramo ya construido y otro a construir bastará colocar las láminas con una de sus caras aplacadas al tramo construido y verter el concreto apisonándolo contra la otra cara de la lámina.

Cuando la junta de dilatación está situada entre dos elementos o tramos de construcción, o de un pavimento de nueva formación, se procederá del siguiente modo:

Antes de finalizar un elemento o tramo, y en el lugar donde debe ir la junta de dilatación, se coloca una lámina (que debe sobresalir de 1/2 cm a 1 cm. de la superficie superior del concreto) fijada previamente esta lámina por medio de clavos a un tablón de madera contra el cual se apisona el concreto.

Se empieza el tramo siguiente echando concreto marginalmente al tablón en un ancho de 1/2 m. , apoyando sobre él mismo.

En seguida se levanta éste poco a poco cuidando que la lámina quede inmovilizada, habiendo previamente arrancado los clavos que la sujetan al tablón. Para esto se apisona el concreto y se continúa la construcción del nuevo tramo.

En un ancho de un metro aprox., a cada lado de la junta con--

viene apisonar el concreto en sentido contrario a partir de la lunta, ya que ésta tiende a quedar cubierta por aquél. inmediatamente es necesario nivelar y comprimir la superficie de concreto en ambas partes utilizando una regla, provista en su centro de un hueco o ranura para poder seguir la junta. La nivelación que se acaba con la regla de madera, es indispensable que sea cuidadosamente ejecutada.

Los bordes del concreto contiguos a la junta deben redondearse en forma cilíndrica, para lo que se usa un alisador de acero que actúa de matriz de dicha forma y viene seguida de una superficie plana de 8 a 10 cm. de ancho. Cuando el concreto ha fraguado y adquirido consistencia la junta se machaca con un martinete, quedando así rellenados los bordes, los protege y la superficie general queda plana sin ninguna solución de continuidad.

CEMENTOS IMPERMEABLES BLANCOS

Está plenamente demostrada la eficacia del cemento blanco en todos los problemas de impermeabilización, cuando se aplica bajo un procedimiento adecuado y contando con una base sólida donde puede adherirse este material, cuya resistencia es elevadísima. La cuestión más importante para asegurar de antemano el éxito de la operación que se vaya a realizar, es conocer el procedimiento preciso que ha de seguirse y la preparación que eventualmente haya de darse a la superficie que se desee impermeabilizar.

Los problemas de impermeabilización pueden dividirse en tres grupos principales:

Primer Grupo.- Impermeabilización directa, azoteas y paredes en la cara exterior: los problemas de este grupo se resuelven aplicando el cemento blanco en forma de pintura, empleando la proporción de agua que en cada caso sea más conveniente, lo cual depende de la clase y estado de la pared que se trate de impermeabilizar, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Si la pared tiene un alisado de cemento, se darán dos capas de cemento en la proporción de 2 kilos de cemento por un litro de agua.

Cuando el revestimiento de la pared sea un mortero de cemento o de cemento y cal, la primera capa se dará en la proporción que se indica para el caso anterior.

Si la pared no tiene revestimiento alguno y se desea impermeabilizar directamente sobre la obra negra o de fábrica como así mismo para las azoteas enladrilladas, será necesario dar tres capas de cemento blanco de la siguiente manera: Primera capa, 4 kilos de cemento por 3 litros de agua; segunda capa, 5 kilos de cemento por 3 litros de agua; tercera capa, 6 kilos de cemento por 3 litros de agua.

Si el revestimiento de la pared es muy débil, por haberlo destruido la humedad o por cualquier otra causa, será necesario sustituirlo por otro en las debidas condiciones.

Estos casos de impermeabilización comprenden, desde luego, los de las paredes medianeras y fachadas de edificios, pudiendo quedar el mismo cemento blanco como decoración en las fachadas, puesto que su tono blanco crema resulta de muy buen aspecto si el revestimiento de la pared está bien echo.

Segundo Grupo.- IMPERMEABILIZACION INDIRECTA. En paredes por la cara interior, contra humedades intensas, como plantas bajas en terrenos húmedos, sótanos túneles, etc. Es necesario que la pared a impermeabilizar esté previamente revestida por un mortero de buen cemento Portland, a excepción de que la obra sea de concreto. Sobre esta base resistente se aplicará la capa impermeable que estará formada por una mezcla de cemento blanco y arena lavada, sin polvo y con granos superiores a 1.5 mm. en la siguiente proporción:

Cemento impermeable blanco.....3 kilos
Arena lavada.....3 Kilos
Agua.....1 litro

Al echar el agua sobre la mezcla se batirá fuertemente hasta formar un mortero gomoso y muy espeso que, una vez preparado, se extiende en la pared (valiendose de una llana de acero), en un espesor no superior a los 3 mm., procurando que la superficie quede bien lisa sin restregar el material con la llana. Si se notara que este mortero no se sostiene bien en la pared, se le echará un poco más de cemento volviéndose a batir la mezcla hasta conseguir nuevamente la uniformidad. Cuando esta capa está endurecida, lo que ocurre al día siguiente es preparar una pasta formada por 3.5 kilos de cemento blanco y 1 litro de agua, batiendose intensamente, y se extenderá con la llana en el espesor mínimo posible, tan solo para llenar perfectamente las pequeñas irregularidades que queden en la capa anterior. No se debe intentar la impermeabilización por el interior sobre aplanados de yeso, puesto que, además

de ser un material más débil que el cemento podría arrancarlo en parte y la impermeabilización pretendida no sería efectiva porque no se evitaría la destrucción del yeso por el contacto de la humedad, aunque ésta no apareciera al exterior.

Tercer grupo.- Impermeabilización durante la construcción de los edificios: La impermeabilización descrita en el grupo anterior evita que la humedad existente en el interior de las paredes absorbida del suelo por capilaridad, aparezca en el interior de los edificios, pero no puede impedir que el agua ascienda a través de las paredes por que su contacto con el suelo no presenta ningún obstáculo al paso de la humedad.

Así pues, los casos más importantes de impermeabilización son éstos cuya solución definitiva anotamos a continuación:

Cuando se van levantando las paredes de un edificio, al llegar a una altura de 30 O 40 cm. del suelo, se colocarán dos hiladas consecutivas de ladrillos en todo el perímetro de la construcción con el mortero impermeable descrito en el grupo anterior, en vez de hacerlo con el mortero de cemento o cemento y cal que se emplea en estas construcciones.

El espesor de este mortero impermeable no ha de quedar mayor de 4 mm. en cada hilada, empleándose los ladrillos humedecidos como en el resto de la construcción para que no absorban de pronto el agua que el cemento blanco requiere para su normal fraguado. El mismo procedimiento ha de seguirse en la construcción de las azoteas, colocando las últimas capas de ladrillo con este mortero, resolviendo así definitivamente estos problemas de humedad.

Aplicación como Pintura Antioxidante.

Dada la impermeabilidad del cemento blanco se emplea también para evitar la oxidación del hierro.

Este material debe pintarse en dos capas preparadas en la siguiente proporción:

Cemento Blanco..... 4.5 kilos

Agua..... 2 litros

Es conveniente que el hierro esté completamente limpio, porque el cemento blanco requiere una superficie sólida para adherirse fuertemente. El óxido y las pinturas corrientes son obstáculo para su adherencia.

Rendimiento del Cemento Blanco Impermeable

Con un Kg de cemento blanco se puede pintar:

De 5 a 7 m² de superficie en cada capa, según sea la fluidez de la pintura, clase y estado de dicha superficie.

Para impermeabilizar 1 m² de pared con mortero impermeable preparado según la fórmula anotada, se necesitarán unos 3 Kg de cemento blanco y su correspondiente arena.

Preparación y Empleo de la Pintura Impermeable de Cemento

En un recipiente limpio se echa el cemento blanco y luego la mitad aprox. del agua que corresponda según las fórmulas anotadas. Se bate fuertemente el conjunto hasta formar una pasta espesa, uniforme y sin grumos, y se va añadiendo poco a poco el resto del agua sin dejar de batir la pasta, hasta lograr la fluidez conveniente a la aplicación que del cemento se haga, la cual ha de empezarse en seguida.

Durante su empleo se ha de remover con cierta frecuencia la pintura para mantener constante su fluidez y evitar diferencias de tono o irregularidades de espesor que podrían motivar deficiencias de resistencia e impermeabilidad efectiva del cemento.

El cemento blanco debe aplicarse siempre sobre superficies secas, tanto más cuanto más compactas sean éstas. Sin embargo, cuando se vaya a emplear, por ejemplo, en un enladrillado en azotea, que por darle el sol durante muchas horas esté muy caliente, deberá mojarse el suelo de la azotea para que no absorba súbitamente el agua con que se ha preparado la pintura, lo que produciría un falso fraguado del cemento y por lo tanto su agrietamiento.

Tratándose de un cemento que posee las características generales normales, ha de emplearse dentro de un máximo de las tres horas en que ha sido preparado, ha fin de evitar que su aplicación se efectúe habiendo empezado el fraguado, en cuyo caso perderá sus mejores cualidades.

Una vez preparada debidamente la pintura, no deberá adicionarse agua bajo ningún motivo, ni deberá aprovecharse el resto de la pintura anterior agregándola a la resién preparada. El cemento extendido en forma de pintura precisa solamente de 2 a 3 horas para secarse, sin embargo, se suele dejar un intervalo de 12 horas como mínimo para dar la segunda capa.

El endurecimiento sigue no obstante un proceso gradual, por el cual es necesario dejar transcurrir 6 ó 7 días para que el cemento reúna sus cualidades de impermeabilidad y máxima resistencia.

MEMBRANAS IMPERMEABLES BITUMINOSAS

Suele ser la composición técnica de varias capas de distintos productos bituminosos de gran elasticidad, combinados entre sí y armados con fibra de vidrio, polietileno, etc. Esta tiene que ser lo suficientemente resistente para soportar expansiones y debe tener el cuerpo adecuado para que sus fibras quedan completamente impregnadas del material aislante que impida su descomposición por la acción del tiempo.

Características:

Las principales características que deben ofrecer las telas bituminosas son: impermeabilidad absoluta, obtenida de la superposición de capas de materiales impermeabilizantes; elasticidad, duración y seguridad.

Aplicaciones:

Para la impermeabilización elástica en azoteas, sótanos, cimientos, depósitos, piscinas y en general de todas aquellas obras que pueden sufrir agrietamientos, tanto de nueva construcción como ya construidas.

Detalles Técnicos:

Se presentan normalmente en forma de lámina de unos 3 a 4 mm de espesor, en rollos de aproximadamente 10 metros.

Se aplican, generalmente, en superficies horizontales, solapando o traslapando 10 cm el borde de una lámina sobre la otra y soldando al soplete la juntura, al efecto de conseguir recubrimientos impermeables, elásticos e imputrescibles de

MEMBRANAS IMPERMEABLES BITUMINOSAS

Suele ser la composición técnica de varias capas de distintos productos bituminosos de gran elasticidad, combinados entre sí y armados con fibra de vidrio, polietileno, etc. Esta tiene que ser lo suficientemente resistente para soportar expansiones y debe tener el cuerpo adecuado para que sus fibras queden completamente impregnadas del material aislante que impida su descomposición por la acción del tiempo.

Características:

Las principales características que deben ofrecer las telas bituminosas son: impermeabilidad absoluta, obtenida de la superposición de capas de materiales impermeabilizantes; elasticidad, duración y seguridad.

Aplicaciones:

Para la impermeabilización elástica en azoteas, sótanos, cimientos, depósitos, piscinas y en general de todas aquellas obras que pueden sufrir agrietamientos, tanto de nueva construcción como ya construidas.

Detalles Técnicos:

Se presentan normalmente en forma de lámina de unos 3 a 4 mm de espesor, en rollos de aproximadamente 10 metros.

Se aplican, generalmente, en superficies horizontales, solapando o traslapando 10 cm el borde de una lámina sobre la otra y soldando al soplete la juntura, al efecto de conseguir recubrimientos impermeables, elásticos e imputrescibles de

una sola pieza. en superficies verticales se adhiere la lámina a la pared por soldadura directa al soplete, actuando de material adherente el mismo betún de la cara inferior de la lámina, que está en contacto con la pared al reblandecerse éste por el calor del soplete o un adhesivo especial.

Las láminas, membranas, telas, etc., impermeables bituminosas evitan totalmente goteras, humedades y filtraciones de agua porque forman recubrimientos impermeables e imputrescibles, de una sola pieza, de una elasticidad permanente, que aseguran la impermeabilidad indefinida, a prueba de asentamientos, dilataciones y temperaturas extremas.

Suelen resistir alargamientos a la rotura de 10 al 20 %, siendo la expansión de la membrana superior al que pueda hacer el material de obra, por ejemplo, las grietas ocasionadas en azoteas por contracciones, por flexión o dilatación de las vigas y aún por asentamiento de la obra.

Resiste una presión de agua correspondiente a 12 kg/cm² y temperaturas de 60 C sin perder su consistencia, como así mismo temperaturas bajo cero sin perder su flexibilidad.

Modo de Empleo:

La membrana bituminosa suele colocarse sobre la superficie previamente limpiada mediante un adherente, generalmente una pasta o mástico bituminoso fundido, que se vierte con una regadera a medida que se desenrollan los rollos de membrana encima. Se cuidará especialmente de que las tiras de membrana se cubran unas a otras de acuerdo con las pendientes y traslapes suficientes. Los bordes se recubrirán con pasta fundida.

Muchos fabricantes de estas membranas o mantos impermeables exigen que la colocación sea realizada por su propio personal a fin de poder garantizar su impermeabilización absoluta.

TRABAJOS DE ALBANILERIA PARA APLICAR REVESTIMIENTOS IMPERMEABLES EN AZOTEAS, TECHOS DE CONCRETO, ETC.

Trabajos anteriores: Pendiente

Si la azotea es plana, en general se le da un 2% de pendiente pudiendo emplearse para tal efecto material de relleno bien apisonado. Es conveniente mezclarlo con una cantidad pequeña de cemento para que actúe como aglutinante.

Conseguida la pendiente, se extenderá encima un revestimiento uniforme de mortero de cemento de unos 2 o 3 cm de espesor alisada con la llana.

Para facilitar el desagüe sin dejar paso a la arena de tendido, se procederá de la siguiente forma:

En la parte inferior de la boca de desagüe se aplicará un filtro de metal (tela metálica) de unos 6 cm de altura, que se adhiera por ambos lados con mortero de cemento. Las partes superior e inferior del filtro es conveniente bordearlas con un alambre de metal.

Tendido de Arena:

Sobre el revestimiento impermeable de la membrana impermeable bituminosa se extenderá una capa uniforme de arena fina y seca.

NOTAS.- Al efectuar los trabajos de albañilería sobre el revestimiento impermeable, hay que evitar que pueda ser agujereado.

FIELTRO ASFALTICO

Especie de tela o paño no tejido que resulta de aglomerar en este caso, fibra de vidrio y asfalto impregnado. Para reforzar impermeabilizaciones en frío o en caliente.

Tiene pequeños orificios por los que se absorbe la capa asfáltica fresca al colocar el refuerzo. A su vez, el asfalto del fieltro se liga con la pasta al contacto con los solventes.

Por ser un fieltro semirígido, se recomienda solo para superficies planas. Se utiliza como membrana de refuerzo intermedia entre capas asfálticas en techos, cimentaciones, muros, etc., para dar mayor resistencia mecánica al sistema impermeable. En superficies irregulares como chaflanes, pretiles, cascarones y trabes invertidas, se recomienda usar membrana de refuerzo de fibras sintéticas, como el poliéster.

Normas para la Colocación del Fieltro Asfáltico:

Las superficies donde se aplique el fieltro asfáltico, deben ser lo más planas posibles, sin resaltes, huecos, ni elementos salientes y limpias de polvo, granos de arena, etc.

Cada pieza de fieltro asfáltico debe cubrir a las contiguas ya colocadas, en un ancho que puede oscilar de 5 a 10 cm, según el caso.

Es conveniente colocar el fieltro asfáltico en piezas cuya longitud no sea superior a los 7m, con el fin de evitar cualquiera de los posibles efectos de pequeñas contracciones y dilataciones producidas por los cambios de temperaturas, aún cuando la especial constitución del fieltro elimina las ondu-

MODOS DE FIJAR O ADHERIR EL FIELTRO ASFALTICO A LAS
SUPERFICIES DONDE SE APLICA

Se emplean los tres procedimientos siguientes:

Por clavado sobre superficies de madera

Es conveniente que las piezas de madera que forman la superficie, estén machiembradas para evitar un posible alabeo o separación entre unas y otras.

Si la superficie tiene pendiente (como ocurre casi siempre) se empezarán a extender las piezas por la parte inferior y en el sentido horizontal (no en el de la pendiente). Después de extendida una de ellas se procederá a la fijación por medio de clavos de cabeza muy ancha, preferiblemente galvanizados, siendo conveniente colocar rondanas y recubrirlos uno a uno con preparado asfáltico adecuado. A veces es conveniente efectuar el clavado no directamente sobre el fieltro, sino por intermedio de un listón de madera consiguiéndose así una adherencia continua por presión uniforme a lo largo del listón. El fieltro asfáltico debe sobresalir por los bordes para procederse a su clavado por la parte inferior o frontal. La terminación en los parteaguas y partes superiores de puertas y ventanas se hace con tiras de 30 cm. de ancho e igual longitud a la anchura del rollo que se doblan por una línea central en toda su longitud. Se empieza por el extremo inferior de una de las aristas, colocando una de las porciones no mineralizadas del recubrimiento, que se fijará al techado por las bandas de aglomerante bituminoso, una a cada lado del parteaguas, y con 3 o 4 clavos a cada lado de la misma separados unos 3 cm. del borde y uniformemente distribuidos..

Con Pegamento Asfáltico en Frío

En aquellas superficies de madera que por sus especiales características no convenga fijar el fieltro asfáltico con clavos y en las demás superficies en general puede adherirse por medio de un pegamento asfáltico adecuado, en frío.

Las piezas de fieltro se van desenrollando paulatinamente y a medida que se hace, por medio de una brocha se va pintando la superficie con el pegamento, pero aguardando a que éste, una vez aplicado, adquiera una consistencia algo pastosa. Colocada cada pieza de fieltro sobre la superficie pintada con pegamento, deberá procederse a cargarla con peso, por saquitos de arena, los cuales deberán dejarse durante unas 40 horas, para que el fieltro quede completamente adherido.

Con Pegamento Asfáltico en Caliente

Es muy conveniente emplear este sistema cuando las superficies sean de concreto, ladrillo, losas, etc. y el fieltro asfáltico deba quedar visto a la intemperie.

El pegamento de asfalto debe calentarse en un recipiente a propósito, hasta que pase al estado líquido. Viértase el pegamento así preparado en una regadera.

Antes de aplicar el pegamento se recomienda limpiar muy bien la superficie existente.

Las piezas del fieltro asfáltico se desenrollan paulatinamente y frente al rollo se va vertiendo con la regadera el asfalto caliente el cual formará como una ola que debe llegar hasta los bordes del fieltro.

A medida que se desenrollan las piezas, se procura comprimir-

las contra la superficie sobre la que se extiende. Este trabajo es conveniente lo realicen operarios especializados o que por lo menos hayan visto la colocación del fieltro por este sistema.

Protección del Fieltro una Vez Colocado, por Medio de un Revestimiento:

A medida que se van extendiendo las piezas de fieltro asfáltico se procede a recubrirlas con una ligera capa de arena y a colocar el revestimiento correspondiente, mosaico, ladrillo, etc., con mortero y en la forma usual.

Es necesario adherir sólidamente los traslapes de las distintas piezas, con pegamento asfáltico frío.

Otras Aplicaciones del Fieltro Asfáltico

1.- Impermeabilización en azoteas existentes.

Procurar que la superficie quede bien lisa, taponando las grietas con mortero y retocando las aristas.

Si por la azotea no ha de pasarse, se fijará el fieltro asfáltico con pegamento asfáltico en caliente. Si se utiliza la azotea como paso, se adherirán únicamente los traslapes de las piezas con pegamento asfáltico en frío o en caliente y se protegerá el fieltro asfáltico con una ligera capa de arena y revestimiento correspondiente.

2.- Impermeabilización de Azoteas de Nueva Construcción

Antes de formar el revestimiento del suelo o piso se extenderá el fieltro asfáltico adhiriéndose únicamente los traslapes con pegamento asfáltico en frío o en caliente; sobre el fieltro se colocará una ligera capa de arena y sobre ella el revestimiento correspondiente.

El fieltro asfáltico de mayor grueso (1,5 mm) permite la soldadura de una pieza con otra en los traslapes, o de la pieza con la pared, o suelo, aplicando ligeramente la llama de un soplete.

3.- Impermeabilización de cimientos

Se enrasa el cimiento de modo que presente su superficie superior bien plana y a continuación se extienden dos gruesos de fieltro, procurando rompan juntas. Sobre el fieltro asfáltico puede empezarse la construcción de la pared correspondiente. Con este sistema se evitan las humedades que ascienden por capilaridad a través de los muros y paredes.

4.- Impermeabilización de Pisos

Sobre la losa de cimentación, una vez aplanada su superficie con mortero, se extenderán las piezas de fieltro asfáltico y encima se extenderá una ligera capa de arena y a continuación el revestimiento del piso con mosaico, loseta, ladrillo, etc. colocado en la forma usual con mortero.

Es conveniente adherir los traslapes con pegamento asfáltico en frío.

FIBRA DE VIDRIO COMO ARMADURA DE ASFALTO

Un producto moderno en las protecciones del betún asfáltico, es el velo continuo de fibra de vidrio tramada y reforzada con adhesivos especiales. Se presenta en el mercado en rollos de cualquier longitud, hasta 100 m o más, y anchos que van desde los 10 hasta los 100 cm.

Objeto de su Empleo

El fin de empleo de este producto es el de servir de trama o refuerzo al betún o asfalto que ha de impermeabilizar una superficie, terraza, pared, etc. Por ser un auténtico vidrio, disfruta de todas las cualidades de éste: estabilidad, insolubilidad, imputrescibilidad, etc., de ahí que convertido en fibra, con una perfecta flexibilidad, sea el material ideal para este fin.

Su empleo se hace muy útil, pues el asfalto como impermeabilizante, no tiene la suficiente consistencia para bastarse por si solo, y debido a los cambios de temperatura y a la acción del tiempo con facilidad se agrieta, salen burbujas, etc., inutilizando por completo su fin. En cambio reforzado con velo continuo forma un conjunto consistente y homogéneo capaz de resistir las más duras condiciones climáticas.

Modo de Empleo

En el caso más frecuente de una terraza: Debidamente lavada ésta con el fin de asegurar una más perfecta adherencia del asfalto, se extiende con un cepillo una capa de éste en ca---liente, y sobre la misma y antes de que se enfríe se extiende el velo el cual penetra en la masa asfáltica impregnándose y quedando perfectamente adherido.

A continuación se repite la operación aplicándose otra capa de asfalto sobre el velo, la cual, atravezando sus poros, se unirá con la anterior formando un conjunto de asfalto armado por el velo.



Se desenrolla otro velo (en sentido perpendicular al primero con el fin de asegurar una mayor trabazón en el conjunto) sobre esta segunda capa de asfalto caliente, y se tiende otra - capa de asfalto como en el caso anterior, pero dada transversalmente al último velo.

Se ha de tener en cuenta al colocar los sucesivos velos contiguos que éstos no queden a tope, sino montados el uno sobre el otro en una anchura como de 3 a 4 cm. Es muy importante no esperar a colocar el velo hasta que haya secado el asfalto, - sino hacerlo antes, cuando todavía está caliente.

En los Muros, Tabiques, etc.

Sobre el paramento se extiende una capa asfáltica caliente, - cubriéndose a continuación con el velo continuo.

Seguidamente se cubren estos velos con una nueva capa asfáltica, sobre la que se acoplará nuevamente el velo continuo de fibra de vidrio. Finalmente el asfalto cubrirá el conjunto.

EJEMPLOS DE SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACION EN AZOTEA

1.- Con una capa de asfalto y arena o membrana de refuerzo

Se extiende una capa de asfalto # 12 de aplicación en caliente, elaborado a base de asfaltos destilados, seleccionados y procesados por oxidación, de 1 a 1 1/2 lts. por M² con una escoba o cepillo viejos.

El asfalto debe calentarse de antemano en un recipiente apropiado a 150 - 160 C o sea un calentamiento que licue el asfalto, pero que no llegue a expedir gases y aplicarse a 130 C.

Antes de que se enfríe el asfalto o tan pronto como se extienda, se cubre con una capa de arena gruesa, limpia y sin polvo u hormigincillo que sea retenido en la malla # 4 o la membrana de refuerzo. Para evitar que el asfalto se enfríe y que la arena no se adhiera al mismo se recomienda que se hagan tramos de 1 a 2 M² e inmediatamente se riegue la arena o el confitillo o la membrana de refuerzo. En el caso de la membrana de refuerzo deberá aplicarse otra capa de asfalto y continuar con el sistema de impermeabilización seleccionado. Para extender el asfalto tipo # 12 es aconsejable el uso de mechudos.

En las juntas del techo con los pretiles deberá pegarse con asfalto caliente una tira de yute o costal sobre las caras - verticales y horizontales. El ancho de las tiras será lo suficiente para cubrir 15 cm a cada lado de la junta.

2.- Cona dos capas de asfalto y arena

Además de lo especificado anteriormente, al día siguiente de haber dado la primera capa de asfalto y arena, se dará una nueva barrida para desalojar el excedente de arena sobre la superficie y se aplicará un nuevo riego de asfalto igual al primero, cubriéndolo también con arena antes de enfriarse.

3.- Impermeabilización elástica en azoteas

Cuando se trate de losas inclinadas con una pendiente mayor del 4 % y escurrimiento libre, desde el colado se buscará un acabado de la losa lo más terso y regular posible, recurriendo a la llana metálica o de madera. Antes de la aplicación del primer, la losa deberá limpiarse hasta dejarla libre de materias extrañas, eliminando bordes, depresiones y residuos de materiales de construcción. Se hará un recorrido cuidadoso resanando grietas de ancho mayor de 1 mm, si las hubiere, con adhesivos para concreto viejo y fresco según recomendación del fabricante. Se hará una revisión para que todos los pasos de tuberías, chimeneas, domos, tragaluces y muretes queden totalmente terminados antes de continuar con la impermeabilización. Una vez preparada la losa deberá aplicarse el primer en las condiciones de humedad, temperatura y densidad recomendadas por el fabricante, bussando que se sellen los poros y quede una película muy delgada a la cual pueda adherirse el resto del sistema de impermeabilización.

Dentro del tiempo recomendado por el fabricante se aplicará la capa impermeable y si están especificadas, las membranas intermedias de refuerzo intercaladas con otras capas impermea

bles.

Después de la última capa y dentro del tiempo recomendado se procederá a la aplicación del acabado de protección a base de gravilla, lámina de mica o pintura reflejante.

Se deberán colocar los andadores provisionales y permanentes, y así evitar que la circulación de personas durante la construcción y el uso de la unidad maltrate o destruya la impermeabilización.

Cuando se trate de losas horizontales o losas con una pendiente menor del 4 % se hará un relleno y se cubrirá con un firme de 10 cm. de espesor, el cual deberá pulirse con una llana y obtener una superficie lisa y tersa, lograda mediante un acabado con retapado de los huecos y fisuras superficiales con cal-cemento-arena cernida en proporción 1:1:3. Una vez terminado y seco el relleno se procederá a la aplicación de los productos para la impermeabilización como ya se indicó.

Intercecciones:

En la intersección de la losa (o relleno) con muretes (pretilas extremos o intermedios, apoyos de domos, tinacos, tanques estacionarios, ventiladores, etc.), colocados sobre la losa de azotea, se construirá un chaflán de 10 cm. por lado, de mortero cal-cemento-arena (1:1:5) sobre el cual se hará el mismo tratamiento de impermeabilización, subiendo el acabado sobre el murete de tabique remitiéndose un mínimo de 5 cm. horizontalmente. como se indica en la figura núm. 1. Una vez terminada la impermeabilización se hará un aplanado de cal y

IMPERMEABILIZACION ELASTICA EN AZOTEAS

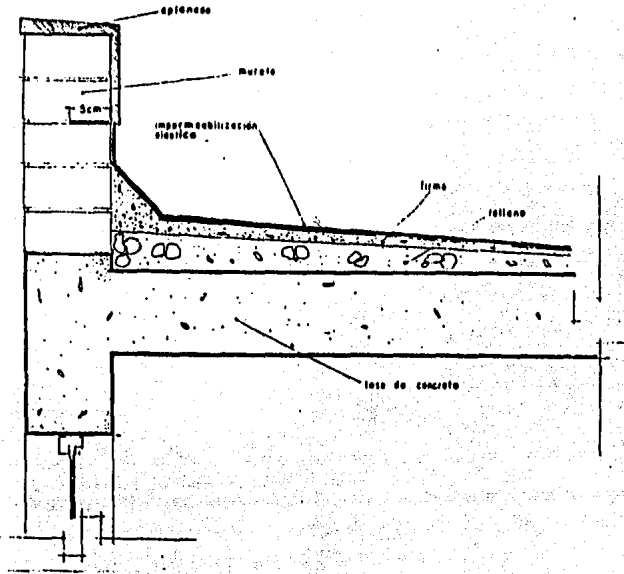


figura núm. 1

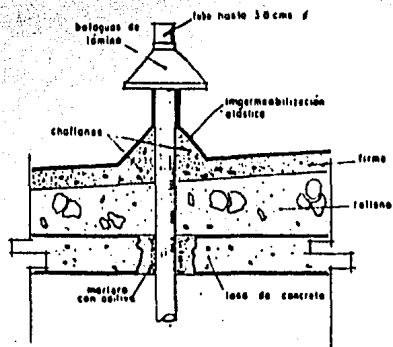
arena (1:3) sobre el murete de manera que cubra el empotramiento sellado de la impermeabilización.

Los muretes que reciban domos se impermeabilizarán exteriormente en toda su altura y deberán tener en planta unas dimensiones extremas menores a las del domo para que el agua que caiga sobre el domo escurra libremente sobre la superficie ya impermeabilizada, segun se indica en la figura núm. 2, evitando así la posibilidad de que el agua penetre bajo la capa impermeable.

El paso de tuberías o chimeneas a través del relleno e impermeabilización se resolverá como se indica:

Para tuberías con diámetro de 3.8 cm. o menor:

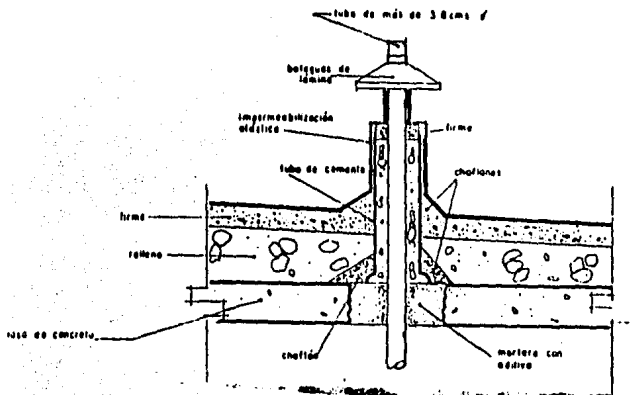
- IMPERMEABILIZACION ELASTICA EN AZOTEGAS
- Se abrirá el hueco en la losa
 - Se colocará y probará la tubería.
 - Se recibirá con mortero cemento-arena(1:3) y aditivo impermeabilizante entre losa y tubería.
 - Se colocará un chaflán de sección triangular de 10 cm. de lado perimetral al tubo, similar al construido en intercepción con pretilos.



- Se colocará el primer, impermeabilizante, capas y protección especificados, haciendo que suban por el chaflán hasta la tubería.
- Se soldará un botaguas circular al tubo del mismo material que éste, 10 cm. arriba del chaflán y \varnothing exterior de 15 cm.

Para tuberías con diámetro superior a 3.8 cm. y chimeneas:

- a), b) y c) Se procederá como en el párrafo anterior.
- Se colocará un tubo de cemento de un diámetro igual al doble del tubo que atravieza a la losa o un \varnothing máximo de 15 cm., haciendo que los ejes de los tubos coincidan y colocando la campana hacia abajo en contacto con la losa y fijando con un chaflán de cemento cal-arena de altura igual al \varnothing del tubo de cemento.



- e) El espacio libre entre el tubo de cemento y el tubo que atraviesa la losa se rellenará con el material usado para el relleno de la azotea y se cubrirá con un firme hecho a base de material de relleno.
- f) Se procederá como en el caso anterior.
- g) Se soldará un botaguas metálico perimetral al tubo de \varnothing de 10 cm. mayor que el tubo de cemento y localizado 15 cm. arriba del remate del tubo.

Una vez terminado el trabajo se regará con manguera y chiflón suave para verificar la ausencia de charcos, el escurrimiento rápido y directo del agua a la coladera.

4.- Con alumbre y jabón sobre el enladrillado.

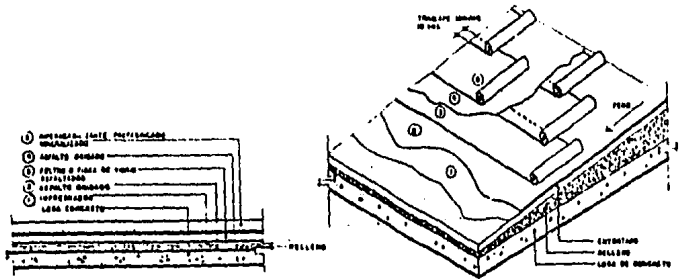
Para la impermeabilización de techos con pendiente mayor del 30 %, caída libre, sin pretilas ni bajadas pluviales y con acabado enladrillado se emplearán los siguientes materiales:

Se usará un mortero de cal-arena (1:3), ladrillo uniforme con un espesor mínimo de 2 cm., con un contenido de arena que no exceda en volumen del 20 % del total, una lechada cal-cemento (1:1) y otra lechada cal-cemento-arena cernida (1:1:3), un escobillado con jabón (4 kg de alumbre en 20 lt de agua caliente) y un escobillado con alumbre (2 kg de alumbre en trozo en 20 lt de agua).

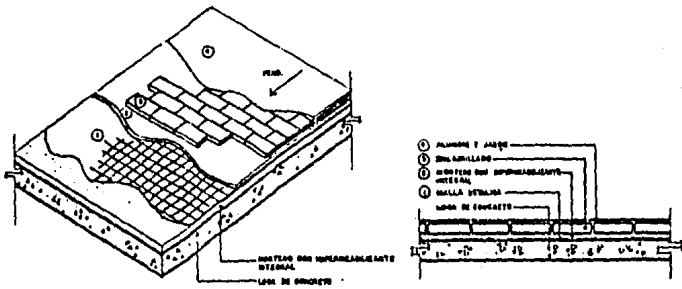
Después de la colocación del enladrillado con un mortero cal-arena (1:3) , dejando la cara porosa hacia arriba y en disposición de petatillo, después de 24 a 36 horas, lapso en el cual se evitará el tránsito de personas sobre el enladrillado se procederá a un lechadero de sellado con cal-cemento-agua lo suficientemente fluido para permitir el sello de las juntas entre ladrillos, así como el del poro del ladrillo, para lo cual deberá extenderse con un rastrillo de hule evitando la formación de costras y obligando la penetración de la lechada entre las juntas del enladrillado y los remates con los pretilos. Cuando las condiciones del enladrillado lo requieran, se humedecerá antes de lechadear.

Se hará un recorrido quitando todos aquellos ladrillos rotos, agrietados o desportillados, reponiéndolos por piezas sanas. Se dará otro escobillado con una lechada de cal-cemento-arena cernida (1:1:2) a toda la superficie.

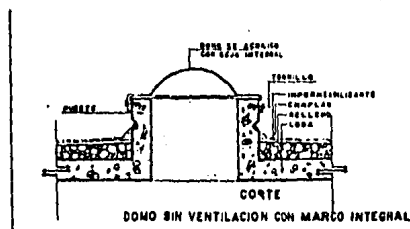
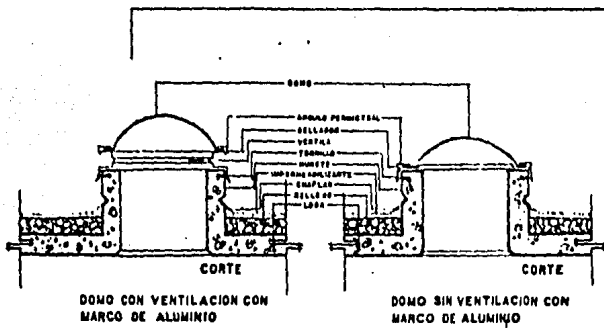
Un mes antes de entregar la unidad se dará un escobillado con jabón disuelto en agua caliente (4 kg en 20 lt de agua) y 24 horas después un escobillado con alumbre disuelto en agua caliente (2 kg de alumbre en trozo en 20 lt de agua) colocado a la temperatura ambiente.

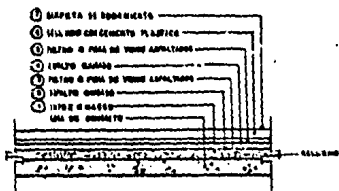
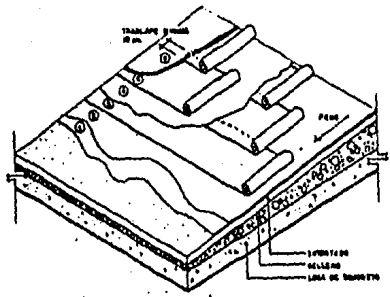


IMPERMEABILIZACION APARENTE PARA CUBIERTAS HORIZONTALES CON RELLENO, PRETILES, BAJADAS PLUVIALES.



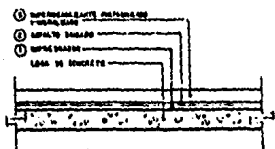
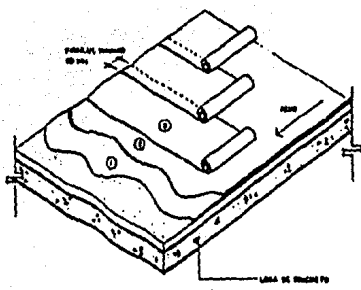
IMPERMEABILIZACION PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE MAYOR DEL 30% CAIDA LIBRE, SIN PRETILES NI BAJADAS PLUVIALES Y CON ACABADO ENLADRILLADO.





- ① MORTERA DE BARRERA
- ② MALLA CON CEMENTO PLÁSTICO
- ③ PASTO O PISA DE VINO ADAPTADO
- ④ PULVO SAKADO
- ⑤ PASTO O PISA DE VINO ADAPTADO
- ⑥ PULVO SAKADO
- LEMA DE BARRERA

IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS SOMETIDAS A TRANSITO CONSTANTE, RECUBIERTA CON CAPA PROTECTORA.



- ① SUPERFICIE SUTILE IMPERMEABLE
- ② TRABAJO EN ROSA
- ③ SUPERFICIE SUTILE IMPERMEABLE
- LEMA DE BARRERA

IMPERMEABILIZACION APARENTE PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE MAYOR DE 30% CON CAIDA LIBRE SIN PRETILES ENBAJADAS PLUVIALES

C O N C L U S I O N E S

1.- De una buena elección de los materiales impermeabilizantes depende gran parte la vida útil de la impermeabilización. La mejor elección de éstos será, a la larga, la más económica.

En el mercado mexicano existen gran variedad de productos, practicamente para todos los usos necesarios, de diversos fabricantes.

Para cuestionarse cual sería la mejor opción del sistema para impermeabilizar, tanto en calidad como en economía, es recomendable tomar en cuenta los presupuestos de 2 o 3 fabricantes de materiales impermeabilizantes por medio de sus distribuidores, eligiendo la propuesta que se considere la más adecuada. Por lo anterior es recomendable utilizar los productos de un mismo fabricante.

2.- Siempre debe tenerse cuidado durante los trabajos de impermeabilización se lleven a cabo dentro de los límites establecidos en las especificaciones del fabricante o del cliente (dependencia pública) que marca sus propias especificaciones para este tipo de trabajos, para que de ninguna manera, disminuyan su calidad y lejos de menospreciar su instalación, debe tenerse mayor cuidado dadas sus características, esto debido a que un gran porcentaje de trabajos de impermeabilización fallan, con las consecuentes molestias.

3.- De los resultados obtenidos sobre experiencias, no personales, en trabajos de impermeabilización, de diversos tipos, podemos afirmar que la mayoría de éstos fallan por las siguientes causas:

-No se emplea mano de obra calificada, por ser ésta más costosa.

-No se elige el sistema adecuado de impermeabilización, muchas veces por ser muy costoso el más óptimo, y como se dice: lo barato puede salir caro.

-Los trabajos previos a la impermeabilización (albañilería, limpieza, revisión, etc.) no se llevan a cabo a conciencia.

-Los materiales empleados son de baja calidad cuando se requiere lo contrario.

-Los sistemas de impermeabilización no diseñados para el tránsito constante son dañados por ésto mismo.

-El mantenimiento. Antes de la temporada de lluvias, se requiere revisar el estado de la impermeabilización en pretiles, coladeras, bajadas de agua, salidas de chimeneas, teléfonos, antenas, equipos de aire acondicionado, etc.

Una vez detectadas las fallas, se procederá a su reparación parcial o total. El mantenimiento constante de la superficie impermeabilizada proporciona una vida mayor al sistema usado.

4.- Es totalmente aceptable el establecimiento y la aplicación de los sistemas tipo de cada fabricante como solución a problemas de impermeabilización, ya que por sí -

mismos, engloban los requerimientos de funcionalidad y economía que se solicitan, los cuales son cubiertos por una garantía preestablecida.

5.- Trabajos previos como parte esencial de una buena impermeabilización.

- Debe hacerse una limpieza general de toda la superficie y eliminar partes sueltas, grasas, aceites, protuberancias angulosas, etc.

- En casos especiales (donde hay impermeabilización anterior se deberá tratar la superficie con ácido fosfórico o muriático, para lograr un anclaje, o bien, se procederá a limpiar la superficie con chorro de arena a presión.

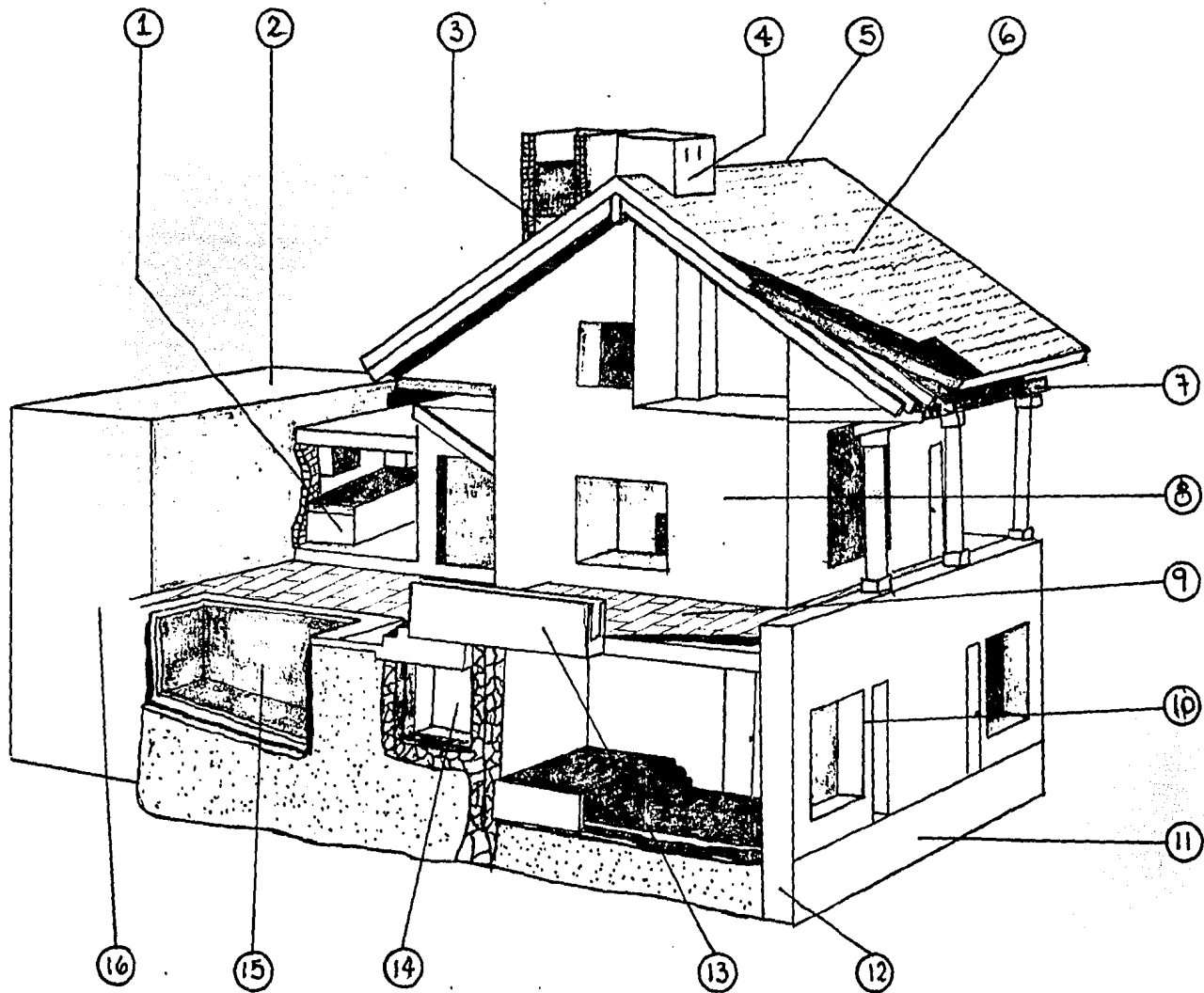
- En casos donde la impermeabilización anterior este en mal estado, mal adherida, desprendida, abolsada, etc. será necesario levantarla antes de impermeabilizar.

- Puntos a revisar: Fisuras, grietas, oquedades, pendientes, chaflanes, pretiles, bajadas pluviales, pasos de trabes, tragaluces, domos, tuberías, etc.

6.- Uno de los puntos más importantes para el buen funcionamiento de cualquier sistema de impermeabilización es el escurrimiento directo del agua hacia las bajadas de agua o caída libre. Esto se logra dando pendiente a la losa a base de rellenos ligeros y un entortado, y en el caso de pendientes con caída libre, la losa deberá quedar lo más

terso y regular posible.

- 7.- El rendimiento del material impermeabilizante (excepto prefabricados, fieltros, etc.) no cumplen realmente con lo indicado por el fabricante en sus folletos, esto se puede deber a que no se toman en cuenta las pérdidas y/o a que las condiciones de aplicación deben ser ideales, cosa que no sucede en el campo de trabajo.
- 8.- Finalmente, para enmarcar en forma más clara la participación de las impermeabilizaciones en la construcción para evitar el paso de las humedades, mostrar en forma general, las partes más susceptibles de ser impermeabilizadas, por ejemplo, en una casa habitación:



1.- BAÑOS, COCINAS Y CUARTOS DE LAVADO

El vapor concentrado es muy penetrante. Por eso se deben impermeabilizar los pisos, muros y plafones; ya sea cubriéndolo con azulejo o por medio de un aplanado impermeable integral y/o una barrera de vapor, terminados con pintura impermeable.

2.- TECHOS PLANOS

Los charcos en techos planos causan humedades. Los techos deben estar bien impermeabilizados y tener suficiente inclinación para desalojar el agua hacia los desagües destinados.

3.- BASE DE LOS TINACOS

La zona del techo bajo los tinacos, con sus orificios de desagüe, debe estar bien impermeabilizada para evitar humedad si el agua de los tinacos se desparrama.

4.- CUBO DE LOS TINACOS

Se deben impermeabilizar los muros de los cubos porque el tabique expuesto absorbe humedad de la lluvia que puede pasar a la losa a través de la base de los muros.

5.-UNION DE TECHOS INCLINADOS

Es común que aparezcan fisuras en las aristas de unión en los techos, por concentrarse ahí los esfuerzos de la estructura. Una tira de impermeabilizante reforzado, colocado a lo largo de la arista, evita goteras y humedades.

6.- TECHOS INCLINADOS

Se debe impermeabilizar la losa bajo las tejas u otro material decorativo, ya que la lluvia llega a colarse por

los traslapes o las piezas rotas.

7.- SUPERFICIES DE MADERA

La vida y la belleza de las vigas, duelas y lambrines durará mucho más si antes del barniz se aplica un sencillo tratamiento para prevenir la putrefacción y detener el ataque de la polilla.

8.- FACHADAS

Renovar el acabado de las fachadas antes del tiempo de lluvias. Si el acabado esta agrietado o resquebrajado absorbe humedad y la transmite al interior del muro, se resquebraja y comienza a desprenderse.

9.- TERRAZAS

Para evitar que el agua se filtre hasta la losa se sellan los pisos de material poroso, como barro o piedra, con un resistente e impermeable barniz transparente. En problemas más severos, se impermeabiliza entre el piso y la losa de concreto.

10.- MARCOS DE VENTANAS

La junta entre el vidrio con el marco debe sellarse perfectamente para impedir que el agua se cuele y se deposite en la ranura; evitando así la oxidación o el deterioro prematuro de los marcos de fierro y madera.

11.- MUROS BAJO TIERRA

Se deben impermeabilizar por el exterior para evitar que la humedad penetre y provoque problemas de salitre o daño los acabados.

12.- CIMIENTOS

Los cimientos sobre terrenos húmedos absorben agua y la

transmiten como esponja a la base de los muros. Por eso se deben impermeabilizar cuando la casa está en construcción o se deben aislar las bases de los muros si ésta ya está construida.

13.- JARDINERAS

Al impermeabilizar las jardineras se corta el paso de la humedad a su exterior, que daña el acabado o transmite la humedad a muros o plafones adyacentes.

14.- CISTERNAS

Se deben impermeabilizar las cisternas para evitar fugas de agua que originan consumo excesivo y para impedir que se filtre el agua del terreno circundante y contamine el agua potable.

15.- ALBERCAS Y FUENTES

Para corregir fugas en fuentes y albercas se pueden utilizar: selladores para grietas, pintura ahulada resistente al cloro y/o adhesivos especiales para azulejos y venecianos.

16.- MUROS DE COLINDANCIA

Estos muros ocultos atrapan humedad que daña los acabados interiores de paredes o plafones; ya sea cubriéndolos con azulejos o por medio de un aplanado impermeable integral y/o una barrera de vapor, terminados con pintura impermeable.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Manual de Productos y Sistemas Impermeabilizantes
FESTER
- 2.- Manual de productos Impermeabilizantes
PROCONSA
- 3.- Manual de productos Impermeabilizantes
TEXSA Y PROTEXA
- 4.- Manual de productos Impermeabilizantes
IMPER GAR
- 5.- Manual de productos impermeabilizantes
POLDI
- 6.- Productos Impermeabilizantes
COREV
- 7.- Productos Impermeabilizantes
RESIKON
- 8.- Productos Impermeabilizantes
IMPERQUIMIA
- 9.- Manual de productos Impermeabilizantes
SIKA

B I B L I O G R A F I A

- 1.- El Asfalto
Ralph Traxler
Traducción: José Luis Lepe
Ed. Continental 1962
Titulo original: Asphalt its composition property and uses
- 2.- Manual del Asfalto
Traducción: Manuel Velazquez con la colaboración de
productos asfálticos 1972
- 3.- Emulsiones Asfálticas
Gustavo Rivera
Representaciones y servicios de Ingeniería
1977
- 4.- Materiales de Construcción
Felix Orús Asso
Ed. Dossat, S.A.
1974
- 5.- Diccionario Básico de la Construcción
Jose Zurita Ruiz
ed. CEAC, S.A.
- 6.- Las Humedades en la Construcción
Federico Ulsamer
Ed. CEAC, S.A.
1983

7.- Normas y costos en la construcción

Alfredo Plazola Cisneros

Ed. LIMUSA

1977

8.- Especificaciones Generales de Construcción

INFONAVIT