

Nº 72
2EV.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"SISTEMAS DE 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 :

VIRGINIA ADRIANA MAGAÑA ESPARZA

DIRECTOR DE TESIS: OSCAR E MARTINEZ JURADO



MEXICO, D. F.

1982

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

INDICE.

Introducción

I.- Importancia de la Impermeabilización.....	1
II.- Problemas y soluciones que más comunmente se presentan en las obras.....	5
III.- Productos más comunmente utilizados.....	26
IV.- Sistemas de Impermeabilización.....	38
V.- Cuadro comparativo.....	73
VI.- Comentarios y conclusiones.....	77

Bibliografía.

INTRODUCCION.

Las edificaciones tienen como finalidad proteger al hombre y a sus bienes de los ataques del medio ambiente, razón por la cual su óptimo estado debe ser garantizado; considerando la protección como la solución más efectiva para la preservación de las condiciones de servicio y funcionalidad para las cuales se ha creado.

El presente trabajo tiene como finalidad resaltar la importancia de una correcta elección del Sistema de Impermeabilización a utilizar como un elemento que no debe ser tomado a la ligera por los calculistas, constructores y dueños de la estructura. Ya que este concepto comprende más que la simple aplicación de algún producto de venta en el mercado; debe ser considerado como una parte integral de los trabajos de diseño y construcción desde cualquiera de los puntos de vista: correctivo o preventivo.

No olvidemos que la mano de obra especializada es necesaria, ya que, además de asegurar la correcta aplicación del Sistema de Impermeabilización a él o los elementos que lo requieren evitará desperdicios y las subsecuentes pérdidas económicas .

De las consideraciones anteriores dependerá el éxito del objetivo, haciendo además mención del mantenimiento regular tanto de la estructura como del mismo Sistema de Impermeabilización. Aquí es importante señalar que el Sistema de Impermeabilización no debe ser considerado como un correctivo a deficiencias como la utilización de materiales de dudosa calidad en la estructura, fallas en el diseño de la estructura ó en el mismo proceso constructivo.

A continuación se hace una breve descripción de los capítulos que integran este trabajo.

En el **Capítulo I** se plantea la importancia y la creciente necesidad del empleo de un correcto Sistema Impermeabilizante debido a factores internos y externos que afectan a las edificaciones, la descripción de factores relacionados con el agua y la humedad que causan la filtración, corrosión y deterioro de los materiales.

Los problemas anteriormente mencionados son tratados en el **Capítulo II** en forma específica para cada parte componente de la edificación como son cimientos, muros, techos, etc. Proponiendo también soluciones tradicionales en la construcción.

La descripción de los productos impermeables disponibles en el mercado así como sus características son descritos en el **Capítulo III**.

Siguiendo con los Sistemas Impermeables propuestos específicamente para cada problema que se presenta en la edificación, se hace referencia a los recomendados por cuatro casas comerciales en el **Capítulo IV**.

El Capítulo V nos muestra un cuadro comparativo entre los Sistemas Impermeabilizantes, arrojando un resultado económico que puede servir de guía para la elección de la marca y Sistema Impermeabilizante propuestos; esto dependerá de las necesidades y recursos del interesado.

Finalmente en el Capítulo VI se dan comentarios y conclusiones referentes al trabajo desarrollado.

CAPITULO I.

" IMPORTANCIA DE LA IMPERMEABILIZACION ".

CAPITULO I.

"IMPORTANCIA DE LA IMPERMEABILIZACION".

El hombre busca y encuentra protección en las obras que edifica, pero debe a su vez protegerlas contra toda serie de influencias perjudiciales y peligrosas.

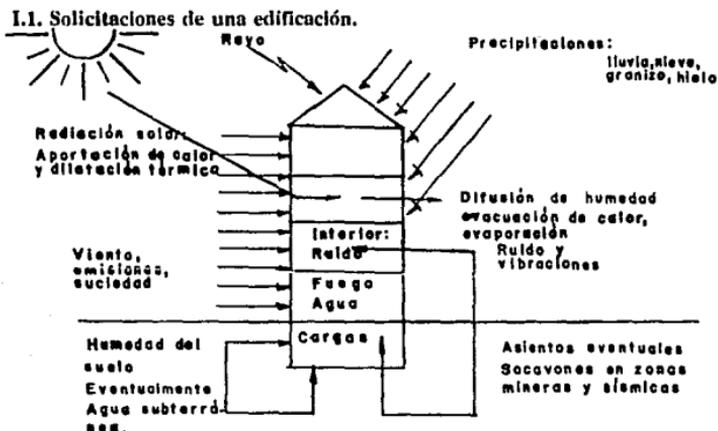
La conservación de las edificaciones está amenazada exteriormente por:

- los efectos de la intemperie;
- las substancias nocivas contenidas en el aire;
- la humedad y el agua contenidas en el subsuelo;
- las vibraciones y ruidos;
- el incendio y la caída de rayos.

En el interior de los edificios pueden producirse daños y molestias por:

- escapes ó inundaciones de agua (procedentes de instalaciones sanitarias ó de la instalación de agua caliente);
- exceso de humedad en el aire ambiente y en varios elementos constructivos;
- vibraciones y ruidos en el propio edificio;
- incendio y explosión.

La aparición de nuevas necesidades y una enorme expansión en el mercado de la construcción, acompañadas de un acusado retroceso simultáneo en la capacidad de las nuevas generaciones de artesanos obligaron a racionalizar y tecnificar el proceso de la construcción. Así surgieron nuevos procedimientos, distintos de los tradicionales sancionados por el tiempo, pero también muy exigentes en cuanto a esfuerzo y nuevos materiales, y con ellos el peligro de nuevas imperfecciones y nuevos daños. La prevención, la eliminación de unos y otros comprende a la física de la Construcción. Sin el conocimiento de ésta ciencia, ni investigaciones, resulta ya imposible hoy en día resolver los problemas que plantea la protección de las obras.



I.2. Protección contra la humedad.

La mayor parte de los desperfectos que se producen en las construcciones son atribuidas a la acción nociva de la humedad. Esta perjudica la buena conservación de las partes y elementos de la obra y disminuye su protección térmica.

Los problemas de la protección contra la humedad, por consiguiente, consisten en preservar las obras del contacto de la humedad o impedir el efecto nocivo inmediato del agua y de la humedad sobre las partes de dichas obras o los materiales que las integran y en completar y aumentar la protección térmica.

A partir de este momento definiremos la impermeabilización como el procedimiento empleado para impedir el paso de la humedad o del agua a través de materiales de construcción. Existen muchos sistemas especializados a este fin, pero todos se basan en la aplicación de sustancias preparadas en la inmersa aglutinación de moléculas que impide la formación de poros.

Proteger las construcciones contra las acciones mecánicas y físicas del agua proveniente del terreno o de la lluvia, debe ser un objetivo primario en la construcción; por ello, el constructor deberá seleccionar el tipo de impermeabilizante de acuerdo con la obra por ejecutar y de acuerdo también con el lugar de emplazamiento, aplicándolo con el rigor que imponen las normas y por medio de una mano de obra especializada que obligue a una garantía durante un tiempo considerado como razonable para el caso particular de que se trata.

1.3. Desperfectos producidos por la humedad.

El grado en que la humedad puede influir en las construcciones depende de las propiedades de los materiales y de la forma como están empleados. La causa de los daños, en los materiales, tanto pétreos como vegetales, reside en la capacidad o aptitud de absorción de su estructura porosa y eventualmente la solubilidad de sus componentes sólidos.

Los materiales de construcción metálicos son víctimas de la corrosión, por su naturaleza, rara vez sólo es un peligro inmediato sino tiene la cooperación de otros fenómenos que la acompañan o siguen como consecuencia, obligando, por consiguiente, a la adopción de medidas de precaución. Los perjuicios antes mencionados se producen tanto en los materiales pétreos como en los de origen vegetal; en las maderas sucede además, que según su contenido de humedad se hinchan o resquebrajan. Las piezas constructivas de madera, los muebles, los pavimentos y los arrimaderos o revestimientos de paredes pueden torcerse y alabearse; además de los armarios adosados a paredes exteriores puede formarse moho, siendo su peor consecuencia que, en tal caso, hay que temer a la putrefacción y el crecimiento de bacterias. Así como los repetidos cambios de humedad y sequedad estropean la madera, la que está completamente sumergida en el agua de manera permanente dura mucho tiempo y se conserva durante siglos, como se comprueba en los pilotes sumergidos hace más de mil años en agua subterránea sosteniendo antiguas construcciones.

La conservación de muchos metales, especialmente el acero normal usado en construcción queda directamente amenazada por efecto de la humedad, de materias nocivas contenidas en el aire y de la unión de otros metales más nobles. El elevado grado de aprovechamiento de, por ejemplo, elementos sustentantes de acero, sólo es posible a condición de que estén protegidos cuidadosa y permanentemente contra la corrosión.

1.4. Clases de humedad.

El agua y la humedad pueden ocasionar perjuicios en las obras de las maneras siguientes:

- Humedad que penetra en el edificio desde el exterior:
Humedad de las precipitaciones, agua superficial, filtraciones de agua, humedad del terreno, agua del subsuelo, agua en capas, agua a presión.
- Humedad que se halla ya en el edificio.
Humedad de construcción; humedad permanente.
Humedad que se produce en el edificio, procedente de agua en los servicios, agua de condensación.

I.5. Definición de conceptos.

- **Humedad procedente de precipitaciones:** lluvia y nieve que caen directamente sobre la obra.
- **Agua superficial:** Procedente de lluvias y otras precipitaciones, agua de fusión de hielos y nieve, que corre por la superficie del suelo, o brota del mismo después de haberse infiltrado.
- **Agua de fusión.** Agua procedente de las nieves o hielos en fusión.
- **Agua de infiltración:** agua infiltrada en el terreno al correr por su superficie y encontrar capas de terreno inclinadas o verticales por donde entra y se incorpora al agua subterránea.
- **Humedad del terreno:** La humedad del terreno procedente de la aspiración que éste produce en el agua subterránea y que también puede ser ocasionada por lluvias y otras precipitaciones (aguas superficiales).
- **Agua subterránea:** Es el agua que llena las cavidades de las capas del terreno y de las rocas. Cuando se abren perforaciones o zanjas y forma una superficie libre que se denomina nivel de agua subterránea.
- **Agua en capas o estratos:** El agua subterránea se halla en varias capas superpuestas del terreno (pisos o capas de agua) separadas por otras capas impermeables.
- **Agua a presión:** Es el agua subterránea, el agua en capas o el agua superficial que ejerce presión sobre los elementos de las obras situados dentro del terreno.
- **Humedad de la obra:** Es la humedad introducida en los elementos de la obra junto con los materiales de construcción y con su puesta en obra (albañilería, hormigoneado, enlucido).
- **Agua de utilización:** La que se utiliza en los locales que la requieran, como cocinas, baños y lavabos; agua para regar y para limpiar.
- **Humedad contenida en el aire en forma de vapor de agua en estado de agregación gaseoso e invisible.**
- **Humedad de saturación:** Cantidad máxima de vapor de agua que en estado de agregación gaseoso y en función de la temperatura puede contener el aire (y también los elementos constructivos) sin que se condense en forma de nieve o de precipitación.
- **Agua de condensación:** Se forma cuando el vapor de agua penetra, a causa de su difusión, en éstos y choca con capas cuya temperatura es inferior a la del punto de rocío, principalmente cuando la humedad debido a un montaje inadecuado, puede estancarse en capas impermeables al vapor.
- **Humedad permanente o práctica:** Es el grado de humedad de un material que subsiste en la estructura interna del mismo tras sacar la humedad de la obra en las condiciones ambientales de temperatura y humedad del aire. En función de la porosidad o densidad del material y del efecto combinado de difusión del vapor de agua, condensación y evaporación, así como la capacidad de absorción capilar, se establece un equilibrio hidroscópico fluctuante, llamado también "humedad propia".

CAPITULO II.

**" PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE MAS
COMUNMENTE SE PRESENTAN EN LAS OBRAS ".**

CAPITULO II.

"PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE MAS COMUNMENTE SE PRESENTAN EN LAS OBRAS".

En las obras se pueden presentar diversos tipos de problemas originados por la humedad y otros agentes que pueden resultar perjudiciales a los elementos componentes de las mismas, los cuales evidentemente resultan en contra de las condiciones de higiene, seguridad y comodidad de quienes hacen uso de ellas.

Las aguas pluviales infiltradas y las aguas subterráneas ascienden por aspiración o capilaridad y la fuerza de adherencia las mantiene junto a los elementos de una construcción o en el terreno de cimentación, penetran por capilaridad en los materiales porosos, aunque no exista presión alguna del agua contra ellos, lo cual origina la aparición de salitre en cimentaciones, dadas, muros (en las primeras hiladas de éstos), es conveniente tratar este aspecto en la etapa constructiva, ya que de esta manera se logra evitar el reemplazo de elementos dañados y el incremento en el costo y mantenimiento de la construcción. Así mismo, no se deben perder de vista los problemas ocasionados por aguas en los servicios y la humedad originada por la presencia permanente de agua en algunos sitios.

Bajadas pluviales, chaflanes, grietas, jardineras, tragaluces, domos, etc., son algunos de los puntos críticos que frecuentemente habrá que tener en cuenta antes de impermeabilizar, sin embargo, existen muchas más posibilidades que acarrearían problemas al aplicar el sistema si no se resuelven antes de la aplicación del mismo.

Otros que se pueden considerar son; las bases de tuberías, tinacos, chimeneas, tubos, ventiladores, jaulas para tender, trabajos eléctricos y telefónicos, tanques de gas, antenas de T.V., ductos de aire acondicionado, etc.

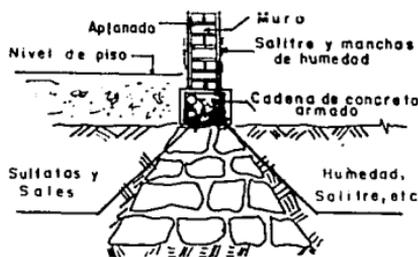
En éste capítulo se hace referencia a los problemas antes mencionados y a las soluciones tradicionalmente utilizadas en la etapa constructiva.

II.1. Humedad ascendente del terreno en cimentaciones y dadas.

La humedad contenida en el terreno tanto si procede de las aguas pluviales o de las aguas de los servicios, como si es aspirada de las capas de terreno humedecidas por el agua subterránea, trata de penetrar en aquellas partes de la obra que descansan en el suelo (cimientos, paredes de sótanos) y de ir subiendo por ellas. La porosidad y el poder absorbente de los materiales dan la medida de la impregnación de humedad. Como ésta siempre pasa de los poros grandes a los pequeños (y nunca al revés) tiene gran importancia la disposición de unos poros con respecto a otros. En bodegas y sótanos

donde es necesaria mucha humedad ofrece la ventaja de que los poros pequeños estén hacia la parte inferior y los mayores hacia la cara exterior de las paredes, pero en cambio es necesario cerrar el paso a la humedad hacia arriba e impedir su acceso a los pisos superiores.

En la generalidad de nuestras edificaciones pequeñas tipo gravedad, la estructura mural descansa sobre cimientos de piedra brasa de forma trapecial, a través de una dala o cadena de repartición de concreto reforzado. Para evitar que aflore sobre las superficies de acabado que reciben a los muros la humedad del suelo, hay necesidad de confinar al fenómeno de la capilaridad.



PROBLEMAS DE HUMEDAD Y SALITRE

Dependiendo de la garantía que se quiera y del contenido de humedad del suelo, puede procederse de las formas siguientes:

Alternativa 1.

- Sobre una dala o cadena de repartición, previamente limpia, y de ser posible seca, se aplican dos o tres manos de emulsión asfáltica especial para impermeabilizar, cualquier pintura asfáltica líquida o semipastosa; procurando que tal aplicación abarque también los costados laterales de dicha cadena de repartición.
- Aplicar la última mano de impermeabilizante y estando aún sin coagular, tender una gruesa capa de arena, para facilitar la adherencia del mortero con que ha de pegarse el primer tendido de tabique de la estructura mural.

- c) Envolver con dos o tres manos del mismo impermeabilizante una altura conveniente sobre el nivel del piso terminado (de 0.5 a 1 m) de la estructura del muro.
- d) Rociar arena sobre la misma capa para facilitar la adherencia de los morteros de liga y acabados (fig. 3).

Alternativa 2.

Sobre las superficies visibles de dala o cadena de repartición, se darán los siguientes tratamientos:

- a) Una o dos manos, a modo de imprimación, con pinturas asfálticas especiales, ó una mano de emulsión asfáltica rebajada con 50 % de agua, y una segunda mano de la misma emulsión sin rebajar.
- b) Tendido de una capa de 2 ó 3 mm de espesor, con una capa elástica asfáltica ó mastiche fibroso asfáltico.
- c) Rociar con arena la última aplicación.
- d) Construir la estructura mural a una altura conveniente sobre el nivel del piso terminado, y como en el caso anterior, envolverla con dos o tres manos de emulsión asfáltica ó pinturas asfálticas líquidas.
- e) Rociar con arena la última aplicación asfáltica.

Alternativa 3.

- a) Aplicar sobre la superficie superior de la cadena de repartición un imprimador, similar al caso anterior.
- b) Dar un riego caliente de asfalto oxidado No. 12 y tender la hoja de fieltro ó cartón asfáltico.
- c) Nueva capa de asfalto oxidado cubierta con arena.
- d) Construir el muro y proceder como en los casos anteriores. Para los casos similares, donde la mampostería de piedra braza ha sido substituída por concreto, simple ó reforzado, se emplean los mismos lineamientos asentados.

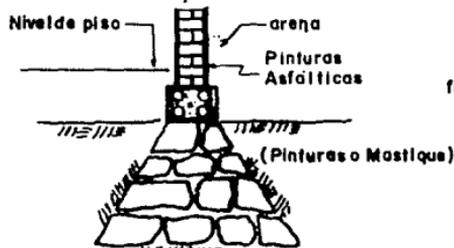


Fig. 3
Alternativa 1 y 2

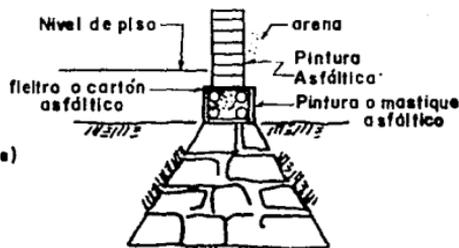


Fig. 4
Alternativa 3

II.2. Muros.

Los muros son membranas estructurales que separan el medio ambiente exterior del interior. Las características más importantes que debe poseer un muro son la resistencia y durabilidad, un buen control del flujo de calor, de humedad, y de aire, además de un buen diseño para un costo bajo.

La duración de un muro depende más del flujo de calor y de la humedad, que de ningún otro factor. Todos los materiales orgánicos de construcción se deterioran con la humedad. La contracción y la dilatación causadas por los cambios en el contenido de humedad, también son causa del resquebrajamiento o rotura de los acabados de la superficie.

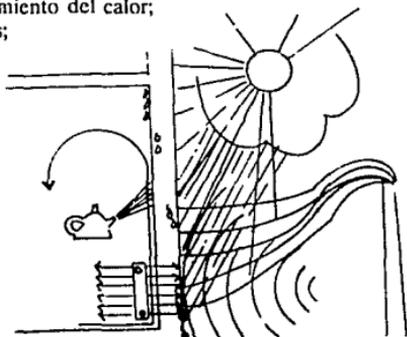
La humedad que se origina en un muro desde el interior de un edificio puede ser un factor todavía más pernicioso que la penetración de la humedad exterior. Con el incremento de la temperatura interior, el vapor de agua del interior se transmite dentro del muro y ahí se condensa. Esta condensación tiene como resultado un humedecimiento de los materiales estructurales y una pérdida de las cualidades aislantes de éstos. También tiene como consecuencia otros problemas tan serios como el deterioro físico, químico o biológico de los materiales de que se compone el muro, como la corrosión del metal, el astillamiento de los ladrillos y la putrefacción de la madera.

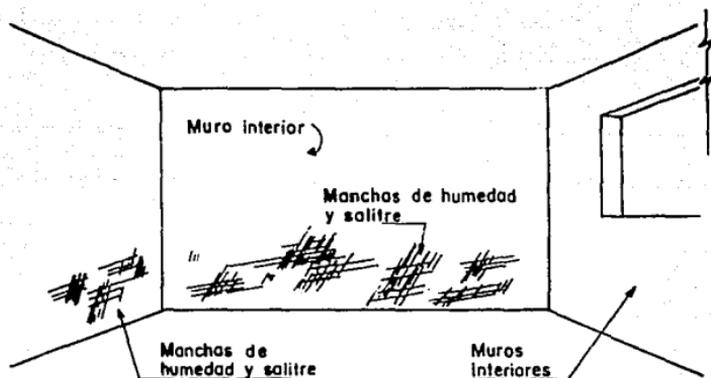
La impermeabilización del lado exterior de una pared de obra evitará la migración de la humedad de el exterior hacia el interior, pero ésta misma impermeabilización causa la condensación de agua dentro de la pared, en pocas palabras, una pared debe diseñarse para limitar ésta entrada de agua por capilaridad y, al mismo tiempo, permitir el paso de vapor de agua hacia el interior del muro con el exterior. Además, la transferencia de vapor de agua hacia el interior del muro deberá ser controlada por la ventilación.

La adecuación térmica de una pared está determinada por:

1. El grado de penetración del calor directo del sol a través de las aberturas;
2. La absorción de radiación solar a través de la superficie expuesta del muro;
3. La capacidad de almacenamiento del calor;
4. Sus características aislantes;
5. El grado de ventilación.

Sello de estanqueidad para una pared exterior





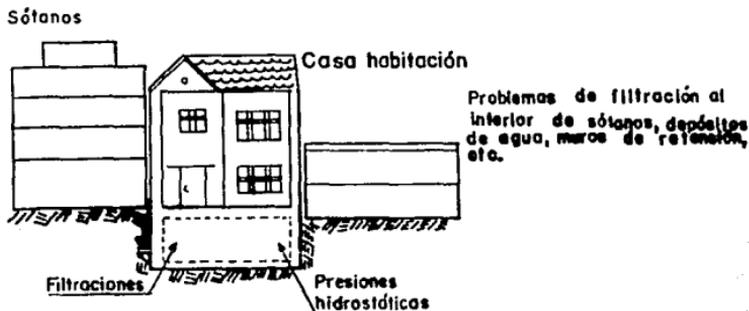
Problemas de humedad y salitre en muros

II.2.a. Problemas de humedad y salitre.

El salitre siempre se presentará en las partes inferiores de los muros, es decir, en las primeras hiladas. Este problema se debe al fenómeno de capilaridad en la cimentación que no es más que el acarreo de sales y sulfatos por el agua en forma ascendente.

II.2.b. Sótanos y muros de contención.

Los muros de contención perimetrales de los sótanos de las edificaciones han de protegerse contra filtraciones de agua, sobre todo cuando estén sometidos a presiones hidrostáticas.



El aislamiento ha de hacerse en toda la superficie perimetral, como se indica en la figura 2. El aislamiento se logra por medio de una membrana asfáltica formada por capas alternadas de asfalto oxidado No. 12 y fieltro saturado ó asfáltico, con aplicación última de asfalto oxidado. El número de capas de fieltro y asfalto, depende de la presión hidrostática que esta obrando sobre el muro y contra el piso del sótano.

Capas de fieltro saturado y asfalto oxidado que se deben aplicar para diferentes presiones hidrostáticas.

Presión hidrostática en metros.	Número de capas de fieltro	Número de capas ó aplicaciones de asfalto oxidado
0 - 1	2	3
1 - 2	3	4
2 - 3	4	5
3 - 4	5	6
4 - 6	6	7
6 - 8	7	8
8 - 10	10	11
10 - 15	11	12
15 - 20	13	14
20 - 30	14	15

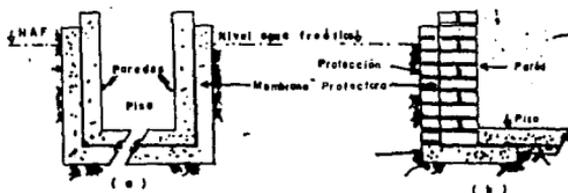
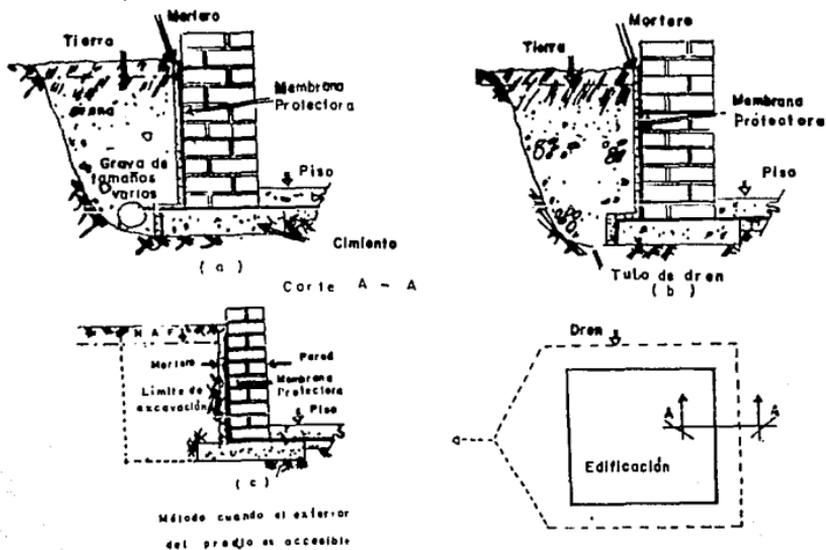
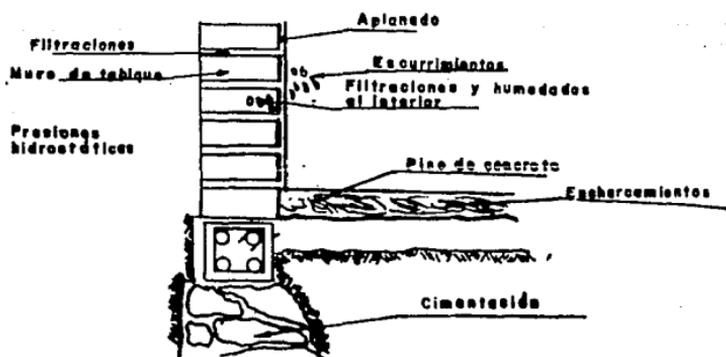


Figura 2

Cuando el área total del predio lo permita, la protección puede hacerse como lo indican las figuras 3.



Figuras 3.



Problemas ocasionados por filtraciones.

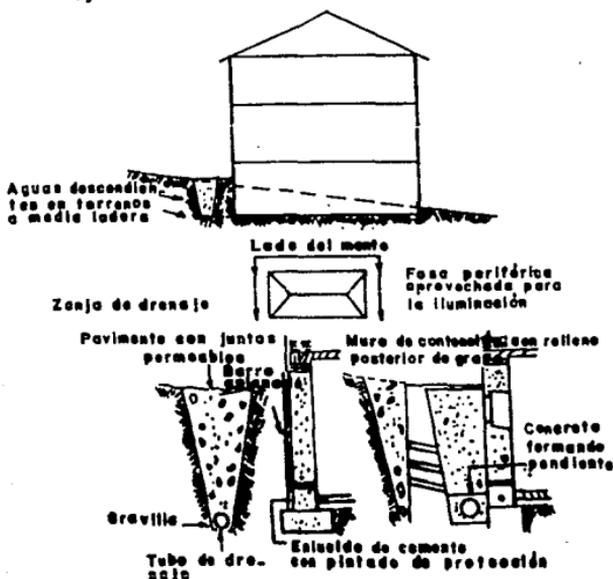
II.3. Construcciones a media ladera.

II.3.a. Protección contra el agua superficial en construcciones a media ladera.

En las construcciones situadas a media ladera hay que prever la posibilidad de la llegada de aguas procedentes del lado de la montaña. No basta en tales casos la protección con enlucidos de cemento y pinturas impermeabilizantes. Como medida complementaria debe disponerse de una zanja de drenaje que recoja el agua y la conduzca lejos de las paredes de la casa. El agua que desciende por el terreno en pendiente es recogida en la zanja y al nivel de los cimientos, es capturada por tubos de drenaje y alejada de aquel sitio rodeando la construcción (los tubos de drenaje son tubos cerámicos porosos, muy cuidados de 33 cm de longitud, con diámetro de 4 a 20 cm; se colocan sueltos, sin cerrar las juntas, unos a continuación de otros y en pendiente).

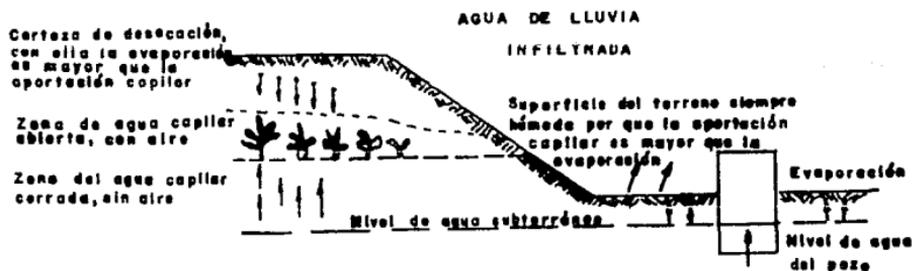
Mejor y más segura es una protección con materias impermeabilizantes y termoplásticas. También pueden recogerse y canalizarse las aguas que afloran del terreno abriendo una zanja periférica (utilizable como trinchera o pozo ampliado de iluminación) formando talud o con canalización de desagüe. El punto más alto del fondo de dicha zanja no debe sobrepasar el nivel del suelo del sótano.

Protección contra el agua de terrenos a media ladera mediante zanjas de drenaje.



En los terrenos a media ladera puede aprovecharse la pendiente y eliminar las aguas de filtración mediante una zanja de drenaje periférica, antes de que se forme agua estancada. Pero en los sitios muy llanos, al no existir facilidad para la evacuación, dehera rodearse todo el edificio que quede por debajo de la cota del terreno de una formación de cuba impermeable, a menos que se renuncie a la construcción de sótanos. Sólo bajo ésta condición pueden evitarse los sótanos húmedos en gran medida e inaprovechables periódicamente.

Antes de empezar estos trabajos de impermeabilización es necesario que la excavación de aquella parte del edificio que hay que hacer hermética contra la entrada de agua sea agotada o desecada. Cuando se efectúa la desecación mediante el descenso del nivel de las aguas subterráneas o mediante el agotamiento a cielo abierto, hay que disponer siempre de bombas de repuesto con objeto de que una interrupción eventual o una avería de las bombas de servicio pueda dar lugar a la irrupción de agua en la excavación, poniendo en peligro los trabajos de aislamiento e impermeabilización. Un pozo con filtro tubular en la zanja puede servir para la misma finalidad. Si falla repentinamente la instalación del agotamiento, el agua, que desde abajo ejerce presión contra la solera, puede penetrar en la excavación o fosa para la abertura del pozo e inundarla. A sí se evita un levantamiento y deterioro de la impermeabilización en la solera.



A continuación se presentan casos particulares de impermeabilización, que a modo de ejemplo, permitan la clara explicación del método seleccionado para ello.

II.4.a. Cubiertas de madera.

Para cobertizos, garages, bodegas, bungalows y toda clase de construcciones en que el techo sea de madera y de colocación inclinada, una opción está en la utilización del rollo de cartón o fieltro. Para su colocación se dan las siguientes recomendaciones que, en la práctica han dado resultados excelentes.

- La superficie sobre la cual va a ser colocado el techado ha de limpiarse previamente, procurando que quede lo más lisa que sea posible. Los techos deben ser de buena construcción y las piezas de madera que forman la superficie estarán machimbradas para evitar un posible alabeo o separación entre unas y otras. Cualquier agujero o grieta, de diámetro o ancho mayor a un cm, deberá ser cubierto con un pedazo de hojalata cubierto con clavos.
- Si la superficie tiene pendiente, (como ocurre generalmente), colóquese el refuerzo a lo largo del techo, principiando por la parte baja del mismo y dejando un traslape de cinco cm a lo largo de los bordes (fig. a), dejando material suficiente a lo largo de la orilla para doblarlo o clavarlo por debajo del alero.
- Al extender el techado en la forma indicada, déjese en los extremos de las tiras, material suficiente para doblarlo y clavarlo por debajo de los aleros laterales (fig.

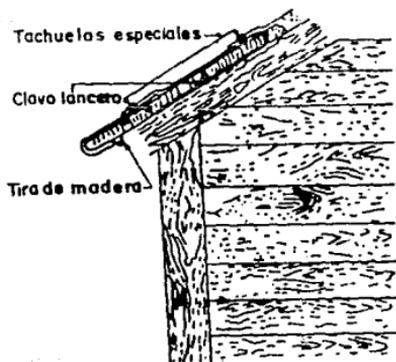


Fig. a.

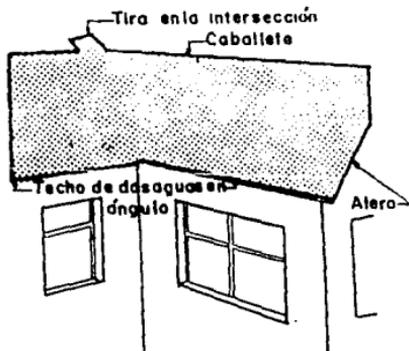


Fig. b.

- Antes de doblar el techado sobre los aleros, hágase la aplicación de cemento

- asfáltico en las orillas a fin de que quede bien pegado el material al ser clavado.
- c) El caballete debe ser formado por medio de una tira de techado de 20 cm de ancho, con doblez a lo largo del centro para dejar en cada lado un traslape de 10 cm (fig. c).
 - f) En cada traslape es necesario aplicar una capa de cemento asfáltico que va con cada rollo de cartón o fieltro.
 - g) Clávese cuidadosamente el techado en los traslapes (evitando que los clavos se doblen), a una distancia de 1.25 cm entre clavo y clavo. (Fig. d). Los clavos que se utilicen serán de cabeza muy ancha y perfectamente galvanizados, siendo conveniente, además, colocar arandelas y recubrirlos uno a uno con un preparado asfáltico adecuado. A veces es conveniente efectuar el clavado no directamente sobre el fieltro o techado, sino por intermedio un listón de madera, consiguiéndose así una adherencia continua por presión uniforme a todo lo largo del listón.

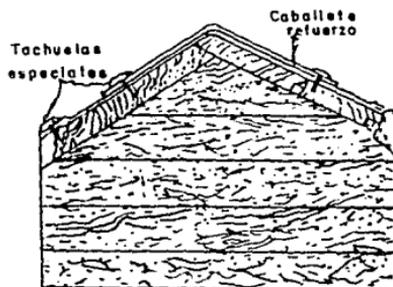


FIG. C

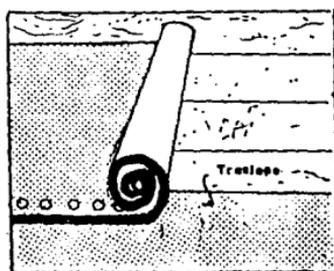


FIGURA D

- h) Aplíquese una capa del cemento asfáltico sobre las cabezas de los clavos y juntas de los traslapes.
- i) Para cubrir las canales que forman los ángulos donde se encuentran dos alas (fig. e), colóquense primero, antes de cubrir el resto del techo, y de arriba a abajo una tira de techado sin clavarla. Procédase enseguida a cubrir el resto del techo, dejando que los extremos de las tiras horizontales del techado formen un traslape de 15 a 20 cm sobre la orilla de la tira vertical. Péguense los traslapes con una aplicación de cemento asfáltico, asegurándose con una hilera doble de clavos y cubriendo las cabezas de éstos con una segunda aplicación de cemento asfáltico.
- j) Colocar el techado al rededor de las prominencias que en el techo se encuentren, tales como chimeneas, ventiladores, tragaluces, etc., déjese material suficiente para cubrir la parte inferior de la prominencia, cubriendo así el interior de dicha prominencia con el techo, terminando con una pestaña que puede ser una tira del mismo material o tira de lámina. (Fig.f).
- k) Si la parte inferior del alero del techo lleva canal de lámina, ésta debe colocarse debajo del techado, tal como se indica en la figura g).

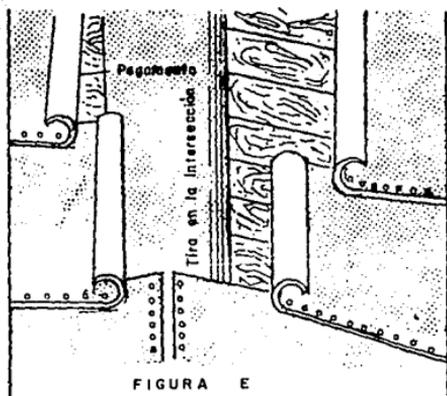


FIGURA E

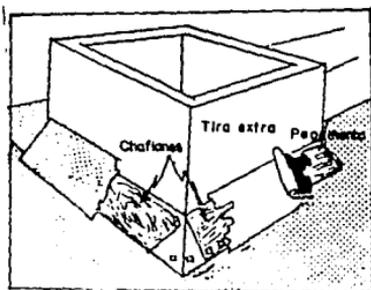


FIGURA F

- l) En los techos en que existe pretil, debe hacerse una ranura a una altura aproximada de unos 20 cm del techo, para poder embutir los extremos del material impermeabilizador, ya sea éste una tira del mismo tejado o de lámina, formando así una perfecta pestaña. Si el pretil no existe aún, constrúyase éste a una altura de 20 cm y colóquese el material impermeabilizador o, mejor aún, la pestaña de metal sobre el pretil, procurando que cubra como mínimo las tres cuartas partes del ancho del muro, enseguida puede construirse el resto del pretil a la altura descada (fig. h).
- m) Terminado el trabajo y para evitar daños subsiguientes al tejado, límpiese cuidadosamente la superficie, recogiendo los clavos no utilizados y los desperdicios que hayan quedado.

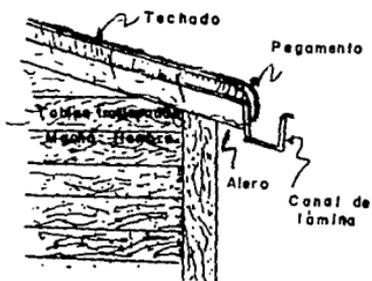


FIGURA G

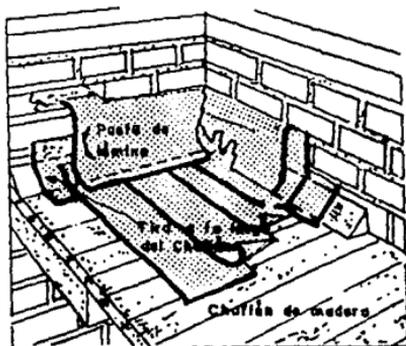
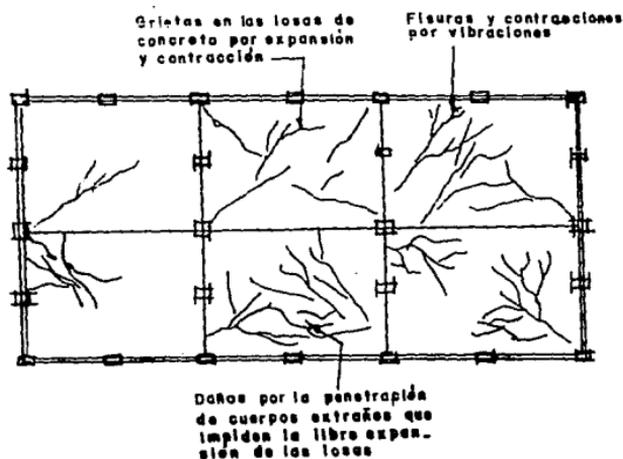


FIGURA H

- n) Si el trabajo se lleva a cabo cuando hay sol, los resultados serán mejores. Pero si el calor es excesivo, deben usarse zapatos con suela o acojinados, para no dañar el techado ya colocado. Cuando el calor es muy intenso se aconseja la colocación por secciones, para evitar tener que pisar después las partes ya cubiertas.
- o) Si es necesario, y a fin de que queden bien tendidos, pueden ser enrollados los techados ligeramente con todo cuidado en el sentido contrario al que tenían al ser recibidos.
- p) La operación de colocación se facilita, por regla general, si, al colocar las tiras de techado, se comienza a clavarlas aproximadamente a la mitad de las distancia entre los dos extremos.
- q) La duración del techado de tipo fiso, podrá prolongarse por largo tiempo, si cada dos o tres años se hace una aplicación de cemento asfáltico a la superficie del mismo.

II.4.b. Techos de concreto.

El concreto por sí solo no es impermeable, por mas cuidado que se haya puesto en la construcción de la losa, además pueden presentarse en ella agrietamientos o fisuras, ya por contracción, flexión, asentamientos de los elementos de apoyo o por acciones sísmicas; por ello es necesaria la impermeabilización de las losas de techo, inclinadas o planas (con rellenos para dar las pendientes de escurrimiento de las aguas pluviales); impermeabilización que se aconseja a base de materiales que pueden resistir esas deformaciones que, aunque fisuren la losa no tengan consecuencias dentro de la protección que se busca



Quando la azotea se haya construído con pendiente para el fácil escurrimiento de las aguas pluviales, la impermeabilización puede darse a base de pinturas asfálticas; sin embargo, lo más recomendable es la llamada impermeabilización de composición, o sea de capas de asfalto alternadas con tejidos cartones o fieltros asfálticos, terminando siempre con la capa de asfalto. Si la losa tiene una fuerte pendiente para un escurrimiento libre, y por ello sin tránsito de peatones, la impermeabilización puede concretarse a una o dos capas o manos de pinturas asfálticas, o a la mas simple de las impermeabilizaciones de composición: un tendido de cartón asfáltico y las dos capas correspondientes de asfalto, rociando la última capa con arena libre de polvo.

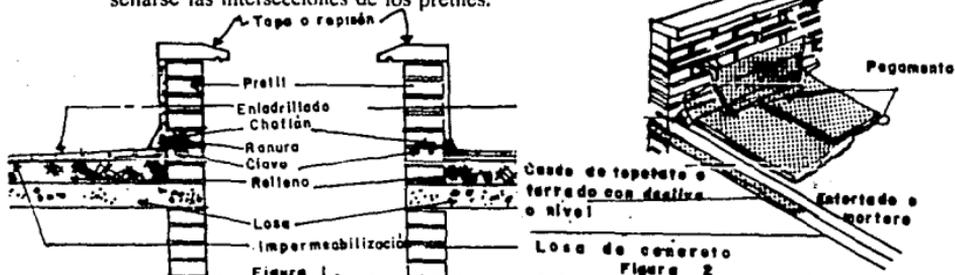
En techos planos se deberán determinar las zonas más críticas para que después de haberlas reforzado se impermeabilice toda la superficie con un sistema asfáltico, base agua o base solvente.

Las losas azoteas horizontales, han de llevar enterrado o relleno para formar pendientes de escurrimiento hacia las bajadas correspondientes. En este tipo de techo, la impermeabilización propia es la llamada de composición.

Los techos horizontales son los más usados en nuestras edificaciones, se construyen siguiendo los lineamientos siguientes:

- a) Sobre la losa definir los puntos hacia donde han de escurrir las aguas pluviales.
- b) Colocar maestras para definir las pendientes (2% mínimo) y que sirvan también de guías para facilitar el relleno y fijar las líneas parte-aguas.
- c) Sobre el relleno, generalmente tezontle grueso y tepetate para tapar las cavidades superficiales, se tiende un entortado a base de mortero de cal en la proporción 1:5, ó mortero mixto de cal y cemento en la proporción 1:1:7.
- d) Fraguado y seco el entortado, se procede a la impermeabilización, extendiendo previo barrido una capa de solución asfáltica a razón de 1.5 lt/m².
- e) Antes de que se endurezca la solución deberá colocarse el fieltro asfáltico.
- f) Nueva aplicación de la misma solución asfáltica en la proporción de 1.5 lt/m².
- g) De acuerdo con el trabajo variará el número de capas de asfalto y fieltro que se apliquen, pero ha de terminarse con la capa de asfalto.
- h) Después de la última capa de asfalto se rociará arena sin polvo, para dejar una superficie rugosa que garantice la máxima adherencia.
- i) Colocación de la capa de protección que puede ser un firme de concreto de granulometría fina o una capa de ladrillo pegada con mortero de cal pegada en proporción 1:5 con adición de un 15% de cemento. Sobre esta capa de ladrillo generalizada en nuestro medio constructivo, se aplica una lechada de cemento y cal en partes iguales y, posteriormente un escobillado para sellar o enrazar las juntas.
- j) En caso de que la azotea no tenga tránsito de peatones, puede sustituirse el enladrillado por una delgada capa protectora de concreto de granulometría fina o simplemente con arena libre de polvo.
- k) Se tendrá especial cuidado con el sello de las juntas del techo con los pretilos,

chimeneas, coladeras, bajadas pluviales, etc., ya que constituyen zonas de fácil filtración de agua. Las figs. 1 y 2 ilustran la forma en que deben protegerse o sellarse las intersecciones de los pretilos.



Las figuras 3 y 4, dan ejemplos de sellos en coladeras y bajadas tipo embudo.

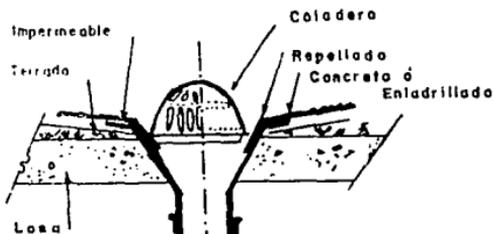


Figura 3.

Figs. 3 y 4. Sellos en coladeras y bajadas tipo embudo.

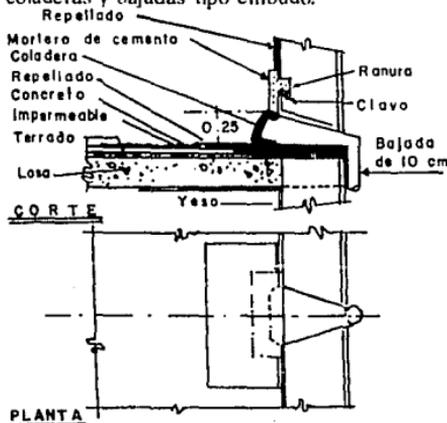
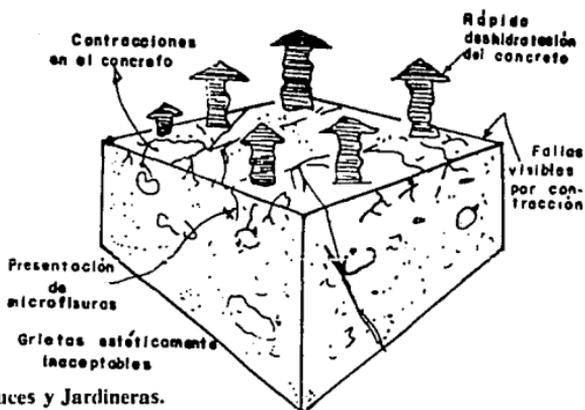


Figura 4

II.5. Pisos.

Los pisos y lambrines de cuartos de baños, cocinas, lavaderos, etc., sometidos a la humedad constante, deben ser protegidos o impermeabilizados. Los lambrines por sí solos constituyen una protección, por lo tanto, sobre las paredes podrán aplicarse solamente dos manos de emulsión asfáltica especial; la primera mano rebajada con un 50% de agua y la segunda pura, rociándole arena libre de polvo para garantizar la adherencia del mortero con que se pegará el material de recubrimiento; para mejorar esta adherencia se aconseja una cuadrícula de alambre y clavos (30 cm * 30 cm), previa la impregnación.

Para los pisos, se siguen los lineamientos dados para azoteas, sustituyendo naturalmente, el ladrillo por el tipo de pavimento seleccionado de acuerdo con la pieza de que se trate y de acuerdo también, con los recursos económicos.



II.6. Tragaluces y Jardineras.

II.6.a. Tragaluces.

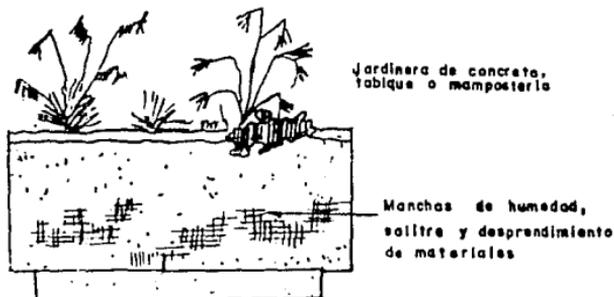
Se aconseja para los tragaluces a base de vidrios planos, que el mastique común se sustituya por un mastique asfáltico fibroso, y se recomienda también cuidar el fenómeno de la condensación que siempre toma lugar en la zona intermedia y próxima a los vidrios. Para la impermeabilización de los tragaluces a base prismáticos se aconseja:

- Cubrir las caras menores de los prismáticos con pintura de aluminio o pintura blanca de aceite, dejándose secar completamente.
- Aplicar dos o tres manos de mastique asfáltico o fibroso, dejando que fragüe cada aplicación.
- Rociar arena, antes de que fragüe la última aplicación del mastique, con objeto de tener una superficie rugosa y adherente.
- Colocar los prismáticos y hacer el vaciado del concreto dentro de las nervaduras correspondientes, dejando los dos últimos centímetros superiores para ser llenado, previo curado y endurecido del concreto con mastique asfáltico fibroso, enrazado con la superficie superior del prismático.

II.6.b. Jardineras.

Para impermeabilizar estos elementos que con facilidad constituyen problemas serios, en cuanto a filtraciones, se aconseja un aplanado pulido a base de un mortero mixto de cemento y cal en la proporción 1:1:5, con arena cernida, formando chafán en las intersecciones interiores; sobre éste aplanado, aplicar una capa de emulsión asfáltica como imprimación y una o dos manos de pintura asfáltica fibrosa. Puede seguirse también el

siguiente procedimiento: sobre el tabique aplicar una mano de emulsión asfáltica como imprimación, una o dos capas de pintura asfáltica fibrosa, rociando con arena la última y aplicar un aplanado mixto de cemento y cal con acabado pulido.



II.7. Humedades.

II.7.a. Humedad en obra y en construcción.

Humedad en la obra.

La cantidad de humedad contenida y generada en la obra es consecuencia, por un lado de la humedad de elaboración y de humedad residual de los materiales, y por otro lado de la clase de utilización y de las condiciones climáticas de la obra. Esta humedad varía para cada material en el transcurso de la utilización del edificio, en función de su estructura interna y de su situación en la obra y sólo para elementos exteriores y construcción inadecuada oscila con las fluctuaciones climáticas de las estaciones. El contenido de humedad y el aislamiento térmico se hallan en una relación tan estrecha, que también en lo que sigue las medidas de protección térmica y las de protección contra humedad están íntimamente entrelazadas.

Humedad de construcción.

La humedad introducida en una obra por el proceso de construcción está condicionada directamente por los materiales empleados, por la manera de colocarlos en obra, y por las condiciones atmosféricas que reinan durante su almacenamiento y durante el período de trabajo.

Cuanto más exigua es ésta humedad y cuanto con más rapidez seca, tanto menores pueden ser los daños que puede ocasionar a la obra, una vez concluída. Cuanto más humedad tienen los materiales al colocarlos en obra, se iguala la humedad que tendrán después permanentemente llamada también humedad propia o de equilibrio y cuya

colocación se realice también en seco. De esta forma, la humedad durante el proceso de construcción queda reducida esencialmente a las precipitaciones que ocurran mientras la obra permanece sin proteger. El efecto contraproducente de la humedad de construcción, donde de forma inevitable se pone de manifiesto al máximo es en los efectos constructivos que han sido vertidos, colocados y ensamblados in situ. A este respecto, las edificaciones a base de esqueleto se evidencian más favorables que las macizas y a su vez, los esqueletos de acero mejores que los de concreto, sobre todo si entre tanto puede construirse también un revestimiento resistente a fuego ampliamente en seco. La construcción con esqueleto de madera o con placas de madera, cuyos elementos se montan secos en estado de humedad permanente es la forma primitiva del sistema de montaje moderno.

II.7.b. Aguas de los servicios.

Entre las humedades que se producen en las construcciones figura la que procede de las aguas de los servicios. Puede combatirse por medio de obturaciones, impermeabilizaciones y desviaciones. Es muy importante la perfecta ejecución de los desagües de las cocinas, cuartos de baño, duchas, urinarios, frejaderos de vajilla y todos los demás sitios donde se producen humedades, en establecimientos comerciales, industriales o públicos. Las paredes y techos expuestos a la humedad se impermeabilizan mediante materias hidrófugas o se revisten con capas o losetas impermeables.

Las capas obturadoras y los revestimientos han de tener igual pendiente. Los aislamientos impermeables colocados detrás de las losetas del revestimiento sólo cumplen su cometido cuando llegan más arriba de los grifos de agua, cabezas de ducha o bocas de fregadero; en caso contrario, y especialmente cuando hay zócalos salientes, lavabos o fregaderos, aplicados a la pared puede suceder que el agua que se infiltre por juntas o grietas produzca humedades en la pared correspondiente o en las partes de la obra contiguas a ella.

En todos los casos habrá que procurar que estas losetas tuvieran su superficie anterior al ras con la superficie con ellas revestida, y que no presentasen saliente alguno donde pudiese depositarse el polvo o el agua. Por ésta razón hay que dedicar un cuidado especial a las uniones con las paredes de pilas, lavabos, fregaderos, etc. Las cubetas de esta clase separadas de la pared cluden esta unión difícil, pero tampoco constituyen ninguna solución definitiva. El agua que salpica a la pared resbala hacia abajo, por detrás del lavabo y llega al suelo, siendo necesario estarla recogiendo constantemente. Es mejor que el agua de las salpicaduras pueda ser inmediatamente recogida y reconducida hasta la cubeta sin dejar que empape la pared.

Si, por una parte, el grado de humedad de construcción puede mejorarse gracias a la elección de los materiales de su estructura, se busca también la manera de aminorarla gracias al empleo de elementos prefabricados y al aportamiento temporal de aquellos

elementos y trabajos capaces de aportar humedad. Todas las piezas constructivas portadoras de humedad deben, en cuanto sea posible, ser fabricadas con antelación y dejarlas secar incluso durante la estación seca completa. Las paredes macizas que dan al exterior sólo reciben en el caso necesario el espesor estáticamente necesario, y en tal caso sea su protección térmica se obtiene por medio de materiales aislantes de alta calidad, empleados en la medida necesaria. Los techos se hacen total o parcialmente de piezas prefabricadas; las que forman el relleno o forjado son de concreto ligero o cerámico. De esta manera se trata de abreviar la duración de la construcción haciendo más cortos los plazos de ejecución, endurecimiento y desecación. Otra disminución de tiempo de la construcción se logra utilizando hornillos de coque, aparatos generadores de aire caliente, etc. Finalmente constituyen otro importante capítulo de la protección contra la humedad de la construcción todas aquellas medidas destinadas a proteger la maderas, como la impregnación de éstas y la protección de las piezas constructivas de ese material, (p. ej. las vigas y soportes) por medio de aislamientos que no dejen llegar hasta ellas la humedad, las posibilidades de ventilación, etc.

Para la impermeabilización de los pisos en los locales húmedos se aplican las siguientes reglas fundamentales:

La capa de solado, la de obturación impermeable y la que le sirve de apoyo o lecho han de tener igual pendiente hacia el punto de desagüe del piso.

La capa de obturación impermeable debe llegar hasta suficiente altura en todas las superficies verticales, (paredes, pies derechos, tubos, etc.), con que enlaza, para que halla la seguridad de que no podrá llegar nunca agua por detrás, ni por debajo.

La capa impermeable del piso debe levantarse lateralmente por las paredes, pies derechos, etc., sin rotura ni solución de continuidad, por lo que los ángulos entrantes formados deben redondearse ya al hormigonar o por medio de enlucidos. Las tuberías que atraviesan el piso tienen que hacerlo por dentro de tuberías o manguitos de plancha o mejor aún de plomo. Las fundas de tubos deben llevar juntas lo suficientemente amplias para unirse también con las láminas impermeabilizantes. Cuando se trata de muros de calefacción o de agua caliente suele ser necesario poner aislamientos de corcho entre el tubo y el mango de obturación. Cuando son varios los tubos que van juntos, es más fácil rodearlos con un zócalo de concreto que se provee luego de enlaces redondeados con el piso alrededor. En tal caso, cabe levantar allí la lámina impermeable lateralmente como en las paredes o pilares.

Sin embargo, siempre que sea posible en el proyecto deben agruparse conjuntamente los servicios de agua. Esto permite reunir no sólo las instalaciones y, en edificaciones de varias plantas hacerlas pasar por un recinto común, sino también concentrar y apantallar mejor los ruidos procedentes de conducciones de agua y de cuartos sanitarios. Gracias a este recinto de instalaciones se reducen a una sola numerosas perforaciones de forjados

que de otro modo serían necesarias; dicho recinto puede albergar además de los conductos de agua limpia y de desagüe, los canales de aireación para los cuartos sanitarios interiores. Los bloques de instalaciones montados previamente, pueden irse elevando, como elementos prefabricados cerrados a medida que progresa la obra de fábrica. Tanto si están en recintos (rodcadas de paredes y revestimientos) como si pasan a través de bloques sanitarios prefabricados, las instalaciones reunidas en cada perforación de forjado son más fáciles de aislar en contra de la humedad y la transmisión de ruidos que si están en forma de conducciones sueltas.

II.7.c. Humedad del aire.

Actualmente se genera en las viviendas considerablemente más humedad que en tiempos pasados, la tendencia no ha llegado todavía a su fin, por lo que en el futuro debe contarse con un nuevo incremento. Las causas principales de ello son el creciente consumo de agua en cocinas y baños, el desprendimiento de agua producido por el funcionamiento de aparatos de gas (aproximadamente 1 litro/m³ de gas), una aireación a menudo deficiente de las habitaciones y a una temperatura bastante superior a la existente en épocas pasadas de calefacción por estufas. Así como la calefacción por agua caliente, por ejemplo, mantienen la humedad en los locales, la calefacción por estufas evacuaba el aire caliente, húmedo, y aspiraba en su lugar aire frío seco, a través de las rendijas de puertas y ventanas, asegurando al propio tiempo la renovación del aire (aporte de oxígeno).

Estas tendencias negativas quedaron todavía más acusadas por el empequeñecimiento de las habitaciones y la disminución de su altura. También interviene aquí de manera decisiva la densidad de ocupación de un local, ya que toda persona emite a diario entre 1 y 2 litros de vapor de agua. Por consiguiente, el contenido de humedad en locales o viviendas pequeños muy habitados será más elevado que si unos y otros son más grandes. La medida más simple para deshumedecer locales, es la suficiente ventilación. Cuanto menor es un local y con más intensidad está habitado, tanto más preciso es ventilarlo o, en locales climatizados, tanto debe ser la renovación necesaria de aire por hora.

CAPITULO III.

" PRODUCTOS MAS COMUNMENTE UTILIZADOS ".

CAPITULO III.

" PRODUCTOS MAS COMUNMENTE UTILIZADOS ".

El término impermeabilizante implica evitar la penetración de agua dentro de concreto sólido o detención de la transmisión de agua a través del concreto no saturado.

Como hidrófugo, resistente a los ataques de la acción intempérica (agua, calor, frío) y agentes químicos, el asfalto encuentra sus principales aplicaciones y usos en la edificación, protegiendo paredes, techos, pisos, etc., ya que aplicándolo directamente en el estado líquido o pastoso, o bien en unión de otros materiales en los que el asfalto interviene en sus fabricaciones, tales como: fieltros, telas, cartones o papeles impregnados.

El impermeabilizante más antiguo es el asfalto, según muestran numerosas inscripciones, dibujos, investigaciones y excavaciones, efectuadas principalmente en el Oriente Próximo, en el tercer milenio a. de J.C., el asfalto ya desempeñaba un importante papel en la construcción. Muros y pavimentos en los templos y palacios babilónicos o en los muelles o defensas en las orillas de los ríos indican que ya entonces se conocían el poder adhesivo y las propiedades hidrófugas del asfalto y se empleaba en forma de mortero para hacer paredes y trabajos de obturación de aguas.

Los impermeabilizantes pueden ser semisólidos (emulsionados), líquidos (acrílicos y sólidos en rollos).

Tipo de ImpermeabilizanteCaracterísticas

Asfáltico (base agua) y acrílico (base agua).

Son de consistencia viscosa y para aplicarse necesitan diluirse en agua.

Asfáltico (base solvente)

Es de consistencia parecida a la pasta y para aplicarse requiere de algún solvente específico.

Asfáltico de chapopote

Es de consistencia sólida y requiere de calor para aplicarse.

Prefabricado (por capas)

Son láminas protectoras lisas para aplicarse utilizando pegamentos especiales.

III.1. Asfalto.

Es una mezcla natural o artificial de materias bituminosas y minerales. Entendemos por lo que se llama materias bituminosas aquellas fracciones solubles en el sulfuro de carbono contenidas en el asfalto natural, en las piedras asfálticas, o en el residuo de la destilación de los aceites minerales.

El asfalto natural se encuentra en el mercado en forma de polvo asfáltico, mastique, o almáciga asfáltica natural y de placas de asfalto comprimido. Para los trabajos de impermeabilización y obturación de aguas se emplea especialmente el mastique de asfalto natural.

III.1.a. Asfaltos sólidos.

Son los residuos de la destilación del petróleo y se suministran con distintos grados de penetración o dureza, para su empleo como impermeabilizante se le somete al proceso de oxidación con el objeto de hacerlo poco susceptible a los cambios de temperatura, tomando el nombre de asfalto oxidado. Este proceso de oxidación consiste en inyectar aire a alta presión a través del asfalto fundido. El oxígeno del aire se combina con parte del hidrógeno de las moléculas hidrocarbonadas, formando agua que se pierde en forma de vapor adquiriendo las moléculas de asfalto mayor peso molecular. La oxidación provoca cambios importantes en las características del asfalto, tales como menor penetración, punto de reblandecimiento más alto y baja ductibilidad.

Estos asfaltos se utilizan principalmente en la impermeabilización de elementos expuestos a la intemperie como azoteas, cubiertas, etc., empleando el procedimiento determinado de composición. Se selecciona también este método en la protección de paredes o muros, aislando la cimentación de la estructura mural con una capa de asfalto oxidado y una de fieltro o cartón oxidado.

III.2. Betunes.

III.2. Betunes y materias bituminosas.

Hay que distinguir entre los betunes naturales los que constituyen el aglomerante puro, sin mezcla alguna de asfalto natural. Los betunes del petróleo representan una dispersión coloidal en aceite mineral de los más diversos tipos de resinas del petróleo, por lo cual no puede considerarse el betún del petróleo como una sustancia unitaria con propiedades bien definidas y constantes; éstas últimas dependen, en gran medida, de la clase de petróleo del que se extraen por destilación, los betunes, así como también su ulterior tratamiento y preparación. A temperaturas medias, los betunes se comportan, en general, como fluidos viscosos que se moldean fácilmente.

tratamiento y preparación. A temperaturas medias, los betunes se comportan, en general, como fluidos viscosos que se moldean fácilmente.

III.2.b. Alquitrán de hulla.

Es una disposición coloidal en aceites de alquitrán, de las resinas que llevan aceite de alquitrán. Se obtiene como residuo de la destilación de la brea de hulla. Al progresar la destilación se obtiene una pez blanda, luego una semidura y finalmente una sustancia dura. La sensibilidad a la temperatura de la pez blanda de alquitrán de hulla posee una capacidad de absorción del agua algo menor que la de los betunes. Aún cuando no contiene material bituminoso alguno, la pez de alquitrán de hulla suele clasificarse como bituminoso por ser su color y su viscosidad análogos a la de los betunes. Su procedencia y su composición química no tienen nada que ver con la de éstos, sin embargo. Ante las acciones químicas y las fluctuaciones de temperatura reaccionan también de modo muy diferente.

III.3. Pinturas.

III.3.a. Pintura: capa de preparación.

Antes de aplicar las capas definitivas de pintura bituminosa hay que aplicar una capa de preparación, bituminosa, fluida, aplicable en frío, que por su fluidez penetre en los poros de la pared y compense las desigualdades de la superficie con mas cuidado de lo que sería posible con la capa definitiva, mas viscosa.

Los medios para esta capa de preparación son: soluciones bituminosas, soluciones de alquitrán de hulla y emulsiones acuosas diluidas de betún y alquitrán.

Las soluciones de betún y alquitrán, en las que éstos materiales están disueltos en disolventes orgánicos, por ejemplo, benzoles, se utilizan sólo sobre paredes secadas al aire. Si las paredes están todavía húmedas cuando hay que aplicar las capas de impermeabilización, se emplean las emulsiones diluidas de betún o de alquitrán de hulla. Con éstos materiales conviene humedecer las paredes, si éstas están secas. Las emulsiones son sensibles a las heladas, mientras que con las soluciones hay que tomar grandes precauciones a causa de su gran inflamabilidad. Las capas de preparación y las capas definitivas deben ser siempre ambas a base del mismo material, betún o alquitrán de hulla.

III.3.b. Pintura: capas de acabado.

Después de las capas de preparación, siempre se aplican varias capas de pintura: por lo menos si dos son en caliente, o tres si son en frío, por que en los productos aplicables en frío la solidez de la capa queda disminuida por la volatilización del solvente (por ejemplo, la

evaporación del agua en las emulsiones). Son aplicables en frío las diluciones o emulsiones bituminosas y las de alquitrán de hulla. Se aplican en caliente, una vez que el calor les ha hecho perder viscosidad, los betunes o alquitranes de hulla con o sin adición ("relleno") de polvo mineral (por ejemplo, caliza, cuarzo o pizarra finamente molidos).

Las capas de acabado aplicadas en caliente son especialmente adecuadas para superficies poco regulares y rugosas; concretamente son las únicas que convienen para impermeabilizar muros de fábrica de ladrillo sin revoque, combinándolas con una capa de preparación fluida, aplicada en frío.

Las capas de obturación proporcionan generalmente una protección satisfactoria a las paredes que por estar en contacto con el terreno sufrirían el ataque lateral de sus humedades.

III.3.c. Pasta extendida con espátula.

Las pastas bituminosas y de alquitrán de hulla aplicadas con espátula son más resistentes a la humedad que las capas de pintura. Pero requieren más tiempo para secarse. Se aplican en manos hasta alcanzar 6 mm de espesor, sobre una plantilla de preparación. Se aplican en frío el betún o alquitrán de hulla disueltos o emulsionados, con viscosidad plástica. Se aplican en caliente los mismos materiales pero con "relleno", así como las pastas de mastique de asfalto natural.

III.3.d. Pinturas asfálticas.

III.3.d.1. Pinturas líquidas.

Los líquidos manufacturados a base de asfaltos y solventes o destilados del petróleo, son de fácil manejo o aplicación. Se aplican con brocha y se seleccionan principalmente para proteger, por impregnación, elementos de madera, tales como traveses, vigas, entarimados, etc. La protección que se busca toma lugar cuando el solvente o vehículo se ha evaporado totalmente, quedando dentro adherido o dentro en la manufactura de la misma pintura. Las superficies recubiertas con estas pinturas quedan muy brillantes, pudiendo obtenerse mate agregando negro de humo. Estas pinturas son las que mejor protegen a los elementos metálicos contra la oxidación, sobre todo ante la ausencia de la luz y enterradas, como las tuberías de luz, agua, exclusas, etc.

Dentro de este grupo pueden considerarse también las emulsiones asfálticas, las que son dispersas estables de un cemento asfáltico en agua. La experiencia ha demostrado que la emulsión asfáltica en la que interviene la bentonita como agente emulsionador, proporciona una mayor resistencia a la acción intempérica, ya que limita la acción de la película de asfalto que queda después de la evaporación del agua.

III.3.d.2. Pinturas sólidas.

Se manufacturan en forma similar a las líquidas, pero con adición de sustancias fibrosas. Como caso particular se da la siguiente composición: asfalto 50 %, fibras cortas de asbesto 45 %, solvente 5 % que puede presentarse como una pasta manejable y aplicable con llana, y pueden también adelgazarse hasta la consistencia de pintura, naturalmente con mayor cantidad de solvente y menos asfalto y asbesto. Se emplean en frío en la impermeabilización de cimentaciones, columnas, muros, pisos, jardineras, etc., de acuerdo con su composición.

Dentro de este grupo pueden considerarse los mastiques asfálticos tipo ligero que se manufacturan a base de asfalto y un fluxador con aceite mineral y mezclado con un material inerte, generalmente fibras cortas de asbesto y un pigmento. Se aplican en frío para rellenos impermeables de grietas y calafateo de tragaluces, chaffanes, etc.

III.4. Cartones y láminas.

III.4.a. Cartones o láminas adhesivos.

Para la fijación de cartones impermeables y coberturas (empaquetaduras) o lienzos se emplean también como adhesivos betunes y alquitranes especiales, con los que se opera en caliente. Estos recubrimientos a base de láminas o lienzos completamente estancos sólo se utilizarán para las impermeabilizaciones que deban soportar la presión del agua. Los materiales de lámina y adhesivos conviene sean derivados de las mismas materias bituminosas. Las coberturas de hojas de material plástico se suministran con adhesivos especiales proporcionados por el mismo fabricante, que no contienen ningún componente que altere o ataque aquel material.

III.4.b. Cartones Impermeables.

Los más utilizados para lienzos o coberturas son: el cartón en bruto o un cartón de fieltro de lana. Estos cartones se obtienen aprovechando los residuos de fibras textiles y se designan, según su peso, en gr/m^2 en "tipo 333". Luego se impregnan y pasan a conocerse como "cartones bituminosos o alquitranados". Los cartones bituminosos se suministran en rollos de 1 m de anchura y 20 m de largo. Los alquinados vienen en rollos también de 1 m de anchura, pero de 10 m de largo.

III.4.c. Láminas de cartón impregnadas o asfaltadas.

Las láminas corrugadas de cartón asfáltico se emplean para cubiertas de tipo provisional y los cartones lisos asfaltados, suministrados en rollos, se utilizan principalmente entre las tejas y el entablado que las sustentan, así como aislamiento contra humedades en los muros, o bien constituyendo por sí mismos una cubierta con fuerte pendiente, etc.

Cuando el cartón ha de usarse como cubierta, se corta en tamaños convenientes, se les da la forma corrugada para mejor resistencia y se les impregna o satura con asfalto.

Los cartones lisos se vuelven impermeables mediante aplicación en masa bituminosa por una o ambas caras, se designan entonces como lienzos o envolturas impermeables.

Para la fabricación de esas empaquetaduras o lienzos impermeables se usa como alma la tela de yute. La arpillera de yute pesa 0.333 kg/m² cuando no está impregnada y 0.500 kg/m² cuando lo está.

La tela de yute impregnada se hace impermeable al agua dándole un revestimiento con una pasta o masa impermeabilizante. Las empaquetaduras de tela de yute se encuentran en el mercado en rollos de 10 a 30 m de longitud y 1 m de anchura. A base de un espesor mínimo de 3 mm deben de tener un peso de 3.2 kg/cm². Son dilatables y flexibles como los cartones asfálticos y embreados, y por consiguiente, son adecuados para la impermeabilización por parte de las obras en que hay numerosos dobleces o acoradaduras. Con las empaquetaduras o lienzos impermeables de cartón fieltro y de tela de yute hay que tener presente que en contacto con el agua se hinchan al poco tiempo y a continuación se pudren o se deshacen si no se toman precauciones especiales.

Las empaquetaduras o lienzos aislante con fibra de vidrio están formados por una capa de betún o asfalto, armada con la fibra de vidrio. En esta forma, la hoja de betún o asfalto resulta transportable y trabajable. La ventaja que las empaquetaduras con fibra de vidrio tienen sobre los cartones impermeables estriba en que la fibra de vidrio no absorbe humedad y no se pudre ni corrompe; además, no produce ondulaciones ni arrugas. En las empaquetaduras que llevan almas de hojas de plomo, cada hoja metálica debe ir pegada entre dos cartones de fieltro impregnados (protección contra aguas ácidas o alcalinas) y, además, las caras exteriores deben ir forradas con una con una capa bituminosa. Las empaquetaduras con láminas de plomo, tal como salen de fábrica se suministran en longitudes de 5 a 10 m y en anchos de 1 m. Para un espesor de 5.5 mm deben tener un peso medio de 7.5 kg/m².

III.5. Tiras termoplásticas.

Para la impermeabilización de las obras contra la humedad del suelo, el agua subterránea, el agua superficial e incluso, contra el efecto de los elementos químicos agresivos (en caso de laboratorios) se emplean cada vez más materiales termoplásticos como el cloruro de polivinilo blando y el poliisobutileno, entre otros. Son compuestos orgánicos de carbono macromoleculares, obtenidos a partir del petróleo y gas natural (industria petroquímica), con excelentes cualidades químicas y físicas, entre las cuales cabe señalar su alta dilatibilidad, su notable inalterabilidad química y su fácil y pulcra elaboración.

Estos termoplásticos o plastómeros, como también se les llama, son materias moldables dentro de una determinada gama de temperaturas. La gama de temperaturas de empleo oscila entre -30°C y 80°C .

Por efecto del frío, las láminas van siendo progresivamente duras, cosa que sin embargo, no puede conducir las a la rotura antes de que el descenso de temperatura llegue al nivel de -30°C y bajo la acción de dobleces muy bruscos. Al calentarse aumenta su plasticidad, con lo cual puede moldearse bien la hoja. Calentándola un poco más (por encima de los 200°C) se ablanda el material de las hojas en tal forma que puede soldarse en caliente. El material se "suelta en frío" a la temperatura normal llamada "soldadura con disolventes", dejando en forma de planos de impermeabilización homogéneos de gran superficie; las tiras parciales se atacan en su unión solapada con un disolvente, que provoca el hinchamiento de las paredes atacadas, y luego se comprimen éstas partes una contra otra. Este material impermeabilizante se usa sólo en capas únicas de determinado espesor (0.3 a 0 mm), sobre superficies horizontales se dispone sencillamente suelto, o bien, se fija en algunos puntos mediante betunes especiales; sólo sobre superficies verticales se pega íntegramente por toda la superficie. Ello significa que la estabilidad de un impermeabilizante depende, a fin de cuentas, de la forma como han sido ejecutados los puntos de costura o de unión de dichas capas únicas.

Hay que tener presente que la mayoría de tales hojas de impermeabilización y de impermeabilizantes a base de materiales bituminosos se hinchan y se destruyen gradualmente en contacto con bencinas, grasas, aceites, varios disolventes de barnices, y adhesivos con contenido de alquitrán. Sin embargo, no experimentan hinchazón alguna por la acción de aguas naturales, ácidas o alcalinas, por lo cual es innecesario que queden aprisionados entre elementos constructivos rígidos en estado de montaje. Son imputrescibles y resistentes incluso a la acción del oxígeno, es decir, al envejecimiento.

Respecto a la duración de esas hojas, hay que decir que las experiencias con ellas realizadas abarcan un período de 30 años.

III.6. Productos Epóxicos.

Desde hace algunos años las resinas epóxicas están encontrando una mejor aplicación en el campo de la construcción. Esto es debido a sus excelentes propiedades y a una tecnología más perfeccionada, las cuales le permiten solucionar problemas cada día más difíciles, especialmente en la industria.

Las resinas epóxicas son productos con cualidades especiales como las siguientes:

Alta resistencia mecánica
Alta adhesividad
Alta resistencia química
Alta resistencia térmica.

Los epóxicos como familia es muy extensa dependiendo de los grupos químicos, pero en general las resinas epóxicas las podemos clasificar en dos familias:

Poliamínicos

Son más fluidos y menos viscosos
Pueden aceptar pigmentos claros y cargas minerales
Son muy rígidos
No adhieren en superficies húmedas
Tienen cierta resistencia química

Poliamidicos

Son elementos viscosos
Sólo puede aceptar pigmentos oscuros
Poseen cierta viscosidad
Adhieren en superficies húmedas
Tienen muy buena resistencia química

Las resinas epóxicas pueden adquirir cargas minerales y formar un mortero epóxico de alta resistencia mecánica, dependiendo de la granulometría del agregado es la resistencia que adquieren.

Por las características antes mencionadas las resinas epóxicas son idóneas para el mantenimiento industrial.

Sin embargo, se debe reconocer que el empleo de materiales epóxicos es algo delicado, ya que antes de poderlos aplicar, debemos tomar en cuenta factores como la adherencia, rangos de temperatura, resistencias química y mecánicas, tiempos de secado, etc.

Los materiales epóxicos pueden utilizarse como recubrimientos en recintos donde se

elaboren alimentos, o bien, para la protección de estructuras para evitar la contaminación de materia prima.

Son antiestáticos, por lo que se pueden utilizar en lugares donde se pueda llegar a alcanzar un ambiente explosivo.

Utilizándose como acabado decorativo, para adherir concreto nuevo y viejo, resinas epóxicas utilizadas en la inyección de grietas en elementos de concreto, recubrimientos para la protección de cimbra de madera nueva, recubrimiento anticorrosivo en tanques, tuberías y superficies sumergidas, mortero epóxico para junteo de loseta, recubrimiento epóxico, para los pisos de alta resistencia a todo tipo de cargas y ataque químico.

III.7. Aditivos.

Finalmente se hará referencia a los aditivos utilizados para incrementar las características del concreto.

III.7.a. Aditivos Impermeabilizantes.

Como ya se definió, el término impermeabilizante implica evitar la penetración del agua dentro de concreto sólido, o detención de la transmisión del agua a través del concreto no saturado. Sin embargo, no se ha encontrado que los aditivos produzcan este efecto, el término ha venido a significar reducción en la tasa de penetración del agua a través de concreto no saturado, del lado mojado al lado seco.

Un aditivo descrito como impermeabilizante puede tener algún efecto benéfico sobre las propiedades del concreto fresco, no indicado directamente por su nombre. Por ejemplo, puede propiciar la inclusión de aire y, por ello puede considerarse de manera adecuada como un aditivo inclusor de aire. Se tratarán sólo los aspectos directamente implicados con el término impermeabilizante. Esto significa que tiene efecto sobre las propiedades del concreto, aparte de cualquier efecto que el aditivo pueda tener sobre el concreto recién mezclado. Este análisis por lo tanto, trata sobre los posibles efectos de dichos agentes sobre las propiedades del concreto endurecido.

Entre los aditivos impermeabilizantes se incluyen jabones, estearato de butilo y ciertos productos del petróleo.

1. Los jabones comprenden sales de ácidos grasos, usualmente esterato u oleato de calcio o de amonio. El contenido de jabón por lo general es de 20 % o menos, y el resto es de cloruro de calcio o cal. El total de jabón agregado no debe exceder de 0.2 % por peso de cemento. Los jabones causan inclusión de aire durante el mezclado.

2. El estearato de butilo se comporta mejor que el jabón como repelente al agua. No

provoca inclusión de aire y tiene efectos sin importancia sobre la resistencia. Se añade como emulsión, constituyendo el estereato 1 % del peso del cemento.

3. Entre los productos del petróleo tenemos los aceites minerales, las emulsiones de asfaltos rebajados. El aceite mineral pesado es efectivo para hacer al concreto repelente al agua y para reducir su permeabilidad. Debe ser un producto fluido del petróleo y tener una viscosidad de SAE 60, sin aceites grasos ni vegetales. El aceite añadido a tasas de 5 % por peso de cemento sólo es levemente perjudicial para la resistencia del concreto, y ha demostrado ser efectivo bajo presión.

4. Existe un grado de materiales diversos, disponibles a veces en el mercado. Todos generalmente son perjudiciales para la resistencia del concreto y ninguno es verdaderamente impermeabilizante.

Entre estos se encuentran:

- a) Sulfato de bario y silicatos de calcio y magnesio.
- b) Sílice y naftaleno finamente divididos.
- c) Sílice coloidal y fluosilicato.
- d) Cal y jalea de petróleo.
- e) Materiales celulósicos.
- f) Sílice y aluminio.
- g) Alquitrán rebajado con benceno.
- h) Silicato de sodio.

Los aditivos impermeabilizantes al reducir la penetración en los poros visibles pueden retardar la penetración de lluvia dentro de bloques de concreto hechos de mezclas no fluidas. Los datos de pruebas demuestran que también reducen la tasa de penetración de humedad dentro de los microporos del concreto seco, pero no hay indicación de que existan efectos comparables sobre la transmisión de humedad a través del concreto no saturado, excepto cuando el concreto contiene pasta de porosidad relativamente elevada. Una pasta de porosidad elevada es resultado de un bajo contenido de cemento y una correspondiente elevada relación agua/cemento, falta de curado o ambos factores. Si el concreto tiene una porosidad suficientemente baja, como la que se obtiene al producir una pasta bien curada con una relación no superior a 0.6 por peso, los agentes impermeabilizantes no producen efecto apreciable alguno.

La Building Research Advisory Board informa que los aditivos impermeabilizantes no son "... efectivos o aceptables para controlar la penetración de humedad a través de losas de concreto sobre el suelo".

III.7.b. Aditivos Reductores de Permeabilidad.

El término permeabilidad se refiere a la velocidad con que el agua se transmite a través de una muestra de concreto saturado bajo un gradiente hidráulico mantenido externamente.

Los aditivos anteriores no reducen la permeabilidad del concreto saturado. La disminución del contenido de agua total mediante un aditivo reductor de agua, debe reducir ligeramente la porosidad total, pero no hay más datos adecuados para demostrar que la permeabilidad se reduce materialmente por ello.

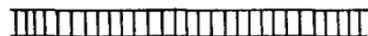
Los aditivos acelerantes, como el cloruro de calcio, incrementan la velocidad de hidratación y, por tanto, reducen el tiempo requerido para que una mezcla de concreto alcance una fracción determinada de su grado final de impermeabilidad. Sin embargo, cualquier ventaja que se obtenga de esta manera, probablemente sea temporal, ya que, si las condiciones son tales que el agua esté siendo transmitida a través del concreto, también son conductivas a la hidratación continuada del cemento.



Impermeabilizante en obra



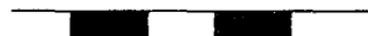
Capas de pintura (de preparación)



Capas de pintura (de acabado)
y pastas adhesivas



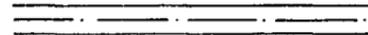
Pastas extendidas con espátula



Cartones simples



Lienzos aislantes con
inclusión de cartones-filtro



Lienzos aislantes con
inclusión de tiras de tela



Lienzos aislantes con
inclusión de cintas metálicas



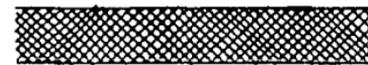
Lienzos aislantes con
inclusión de hojas de plástico



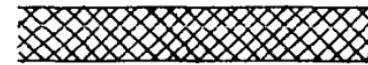
Láminas
u hojas de plástico



Tiras metálicas
sin capas de revestimiento



Rellenado de juntas



Asfalto fundido

**SIMBOLOS PARA REPRESENTAR GRAFICAMENTE
UNA IMPERMEABILIZACION**

CAPITULO IV.

" SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACION "

CAPITULO IV.

"SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACION".

Los puntos que generalmente requieren una mayor atención son:

- a) Superficie
- b) Bajadas pluviales
- c) Chaflanes
- d) Grietas
- e) Pendientes
- f) Tragaluces y domos
- g) Acabados para techos de tránsito ligero

además de tomar en cuenta los indicados en el Capítulo II. Después de revisar o cuidar y solucionar éstos, se procederá a la aplicación de sistema adecuado de impermeabilización.

A continuación se presentan cuatro cuadros de Sistemas Impermeables Básicos, propuestos por las casas comerciales Fester, Top 2000, Imperalce e Imperquimia, respectivamente; en los cuales se propone el Sistema Impermeable según las necesidades y secuencia de aplicación de cada uno de ellos.

**FESTER
TOP 2000
IMPERALCE
IMPERQUIMIA**

Continuando con la estructura utilizada en los capítulos anteriores, se describen las características de los productos que se aplican en algunas alternativas de Sistemas Impermeabilizantes; así como las especificaciones dadas por cada fabricante.

Los sistemas descritos son todos de aplicación en frío ya que la normatividad en algunas entidades de la República Mexicana prohíbe el uso de Sistemas Impermeables en caliente por resultar contaminantes. Así mismo se han seguido aplicando un criterio de accesibilidad para el usuario en cuanto al equipo necesario para su aplicación, el costo acarreado por los materiales y de el equipo a utilizar, así como la facilidad de aplicación del sistema.

En cualquier superficie a impermeabilizar así como en todas las etapas que comprende la impermeabilización, es indispensable la limpieza a fondo de la superficie, para eliminar polvo, grasa y partículas sueltas, esto es vital para la calidad y preservación del Sistema Impermeable a utilizarse.

Además es importante tener en cuenta que el acabado que se aplique sobre la carpeta impermeable determinará la vida útil del Sistema, por lo cual es indispensable vigilar que se conserva en buenas condiciones. Para lograr esto, se recomienda dar el mantenimiento recomendado por cada fabricante.

TABLA IV.1. SISTEMAS IMPERMEABLES BASICOS. FESTER.

SIST. IMPERMEABLE	Techos, lomas, azoteas y de concr.	Muros	Dallas y ciment.	Sup. met. en el agua	Cocinas, baños	Elem. bajo tierra o agua	Techos de madera	Estado de las sup. hñmda. seca
Imperfest E	*							* *
Microfest	*							* *
Microlastic	*	*						* *
Microlastic FBR	*	*	*					* *
Microseal 3A	*							* *
Microseal 2F	*		*			*		* *
Roof coating	*					*		* *
Vaportite 550	*	*		*		*		* *
Vinlox membrane	*	*						* *
Superflex	*	*						* *
Fester MIP	*	*		*		*		* *
XYPEX		*	*	*	*			* *
Ferrofest "I"		*	*	*	*			* *
Fester Silicón		*						* *

IV.1. FESTER. SECUENCIA DE APLICACION.

Imprimación	Sellado y resanado	Refzo. en ptos. crit.	1a. capa isoperm.	Membrana de refuerzo.	2a. capa isoperm.	Selecc. de acabados.	Sistema.
Microprimer	Plastic cement	Imperfest E	Imperfest E	Imperflex	Imperfest E	Imperfest A	Imperfest E
Microprimer	Plastic cement	Microfest	Microfest	Festerflex	Microfest	Festalum Fester blanc	Microfest
Microprimer	Plastic cement	Microfest	Microfest	Festerflex	Microlastic	Fester blanc	Microlastic
Microprimer	Plastic cement	Microfest	Microfest	Festerflex	Microlastic FBR	Fester blanc	Microlastic FBR
Microseal 1	Plastic cement	Microseal 3A	Microseal 3A	Festerflex	Microseal 3A	Festalum Festerblanc	Microseal 3A
Microseal 1	Plastic cement	Microseal 2F	Microseal 2F	Festerflex	Microseal 2F	Festalum Festerblanc	Microseal 2F
Hidroprimer	Plastic cement	Roof coating	Roof coating	Festerflex	Roof coating	Fester blanc	Roof coating
Hidroprimer	Plastic cement	Festerflex Vaportite 550	Vaportite 550	Festerflex	Vaportite 550	Fester blanc	Vaportite 550
Vinlox membrane	Vinlox CM: Plastic cement	Festerflex	VINLOX MEMBRANE COATING			Fester blanc	Vinlox membrane
Superflex	Vinlox CVC: Plastic cement	Superflex Festerflex	SUPERFLEX				Superflex
Hidroprimer	Plastic cement	Fester MIP	FESTER MIP			Fester blanc Festalum	Fester MIP
Agua	Patch'n Plix	XYPEX CONCENTRADO		No requiere	XYPEX MODIFICADO		XYPEX
Agua	Integral A Z	FERROFEST "I"				Aplanado	Ferrofest "I"
F E S T E R S I L I C O N							Fester silicón

TABLA IV.2. SISTEMAS IMPERMEABLES BASICOS. TOP 2000.

SIST. IMPERMEABLE	Techos, losas, azoteas, de concr.	Muros	Dadas y ciment.	Sup. met. en el agua	Cocinas, baños	Elem.bajo tierra o agua	Techos de madera	Estado de las sup. seca	
								húm.	seca
Imper Top A	*	*						*	*
Imper Top A reforzado	*	*		*			*	*	*
Top Imperlax	*	*	*					*	
Imper Top Plus	*	*	*			*		*	*
Imper Top S	*	*	*	*		*	*	*	*
Albet top				*		*			*

SECUENCIA DE APLICACION. TOP 2000.

Imprimación	Sellado y resanado	Refzo. en ptos. crít.	1a. capa imperm.	Membrana de refzo.	2a. capa imperm.	Selecc. de acabados.	Sistema.
Top primario A	Top cemento plástico	Inter Top	Imper Top A	Inter Top	Imper Top A	Top asphaltum Protecto Top	Imper Top A
Top primario A	Top cemento plástico	Inter Top	Imper Top A reforzado	Inter Top	Imper Top A reforzado	Top asphaltum Protecto Top	Imper Top A reforzado
Top primario A	Top cemento plástico	Inter Top	Top Imperlax	Inter Top	Top Imperlax		Top Imperlax
Top primario S	Top cemento plástico	Inter Top	Imper Top S	Inter Top	Imper Top S	Top asphaltum Protecto Top	Imper Top S
	Sellador contra álcalis y solvente N 85		Albet Top		Albert Top		Albet Top

TABLA IV.3. SISTEMAS IMPERMEABLES BASICOS. IMPERALCE.

SIST. IMPERMEABLE	Techos, losas, azoteas de concr.	Muros	Jardineras	Dallas y ciment.	Pisos en general	Sup. met. en el agua	Cocinas, baños	Elem. bajo tierra o agua	Techos de madera	Edo. de la sup. húmeda	Edo. de la sup. seca
Altex	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Altex FBH	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Altex ASB	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Altex Sintético	*	*	*		*	*	*	*		*	
Altex Seal	*				*					*	

SECUENCIA DE APLICACION. IMPERALCE.

Imprimación	Sellado y resanado	Refzo. en ptos. crit.	1a. capa imperme.	Membrana de refzo.	2a. capa imperme.	Selecc. de acabados.	Sistema.
Alprimer	Altex Bond A	Altela	Altex	Altela	Altex	Altex pintura	Altex
Alprimer	Altex Bond A	Altela	Altex FBH	Altela	Altex FBH	Altex Pintura	Altex FBH
Alprimer	Altex Bond A	Altela	Altex ASB	Altela	Altex ASB	Altex pintura	Altex ASB
Altex sintético	Altex Bond A	Altela	Altex Sintético	Altela	Altex Sintético	Altex pintura	Altex Sintético
Primer Seal	Altex Bond A	Altela				Altex Set Altex Deportivo	Altex Seal

TABLA IV.4. SISTEMAS IMPERMEABLES BASICOS. IMPERQUIMIA.

SIST. IMPERMEABLE	Techos, losas, azoteas de concr.	Muros	Dadas y ciment.	Sup. met. en el agua	Cocinas, baños	Elem. bajo tierra o agua	Techos de madera	Estado de la sup. húmeda seca	
								húmeda	seca
Fibracoat	*	*	*		*		*	*	*
Emulcoat	*	*	*			*	*	*	*
Impercoat S - 40	*	*	*		*		*		*
Asfasol	*	*	*		*	*	*	*	*
Elasticoat	*	*	*		*	*	*		*
Techado mineralizado IQ'90	*						*		
Oxibit			*		*				*
Flexol	*	*	*		*	*		*	*
Uniplas	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Impertrans		*							
Alberquim	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tankote						*			*

SECUENCIA DE APLICACION. IMPERQUIMIA.

Imprimación	Sellado y resanado	1a. capa imperm.	Hesbrana de refzo.	2a. capa imperm.	Selecc. de acabados.	Sistema.
Imperprim S-L	Bitoplástico	Fibracoat	No requiere	Fibracoat	Epoxiclear Decorquim	Fibracoat
Imperprim S-L	Bitoplástico	Emulcoat	Quimiflex	Emulcoat	Epoxiclear Decorquim	Emulcoat
Imperprim S-L	Bitoplástico	Impercoat S-40	Vitroquim	Impercoat S-40	Epoxiclear Decorquim	Impercoat S-40
Imperprim S	Bitoplástico	Asfasol	Vitroquim	Asfasol		Asfasol
Imperprim S-L	Bitoplástico	Elasticoat	Vitroquim	Elasticoat		Elasticoat
Imperprim S-L	Bitoplástico	Oxibit	Fieltroquim 15 6 30	Oxibit	Techado mineralizado IQ'90	Techado mineralizado IQ'90
Imperprim S	Bitoplástico	Oxibit	Fieltroquim 15	Oxibit		Oxibit
Imperprim S-L	Bitoplástico	Flexol	Vitroquim	Flexol	Cuembianc	Flexol
Imperprim S	Bitoplástico	Uniplas			No requiere	Uniplas
		Impertrans		Impertrans	No requiere	Impertrans
		Se aplica a 3 manos				Alberquim
		Tankote			Emulcor	Tankote

IV.1. Cimentaciones y Dalas.

IV.1.1. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Fester.

IV.1.1.1. Microlastic FBR. Impermeabilizante base agua, debe aplicarse en superficies secas o húmedas.

a) **Imprimación:** Microprimer.

Aplicado con brocha, cepillo o equipo mecánico, necesita 24 hrs para secar. Diluir Microprimer a partes y aplicarlo con cualquiera de los elementos antes mencionados. **Rendimiento:** Un litro de Microprimer y un lt de agua cubren aproximadamente 5 m².

b) **Sellado y resanado:** Plastic-cement.

Sin diluir, se aplica con espátula, llana metálica o pistola de emboquillar, con un secado al tacto de 15 min y secado total de 60 hrs.

Rendimiento: 730 cm³/lt= a llenar un espacio de 1*1 cm*7.3 m.

c) **Primera capa impermeable:** Microlastic FBR.

No se calienta ni se diluye. Se aplica el material uniformemente extendida hasta cubrir toda la superficie dejándolo secar. Seca superficialmente de 4 a 5 hrs, por lo que no debe aplicarse si se espera lluvia antes de ese tiempo. Para su aplicación se emplea brocha de pelo, ixtle, cepillo suave, etc.

Rendimiento: de 1 a 2 lt/m²/mano.

d) **Membrana de refuerzo:** Festerflex.

Es una membrana inorgánica que se asienta sobre la primer capa impermeable mientras esté aún fresca, traslapándola de 5 a 10 cm. Una vez seca la primer capa se prosigue con el Sistema de Impermeabilización.

e) **Segunda capa impermeable.** Microlastic FBR.

Se procede igual que en el inciso c). Terminando con un rociado de arena sílica o mármol "cero grueso".

Sistemas de Impermeabilización alternativos:

Microseal 2F;
 XYPEX;
 Ferrofest "I";

cuya secuencia de aplicación se describe en la tabla IV.1.

IV.1.2. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Top 2000.

IV.1.2.1. Imper Top S. Impermeabilizante asfáltico base solvente. Se aplica en superficies secas.

- a) **Imprimación:** Top primario S.
Primario asfáltico regenerador y sellador tapaporo. Adherencia en superficies secas o poco húmedas. Se aplica sin diluir con brocha, cepillo de raíz, jalador de hule o equipo mecánico. Inmediatamente después del secado (4 horas) se puede iniciar la colocación de la capa asfáltica.
Rendimiento: Rinde aproximadamente de 4 a 6 m²/lt.
- b) **Sellado y resanado.** Top cemento plástico.
Resanador y tapagoteras base solvente de rápida evaporación. Se aplica sin diluir, con espátula, llana metálica. Se deberá dejar fraguar durante un tiempo mínimo de 4 horas antes de aplicar un protector reflejante o la capa impermeabilizante.
- c) **Primera capa impermeable.** Imper Top S.
Se aplica en frío sin diluir, con cepillo de raíz, jalador de hule o espátula. Se requiere proteger de los rayos solares, aplicando un acabado reflectivo o pétreo.
Rendimiento: 1 lt/m².
- d) **Membrana de refuerzo.** Inter Top.
Sobre la capa impermeable recién aplicada, se coloca asentando sobre toda la superficie la membrana de refuerzo Inter Top, con traslapes de 10 a 15 cm entre sí; comenzando desde la parte más baja de la superficie, agregando ligeramente material asfáltico en los traslapes para lograr una mejor adherencia. Se recubre 24 horas después con una capa más de impermeabilizante.
Rendimiento: cada rollo cubre un área de 100 m², incluyendo los traslapes.
- e) **Segunda capa impermeable.** Imper Top S.
Se sigue el procedimiento de la primera capa con 1 lt/m² como mínimo. Con esta última capa aún sin secar se esparce sobre la superficie un riego de arena limpia y harneada, para recibir 4 horas después, la mezcla de la primer hilada.

IV.1.3. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperalce.

IV.1.3.1. Altex. Impermeabilizante base agua, se aplica en superficies húmedas.

a) **Imprimación: Alprimer.**

Imprimador asfáltico base agua. Se extiende con brocha o cepillo, debe dejarse secar 24 horas antes de seguir aplicando el sistema. Con rendimiento de 8 m²/lt efectuando una dilución de tres partes de agua en volumen y una parte de Alprimer en volumen. Si no se diluye tendrá un rendimiento de 2 m²/lt; rendimientos en función de la rugosidad y porosidad del sustrato.

b) **Sellado y resanado. Altex Bond A.**

Compuesto líquido para ser utilizado entre concreto nuevo y concreto viejo. Se emplea mezclado con agua en proporción de una parte de agua y cuatro partes de Altex Bond A. Para adhesividad superior aplicar tal como viene en el envase. Se aplica la solución con brocha, y antes de que esté seca se coloca el concreto nuevo de manera usual.

c) **Primera capa impermeable. Altex.**

Se aplica con brocha, rasqueta o equipo de aspersión. Se aplica sin diluir dejando secar por lo menos durante 24 horas.

Rendimiento: 1.5 lt/m²/capa.

d) **Membrana de refuerzo. Altela.**

Se coloca con traslapes de 10 cm entre tramos.

c) **Segunda capa impermeable. Altex.**

Sus características y colocación se describen en el inciso c) se coloca después de 24 horas de haber sido aplicadas la primera capa y membrana de refuerzo. Después de colocada la segunda capa se deja secar durante 10 días; mientras la capa esté aún fresca se recomienda dar un baño de arena a la superficie.

IV.1.3.2. Altex FBH. Impermeabilizante a base de emulsión asfáltica, aplicables en superficies húmedas.

a) **Imprimación: Alprimer.**

Descrito en el punto IV. 1.3.1.a).

b) **Resanado y sellado: Altex Bond A.**

c) **Primera capa impermeable: Altex FBH.**

Es un impermeabilizante que se emplea en frío, no se diluye, es fácil de aplicar con brocha, rasqueta y equipo de aspersión; para la limpieza de las herramientas se emplea agua y solución jabonosa. Se deja secar por lo menos 24 horas entre capa y capa. En días de lluvia no aplicar el producto.

Rendimiento: 1 m²/l a 2 l/mano.

d) **Membrana de refuerzo: Altela.**

Descrita en el punto IV.1.3.1.d).

e) **Segunda capa impermeable: Altex FBH.**

El producto tiene las mismas características de aplicación descritas en el inciso c), dejando secar la capa por 10 días.

Cuando la última capa esté aún fresca se aplica un rociado de arena.

Sistemas de impermeabilización alternativos:

Altex ASB,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.3.

IV.1.4. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperquimia.

IV.1.4.1. Fibracoat. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas o secas.

a) **Imprimación:** Imperprim S-L.

Se diluye con 2 o 3 partes de agua y se aplica con aspersor, brocha o cepillo. Evitar que entre en contacto con el agua antes de su completo secado el cual se logra en un lapso de 1 a 4 horas dependiendo de las condiciones ambientales.

b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.

Se aplica en todo tipo de superficies secas, por medio de espátula, cuña o pistola de calafateo. En caso de grietas muy finas se recomienda abrirlas hasta una anchura mínima de 0.5 cm antes de aplicar el producto.

Rendimiento: Un litro del producto rinde 10 ml en juntas de 1.0 * 1.0 cm.

c) **Primera capa impermeable:** Fibracoat.

No es necesario calentarlo ni diluirlo. Se aplica por medio de escoba, cepillo, brocha, llana o equipo de aspersión. Se aplica en 2 o más capas consecutivas. Es conveniente dejar secar cada capa de Fibracoat antes de aplicar las subsecuentes.

d) **Membrana de refuerzo:** No requiere membrana de refuerzo para su instalación.

e) **Segunda capa impermeable:** Fibracoat.

Sigue los pasos del inciso c) aplicando finalmente gravillas húmedas o secas cuando el Fibracoat esté aún fresco.

IV.1.4.2. Asfasol. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en todo tipo de superficies secas.

a) **Imprimación:** Imperprim S.

Descrito en el punto IV.1.4.1.a).

b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.

Descrito en IV.1.4.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Asfasol.

No es necesario calentarlo ni diluirlo. Asfasol se aplica por medio de cepillo, brocha o llana. Es conveniente aplicar de manera simultánea la membrana de refuerzo con esta capa.

Rendimiento: 1 a 2 lt/m²/capa.

d) **Membrana de refuerzo:** Vitroquim.

Como ya se mencionó en el inciso anterior, el refuerzo debe ser instalado de manera simultánea con la capa inferior de impermeabilizante, desenrollandola según se vaya aplicando éste. Los traslapos deben ser de 5 a 10 cm de ancho y con suficiente impermeabilizante para que no se despeguen; cuando sea necesario, deberán hacerse cortes en Vitroquim para cubrir algunas necesidades de la superficie.

Rendimiento: Considerando los traslapos, un m² de Vitroquim cubre aproximadamente 0.9 m² de superficie.

e) **Segunda capa impermeable:** Asfasol.

Se sugiere aplicar una segunda capa de Asfasol hasta que la primera haya secado, aproximadamente en 24 horas.

Otros Sistemas Impermeabilizantes:

Emulcoat;
Impercoat S- 40;
Elasticoat;
Oxibit;
Flexol;
Uniplas;
Impertrans;
Alberquim,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.4.

IV.2. Muros y Sótanos.

IV.2.1. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Fester.

IV.2.1.1. Microlastic. Impermeabilizante base agua. Aplicable en superficies secas.

a) **Imprimación: Microprimer.**

Diluir Microprimer con agua a partes iguales y aplicar con brocha, cepillo o equipo mecánico. Una vez aplicado permitir que el material seque completamente 24 horas antes de recubrirlo con capas impermeables.

Rendimiento: Un litro de Microprimer y un litro de agua cubren aproximadamente 5 m².

b) **Sellado y resanado: Plastic cement.**

Se aplican sin diluir, con espátula, llana metálica o pistola de emboquillar. Secado al tacto 15 min; secado total 60 horas.

Rendimiento: 730 cm³/lt = a rellenar un espacio de 1.0 * 1.0 cm * 7.3 m.

c) **Primera capa impermeable: Microfest.**

Compuesto asfáltico emulsionado que se aplica manualmente mediante cepillo o brocha, mojando éstos frecuentemente en agua. En superficies grandes se recomienda el empleo de equipo de aire para materiales de alta viscosidad. El material se extiende sin necesidad de calentar o diluir. Puede ser aplicado en cualquier época del año.

Rendimiento: 1 lt/m². Aún fresco se asienta la membrana de refuerzo.

d) **Membrana de refuerzo: Festerflex.**

Se asienta Festerflex sobre la primera capa impermeable mientras esté aún fresca, traslapándola de 5 a 10 cm. Una vez seca la primera capa, proseguir con el Sistema.

e) **Segunda capa impermeable: Microlastic.**

Como segunda capa 1 lt/m² en promedio. Microlastic seca superficialmente de 4 a 5 horas, por lo que no debe aplicarse si se espera lluvia antes de ese tiempo.

f) **Acabados. Festerblanc.**

Una vez seca la última capa impermeable (por lo menos 8 días), se limpia con trapo húmedo, aplicando Festerblanc a 2 manos sin diluir. Se puede aplicar con cepillo, brocha de pelo o equipo de aire.

IV.2.1.2. Vaportite 550. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en superficies secas.

a) **Imprimación:** Hidroprimer.

Compuesto fluido de alta viscosidad. Se aplica tal como viene sin diluirlo, usando cepillo, brocha o pistola de aire. En condiciones normales seca en 1.5 horas. Una vez seco, se procede a la aplicación del Sistema Impermeabilizante.

Rendimiento: Se recomienda aplicarlo en una mano obteniéndose así un rendimiento de 4 a 5 m²/lt.

b) **Sellado y resanado:** Plastic cement.

Descrito en IV.1.1.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Vaportite 550.

Viene listo para usarse y se aplica sin diluir ni calentar con brocha, espátula, brocha de fibra dura o equipo de aire para materiales de alta viscosidad.

Rendimiento: 2.5 a 2 lt/m².

d) **Acabados:** Festerblanc.

Descrito en IV.2.1.1.f).

Otras alternativas de Sistemas Impermeables.

XYPEX;
Ferrofest "I";
Festex silicón,

cuya secuencia aparece en la tabla IV.1.

IV.2.2. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Top 2000.

IV.2.2.1. Imper Top A. Impermeabilizante asfáltico base agua. Se aplica en superficies secas o húmedas.

- a) **Imprimación.** Top primario A.
Emulsión asfáltica; se diluye a partes iguales con agua y la dilución obtenida se aplica con brocha, cepillo, jalador de hule o equipo mecánico. Una vez seco (4 horas) se puede iniciar la colocación de la capa asfáltica. Un litro de Top primario con un litro de agua (2 litros de dilución) rinden aproximadamente de 4 a 6 m² dependiendo de la porosidad de la superficie.
- b) **Sellado y resanado:** Top cemento plástico.
Descrito en el punto IV.1.2.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Imper Top A.
Se aplica en frío, sin diluir, con cepillo de raíz, jalador de hule o espátula. Para 2 o más capas, esperar 24 horas de secado. Cada una de las capas impermeabilizantes deberá formarse con 1 lt/m² como mínimo.
- d) **Acabado:** Protecto Top.
Recubrimiento impermeable decorativo base agua. Se aplica sin diluir con brocha, cepillo de felpa, o equipo de aire. Humedecer la superficie para mejorar o facilitar su aplicación. Sobre la capa asfáltica, debe esperarse un mínimo de 6 días para que seque perfectamente esta antes de aplicarse el recubrimiento. Cubre una superficie de 3 a 4 m²/lt/2 manos según la textura y el espesor de la película aplicada.

Otros Sistemas Impermeabilizantes alternativos:

Imper Top A reforzado;
Top Imperlax;
Imper Top Plus,

cuya secuencia de aplicación aparece en la tabla IV.2.

IV.2.2.2. Imper Top S. Impermeabilizante asfáltico base solvente aplicable en superficies secas.

- a) **Imprimación:** Top Primario S.
Ver punto IV.1.2.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Top Cemento Plástico.
Ver punto IV.1.2.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Imper Top S.
Ver punto IV.1.2.1.e), con la variante de que estando aún fresca la capa impermeable esparcir un riego de grano de mármol "cero grueso", por toda la superficie y esperar a que fragüe durante 24 horas. Colocar el aplanado debidamente anclado y posteriormente el recubrimiento decorativo.
- d) **Acabados:** Top Asphaltum o Protecto Top.
Top Asphaltum: Recubrimiento asfáltico con pasta de aluminio y resinas. Se aplica sin diluir con brocha o pistola de aire en una sola mano . Antes y durante la aplicación , deberá incorporarse constantemente para mantenerse en suspensión el pigmento de aluminio. Sobre capa asfáltica, debe esperarse un mínimo de 6 días para que seque perfectamente ésta, antes de aplicar el recubrimiento.
Se aplica una sola mano cubriendo de 8 a 10 m²/lt. El rendimiento depende de la textura de la superficie y el espesor de la película aplicada.
protecto Top: Ver punto IV.2.2.1.d).

Sistemas Impermeabilizantes alternativos:

Alber Top,

cuya secuencia se encuentra en la tabla IV.2.

IV.2.3. Sistema Impermeabilizante propuesto por Imperalce.

IV.2.3.1. Altex. Impermeabilizante base agua aplicable en superficies húmedas.

- a) **Imprimación:** Alprimer.
Ver punto IV.1.3.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
- c) **Primera capa impermeable:** Altex.
Ver punto IV.1.3.1.c), haciendo un rociado de arena, colocar el aplanado y posteriormente el acabado.
- d) **Acabado:** Altex Pintura.
Se recomienda dejar secar la capa impermeabilizante un mínimo de 8 a 10 días. La superficie deberá estar libre de polvos, grasas, impurezas, etc. Se aplica diluyendo cuatro partes de éste por una de agua (máximo). Se aplica con brocha, rodillo, rasqueta o aspersor.
Rendimiento: de 4 a 6 m²/lt.

IV.2.3.2. Altex FBH. Impermeabilizante base emulsión asfáltica. Se aplica en superficies húmedas.

- a) **Imprimación.** Alprimer.
Ver punto IV.1.3.1.a).
- b) **Sellado y resanado.** Altex Bond A.
Ver punto IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable.** Altex FBH.
Ver punto IV.1.3.2.c) haciendo adicionalmente a esta capa un rociado de arena sílica para posteriormente aplicar el acabado.
- d) **Acabado:** Altex Pintura.
Descrito en IV.2.3.1.d).

Sistemas Impermeabilizantes alternativos.

Altex ASB;
Altex sintético,

cuya secuencia se encuentra en la tabla IV.3.

IV.2.4. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperquimia.

IV.2.4.1. Emulcoat. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas o secas.

a) **Imprimación:** Imperprim S-L.

Descrito en el punto IV.1.4.1.a).

b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.

Descrito en el punto IV.1.4.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Emulcoat.

No es necesario calentar ni diluir. Se aplica por medio de escoba, cepillo, liana, brocha ó equipo de aspersión. La arena sílica puede ser rociada en forma húmeda o seca cuando Emulcoat esté todavía fresco.

Rendimiento: 1.5 lt/m²/capa.

d) **Acabados:** Decorquim.

Se diluye con agua, con 10 a 15 % de ésta para obtener la consistencia deseada, aplicándose dos manos. Se aplica por medio de brocha, rodillo o pistola, sobre superficies exentas de grasa, polvo y falsas adherencias.

El acabado debe aplicarse cuando el Emulcoat esté completamente seco (de 1 a 8 días dependiendo de las condiciones climatológicas).

Rendimiento: De 3 a 7 m²/lt a dos manos, sobre superficies lisas y selladas.

IV.2.4.2. Asfasol. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en todo tipo de superficies secas.

a) Imprimación: Imperprim S.

Descrito en el punto IV.1.4.1.a).

b) Sellado y resanado: Bituplastic.

descrito en IV.1.4.1.b).

c) Primera capa Impermeabilizante: Asfasol.

Descrita en el punto IV.3.4.2.c); con la salvedad de que para este caso no se requiere membrana de refuerzo y se recomienda un rociado de mármol "cero grueso" para posteriormente anclar el aplanado y proceder a aplicar el acabado.

d) Acabados: Cuarzoquim.

Adhiere sobre todo tipo de superficies húmedas o secas. Se aplica con llana, plana, espátula de madera.

Fondo: Para poder lograr un acabado con color uniforme es necesario llevar a cabo un fondo de la superficie diluyendo el Cuarzoquim con 400 ml de agua por cada litro de Cuarzoquim. Es necesario colocar la mezcla diluida de manera que todo el grano se quede en el colador. El rendimiento de la pintura que queda, sin grano, es aproximadamente 2.5 m²/lt y su tiempo de secado es aproximadamente de 15 minutos. Aplicar con brocha o rodillo pachón en toda la superficie para lograr un color igual a la textura.

Aplicación de la textura: Extender el Cuarzoquim, tal como viene, con llana metálica sobre una superficie de aproximadamente 2 m de altura por 1 m de ancho del muro a cubrir cada vez.

Retirar el exceso de material con llana de madera rústica, en una misma dirección, mojando de vez en cuando para obtener mejor deslizamiento. Repetir la operación anterior, cambiando la llana de madera rústica de vez en cuando, de manera que pueda ser limpiada y reutilizada, hasta obtener la textura deseada.

Una vez terminada el área de 2 * 1 extender otra área igual y texturizarla, hasta acabar con el área total a recubrir.

Para mayor rapidez, se recomienda que una persona vaya extendiendo el material y otra persona vaya texturizando simultáneamente.

Rendimiento: Aproximadamente de 0.5 a 0.75 m²/lt.

Es muy importante realizar pruebas en áreas poco visibles antes de llevar a cabo la aplicación final. De preferencia, conseguir que este producto sea aplicado por personal con experiencia.

Sistemas Impermeables alternativos:

Fibracoat;
Impercoat S - 40;
Elasticoat;
Flexol;
Uniplas;
Alberquim,

cuya secuencia se encuentra en la tabla IV.4.

IV.3. Techos y Azoteas de Concreto.

IV.3.1. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Fester.

IV.3.1.1. Microfest. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas, muy húmedas y secas.

a) **Imprimación:** Microprimer.

Diluir Microprimer con agua a partes y aplicarlo con brocha, cepillo o equipo mecánico. Una vez aplicado se permite que el material seque completamente (24 horas) antes de recubrirlo con las capas impermeables.

Rendimiento: Un litro de Microprimer y un litro de agua cubren aproximadamente 5 m².

b) **Sellado y resanado:** Plastic cement.

Secar y limpiar la superficie. Aplicar el Plastic cement sin diluir, con espátula, llana metálica o pistola de emboquillar.

Rendimiento: 730 cm³/lt = a rellenar un espacio de 1 * 1 cm * 7.3 m.

c) **Primera capa impermeable:** Microfest.

Una vez seco el imprimador, aplicar una capa uniforme de Microfest con rendimiento de 1 lt/m², asentando sobre ésta mientras esté aún fresca, la membrana de refuerzo.

d) **Membrana de refuerzo.** Festerflex.

Descrito en IV.1.1.d).

e) **Segunda capa impermeable:** Microfest.

Una vez seca la primera capa aplicar la segunda de Microfest con rendimiento de 1 lt/m².

f) **Acabado:** Fester blanc o Festalum.

Tres días como mínimo de aplicado el Microfest y una vez que éste esté perfectamente seco, se protege con Fester blanc o Festalum.

Fester blanc. Aplicaciones en Sistemas Impermeables.

Se limpia la superficie con un trapo húmedo, dejándola libre de polvo, grasa, partículas sueltas y se procede a aplicar Fester blanc a dos manos sin diluir.

Superficie texturizada. Sobre la superficie asfáltica fresca, esparcir uniformemente arena gruesa perfectamente lavada. Cuando la última capa impermeable esté fraguada, se quitará el exceso de gravilla dejando únicamente las partículas fuertemente adheridas.

Sobre las superficies así preparadas, se aplica Fester blanc tal como viene, mediante brocha, cepillo de pelo, rodillo o equipo de aire con pistola de boquilla de mezcla externa.

Sobre enladrillado. Limpiar perfectamente bien la superficie dejándola libre de partículas sueltas, lavarla quitando el polvo y grasa y aplicar el Fester blanc a dos manos sin diluir.

Recomendaciones: Fester blanc no está diseñado para recubrir superficies expuestas a tráfico continuo. En estos casos conviene establecer franjas para tránsito aplicando sobre Fester blanc una capa delgada de mortero preparada con cemento, arena y un litro de Fester bond por cada bulto de cemento de 50 kg.

Festalum. Acabado final de impermeabilizaciones de techos y azoteas que no sean recubiertas mediante enladrillado. Debe revolverse perfectamente antes y durante la aplicación para que el pigmento de aluminio quede en suspensión durante la aplicación, para que el pigmento de aluminio quede en suspensión durante todo el tiempo.

IV.3.1.2. Roof Coating. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en superficies secas.

a) **Imprimación:** Hidroprimer.

Descrito en el punto IV.2.1.2.a).

b) **Sellado y resanado:** Plastic cement.

Descrito en el punto IV.2.1.1.b).

c) **Refuerzo en los puntos críticos:** Roof coating.

d) **Primera capa impermeable:** Roof coating.

Se aplica el material uniformemente y extenderlo hasta cubrir toda la superficie. La membrana de refuerzo se debe asentar simultáneamente sobre el impermeabilizante. Roof coating se aplica con brocha, cepillo, o equipo de aspersión.

Rendimiento: 1 a 1.5 l/m²/mano.

e) **Membrana de refuerzo:** Fester flex.

Descrita en el punto IV.1.1.1.d).

f) **Segunda capa impermeable:** Roof coating.

Extender el impermeabilizante uniformemente sobre toda la superficie, procediendo como en el inciso d).

g) **Acabados:**

Con recubrimiento petreo: Esparza arena limpia sobre la última capa fresca, a los 15 días aplicar el recubrimiento.

Con pintura protectora: Si la superficie queda expuesta utilizar Fester blanc.

Descrito en el punto IV.2.1.1.f).

* Todo Sistema de Impermeabilización deberá empezar desde la parte más baja de la superficie.

Sistemas Impermeables alternativos:

Imperfest E;

Microlastic;

Microlastic FBR;

Microseal 3 A;

Microseal 2F;

Vaportite 550;

Vinlox membrane coating;

Superflex;

Fester MIP,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.1.

IV.3.2. Sistema Impermeabilizante propuesto por Top 2000.

IV.3.2.1. Imper Top A. Impermeabilizante asfáltico base agua. Se aplica en superficies secas o húmedas.

- a) **Imprimación: Top primario A.**
Descrito en IV.2.2.1.a).
- b) **Sellado y resanado: Top cemento plástico.**
Descrito en IV.1.2.1.b).
- c) **Primera capa impermeable: Imper Top A.**
Descrita en IV.2.2.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo: Imper Top A.**
Descrito en el punto IV.2.2.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable: Imper Top A.**
24 horas después de aplicada la membrana de refuerzo se coloca la segunda capa impermeable Imper Top A usando 1.0 lt/m² como mínimo.
- f) **Refuerzo en los puntos críticos: Inter Top.**
En los cambios de plano, chaflanes y puntos críticos, reforzar el sistema con tiras de Inter Top del ancho conveniente y al día siguiente se deberán cubrir con el impermeabilizante Imper Top A.
- g) **Acabado: Requiere acabado reflectivo ó pétreo; el acabado protector reflectivo, puede ser Top Asfaltum o Protecto Top y se aplicará después de 6 días mínimo de haber aplicado la segunda capa impermeable.**
Top Asfaltum. Descrito en IV.2.2.2.d).
Protecto Top. Descrito en IV.2.2.1.d).

IV.3.2.2. Imper Top S. Impermeabilizante asfáltico base solvente. Se aplica en superficies secas.

- a) **Imprimación: Top Primario S.**
Descrito en IV.1.2.1.a).
- b) **Sellado y resanado: Top cemento plástico.**
Descrito en IV.1.2.1.b).
- c) **Primera capa impermeable: Imper Top S.**
Descrito en IV.1.2.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo: Inter Top.**
Descrito en IV.1.2.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable: Imper Top S.**
Cuyas características de aplicación se describen en el inciso c).
- f) **Refuerzo en los puntos críticos: Inter Top.**
En los cambios de plano, chaflanes y puntos críticos, reforzar el sistema con tiras de Inter Top del ancho conveniente y al día siguiente se deberá cubrir con el impermeabilizante Imper Top S.
- g) **Acabado: Top Asfaltum o Protecto Top.**
Top Asfaltum. Descrito en IV.2.2.2.d).
Protecto Top. Descrito en IV.2.2.1.d).

Sistemas Impermeables alternativos:

Imper Top A reforzado;
Top Imperlax;
Imper Top Plus,

cuya secuencia se encuentra en la tabla IV.2.

IV.3.3. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperalce.

IV.3.3.1. Altex. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas.

- a) **Imprimación:** Alprimer.
Descrito en IV.1.3.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
Descrito en IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Altex.
Descrito en IV.1.3.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** Altela.
- e) **Segunda capa impermeable:** Altex.
Descrito en IV.1.3.1.d).
- f) **Acabados:** Altex Pintura.
Se recomienda dejar secar la última capa de impermeabilizante un mínimo de 8 días. Aplicar Altex Pintura diluyendo tres partes de este por una de agua (máximo). Se puede aplicar con brocha, rodillo, rasqueta o aspersor.
Rendimiento: 2 a 3 m²/mano.

IV.3.3.2. Altex SBH. Impermeabilizante base emulsión asfáltica. Se aplica en superficies húmedas.

- a) **Imprimación:** Alprimer.
Descrito en el punto IV.1.3.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
Descrito en el punto IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Altex SBH.
Descrito en el punto IV.1.3.2.c)
- d) **Membrana de refuerzo:** Altela.
Descrito en IV.1.3.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable:** Altex SBH.
Descrito en IV.1.3.2.e).

Sistemas Impermeables alternativos:

Altex ASB;
Altex Sintético,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.3.

IV.3.4. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperquimia.

IV.3.4.1. Fibracoat. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas o secas.

a) **Imprimación:** Imperprim S - L.

Descrito en IV.1.4.1.a).

b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.

Descrito en IV.1.4.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Fibracoat.

Descrito en IV. 1.4.1.c).

d) **Membrana de refuerzo:** no requiere membrana de refuerzo.

e) **Segunda capa impermeable:** Fibracoat.

Se aplica del mismo modo que la primera capa impermeable, tomando en consideración que es conveniente que seque la primera capa de Fibracoat completamente. Las gravillas pueden aplicarse húmedas o secas cuando el Fibracoat esté aún fresco.

f) **Acabado:** Decorquim.

Los acabados tipo pintura deberán aplicarse cuando el Fibracoat esté completamente seco (de 1 a 8 días dependiendo de las condiciones climatológicas).

Decorquim se describe en el punto IV.2.4.1.d).

IV.3.4.2. Flexol. Impermeabilizante base solvente. Se aplica a superficies secas.

a) **Imprimación.** Imperprim S - L.

b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.

Descrito en IV.1.4.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Flexol.

Se aplica por medio de cepillo, brocha o llana. Es conveniente dejar secar 24 horas cada capa de Flexol antes de aplicar las subsecuentes.

Rendimiento: De 1 a 1.5 lt/m²/capa.

d) **Membrana de refuerzo:** Vitroquim.

Descrito en IV.1.4.2.d).

e) **Segunda capa impermeable:** Flexol.

Se aplica con las características de la primer capa dejando secar cuando menos 8 días la última capa de Flexol. Se aplica gravilla o grano de mármol.

f) **Acabado:** Quimiblanco.

Pintura protectora para techos y azoteas con tránsito ligero. Se aplica con brocha o pistola pudiendo rebajarse con agua hasta un 20 %. Aplicar 2 o 3 manos para lograr mejores resultados, procurando que sequen las primeras capas de 30 a 60 minutos antes de aplicar las subsecuentes.

Aplicado sobre capas asfálticas rinde de 3 a 4 m²/lt en 2 manos.

IV.4. Sitios Bajo Inmersión Constante.

IV.4.1.1. Ferrofest "I". Impermeabilizante metálico en polvo. Se aplica en superficies muy húmedas o húmedas.

a) **Imprimación.** Agua.

b) **Sellado y resanado:** Integral A - Z.

Una parte de Integral A - Z se mezcla con dos o tres partes de cemento (en volumen), para formar una pasta de consistencia semejante a la del mastique, amasandola durante 1 ó 2 minutos. Se le agregan unas "gotas" de agua y se continúa con el amasado hasta que empiece a calentarse, lo cual señala que se ha iniciado el proceso de fraguado y se procede a colocarla.

Colocación: La pasta aún blanda, se introduce en el sitio rápidamente formando un tapón, prensándola durante 2 ó 3 minutos con una jerga húmeda hasta que se endurezca.

Preferentemente efectuar las operaciones con la mano, para percibirse inmediatamente del calentamiento de la pasta.

El mezclado y la colocación se deben hacer con la mayor celeridad por que el fraguado y el endurecimiento de la pasta se efectúa con rapidez. Los sobrantes son inservibles.

El cemento que se use deberá ser Portland Tipo I, de reciente fabricación.

c) **Capa impermeable.** Ferrofest "I".

Se usa en proporciones en peso 1:1 (cemento/ferrofest I). En lechadas 2 kg/m² a 3 manos, 3 kg/m² a 5 manos.

Para liga de concreto nuevo a viejo en lechada, proporción 2:1 cemento + Ferrofest "I" + agua para obtener mezcla fluida.

Aplicación:

*Picar la superficie tipo martelinado.

*Mojar la superficie hasta saturarla.

*Dar tres manos de Ferrofest "I" y cemento Portland tipo I a partes iguales en peso.

Añadir el agua necesaria para obtener la consistencia de una pintura espesa. Aplicar con cepillo agitando constantemente la mezcla.

*Dar riegos finos de agua para provocar la oxidación.

*Entre mano y mano deberán pasar 24 horas.

*Para lechada de adherencia: Aplicar la lechada en la proporción descrita y al cabo de media hora podrá recibir el concreto nuevo.

d) **Acabados:** Aplanado o cemento-arena.

Sistemas Impermeables alternativos:

Vaportite 550;

Fester MIP,

cuya secuencia se encuentra descrita en la tabla IV.1.

IV.4.1.2. Roof Coating. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en superficies secas.

- a) **Imprimación. Hidroprimer.**
Descrito en IV.2.1.2.a).
- b) **Sellado y resanado: Plastic cement.**
Descrito en IV.2.1.1.b).
- c) **Refuerzo en puntos críticos: Roof coating.**
- d) **Primera capa impermeable: Roof coating.**
Descrito en IV.3.1.2.d).
- e) **Membrana de refuerzo: Fester flex.**
Descrita en IV.1.1.1.d).
- f) **Segunda capa impermeable: Roof coating.**
Descrito en IV.3.1.2.f).
- g) **Acabado: Fester blanc.**
Descrito en IV.2.1.1.f).

IV.4.2. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Top 2000.**IV.4.2.1. Imper Top S. Impermeabilizante asfáltico base solvente. Se aplica en superficies secas.**

- a) **Imprimación: Top Primario S.**
Descrito en IV.1.2.2.a).
- b) **Sellado y resanado: Top cemento plástico.**
Descrito en IV.1.2.2.b).
- c) **Primera capa impermeable: Imper Top S.**
Descrito en IV.1.2.2.c).
- d) **Membrana de refuerzo: Inter Top.**
Descrito en IV.1.2.2.d).
- e) **Segunda capa impermeable: Imper Top S.**
Descrito en IV.1.2.2.e).
- f) **Acabado: Protecto Top.**
Descrito en IV.2.2.1.d).

IV.4.3. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperalce.

IV.4.3.1. Altex. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas.

- a) **Imprimación:** Alprimer.
Descrito en el punto IV.1.3.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
Descrito en el punto IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Altex.
Descrito en el punto IV.1.3.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** Altela.
Descrito en el punto IV.1.3.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable:** Altex.
Descrito en el punto IV.1.3.1.e).
- f) **Acabado:** Altex Pintura.
Descrito en el punto IV.2.3.1.d).

IV.4.3.2. Altex FBH. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en superficies húmedas.

- a) **Imprimación.** Alprimer.
Descrito en el punto IV.1.3.1.a)
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
Descrito en el punto IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Altex FBH.
Descrito en el punto IV.1.3.2.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** Altela
Descrito en el punto IV.1.3.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable:** Altex FBH.
Descrito en el punto IV.1.3.2.e).
- f) **Acabado:** Altex Pintura.
Descrito en el punto IV.2.3.1.d).

Sistemas Impermeabilizantes alternativos:

Altex ASB,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.3.

IV.4.4. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperquimia.

IV.4.4.1. Impercoat S - 40. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas o secas.

a) **Imprimación:** Imperprim S - L.

Descrito en IV.1.4.1.a).

b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.

Descrito en IV.1.4.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Impercoat S - 40.

Se aplica por medio de escoba, cepillo, brocha, llana o equipo de aspersión. En condiciones de inmersión prolongada, se recomienda mezclarlo con tres volúmenes de lechada de cemento Portland, (1 volumen de cemento por 2 de agua), agregándola poco a poco, agitando, a 10 volúmenes de Impercoat S - 40, pudiéndose aplicar esta mezcla con llana metálica.

Rendimiento: 1.5 lt/m²/capa.

d) **Membrana de refuerzo:** Vitroquim.

Descrita en el punto IV.1.4.2.d).

e) **Segunda capa impermeable:** Impercoat S - 40.

Descrito en el inciso c). Es conveniente dejar secar cada capa de Impercoat S - 40 antes de aplicar las subsecuentes. Las gravillas pueden aplicarse húmedas o secas cuando el Impercoat S - 40 esté aún fresco.

f) **Acabado:** Esmalcolor.

Los acabados de tipo pintura deberán aplicarse cuando el Impercoat S - 40 esté completamente seco (de 1 a 8 días) dependiendo de las condiciones climatológicas). Esmalcolor: se aplica por medio de brocha, rodillo o pistola, sobre superficies exentas de grasa, polvo y falsas adherencias. Se diluyen con 10 a 15 % de agua para obtener la consistencia deseada, aplicándose 2 manos para obtener el cubrimiento adecuado.

Rendimiento: De 3 a 7 m²/lt/a 2 manos, sobre superficies lisas o selladas.

IV.4.4.2. Tankote. Revestimiento impermeable a base de cemento.

a) Forma de empleo:

Tankote no debe aplicarse sobre yeso. Se mezcla la cantidad que pueda aplicarse en un lapso de 4 horas; para 10 kg de Tankote (aprox. 5 lt) agregar 1.5 lt de agua y mezclar el concreto o mortero endurecidos o tabique, humedeciendo previamente las superficies, por medio de llana metálica, cuando empieza a endurecer. Cuando se presentan altas temperaturas ó vientos fuertes se recomienda curar cuando menos dos veces al día.

El Tankote tiene un secado inicial de 2 horas, evitar que se exponga a la lluvia antes de que transcurra este tiempo. Para mejorar la adherencia se recomienda Uncreto diluido 1 a 8 volumen, en el agua de mezcla.

Tankote Plus contiene resinas dispersables, que eliminan la necesidad de agregar Uncreto a la mezcla. Es mas impermeable y se aplica fácilmente con brocha.

Rendimientos: Aplicado con un espesor de 4 mm, un saco de 20 kg cubre 2 m².

b) Acabado: Esmalcolor o Alberquim.

Esmalcolor: Descrito en IV.4.4.1.f).

Alberquim: Se aplica por medio de brocha o equipo de aspersión, a tres manos diluyendo la primera al 50 % con thinner, y las restantes sin diluir, dejando secar 24 horas entre capa y capa. En superficies de concreto de poro cerrado aplicar ácido muriático diluido 1 a 3 en agua, lavando posteriormente con agua y dejar secar 24 horas.

Procurar que transcurran 72 horas mínimo antes de poner en uso los elementos que estran sumergidos en agua.

Rendimiento: En superficies de concreto de 2 a 3 m²/lt a dos manos.

Sistemas Impermeables alternativos:

Uniplas,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.4.

IV.5. Pisos Bajo Recubrimientos Pétreos.

IV.5.1. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Fester.

IV.5.1.1. Microseal 2F. Asfalto emulsionado base agua. Puede aplicarse en superficies secas o húmedas.

a) **Imprimación:** Microseal 1.

Se aplica con brocha o aspersor, pintar con el imprimador toda la superficie dejándola secar durante 24 horas.

Rendimiento: 1 lt de Microseal 1 diluido con 1 lt de agua rinde 5 m² aproximadamente.

b) **Sellado y resanado:** Plastic cement.

Descrito en IV.1.3.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Microseal 2F.

Se aplica en frío, por lo que no se requiere de herramientas sofisticadas. Aplicar el material uniformemente y extenderlo hasta cubrir toda la superficie, para posteriormente dejarlo secar. No aplicarse en superficies encharcadas. Secado total 60 horas.

Rendimiento: 1 a 2 lt/m²/mano.

d) **Membrana de refuerzo:** Fester flex.

Descrito en IV.1.1.1.d).

e) **Segunda capa impermeable:** Microseal 2F.

Se aplica como en el inciso c).

f) **Acabados:** Con recubrimiento pétreo.

Esparza arena limpia sobre la última capa fresca, a los 15 días coloque el recubrimiento.

Otros acabados: Loseta, mosaico, teja, enladrillados.

IV.5.1.2. Vaportite 550. Impermeabilizante base solvente. Se aplica en superficies secas.

a) **Imprimación:** Hidroprimer.

Descrito en IV.2.1.2.a).

b) **Sellado y resanado:** Plastic cement.

Descrito en IV.1.1.1.b).

c) **Primera capa impermeable:** Vaportite 550.

Descrito en IV.4.1.2.

Rendimiento: 1 m²/lt.

d) **Membrana de refuerzo:** Fester flex.

Descrito en IV.1.1.1.d).

e) **Segunda capa impermeable:** Vaportite 550.

Descrito en IV.2.1.2.

f) **Acabado:** Riego de arena.

Rendimiento: 1 kg/m².

Otros Sistemas Impermeabilizantes alternativos:

Roof coating;

**Fester MIP;
XYPEX;
Ferrofest "I",**

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.1.

IV.5.2. Sistema Impermeabilizante propuesto por Top 2000.

IV.5.2.1. Imper Top S. Impermeabilizante asfáltico base solvente. Se aplica en superficies secas.

- a) **Imprimación:** Top Primario S.
Descrito en IV.1.2.2.a).
- b) **Sellado y resanado:** Top cemento plástico.
Descrito en IV.1.2.2.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Imper Top S.
Descrito en IV.1.2.2.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** Inter Top.
Descrito en IV.1.2.2.d).
- e) **Segunda capa impermeable:** Imper Top S.
Se aplica como en el inciso c).
- f) **Acabados:**
Riego de arena ó
Loseta ó
Mosaico ó
Teja.

Sistemas Impermeabilizantes alternativos:

**Alber Top;
Top Imperlax,**

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.2.

IV.5.3. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperialce.

IV.5.3.1. Altex. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas.

- a) **Imprimación:** Alprimer.
Descrito en el punto IV.1.3.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
Descrito en el punto IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Altex.
Descrito en IV.1.3.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** Altela.
Descrito en IV.1.3.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable:** Altex.
Descrito en IV.1.3.1.e).
- f) **Acabado:** Rociado de arena cuando la última capa impermeable aún esté seca.

IV.5.3.2. Altex Sintético. Impermeabilizante a base de polímeros emulsionados. Adhiere en superficies húmedas.

- a) **Imprimación:** Altex Sintético.
Diluir 1 lt de Altex Sintético en 6 lt de agua y aplicar una mano de esta solución sobre la superficie como primario. Dejando secar 10 minutos.
- b) **Sellado y resanado:** Altex Bond A.
Descrito en IV.1.3.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Altex Sintético.
Aplicar una mano de Altex Sintético sin diluir y dejar secar por 12 horas. Se puede aplicar con brocha, rodillo para pintura o rasqueta de goma.
- d) **Segunda capa impermeable:** Altex Sintético.
Igual que en el inciso c).
- e) **Acabados:**
 - Rociado de arena ó
 - Loseta ó
 - Mosaico ó
 - Ladrillo ó
 - Teja.

Sistemas Impermeables alternativos:

Altex ASB;
Altex FBH,

cuya secuencia de aplicación se encuentra en la tabla IV.3.

IV.5.4. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperquimia.

IV.5.4.1. Impercoat S - 40. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies secas ó húmedas.

- a) **Imprimación:** Imperprim S.
Descrito en IV.1.4.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.
Descrito en IV.1.4.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Impercoat S - 40.
Descrito en IV.4.4.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** Vitroquim.
Descrito en IV.1.4.2.d).
- e) **Segunda capa impermeable:** Impercoat S - 40.
Descrito en IV.4.4.1.e).
- f) **Acabados:**
 - Rociado de arena ó
 - Ladrillo ó
 - Loseta ó
 - Enladrillado.

IV.5.4.2. Flexol. Impermeabilizante base solvente. Adhiere a superficies secas.

- a) **Imprimación:** Imperprim S - L.
Descrito en IV.1.4.1.a).
- b) **Sellado y resanado:** Bituplastic.
Descrito en IV.1.4.1.b).
- c) **Primera capa impermeable:** Flexol.
Descrito en IV.3.4.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo:** No requiere.
- e) **Segunda capa impermeable:** Flexol.
Descrito en IV.1.4.2.e).
- f) **Acabados:** Rociado de arena ó loseta ó enladrillado ó ladrillo.

Sistemas Impermeabilizantes alternativos:

Emulcoat;
Asfasol;
Elasticoat;
Flexol;
Uniplas,

cuya secuencia de aplicación se encuentra descrita en la tabla IV.4.

IV.6. Techos de Madera.

IV.6.1. Sistema Impermeabilizante propuesto por Fester.

IV.6.1.1. Microlastic. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas

- a) **Preservador de madera: Festermicide.**
Protege toda clase de madera contra ataques de polilla, comején y hongos, putrefacción seca, etc.
Se aplica tal como viene directamente sobre la madera, ya sea con brocha de pelo, brocha de aire, por inmersión, etc. La madera debe estar seca, limpia y libre de capas de pintura ó barniz.
Rendimiento: Un litro de Festermicide cubre 6 m² variando según la porosidad de la madera.
- b) **Cartón asfaltado: Fester felt No. 15.**
Membrana de refuerzo a base de fieltro saturado de asfalto. Se fija Fester felt No. 15 con tachuela evitando abolsamientos y traslapando un mínimo de 10 cm en la orillas y 25 cm al final de cada rollo. Siendo recomendable un refuerzo de 20 cm en la cumbrera a lo largo del techo.
Rendimiento: 36 m²/rollo de 40 m² descontando traslapos.
- c) **Primera capa impermeable: Microfest.**
Descrito en IV.2.1.1.c).
- d) **Membrana de refuerzo: Fester flex.**
Descrito en IV.2.1.1.d).
- e) **Segunda capa impermeable: Microlastic.**
Descrito en IV.2.1.1.e).
- f) **Acabado: Fester blanc.**
Descrito en IV.2.1.1.f).

IV.6.2.Sistema Impermeabilizante Propuesto por Top 2000.

IV.6.2.1. Imper Top S. Impermeabilizante asfáltico base solvente. Se aplica en superficies secas.

a) Preservador de madera: Top Preservador.

Se aplica sin diluir con brocha, aspersor o por inmersión (3 min). Para cualquier recubrimiento posterior se deberá esperar 24 horas.

Rendimiento: Dependiendo de la porosidad se logra una buena impregnación hasta en 5 m².

b) Cartón asfaltado: Top Filtro Asfaltado.

Antes de aplicar se deberán corregir y sellar las fallas o fisuras con un resanador para madera.

Sobre techos de madera inclinados, se deberá colocar el lienzo comenzando por la parte más baja, se fija a la parte superior e inferior a base de tachuela de cabeza plana y alternando entre este espacio, puntos de sujeción a las tablas o duelas, para que se absorban los movimientos propios de la madera sin abolsarse ni desgarrarse. Se traslapan de 10 a 15 cm los lienzos entre sí.

Rendimiento: Cada rollo del No.15 cubre 36 m², incluyendo los traslapos.

c) Primera capa impermeable: Imper Top S.

Descrito en IV.1.2.1.c).

d) Membrana de refuerzo: Inter Top.

Descrito en IV.3.2.1.d).

e) Segunda capa impermeable: Imper Top S.

Descrito en IV.1.2.1.c).

f) Acabados: Protecto Top ó Top Asfaltum.

Protecto Top. Descrito en IV.2.2.2.d)

Top Asfaltum. Descrito en IV.2.2.1.d).

Esta protección deberá aplicarse después de 6 días de haber aplicado la última capa asfáltica.

IV.6.3. Sistema Impermeabilizante Propuesto por Imperquimia.

IV.6.3.1. Impercoat S - 40. Impermeabilizante base agua. Se aplica en superficies húmedas ó secas.

- a) **Preservador para madera.** Madercide.
Se aplica bajo inmersión total (3 min) ó aplicación superficial aplicando sin diluir sobre la madera con brocha ó pistola de aire en cantidad suficiente para lograr una buena impregnación.
Una vez seca el Madercide, la madera estará lista para recibir otro recubrimiento. Antes de aplicar debe agitarse, evitando la presencia de flamas ó chispas durante su aplicación; así como la prolongada inhalación de sus vapores.
Rendimiento: Aproximadamente de 5 a 6 m²/lt dependiendo de la porosidad de la madera a tratar.
- b) **Calafateo de zonas críticas:** Bituplastic.
Descrito en IV.1.4.1.b).
- c) **Cartón asfaltado:** Filtroquim No. 15.
Se clavetea sobre toda la superficie con traslapos mínimos de 20 cm.
Rendimiento: 28.5 m²/ rollo de 36 m² (0.91 * 44), considerando traslapos de 20 cm.
- d) **Primera capa impermeable:** Impercoat S - 40.
Descrito en IV.4.4.1.c).
- e) **Membrana de refuerzo:** Vitroquim.
Descrito en IV.4.4.2.d).
- f) **Segunda capa impermeable:** Impercoat S - 40.
Descrito en IV.4.4.1.c).
- g) **Segunda membrana de refuerzo:** Vitroquim.
Descrito en IV.4.4.2.d).
- h) **Tercera capa impermeable:** Impercoat S - 40.
Descrito en IV.4.4.1.c).
- i) **Acabados:** Flexodecor.
Aplicación de gravilla ó granos de mármol.
Flexodecor acabado en Sistema de Impermeabilización con tránsito ligero.
Se aplica con brocha ó pistola pudiendo rebajarse con agua hasta un 20 %; aplicando a 2 manos procurando que sequen de 30 a 60 minutos.
Rendimiento: En gravillas de 3 mm: 2 m²/lt.

IV.7. Precauciones de seguridad.

Las precauciones de seguridad deben ser observadas para la aplicación en tanques y espacios encerrados y para proteger al personal contra el riesgo de una intoxicación y prevención del fuego o explosión.

Cuando se aplican productos impermeabilizantes dentro de un tanque o dentro de otros lugares donde la circulación del aire es limitada, se debe procurar tener una ventilación adecuada con el objeto de mantener la concentración de los vapores de los solventes inferior al límite explosivo. El término "límite explosivo" se refiere al volumen de vapor de solvente en el aire, el cual está debajo del punto en donde una explosión pudiera ocurrir si la mezcla se inflamara con una chispa o flama directa. Si la concentración de estos vapores no alcanza ese límite es la llave de una aplicación segura siendo muy remotos los riesgos de fuego y explosión.

Los vapores de todos los solventes orgánicos son inadecuados para respirarse en altas concentraciones, siendo casi imposible detectarlos por medio de su olor, siendo algunos signos de advertencia: un picor definido en los ojos y nariz ocurre a concentraciones muy abajo del nivel tóxico, indicando eso que la ventilación es insuficiente.

Las siguientes reglas resumen las precauciones que deberán observarse cuando se apliquen productos impermeabilizantes solventes en tanques y espacios encerrados.

1. Suministrar una ventilación adecuada para mantener las concentraciones del solvente en todo el tanque abajo del límite inferior explosivo. Esta ventilación deberá mantenerse por lo menos 3 horas después de finalizado.
2. Se requiere utilizar una mascarilla con aire comprimido para los trabajadores en los tanques y áreas encerradas.
3. Remover los vapores del solvente por succión. No se inyecte aire.
4. Usese equipo a prueba de chispa o explosión.

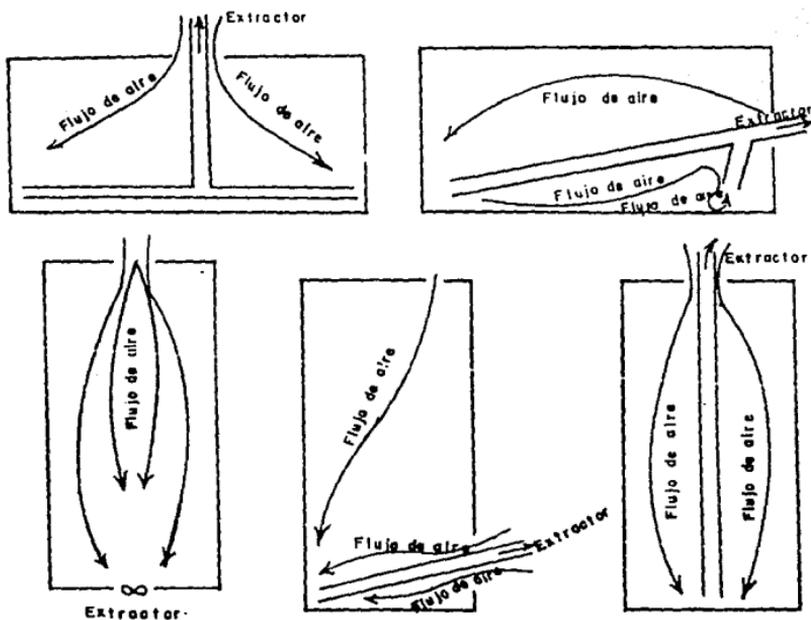
Todos los cables eléctricos, motores y equipos de iluminación deberán ser a prueba de explosión. No deberán permitirse dentro del tanque interruptores o cables en mal estado que puedan producir chispas, todas las herramientas deberán ser del mismo tipo. Los zapatos de los trabajadores deberán tener suela y tacones de hule.

5. Prohibir fumar, encender cerillos y producir flamas o chispas de cualquier especie.

PRACTICAS NO RECOMENDADAS



PRACTICAS RECOMENDADAS



CAPITULO V.

" CUADRO COMPARATIVO ".

CAPITULO V.

" CUADRO COMPARATIVO ".

Los usuarios necesitan saber que tanto recubrimiento obtienen con cada litro de recubrimiento líquido que compran. Con este dato pueden ya estimar la cantidad de material que deben adquirir para efectuar un trabajo determinado y comparar en forma real los costos de formulaciones alternativas del mismo fabricante o de otros proveedores.

Un litro de recubrimiento líquido contiene una mezcla de sólidos (que forman la película protectora) y líquidos volátiles (que se evaporan o volatizan después de aplicar el recubrimiento). En la fabricación de recubrimientos, en cada formulación, la relación de sólidos y líquidos volátiles puede variar, y los sólidos, o sea la parte que forma película, es substancialmente lo que interesa al comprador, en otras palabras, le interesa saber cuanta película real de recubrimiento está comprando. Generalmente los fabricantes indican el rendimiento o área que puede ser recubierta en términos de "metros cuadrados por litro por milésima de pulgada" de película seca.

"Metros cuadrados por litro por milésima de pulgada" de película seca es un dato teórico calculado a partir del porcentaje de sólidos que existen de acuerdo con la fórmula del recubrimiento. Supongamos que un litro contiene sólidos casi exclusivamente, como por ejemplo la mantequilla o crema de cacahuete; si ésta con 100 % de sólidos fuera extendida a un espesor de 1 milésima de pulgada con un litro se cubrirían 39.4 metros cuadrados, ahora bien, una fórmula que contenga 50 % de sólidos en volumen cubrirá teóricamente 19.7 metros cuadrados por litro a un espesor de 1 milésima de pulgada.

La mayoría de las recomendaciones de recubrimientos requieren espesores de película mayores a la milésima de pulgada; al aumentarse el espesor se disminuye el recubrimiento teórico en proporción directa. Por ejemplo, si se aplica un litro de un material con 100 % sólidos y se extiende a un espesor de 2 milésimas de pulgada se tendrá un rendimiento teórico máximo de 19.7 m² (39.4/2=19.7). Si el recubrimiento de 50 % de sólidos que contiene un rendimiento teórico de 19.7 m²/litro/por milésima de pulgada, requiere ser aplicado a un espesor de película seca de 2 milésimas de pulgada, el rendimiento teórico por litro será de 9.85 metros cuadrados (19.7/2=9.85).

Una vez que se ha determinado el rendimiento teórico por litro a un espesor determinado, el usuario considera el costo teórico del recubrimiento por metro cuadrado. Esto se determina dividiendo el precio del litro entre el rendimiento teórico por litro. En nuestro ejemplo, (50 % de sólidos) vamos a asumir que el costo es de \$20.00 por litro, entonces el costo teórico por 2 milésimas de pulgada de película seca es de \$ 2.03 (\$ 20.00/9.85=\$2.03).

Los cálculos de rendimientos teóricos o de costos teóricos por metro cuadrado se usan frecuentemente para efectuar comparaciones realísticas de alternativas de recubrimientos o de competencia. Sin embargo, para consideraciones prácticas de costo de materiales aplicados, deberá aplicarse un factor de desperdicio y mermas de un 10 a un 30 %. Si se emplea un factor de desperdicio de 20 % en nuestro ejemplo, el costo que por concepto de materiales a 2 milésimas de espesor, que debemos considerar, es \$ 2.44 (\$ 2.03 más 20 %), $(2.03 \times 1.20 = 2.436)$.

Ahora podemos señalar algunas fórmulas para calcular costos y rendimientos de los recubrimientos:

1.- Rendimiento teórico por litro:

$$\frac{\text{Rendimiento teórico en m}^2}{\text{lt a 1 milésima de pulgada}}$$

2.- Costo teórico por metro cuadrado:

$$\frac{\text{Costo por litro}}{\text{rendimiento teórico por litro}}$$

3.- Costo estimado de materiales por metro cuadrado:

$$\frac{\text{Costo teórico}}{\text{m}^2} \cdot (1 + \text{el factor considerado por mermas y desperdicios}).$$

4.- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro a 1 milésima de pulgada de espesor:

$$39.4 \cdot \% \text{ de sólidos en volumen}$$

5.- % de Sólidos en Volumen:

Rendimiento teórico en m³ por litro a 1 milésima de pulgada de espesor
39.4

Aclaraciones.

El Precio, Costo e Importe obtenidos se integra de la forma siguiente :

Precio.

Se toma como base de la presentación de 19 lt, presentando el precio por litro, siendo este el caso para imprimadores, impermeabilizantes y pinturas de acabado.

$$\frac{\text{Precio bote 19 lt}}{19} = \frac{\text{Precio}}{\text{Litro}}$$

En el caso de membranas de refuerzo y cartones asfaltados se da el precio por m², derivado de la presentación de los mismos.

En el caso de membranas es de 100 m² y en el de cartones asfálticos varía la presentación según la casa comercial.

$$\frac{\text{Precio rollo de } n \text{ m}^2}{n} = \frac{\text{Precio}}{\text{m}^2}$$

Los precios que se muestran no incluyen el 10 % de IVA y fueron obtenidos al primer semestre de 1992.

Costo.

Formado con el rendimiento, número de capas y precio por concepto.

Importe.

Compuesto por la suma de costos obtenidos para cada Sistema Impermeabilizante propuesto.

$$\text{Costo a} + \text{Costo b} + \text{Costo c} + \dots + \text{Costo n} = \frac{\text{Importe}}{\text{m}^2}$$

Se debe considerar que a los conceptos anteriores deben adicionarse gastos debidos a equipo y herramienta para la aplicación, materiales adicionales (clavos, tiras de madera, tachuelas, etc.), agua en caso de ser requerida, arena sílica o gravilla de mármol para adherencia de lechadas y acabados, y, en el caso de ser necesario, mano de obra especializada para la aplicación del Sistema.

V.1. CIMENTACIONES.

SIST. IMPERMEABLE	CONCEPTO	# DE CAPAS	RENDIMIENTO	PRECIO	COSTO	IMPORTE
MICROLASTIC FBR (FESTER)	MICROPRIMER	1	1 m ² /0.2 lt	3.296	659	
	PLASTIC-CEMENT			7.427		
	MICROLASTIC FBR	2	1 m ² /1.5 lt	4.919	14.756	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m ²	1.073	1.073	\$ 16,488.00
IMPER TOP S (TOP 2000)	TOP PRIMARIO S	1	1 m ² /0.2 lt	5.053	1.011	
	(1) TOP CEMENTO PLASTICO					
	IMPER TOP S	2	1 m ² /1.0 lt	5.158	10.316	
	INTER TOP	1	1 m ² /m ²	1.040	1.040	\$ 12,366.6
ALTEX (IMPER ALCE)	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	326	
	ALTEX BOND A		1 m ² /0.01 lt	11.675	934	
	ALTEX	2	1 m ² /1.5 lt	2.583	7.749	
	ALTELA (10 cm Traslape)	1	1 m ² /m ²	994	994	\$ 10,002.25
ALTEX FBH (IMPER ALCE)	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	325	
	ALTEX BOND A		1 m ² /0.01 lt	11.675	934	
	ALTEX FBH	2	1 m ² /1.5 lt	2.704	8.112	
	ALTELA (10 cm Traslape)	1	1 m ² /m ²	994	994	\$ 10,365.25
FIBRACOT (IMPERQUIMIA)	IMPERPRIM S-L	1	1 m ² /0.111 lt	2.895	321	
	(1) BITUPLASTIC			3.106		
ASFASOL (IMPERQUIMIA)	FIBRACOT	2	1 m ² /1.5 lt	3.184	9.552	\$ 9,873.00
	IMPERPRIM S	1	1 m ² /1.111 lt	5.343	593	
	(1) BITUPLASTIC			3.106		
	ASFASOL	2	1 m ² /1.5 lt	4.132	12.396	
	YITROQUIM	1	1 m ² /1.1m ²	1.020	1.122	\$ 14,111.00

NOTAS :

(1) EL RENDIMIENTO DE ESTOS RESAMADORES VARIA SEGUN EL CASO, SUMAR AL IMPORTE TOTAL DE CADA SISTEMA.

V.2 MUROS Y SOTANOS.

SIST. IMPERMEABLE	CONCEPTO	# CAPAS	RENDIMIENTO	PRECIO	COSTO	IMPORTE
MICROBLASTIC (FESTER)	MICROPRIMER	1	1 m ² /0.2 lt	3.296	659	
	1) PLASTIC-CEMENT			7.424		
	MICROBLASTIC	1	1 m ² /lt	4.498	4.498	
	FESTERBLANC	2	1 m ² /0.22 lt	16.559	7.266	\$ 12.442,01
VAPORTITE 550 (FESTER)	MICROPRIMER	1	1 m ² /0.22 lt	5.153	1.134	
	VAPORTITE 550	1	1 m ² /2 lt	5.601	11.202	
	1) PLASTIC-CEMENT			7.427		
	FESTERBLANC	2	1 m ² /0.22 lt	16.559	7.285	\$ 19.522,00
IMPER TOP A (TOP 2000)	TOP PRIMARIO A	1	1 m ² /0.2 lt	2.905	581	
	1) TOP CEMENTO PLASTICO					
	IMPER TOP A	1	1 m ² /lt	2.926	2.826	
	PROTECTOR TOP	2	1 m ² /0.29 lt	14.484	8.401	\$ 11.807,72
IMPER TOP S (TOP 2000)	TOP PRIMARIO S	1	1 m ² /0.2 lt	5.063	1.011	
	1) TOP CEMENTO PLASTICO					
	IMPER TOP S	1	1 m ² /lt	6.158	6.158	
	TOP ASFALTUM	1	1 m ² /0.11 lt	13.268	1.470	\$ 7.639,08
ALTEX (IMPER ALCE)	PROTECTOR TOP	2	1 m ² /0.29 lt	14.484	8.401	\$ 14.569,32
	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	325,25	
	ALTEX BOND A	1	1 m ² /0.08 lt	11.675	934	
	ALTEX	1	1 m ² /1.5 lt	2583	3874,5	
	ALTEX PINTURA	2	1 m ² /0.2 lt	13786	5514,4	\$ 10.648,35
ALTEX FBH (IMPER ALCE)	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2602	325,25	
	ALTEX BOND A	1	1 m ² /0.08 lt	11675	934	
	ALTEX FBH	1	1 m ² /0.67 lt	2583	1811,68	
	ALTEX PINTURA	2	1 m ² /0.2 lt	13786	5514,4	\$ 8.585,33
DITULOCAT (IMPERQUINIA)	IMPERPRIM S-L	1	1 m ² /0.111 lt	2.895	321	
	1) DITULASTIC			2.109		
	ENULCOAT	2	1 m ² /1.5 lt	2.113	6.639	
	DECOSQUIN	2	1 m ² /0.2 lt	3.421	1.368	\$ 8.328,75
ASFASOL (IMPERQUINIA)	IMPERPRIM S	1	1 m ² /0.07 lt	5.342	374	
	1) BITULASTIC			3.106		
	ASFASOL	2	1 m ² /1.5 lt	4.132	12.396	
	CUARZODUIN	1	1 m ² /2.0 lt	6.947	11.894	\$ 26.663,44

NOTAS :

1) RENDIMIENTO VARIABLE SEGUN EL PROBLEMA, INDICARME EL COSTO AL IMPORTE NETO.

= 1). ALTERNATIVA, ACABADO DE PINTURA.

= 2). ALTERNATIVA DE ACABADO.

V.3 TECHOS Y AZOTEAS DE CONCRETO.

SIST. IMPERMEABLE	CONCEPTO	# DE CAPAS	RENDIMIENTO	PRECIO	COSTO	IMPORTE
MICROFEST (FESTER)	MICROPRIMER	1	1 m ² /0.2 lt	3.296	659	
	(1) PLASTIC-CEMENT			7.427		
	MICROFEST	2	1 m ² /lt	2.946	5,896	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m ²	1.074	1,074	
	* FESTERBLANC	2	1 m ² /0.22 lt	16.559	7,286	\$ 14,915.00
	** FESTALUM	2	1 m ² /0.11 lt	13.466	2,963	\$ 10,592.00
ROOFCOATING (FESTER)	HIDROPRIMER	1	1 m ² /0.22 lt	5.153	1,134	
	(1) PLASTIC-CEMENT			7.427		
	ROOFCOATING	2	1 m ² /lt	4.685	9,370	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m ²	1.074	1,074	
	FESTERBLANC	2	1 m ² /0.22 lt	16.559	7,286	\$ 18,864.00
IMPER TOP A REFORZADO (TOP 2000)	TOP PRIMARIO A	1	1 m ² /0.2 lt	2.905	581	
	(1) TOP CEMENTO PLASTICO			1.140		
	IMPER TOP A REF	3	1 m ² /lt	2.926	8,778	
	INTER TOP	2	1 m ² /m ²	1.040	2,080	
	* TOP ASFALTUM	1	1 m ² /0.11 lt	13.368	1,470	\$ 12,909.48
	** PROTECTO TOP	2	1 m ² /0.29 lt	14.484	8,401	\$ 19,839.72
IMPER TOP S (TOP 2000)	TOP PRIMARIO S	1	1 m ² /0.2 lt	5.053	1,011	
	(1) TOP CEMENTO PLAS.					
	IMPER TOP S	2	1 m ² /lt	5.158	10,316	
	INTERTOP	1	1 m ² /m ²	1.040	1,040	
	* TOP ASFALTUM	1	1 m ² /0.11 lt	13.368	1,470	\$ 12,826.48
	** PROTECTO TOP	2	1 m ² /0.29 lt	14.484	8,401	\$ 19,756.72
ALTEX (IMPER ALCE)	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	325	
	(1) ALTEX BOND A			11.675		
	ALTEX	2	1 m ² /1.5 lt	2.583	7.75	
	ALTELA	1	1 m ² /m ²	994	994	
	ALTEX PINTURA	2	1 m ² /0.2 lt	13.786	5,514	\$ 14,258.00
ALTEX FBH (IMPER ALCE)	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	2,602	
	ALTEX BOND A			11.675		
	ALTEX FBH	2	1 m ² /lt	2.704	5,408	
	ALTELA	1	1 m ² /m ²	994	994	
	ALTEX PINTURA	2	1 m ² /0.2 lt	13.786	5,514	\$ 14,518.00

FIBRACOAT (IMPERQUIMIA)		IMPERPRIM S-L	1	1 m ² /0.111 lt	2.895	321	
	(1)	BITUPLASTIC			3.106		
		FIBRACOAT	2	1 m ² /1.5 lt	3.184	9.552	
		DECORQUIM	2	1 m ² /0.2 lt	3.421	1.368	\$ 11.241.00
FLEXOL (IMPERQUIMIA)		IMPERPRIM S-L	1	1 m ² /0.411 lt	2.895	321	
	(1)	BITUPLASTIC			3.106		
		FLEXOL	2	1 m ² /lt	3.387	6.774	
		VITROQUIM	1	1 m ² /1.1 m ²	5.368	5.905	
		QUIMIBLANC	2	1 m ² /0.29 lt	13.500	7.830	\$ 20.830.00
NOTAS : (1) REPOZICIONAMIENTO VARIABLE SEGUN EL PROBLEMA, ADICIONAR EL COSTO AL IMPORTE TOTAL. * 1a. ALTERNATIVA DE ACABADO. ** 2a. ALTERNATIVA DE ACABADO.							

V.4. ELEMENTOS BAJO INMERSION CONSTANTE.

SIST. IMPERMEABLE	CONCEPTO	# DE CAPAS	RENDIMIENTO	PRECIO	COSTO	IMPORTE
ROOFING (FESTER)	NIEMPRIMER	1	1 m ² /0.22 lt	5.153	1.134	
	1) PLASTIC-CEMENT			7.427		
	ROOFING	2	1 m ² /lt	4.685	9.370	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m	1.074	1.074	
	FESTERBLANC	2	1 m ² /0.22 lt	16.559	7.286	\$ 18,064.00
FERROFEST 1 (FESTER)	INTEGRAL AZ					
	FERROFEST 1	3	1 m ² /2 kg			
IMPER TOP 5 (TOP 2000)	TOP PRIMARIO 5	1	1 m ² /0.2 lt	5.053	1.011	
	IMPERTOP 5	2				
	1) TOP CEMENTO PLAS.		1 m ² /lt	5.158	5.158	
	INTERTOP	1	1 m ² /ft	1.040	1.040	
	PROTECTO TOP	2	1 m ² /0.27 lt	14.484	8.401	\$ 15,609.32
ALTEX (IMPER ALCE)	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	325	
	1) ALTEX BOND A			11.675		
	ALTEX	2	1 m ² /1.5 lt	2.583	7.749	
	ALTELA	1	1 m ² /m	994	994	
ALTEX FBH (IMPER ALCE)	ALTEX PINTURA	2	1 m ² /0.2 lt	13.786	5.514	\$ 14,582.00
	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	325	
	ALTEX BOND A			11.675		
	ALTEX FBH	2	1 m ² /lt	2.704	5.408	
	ALTELA	1	1 m ² /m	994	994	
FIBROCOAT	ALTEX PINTURA	2	1 m ² /0.2 lt	13.786	5.514	\$ 12,241.00
	IMPERPRIM S-L	1	1 m ² /0.111 lt	2.895	321	
	1) BITUPLASTIC			3.106		
	IMPERCOAT S-40	2	1 m ² /1.5 lt	3.158	9.474	
	VITROQUIM	1	1 m ² /1.1 m	1.020	1.122	
TANBOTE	ESMILCOR	2	1 m ² /0.26 lt	11.315	5.844	\$ 16,801.00
	TANBOTE	2	1 m ² /10 kg	66.000	132.000	
	ESMILCOR	2	1 m ² /0.2 lt	11.315	4.526	
	ALBERQUIM	2	1 m ² /3.4 m	28.763	23.010	\$ 159,536.00

NOTAS :

1) MENCIONADO VARIABLE SEGUN EL PROBLEMA, ADICIONAR EL COSTO AL IMPORTE TOTAL.

V.5. ELEMENTOS BAJO RECUBRIMIENTOS PETREOS.

SIST. IMPERMEABLE	CONCEPTO	#CAPAS	RENDIMIENTO	PRECIO	COSTO	IMPORTE
MICROSEAL 2F (FESTER)	MICROSEAL 1	1	1 m ² /0.2 lt	3.792	758	
	1) PLASTIC-CEMEN			7.427		
	MICROSEAL 2F	2	1 m ² /0.67 lt	3.890	5.213	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m ²	1.073	1.073	\$ 7,044.00
VAPORITE 550 (FESTER)	HIDROPRIMER	1	1 m ² /0.22 lt	5.153	1.134	
	1) PLASTIC-CEMEN			7.427		
	VAPORITE 550	2	1 m ² /2 lt	5.601	22.404	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m ²	1.073	1.073	\$ 24,611.00
IMPER TOP 5 (TOP 2000)	TOP PRIMARIO S	1	1 m ² /0.2 lt	5.053	1.011	
	IMPER TOP 5	2	1 m ² /1t	5.158	10.316	
	INTER TOP	1	1 m ² /m ²	1.040	1.040	\$ 12,367.00
	ALPRIMER	1	1 m ² /0.125 lt	2.602	325	
ALTEX (IMPER ALCE)	1) ALTEX BOND A			11.675		
	ALTEX	2	1 m ² /1.5 lt	2.583	7.749	
	ALTELA	1	1 m ² /m ²	994	994	\$ 9,068.00
ALTEX SINTETICO (IMPER ALCE)	ALTEX SINTETICO	1	1 m ² /0.14 lt	11.114	1.556	
	ALTEX SINTETICO	2	1 m ² /1t	11.114	22.228	\$ 23,784.00
IMPERCOAT S-40 (IMPERQUIMIA)	IMPERPRIM S	1	1 m ² /0.11 lt	5.342	593	
	1) BITUPLASTIC			3.106		
	IMPERCOAT S-40	2	1 m ² /1.5 lt	3.158	9.474	
	YETROQUIM	1	1 m ² /1.1 m ²	1.020	1.122	\$ 11,189.00
	IMPERPRIM S-L	1	1 m ² /0.11 lt	2.895	321	
FLEXOL (IMPERQUIMIA)	1) BITUPLASTIC			3.106		
	FLEXOL	2	1 m ² /0.89 lt	3.387	6.029	\$ 6,350.00

NOTAS :

1) RENDIMIENTO VARIABLE SEGUN EL PROBLEMA. ADICIONAR EL COSTO AL IMPORTE TOTAL.

V.6. TECHOS DE MADERA.

SIST. IMPERMEABLE	CONCEPTO	# DE CAPAS	RENDIMIENTO	PRECIO	COSTO	IMPORTE
MICROLASTIC (FESTER)	FESTERMICIDE	1	1 m ² /17 lt	7,543	1,282	
	FESTER FELT No. 15	1	1 m ² /1.1 m ²	1,297	1,427	
	NICROFEST	1	1 m ² /1t	2,946	2,946	
	FESTER FLEX	1	1 m ² /m ²	1,074	1,074	
	1) MICROLASTIC	1	1 m ² /1t	4,498	4,498	
	FESTER BLANC	2	1 m ² /0.22 lt	16,559	7,286	\$ 18,513.00
IMPER TOP 5 (TOP 2000)	TOP PRESERVADOR	1	1 m ² /0.2 lt	7,832	1,566	
	TOP FIELTRO ASFALTADO	1	1 m ² /m ²	1,040	1,040	
	IMPER TOP 5	2	1 m ² /1t	5,158	10,316	
	INTER TOP	1	1 m ² /m ²	1,040	1,040	\$ 13,960.00
IMPERCOAT S-40 (IMPERQUIMIA)	MADERCIDE	1	1 m ² /0.18 lt	5,210	938	
	FIELTRO QUIM No. 15	1	1 m ² /1.25 m ²	1,300	1,625	
	IMPERCOAT S-40	3	1 m ² /1.5 m ²	3,158	14,211	
	VITROQUIM	2	1 m ² /1.1 m ²	1,020	2,244	
	FLEXODECOR	2	1m ² /0.5 lt	10,000	10,000	\$ 28,422.00
<p>NOTAS :</p> <p>1) RENDIMIENTO VARIABLE SEGUN EL PROBLEMA, ADICIONAR EL COSTO AL IMPORTE TOTAL.</p>						

CAPITULO VI.

" COMENTARIOS Y CONCLUSIONES ".

CAPITULO VI.

" COMENTARIOS Y CONCLUSIONES ".

La adecuada impermeabilización de los elementos componentes de una edificación es parte fundamental para la preservación y funcionalidad de los mismos; en éste trabajo se han mostrado algunos de los problemas que con mayor frecuencia se presentan.

El Sistema Impermeabilizante a elegir deberá seguir las siguientes recomendaciones:

- Definición del tipo de superficie en donde se va a aplicar.
- Verificar las condiciones de consistencia del Impermeabilizante.
- Verificar el estado de la superficie, para determinar si es necesario hacer trabajos previos, como resane de grietas, fisuras, etc.
- Clima predominante, debido a que ciertos materiales resisten mejor las temperaturas extremas.
- Vida útil esperada, en vista de que la duración de los impermeabilizantes fluctúa entre 1 y 10 años, según la calidad de los materiales empleados.
- Tiempo de aplicación, ya que algunos requieren de días, mientras que otros requieren sólo unas horas.
- Constatar que aparezcan datos como la designación del producto y las leyendas precautorias (lo cual es particularmente grave en los productos asfálticos emulsionados y en los rebajados con solventes; así como el instructivo de uso.
- Comparar precios y rendimientos, ya que suelen variar para diferentes marcas de manera significativa.

Las cuatro casas comerciales planteadas en capítulos anteriores cuentan con servicios de asesoría a los clientes que adquieren sus productos.

Los productos acrílicos y asfálticos prefabricados son los más resistentes a los movimientos normales. Siendo los más resistentes a las condiciones extremas de temperatura en nuestro país (de 0 a 60° C) los asfálticos prefabricados y los acrílicos que soportan entre -20 y 100° C.

El uso de membrana de fibra de vidrio presenta mayor durabilidad, mejor anclaje y resistencia en comparación con los prefabricados (por capas). Sin embargo, requieren de equipo especial para ser aplicados.

Los asfálticos oxidados generan muchos gases contaminantes, razón por la cual ha sido prohibido su uso en la Ciudad de México.

Para aplicar un Impermeabilizante.

- Seguir al pie de la letra las instrucciones, para lo cual se debe contar con las herramientas adecuadas.
- Respetar el tiempo de secado y la duración del producto no haciéndolo "rendir" rebajándolo con solventes por que perderá efectividad.
- Antes de aplicarlo resanar las grietas y eliminar el exceso de polvo.
- Dar el mantenimiento que señala el fabricante según el tipo de producto utilizado.
- Evitar caminar o poner objetos que puedan romper la capa protectora. En caso de algún desgarre taparlo con un parche del mismo material.
- El mejor tiempo para impermeabilizar es antes de la temporada de lluvias, ya que los techos están secos y no liberan vapores que podrían favorecer la aparición de burbujas.

En la impermeabilización de elementos encerrados es muy importante que se cuente con el equipo y personal capacitados para evitar accidentes de lamentables consecuencias; así como también recordar que, para algunos casos es preferible contar con la mano de obra especializada y la asesoría adecuada para lograr que el trabajo sea satisfactoriamente realizado.

Los precios, costos e importes obtenidos serán vigentes por una temporada ya que deben ser actualizados, tomando en cuenta además, que en el mercado continuará la aparición de nuevos productos y Sistemas de Impermeabilización alternativos.

BIBLIOGRAFIA.

"Tratado de construcción".
Elementos, estructuras, y
reglas fundamentales de la
construcción.
Heinrich Schimitt.
Editorial Gustavo Gili, S.A.
Barcelona, 1978.

"Tratado de construcción".
Propiedades de los materiales
aglomerantes: fabricación,
aplicaciones y usos.
Tomo I.
Antonio Miguel Saad.
CECSA, 1980.

"Tecnología y arquitectura".
La casa autoconstruida.
Ken Kern.
Editorial Gustavo Gili, S.A.
1979.

"Aditivos para concreto".
IMCYC.
Editorial Noriega - Limusa.
México, 1991.

FICHAS TECNICAS:

TOP 2000.
Total Protección 2000, S.A. de C.V.
México, 1992.

FESTER, S.A. de C.V.
México, 1991.

IMPERQUIMIA, S.A. de C.V.
México, 1992.

GRUPO INDUSTRIAL ALCE, S.A. de C.V.
México, 1992.