

## Unidad de Aprendizaje N°1:

### Estructuras Básicas y Materiales para la Construcción.

#### Aprendizajes Esperados

- 1. Analiza las normas técnicas asociadas a los materiales y sus etapas de aplicación en la construcción, teniendo en cuenta las variables presentes.*
- 2. Analiza las propiedades químicas y físicas de los materiales empleados en construcción, teniendo en cuenta las variables presentes.*

#### 1.- OBJETIVOS

El objetivo de este taller es obtener los conocimientos y habilidades prácticas fundamentales para seleccionar materiales de impermeabilización empleados en proyectos de edificación y de obras civiles, así como profundizar en el estudio de sus costos.

#### 2.- ANTECEDENTES DEL TALLER.

Los materiales impermeabilizantes son materiales que se emplean para variar la porosidad de los diferentes materiales empleados en construcción, su origen puede estar determinado por diferentes materiales componentes.

**Los procesos de impermeabilización se dividen en dos grandes grupos:**

- **Impermeabilización en masa:** Consiste en agregar a la masa de los morteros y hormigones aditivos hidrófugos que sellan los poros de estos elementos disminuyendo la permeabilidad de los mismos.
- **Impermeabilización Superficial:** Consiste en aplicar determinados elementos impermeables a la superficie de morteros y hormigones.

Dentro de la gran variedad de **Materiales Impermeabilizantes** podemos destacar de acuerdo a su origen.

- Asfálticos.
- Cementicios.

- Pinturas.
- Epóxicos.
- Termoplásticos.
- Alquitrnanados.
- Siliconas.
- Bentonita.

### 3.- GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**ASCENSO POR CAPILARIDAD:** se denomina capilaridad a la elevación o depresión de la superficie de un líquido en la zona de contacto con un sólido. Este fenómeno es una excepción a la ley hidrostática de los vasos comunicantes, según la cual una masa de líquido tiene el mismo nivel en todos los puntos, el efecto se produce de forma más marcada en tubos capilares, es decir tubos de diámetros muy pequeños.

**HUMEDADES DE CAPILARIDAD:** es la humedad que aparece en las zonas bajas de las construcciones, en cimentaciones o muros, en contacto con el terreno. Las humedades de ascenso capilar pueden ser permanentes cuando el nivel freático del terreno está muy alto, o pueden ser temporales o accidentales cuando están relacionadas con las condiciones meteorológicas (suelen aparecer en invierno y secarse en verano).

**HUMEDADES DE FILTRACIÓN POR PRESIÓN:** es aquella causada por la penetración directa del agua al interior de las edificaciones a través de los muros debido a corrientes de aguas creadas accidentalmente, por ejemplo en jardines o por escurrimiento de las aguas de lluvias hacia ellos, caso en que el agua es la que ejerce presión sobre la construcción.

**LÁMINAS Y MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES:** ante todo hay que diferenciar una lámina de una membrana impermeabilizante. La lamina impermeabilizante es una hoja o tela cuya característica fundamental es la de ser impermeable, mientras que una membrana impermeabilizante es una solución constructiva de impermeabilización, es decir el conjunto de todos sus componentes (laminas), ya sea mono capa o multicapa.

**TERMOFUSIÓN:** es una forma de soldar dos materiales de la misma clasificación por medio de la aplicación de calor directo a la zona de contacto normalmente estos materiales se dilatan a temperaturas relativamente altas.

**EFLORESCENCIAS:** las eflorescencias son manchas superficiales, generalmente blanquecinas, producidas por la cristalización de sales solubles, arrastradas por el agua hacia el exterior en ciclos de humectación-secado, que sufre las paredes de fábricas porosas, como las cerámicas y las de morteros y hormigones, incluso en las de piedra natural o artificial.

**AGUAS FREÁTICAS:** es el agua que se mueve libremente por el terreno sometida únicamente a la fuerza de gravedad y saturando todos los poros. Las capas que contienen aguas freáticas se denominan acuíferos. La parte inferior de estas capas están constituidas por un suelo impermeable o una base rocosa.

**ESTANQUEIDAD:** es la capacidad de un material de impedir totalmente el paso el agua en su estado líquido. Los materiales que puede decirse que son estancos por naturaleza son los plásticos. No hay que confundir este concepto con impermeabilidad que es la resistencia que ofrece el material al paso de agua líquida, pero no el paso del vapor de agua.

**PERMEABILIDAD E IMPERMEABILIDAD:** se define la permeabilidad o difusión al vapor de agua ( $d_v$ ) como la cantidad de vapor que pasa a través de la unidad de superficie del material de espesor unidad cuando la diferencia de presión de vapor entre sus caras es la unidad.

#### 4.- MATERIALES INPERMEABILIZANTES.

**Asfalto:** Es una Materia bituminosa, o sea Compuestos orgánicos de sulfuro de carbono, que se encuentran en la naturaleza en estado natural, o que se obtienen producto de la destilación del petróleo.

- Densidad del asfalto está entre 0,95 y 1,4 kg / L
- Punto de reblandecimiento muy variable, entre 40 y 120 °C.

**Al asfalto se le realizan diferentes ensayos como:**

- Densidad real.
- Penetración.
- Ductilidad.
- Punto de reblandecimiento.

- Punto de inflamación.

#### **Aplicaciones del Asfalto:**

- Cubiertas e impermeabilizaciones para la impermeabilización superficial.
- El asfalto caliente como adhesivos.
- Pinturas en forma de disoluciones y emulsiones.

Una de las aplicaciones más importantes de los materiales asfálticos es como elementos de impermeabilización superficial, a través de membranas rígidas y flexibles.

Estas membranas se fabrican empleando diferentes materiales como alma o núcleos cuales son revestidas con betún asfáltico y recubiertas con membranas de polietileno, o capas elastoméricas SBS, etc.

En el caso de las pinturas están pueden ser sobre la base de disoluciones o emulsiones. Las disoluciones son cuando una sustancia sólida, líquida, o gaseosa se disuelve en un líquido desapareciendo en su masa y forma formando una mezcla homogénea. Un ejemplo común es una pintura al aceite.

La dispersión en cambio es la acción y el efecto de diseminar o esparcir algo desordenadamente. Cuando se trata de un líquido la dispersión se conoce como emulsión. Un ejemplo es el de las pinturas al látex, en las cuales el aglutinante esta suspendido uniformemente en el agua, en forma de pequeñísimas partículas de resina sin mezclarse con ella.

#### **Ventajas del Asfalto.**

- Material económico.
- Material ligero.
- De fácil aplicación.
- Variadas aplicaciones.

#### **Desventajas del asfalto.**

- Baja resistencia a los rayos UV.
- Baja resistencia mecánica.
- Baja resistencia a los ataques químicos.
- Baja resistencia a la temperatura.
- Baja resistencia al punzonamiento.

El asfalto se puede encontrar en la naturaleza en varias formas, en estado natural en forma líquida, en las rocas y en los aceites del petróleo.

El asfalto natural tiene una mejor estabilidad a los cambios de temperatura, sin embargo el asfalto obtenido por destilación del petróleo dada su forma de obtención, por destilación a altas temperaturas no tiene una gran estabilidad a los cambios térmicos pudiendo sufrir reblandecimiento producto de los mismos.

Para la utilización del asfalto como material de impermeabilización se elaboran pinturas, imprimantes y membranas asfálticas sobre la base de compuestos modificados de asfalto como membranas SBS (estireno butadieno estireno) y membranas APP (polipropileno Atáxico).

Estas membranas están compuestas por un alma de fibra de vidrio polietileno, metal u otro material que mejora las resistencias mecánicas, imprimadas en asfalto modificado y con diferentes recubrimientos, que se emplean para diferentes tipos de impermeabilizaciones como estanques, piscinas, terrazas, muros de contención, silos, etc.

### **Alquitrán.**

Es un líquido con aspecto oleoso de color negro o pardo muy oscuro que se obtiene producto de la destilación seca de sustancias orgánicas.

El alquitrán de hulla es el más conocido y se obtiene en un proceso intermedio de formación de la antracita.

- Turba. Materia orgánica en descomposición.
- Lignito. Materia orgánica en descomposición semicompactada.
- Hulla. Carbón blando.
- Antracita. Carbón duro.

Su densidad está entre 0,96 y 1,26 a los 15,5 °C.

El asfalto es una materia bituminosa y el alquitrán no, sin embargo ambos se consideran como materias bituminosas por su apariencia y su comportamiento.

### **Pastas Cementicias.**

Son impermeabilizantes superficiales en polvo, en base de cemento, agregados finos y aditivos.

Se clasifican en:

- Rígidos.
- Flexibles.

Se aplican contra las presiones de agua interiores y exteriores, puede ser aplicado sobre ladrillo u hormigón, se aplica bajo o sobre terreno. Son de fácil aplicación, se pueden aplicar con brochas, llana o pistola, y con diferentes apariencias.

### **Ventajas.**

- Permiten el paso del vapor de agua.
- Endurece alcanzando gran resistencia.
- Se debe aplicar sobre superficies húmedas.
- No produce tensiones.
- Soporta presiones negativas.
- Buena adherencia a diferentes sustratos.
- Bajo costo y rápida aplicación.
- No es tóxico.
- Soporta los rayos UV.
- Las herramientas pueden limpiarse con facilidad.

### **Materiales Termoplásticos.**

Son materiales obtenidos de la destilación del petróleo, entre ellos encontramos:

- Poliisobutileno.
- Policloruro de vinilo.

Se emplean para la impermeabilización superficial de diferentes elementos constructivos como terrazas, balcones techos macizos no ventilados, y también para las reparaciones de impermeabilizaciones asfálticas deterioradas.

En el caso de reparar impermeabilizaciones asfálticas deterioradas es necesario colocar una capa de tela de vidrio ya que los betunes y el PVC son incompatibles.

### **Ventajas de los materiales termoplásticos.**

- Fácil aplicación.
- Buena resistencia mecánica.
- Resiste los ataques químicos.
- Excelente durabilidad.
- Soporta bien los cambios de temperatura.

### **Desventajas.**

- Compatibilidad con otros materiales.
- No se fija en toda su superficie por lo que si sufre alguna rotura resulta difícil encontrar la fuga.
- Su uso es principalmente como impermeabilización flotante.

### **Siliconas.**

Son compuestos órgano silicios y macromoleculares, que consiste en sustituir las moléculas de carbono por moléculas de silicio.

Este material permite elaborar materiales hidrófugos.

Los productos en base a silicona se emplean fundamentalmente como pastas y pinturas, y tienen la ventaja de:

- Ser acuosos, sin solventes.
- Transparentes no forman película.
- Permiten el paso del vapor y los gases.
- Fácil aplicación.

Su principal desventaja radica en su durabilidad ya que se ven afectados por los rayos UV.

### **Materiales Epóxicos.**

Es un producto de la condensación que se forma por reacción del difenol con epiclorhidrina.

Una **Resina Epóxica** o **poli epóxido** es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador o "endurecedor". Las resinas epóxicas más frecuentes son producto de una reacción entre epiclorhidrina y bisfenol-a.

Los Epóxicos se usan mucho en capas de imprimación e impermeabilización, tanto para proteger de la corrosión, de la humedad, del agua, del frío, etc. como para mejorar la adherencia de las posteriores capas de pintura.

Por lo General como Impermeabilizantes.

#### **Se usan**

- Recubrimiento decorativo e impermeable de fachadas en viviendas y edificios.
- Impermeabilización de losas de hormigón.
- Sellado de encuentros y traslapes de todo tipo en techos.



### Ventajas

- Buena adherencia sobre superficies de hormigón, estucos, fibrocemento, zinc, tejas, madera, piedra, etc.
- Alta resistencia a los rayos ultravioletas, lo que asegura su durabilidad a la intemperie.
- Alta elasticidad y flexibilidad.
- Producto de base acuosa. No contiene solventes, no es tóxico.
- Buena permeabilidad al vapor.
- Excelente terminación

### Desventajas

- Mal olor al momento de la aplicación.
- Material Inflamable.

### Materiales Acrílicos.

Son materiales plásticos, es un polímero del ester metílico del ácido metacrílico.

Un ester es un compuesto orgánico formado a partir de un ácido y un fenol.

### Bentonita.

La bentonita de sodio natural es una arcilla de origen volcánico que tiene la capacidad de expandirse (hincharse) varias veces su volumen en seco (inicial) cuando se pone en contacto con el agua estando confinada, formando un gel denso e impenetrable que bloquea completamente el paso del agua.



La bentonita sódica es un mineral versátil que se encuentra en la naturaleza con miles de aplicaciones de tipo comercial e industrial. Está compuesta principalmente de Montmorillonita, un

mineral de arcilla de tipo laminar cuyas amplias y delgadas láminas están idealmente conformadas o montadas para actuar como barreras hidráulicas.

Los iones de Sodio localizados entre estas delgadas láminas permiten al agua hidratar la bentonita con una notable reacción de absorción, provocando la conocida característica de 'hinchado' de la bentonita.

Una capa de bentonita de sodio totalmente hidratada puede tener una conductividad hidráulica de una magnitud muchísimo más pequeña que una típica capa de arcilla compactada.

La aplicación principal de la bentonita en polvo son los lodos de perforación, en los que el proceso de agitación permite una mezcla perfecta entre bentonita y agua, y la mayor superficie específica de la bentonita en polvo favorece su hidratación.

En el caso de la impermeabilización mediante barreras geosintéticas de bentonita, el fluido entra en contacto directo con la bentonita sin posibilidad de agitación para favorecer la hidratación.



En estas condiciones la bentonita granular, debido a la mayor accesibilidad de su superficie, presenta una hidratación e hinchamiento inmediatos, asegurando de este modo sus propiedades hidráulicas.

## **5. DESARROLLO.**

Investigar acerca de las características de los materiales impermeabilizantes empleados en obras de edificación, para piscinas, de acuerdo a:

- Características,
- Componentes,
- Costos,
- Formas de aplicación.
- Recomendaciones de uso.
- Ventajas.

- Desventajas.

#### 4. INSUMOS

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Papel Carta.	resma	0,25	20

#### 5. EQUIPAMIENTO

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20

**6. BIBLIOGRAFÍA.**

- Jorge Gómez Domínguez, Ph. D. Departamento de Ingeniería Civil Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Monterrey. 2007.
- Gratwick, R. T. La humedad en la construcción, sus causas y remedios. Barcelona, Técnicos Asociados S.A., 1971.
- Solminhact, Hernán Thenouxz, Guillermo Procesos y Técnicas de Construcción Santiago, ediciones Universidad Católica de Chile, 1998.
- Heinrich Schmitt; Andreas Heene, Tratado de Construcción, Gustavo Gili, 2002