

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE FORMACIÓN TECNOLÓGICA**

### **LA IMPERMEABILIZACIÓN EN CONSTRUCCIONES NUEVAS Y EXISTENTES**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN  
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**EDWIN SANTIAGO SIMBA CUMBAJÍN**

**DIRECTOR: PROF. ING. MANUEL AGUSTÍN ESPINOSA LARREATEGUI MBA.**

**Quito, marzo 2007**

## DECLARACIÓN

Yo, Edwin Santiago Simba Cumbajín, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....  
Edwin Santiago Simba Cumbajín

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Edwin Santiago Simba Cumbajín, bajo mi supervisión.

.....  
Ing. Manuel Agustín Espinosa L.

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi sincero y honesto agradecimiento a la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, a la Escuela de Formación Tecnológica, por los conocimientos, experiencias y amigos que me otorgó durante mis estudios universitarios, también a los profesores.

Un agradecimiento especial al Ing. Manuel Agustín Espinosa, Director de Tesis de Grado, y, a los Ingenieros, Manuel Salas y Fausto Sarrade, correctores de la misma, quienes durante el desarrollo de este trabajo me brindaron su apoyo y colaboración desinteresada.

A la Empresa "SOTEC", al Tlgo. Iván Tayupanta Gerente de la misma, por la apertura y facilidad para realizar la investigación, tanto en sus instalaciones como en sus obras.

A Dios creador y dador de todo.

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres, Neptalí Simba y Elvia Germania Cumbajín, que han sido el fiel reflejo de honestidad, sacrificio y devoción que me han guiado en el duro camino de la vida para lograr esta meta. También formadores de un hogar ejemplar.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Al Tecnólogo como a un Ingeniero interesa sobremanera el conocimiento más perfecto posible de la, o los sistemas de impermeabilización en una construcción nueva o existente de nuestro medio, lo que confía el éxito de sus obras.

El estudio no puede limitarse solo al análisis de las condiciones externas de la impermeabilización sino que tiene que abarcar las internas, lo cual puede conseguirse mediante el conocimiento de su fabricación del producto químico o aditivo o a su vez de un material adecuado para la aplicación.

Todo lo dicho justifica la enorme importancia técnica, científica, industrial y económica que en estos últimos tiempos ha adquirido el estudio de las impermeabilizaciones.

### **CAPÍTULO I (PRIMERO)**

En este capítulo se hablará acerca de las generalidades del hormigón, mortero, permeabilidad e impermeabilización, se comentará las propiedades en las cuales influye las impermeabilizaciones al momento de aplicar un determinado sistema como prevención o como solución en una construcción.

### **CAPÍTULO II (SEGUNDO)**

Aquí se darán a conocer todo lo referente a Impermeabilizaciones Rígidas, que es la primera división de una impermeabilización, se considerará las impermeabilizaciones de hormigón con aditivo Plastocrete DM, Sikament FF y Plastiment BV-40, de estos se analizará al máximo de sus características, usos, ventajas, modo de empleo, precauciones, almacenamiento, dosificaciones y otros, con el fin de garantizar la prevención de futuros problemas en la construcción. De la misma manera se realizará el estudio de las impermeabilizaciones de mortero, en el cual se tomará en cuenta el producto químico o aditivo Sika 1, Sika Top 77, Sikafume, tomando en consideración los mismos conceptos básicos que se analizó en las impermeabilizaciones de hormigón.

Hay que mencionar que estos productos químicos (aditivos) son de Sika Ecuador.

### **CAPÍTULO III (TERCERO)**

En este caso entenderemos la segunda división de una impermeabilización que son las Impermeabilizaciones Flexibles, la misma tiene que ver con la utilización de productos químicos y materiales que se usarán para prevenir o solucionar un problema en la construcción, en principio se obtendrá información de impermeabilizaciones con Acrílicos, en la misma se recopilará las impermeabilizaciones con recubrimiento elastomérico, que son productos químicos provenientes de México, de la casa IMPAC, se estudiará toda la gama que componen este producto al realizar su aplicación, se usan para impermeabilizar losas, cubiertas en general.

A continuación se conocerá todas las características principales de las impermeabilizaciones con láminas de PVC, Sikaplan, de la casa Sika.

Y por último de este capítulo veremos lo referente a impermeabilizaciones con láminas asfálticas, provenientes de Colombia, de la casa Fiber Glass.

### **CAPÍTULO IV (CUARTO)**

Este capítulo presenta algunas de las soluciones con los pasos a seguir al momento de efectuar la instalación, readecuación y otros, y dar mejor presentación a un ambiente fenomenal. Podremos llevar a cabo los pasos que se van a seguir al momento de ejecutar una obra requerida, con la ayuda de los productos químicos (aditivos), que se conocieron en los capítulos anteriores.

Entre éstos tenemos: Solución de problemas en paredes, en muros, jardineras, superficies enterradas, losas, cubiertas, cisternas y piscinas.

### **CAPÍTULO V (QUINTO)**

En este capítulo se presentará un pequeño formato, de cómo presentar o calcular los costos al momento de presentar una cotización.

**INDICE:**

	Página
Declaración.....	
Certificación.....	
Agradecimiento.....	
Dedicatoria.....	
Resumen ejecutivo.....	
Índice.....	
Introducción.....	
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
Generalidades de Hormigón y Mortero.....	1
Concepto de Impermeabilización.....	1
<b>1.1 El Hormigón.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Propiedades de Hormigón fresco.....</b>	<b>5</b>
1.2.1 Consistencia.....	5
1.2.2 Trabajabilidad.....	6
1.2.2.1 Factores que influyen en la trabajabilidad.....	6
1.2.2.2 Pruebas de consistencia y trabajabilidad.....	6
1.2.3 Control de Humedad.....	8
1.2.4 Segregación.....	9
1.2.5 Exudación.....	9
<b>1.3 Propiedades del Hormigón Endurecido.....</b>	<b>10</b>
<b>Resistencia a la Compresión.....</b>	<b>10</b>
1.3.1 Densidad.....	11
1.3.2 Resistencia del hormigón a la fatiga.....	11
1.3.3 Resistencia del hormigón de impacto.....	11
1.3.4 Cambios de volumen.....	12
1.3.5 Cambios causados por variaciones en la temperatura.....	12
1.3.6 Cambios de volumen debidos a la variación de la humedad.....	12
1.3.7 Expansión.....	12
1.3.8 Contracción por secado.....	13
1.3.9 Contracción por carbonatación.....	13



<b>1.4 Duración del hormigón</b> .....	13
1.4.1 Permeabilidad del hormigón.....	13
1.4.2 Conductibilidad.....	13
1.4.3 Curado del hormigón.....	13
<b>1.5 Morteros</b> .....	14
1.5.1 Confección manual de morteros.....	14
1.5.2 Clasificación de los morteros.....	15
1.5.3 Dosificación de los morteros.....	17
1.5.4 Propiedades físicas de lo morteros.....	18
1.5.5 Normalización de morteros.....	19
1.5.6 Morteros para albañilería.....	20
1.5.6.1 Tipos de mortero para albañilería.....	21
1.5.6.2 Propiedades.....	22
<b>1.6 Permeabilidad</b> .....	23
<b>1.7 Impermeabilización</b> .....	24
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>IMPERMEABILIZACIONES RIGIDAS</b> .....	25
<b>2.1 Impermeabilizaciones de Hormigón</b> .....	26
2.1.1 Con Aditivo Plastocrete DM.....	26
2.1.2 Con Aditivo Sikament FF.....	29
2.1.3 Con Aditivo Plastiment BV- 40.....	30
<b>2.2 Impermeabilizaciones de Mortero</b> .....	32
2.2.1 Con Aditivo Sika 1 + Sika Top 77.....	32
2.2.1.1 Sika 1.....	32
2.2.1.2 Sika Top 77.....	35
2.2.2 Con Aditivo Sikafume + Sikament FF.....	38
2.2.2.1 Sikafume.....	38
2.2.2.2 Sikament FF.....	40
<b>2.3 Elaboración de Hormigón con aditivo</b> .....	42
<b>2.4 Elaboración de un mortero con aditivo</b> .....	47
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>IMPERMEABILIZACIONES FLEXIBLES</b> .....	51
<b>3.1 Impermeabilizaciones con Acrílico</b> .....	52

3.1.1 Con AcrilSika.....	52
3.1.2 Con Sika Látex.....	54
<b>3.2 Impermeabilizaciones con Recubrimiento Elastomérico.....</b>	<b>56</b>
3.2.1 Impac 2000.....	56
3.2.2 Impac 3000.....	58
3.2.3 Impac 5000.....	61
3.2.4 Impac 7000.....	64
3.2.5 Impac Premium.....	66
3.2.6 Impac Sello.....	69
3.2.7 Impac Cemento plástico.....	70
3.2.8 Impac Refuerzo Sencillo.....	72
3.2.9 Impac Súper Refuerzo.....	74
<b>3.3 Impermeabilizaciones con Lámina de PVC.....</b>	<b>75</b>
3.3.1 Requerimientos para una instalación segura.....	76
3.3.2 Propiedades de la Membrana Sikaplan.....	76
3.3.3 Almacenamiento y Bodegaje en obra de Sikaplan.....	77
3.3.4 Recomendaciones para la instalación.....	77
3.3.4.1 Capas de protección y separación.....	77
3.3.4.2 Extendido de las membranas Sikaplan.....	78
3.3.4.3 Juntas perpendiculares de las membranas.....	78
3.3.5 Unión de las membranas con soldadura de aire caliente.....	78
3.3.5.1 Máquinas y herramientas.....	78
3.3.5.2 Control de la pistola soldadora.....	80
3.3.5.3 Ensayo diario de soldaduras.....	80
3.3.5.4 Unión por soldadura.....	81
3.3.5.5 Soldadura manual.....	81
3.3.5.6 Máquina soldadora automática.....	82
3.3.5.7 Elaboración de juntas T.....	82
3.3.5.8 Control de las uniones soldadas.....	83
3.3.6 Guías generales de ejecución para detalles.....	83
3.3.6.1 Esquinas en la superficie de la cubierta.....	83
3.3.6.2 Esquinas superiores en remates de cubiertas.....	85
3.3.6.3 Detalles de claraboyas.....	85

3.3.6.4 Detalles de tubos de ventilación.....	86
3.3.6.5 Desagües de la cubierta.....	87
3.3.7 Tipos de Lámina PVC y sus diferentes usos.....	88
3.3.7.1 Sikaplan, para todo tipo de cubiertas.....	102
3.3.7.2 Sikaplan, productos y sistemas para piscinas.....	103
3.3.7.3 Sikaplan, membranas impermeables para tanques.....	103
3.3.7.4 Sikaplan en la industrias petrolera, agrícola y piscícola.....	104
<b>3.4 Impermeabilizaciones con Láminas Asfálticos.....</b>	<b>104</b>
3.4.1 Mantos Impermeabilizantes.....	104
3.4.1.1 Mantos P2, P3, P4.....	104
3.4.1.2 Supermanto 400X, 500 XT, 600 XT, 800 XT.....	107
3.4.1.3 Manto Metal FL 100.....	111
3.4.1.4 Manto FG 200.....	113
3.4.1.5 Protektor.....	114
3.4.1.6 Manto Zetal 600 X1.....	117
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>Solución de Problemas.....</b>	<b>121</b>
<b>4.1 Solución de problemas en paredes.....</b>	<b>122</b>
4.1.1 Sistema de impermeabilización de paredes con la utilización de silicatos y mortero de alta resistencia.....	123
4.1.2 Sistema de impermeabilización de paredes con pintura epóxica..	129
<b>4.2 Solución de problemas en muros, jardineras y superficies enterradas.....</b>	<b>136</b>
4.2.1 Sistema de impermeabilización en muro, jardineras y superficies enterradas.....	136
<b>4.3 Solución de problemas en losas y cubiertas.....</b>	<b>141</b>
4.3.1 Sistema de impermeabilización en losas y cubiertas con recubrimiento elastomérico.....	141
<b>4.4 Solución de problemas en cisternas.....</b>	<b>147</b>
4.4.1 Sistema de impermeabilización de cisternas con Lámina PVC, SIKAPLAN 12 NTR.....	147
<b>4.5 Solución de problemas en piscinas.....</b>	<b>148</b>
4.5.1 Sistema de impermeabilización de piscinas con Lámina PVC,	

SIKAPLAN 15 PR.....	148
---------------------	-----

## **CAPÍTULO V**

### **Forma de calculo de costos de los sistemas de**

<b>Impermeabilización.....</b>	<b>150</b>
5.1 Costo de: Sistema de impermeabilización con recubrimiento elastomérico.....	151
5.2 Costo de. Sistema de impermeabilización con Lámina Asfáltica.....	151
5.3 Costo de: Sistema de impermeabilización de Remasillado con mortero de alta resistencia.....	152
Conclusiones.....	153
Recomendaciones.....	156
Referencias bibliográficas.....	158

## **INTRODUCCIÓN**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Tomando en consideración los avances técnicos y particularmente con la utilización de las impermeabilizaciones en la construcción se ha venido utilizando e innovando con nuevos productos químicos, de nuestro país y de otros países, con el único propósito de mejorar la calidad del mismo, para lograr resultados en el campo de las impermeabilizaciones

Por ello desde hace muchos años se ha visto la necesidad de impermeabilizar las construcciones, debido a la falta de conocimientos o a la mala aplicación de los productos químicos al momento de construir.

La eliminación de la humedad constituye uno de los principales problemas en el campo de la restauración y modernización de viviendas, también desempeña actualmente un papel decisivo en la construcción, esto es válido tanto al tratar de evitar los daños en construcciones nuevas, como el saneamiento de construcciones antiguos.

Los daños por humedad, entre estos la presencia de salitre, hongos, presencia de fisuras en paredes, no solo atacan edificios representativos de los cuales generalmente se informa en la televisión o en los diarios sino también a una gran cantidad de casas residenciales, cuyos dueños tienen dificultades mucho mas grandes para acabar con estos problemas. Así el efecto dañino puede provenir de sustancias nocivas gaseosas que se encuentran en la atmósfera de compuestos salinos disueltos en el agua, por lo tanto vemos que los daños por humedad se producen ya sea por el agua o bien por acción conjunta del agua y sustancias nocivas.

Si se soluciona este problema el costo se calculará en base al valor del producto a usar, mano de obra, costos indirectos y de los metros a solucionar, en construcción existente.

En cambio si el dueño deja que el problema no se solucione se deteriorará la construcción en su totalidad hasta destruirse.

Esto hace que el constructor al momento de construir obtenga ventajas y beneficios y el usuario no solo en su calidad sino en los costos.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERALES**

Prevenir y solucionar problemas de humedad y filtraciones en construcciones nuevas y existentes mediante la impermeabilización.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar las características de la dosificación de la impermeabilización para una construcción nueva.
- Diagnosticar y dar solución a la presencia de humedad o filtración en una construcción existente.
- Utilizar un método de impermeabilización de buena calidad y un costo normal, con la utilización de productos químicos adecuados.

### **JUSTIFICACIÓN TEÓRICA, METODOLOGICA Y PRÁCTICA**

En la actualidad en la industria de la construcción se han implementado avances técnicos y se quiere aportar en una de las áreas primordiales y más importantes, como es el estudio de aditivos o productos químicos en la construcción.

Todo lo recopilado durante el desarrollo del proyecto podrá resolver problemas o inconvenientes que diariamente ocurren debido a la presencia de humedad en la construcción.

El sistema facilitará la comodidad y un mejor ambiente que una edificación debe ofrecer a las personas que vivan en la misma.

Los objetivos que se han propuesto, sí se pueden llevar a cabo, ya que hay cosas que aún no se han puesto en práctica en nuestro medio. Por ejemplo. La utilización para impermeabilizar de un producto que es FIBERGLASS, proveniente de Colombia, ya que es una lámina de asfalto con fibras de vidrio el mismo que se usará en cubiertas, losas y otros. Debido a la cantidad de tráfico se irá mejorando al producto. También el producto IMPAC, originario de México, se analizará su beneficio al máximo por su buena calidad y rendimiento al momento de aplicarlo.

Como también todos los productos químicos o aditivos Sika, que por su calidad y prestigio durante muchos años ha sido muy importante en el campo de la construcción.

Es necesario decir que no existe una solución específica para cada problema de humedad sino que son muchas las variables que el constructor debe analizar para llegar a concretar un procedimiento correcto.

Existen dos clases de impermeabilizaciones:

- Rígidas, en este tipo de impermeabilizaciones se utiliza cemento más aditivo.
- Flexibles, en este grupo se encuentran las soluciones acrílicas, elastoméricas, láminas de PVC, asfálticos.

Una de las alternativas para poder prevenir y solucionar problemas de humedad en la construcción es mediante la utilización de aditivos Sika los mismos que nos sirven para impermeabilizar.

La regulación de filtraciones de la presión del agua o el aumento de carga que resiste la presión del agua se puede prevenir y solucionar con una apropiada selección de materiales Impac, Fiber Glass o a la vez un producto químico.

Se puede acudir a un drenaje en caso de un piso, esto significa que el agua va ser eliminado del suelo el mismo tiene dos objetivos.

- Impedir que las filtraciones vayan acumularse
- Reduce la presión del agua en el suelo.

## **IDEA A DEFENDER**

Con estos sistemas de impermeabilización que se utiliza para mejorar las características del hormigón como de un mortero, al adicionar un producto químico o aditivos, como también el uso de otros de materiales, darán como resultado obras civiles de buena calidad como de un costo adecuado. Al igual que

se puede mencionar cuando sea una construcción existente de nuestro medio dando una solución adecuada.

### **ASPECTOS METODOLOGICOS**

Se iniciará por una fase de recopilación de información de datos de instituciones o personas, de un análisis de la información comparando con lo existente en el campo, para luego hacer un planteamiento de la alternativa que se sugiere como solución del problema.

Se determinará las características de la edificación si es nuevo o antiguo, por lo que si es nuevo se determinará la dosificación del impermeabilizante, en cambio se diagnosticará el problema de alcance de la humedad, cuando sea antiguo.

Para luego ejecutar un sistema que prevenga una impermeabilización o a su vez que solucione una impermeabilización.



## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES DE HORMIGÓN Y MORTERO CONCEPTO DE IMPERMEABILIZACIÓN**

## 1.1.- EL HORMIGÓN



Foto N°1.- Cilindro de hormigón listo para ser ensayado (laboratorio de Ingeniería Civil EPN)

### Definición:

“El **hormigón** es un material polifásico formado por mezcla de áridos, aglomerados mediante un conglomerante hidráulico como es el cemento”.<sup>1</sup>

El hormigón es un conglomerado pétreo artificial, que se prepara mezclando una pasta de cemento, agua, agregado fino (arena) y agregado grueso (ripió) u otro material inerte. La sustancia químicamente activa de la mezcla es el cemento, el cual se une física y químicamente con el agua y al endurecerse liga a los agregados, para formar una masa sólida semejante a una piedra.

Al hormigón se lo puede fabricar de acuerdo a la necesidad y tipo de carga que éste vaya a soportar, dándole una adecuada y correcta dosificación.

Características generales del hormigón:

- Resistencia a la compresión pero mala a tracción.
- Poca corrosión.
- Buen comportamiento a fatiga.
- Costo bajo y posibilidad de mejora importante de sus características mecánicas con costo reducido.
- Masivo y rígido (buen comportamiento dinámico).
- Excelente comportamiento a fuego. (soporta temperaturas desde 300°C hasta 900°C., aunque es aún al día de hoy, un tema de investigación y tratamiento por especialistas).
- No necesita mantenimiento.

De tal manera podemos fabricar hormigones simples, ciclópeos, armados u otros, cada uno de ellos cumple una determinada función y su dosificación es diferente.

Un Hormigón Simple (HS), es aquel que está conformado por la mezcla de agregado grueso (ripio), agregado fino (arena) y cemento con su apropiada dosificación.

El Hormigón Ciclópeo (HC), es aquel que esta conformado por la mezcla de hormigón Simple (HS) más Piedra Bola, su volumen de piedra es aproximadamente del 40 %, generalmente es utilizado para cimentación.

El Hormigón Armado (HA), es aquel que esta conformado por la mezcla de Hormigón Simple (HS) más Armadura de Hierro, se lo emplea en la fabricación de grandes construcciones y su dosificación debe ser muy bien conformada, para los cuales la cooperación de ambos elementos es necesaria para dimensionar las secciones, generalmente este tipo de hormigón va añadido de aditivos que aumentan su impermeabilidad y resistencia a la compresión, se lo utiliza en puentes, túneles, pisos industriales y otros.

Como sabemos uno de los materiales más utilizados en la construcción es el hormigón, por lo que debemos considerarlo como materia prima para la buena ejecución del proyecto, optimizar recursos económicos mediante adecuada elección de los materiales de construcción, de esto depende el buen desempeño del trabajo a obtenerse y una buena rentabilidad del proyecto.

Otros factores que se debe considerar además son, la dosificación, el proceso del mezclado, vibrado, el curado, otros.



**Foto N°2.- Fundición de una capa de hormigón**

<sup>1</sup>Folleto de morteros y hormigones, EPN – APC.

También podemos mencionar los conceptos de varios tipos de hormigón.

### **Hormigón de obra.**

Es el hormigón cuyos componentes se acoplan y se mezclan en el lugar de fabricación. Como hormigón de obra se considera también el que del lugar de fabricación de una empresa o cooperativa se traslada a un lugar de fabricación vecino del propio constructor, se entiende por lugar de fabricación vecino el que dista, en línea recta, unos 5 Km. del punto de amasado.

### **Hormigón premezclado.**

Es el hormigón cuyos componentes se dosifican fuera del lugar de fabricación y a él se transporta en vehículo, para ser puesto de inmediato en obra.

### **Hormigón preamasado en central.**

Es el hormigón que se amasa en un taller adecuado y se transporta al lugar de la obra en camión.

### **Hormigón preamasado y mezclado en el camión.**

Es el hormigón que, durante el recorrido o al alcanzar el lugar de la obra, se amasa en la hormigonera montada sobre el camión.

### **Hormigón fresco.**

Así se llama al hormigón mientras está en condiciones de ser puesto en obra.

### **Hormigón sólido**

Así se llama al hormigón que ha fraguado.

### **Hormigón in situ**

Es el que, como hormigón fresco, se coloca en su posición definitiva en la obra y allí fragua.

### **Productos adicionales usados para el hormigón:**

Son aditivos que, por su acción física o química o por ambas a la vez, ayudan a mejorar algunas propiedades del hormigón, por ejemplo docilidad, fraguado o endurecimiento. Carecen de importancia respecto al volumen.

### **Polvos adicionales:**

Son aditivos que influyen en ciertas propiedades del hormigón y hay que considerarlos como integrantes del volumen (por ejemplo materiales de hidraulicidad latente, pigmentos).

Para dosificar un hormigón se debe tener en cuenta varios factores con el objeto que resulte lo más económico posible y a la vez cumpla con los requisitos de proporcionarle trabajabilidad, consistencia, resistencia y durabilidad a la mezcla a usarse en una determinada estructura.

Para este propósito el término cemento se aplica a un mineral usualmente en forma de polvo muy fino que al mezclarse con el agua forma una mezcla plástica que en adelante se le llamará pasta, la misma que endurece por reacciones químicas mediante la formación de geles y cristales.

## **1.2.-PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO**

### **Generalidades.-**

Está comprobado que las propiedades del hormigón fresco son definitivas en el hormigón endurecido, por consiguiente un minucioso análisis del hormigón fresco en corto tiempo permite comprobar ciertas propiedades o si es el caso permite hacer correcciones en la mezcla de hormigón fresco.

### **1.2.1.- CONSISTENCIA**

Nos define el grado de fluidez de la mezcla de hormigón abarcando desde la más seca a la más fluida, este rango de fluidez lo podemos esquematizar así:

Seca	Semi-seca	Plástica	Fluida
------	-----------	----------	--------

El termino medio de la consistencia corresponde a la mezcla plástica es decir una consistencia que no es ni seca, ni fluida, presenta buena cohesión, una masa uniforme, sin segregación, existe la suficiente cantidad de pasta para recubrir todas las partículas de los agregados, dando como resultado una masa homogénea que se asienta uniformemente y que no se note el ripio ni la arena.

La consistencia esta de acuerdo con el tipo de obra que se vaya a hormigonar.

### **1.2.2.-TRABAJABILIDAD.**

Es el término con el que se define la mayor o menor facilidad que tiene el hormigón fresco ha ser manipulado, transportado, colocado y compactado, así se tendrán grados de trabajabilidad como: bueno, regular o malo.

Cabe mencionar que la trabajabilidad influye definitivamente en el elemento terminado, pues de este depende también la compactación y por esta la densidad del hormigón fraguado, a mayor compactación se tendrá mayor densidad y por consiguiente mayor resistencia en el hormigón.

#### **1.2.2.1.- Factores que influyen en la Trabajabilidad.**

La cantidad de agua que interviene en una mezcla de hormigón es el principal factor que influye en la trabajabilidad, pero no se puede afectar la resistencia añadiendo más agua, sin embargo otros factores influyen en la trabajabilidad como por ejemplo: el tamaño máximo de los agregados, la granulometría. La forma y textura de los agregados, finura de la arena y cemento, mayoración o disminución de los agregados o pasta a/c, y también podemos mencionar que para cada tipo o tarea de obra existe una trabajabilidad adecuada y que esta dependerá del tamaño y forma de los encofrados, disposición y cantidad de armadura, método de colocación y compactación y de las relativas a la mezcla, consistencia y cohesión y otros. En todo caso todos los ingredientes del hormigón influyen en la trabajabilidad.

#### **1.2.2.2.- Pruebas de Consistencia y Trabajabilidad.**

No se ha podido establecer una prueba directa que mida la consistencia y la trabajabilidad en razón de las múltiples variables de los agregados, sin embargo se tienen un ensayo que es muy útil, que se denomina **ensayo de asentamiento o revenimiento** y es una medida de la consistencia del hormigón y en algunos casos en forma indirecta nos damos cuenta el grado de trabajabilidad.

Este ensayo consiste en colocar el hormigón en un molde tronco-cónico cuyas medidas son: 30 cm de altura, 10 cm de base superior y 20 cm de diámetro de base inferior en el apoyo este es el cono de Abrams.

La prueba se lleva ha cabo colocando el molde ligeramente humedecido sobre una superficie horizontal y se vacía el hormigón en tres capas hasta llenarlo, en

cada capa se le compacta con una varilla de 16 mm de diámetro y 60 cm de largo, enrasándole el borde para luego retirar el molde cuidadosamente hacia arriba. Sobre la superficie horizontal donde descansa el cono queda la revoltura de hormigón que por falta de apoyo de las paredes laterales se asentará más o menos según su fluidez.

La diferencia en cm entre la altura del molde y la final de la mezcla se denomina asentamiento o revenimiento y es mayor cuando es más fluida la mezcla, se deberá sacar el promedio en tres pruebas.

Un asentamiento pequeño indica una consistencia semi-seca o seca, en cambio que un asentamiento grande indica fluidez.

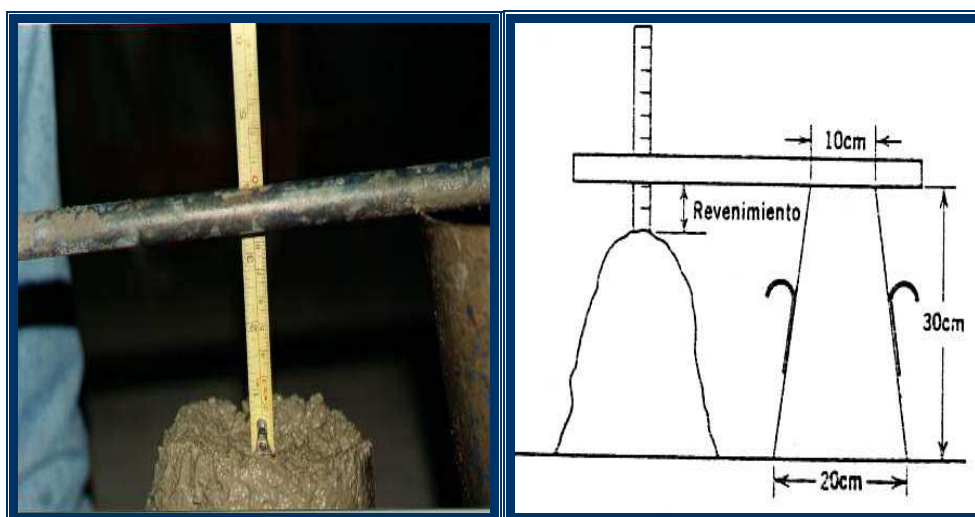


Fig. 1 Fotografía donde se aprecia como se mide el asentamiento, en un ensayo de hormigón

Este rango de fluidez lo podemos esquematizar así:

trabajabilidad	rango de consistencia	asentamiento a [cm]	discrepancia [cm]	compactación	Vibración
<b>muy baja</b>	seca	$a \leq 2$ (semiseco)	$\pm 1,5$	Compactado a rodillo para uso vial ( h.c.r.v.)	
<b>Baja</b>	semiseca	$2 < a \leq 5$ (duro)		apisonado enérgico	intenso de superficie o inmersión
<b>Media</b>	plástica	$5 < a \leq 10$ (plástico)	$\pm 2,5$	varillado o apisonado normal	normal de inmersión
<b>Alta</b>	fluida	$10 < a \leq 15$ (blando)	$\pm 3,0$	varillado	leve de inmersión
	muy fluida	$15 \leq a$ (fluido)	$\pm 3,5$	varillado	no deben vibrarse

TABLA Nº 1.- RANGOS DE FLUIDEZ

Debemos tratar de tener una mezcla plástica que se tendrá como un asentamiento de hasta 8 cm y que sea uniforme, homogéneo, de buena cohesión con lo cual se garantizará la resistencia.

Se conocen tres tipos de asentamiento:

- 1.- Cuando la mezcla es plástica se tiene un asentamiento uniforme o normal.
- 2.- Si la mezcla es fluida se puede tener un asentamiento por corte.
- 3.- Si la mezcla es muy fluida se tiene un asentamiento desplomado.

TIPO DE OBRA	ASENTAMIENTO( cm )	
	Mínimo	Máximo
* Muros y bases armadas cimentación y paredes planas de poco espesor	5	13
* Acopios planos, pilotes y paredes de subestructuras	2.5	10
* Losas, vigas y paredes armadas	7.5	15
* Columnas de edificios	7.5	15
* Pavimentos	5.0	8
* Construcción masiva pesada	2.5	8

**TABLA Nº 2.-VALORES DEL ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS**

Asentamientos recomendados para varios tipos de construcción de acuerdo al ACI:

TIPO DE CONSTRUCCION	ASENTAMIENTO	
	Mínimo	Máximo
Cimientos, paredes y plintos de Hormigón Armado	3	8
Plintos de Hormigón Simple	2	8
Losas, vigas y paredes reforzados	2	10
Columnas de edificios	2	10
Pavimentos	2	8
Construcciones en masa, Hormigón Ciclópeo	2	5

**TABLA Nº 3.-VALORES DEL ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS**

### 1.2.3.- CONTROL DE HUMEDAD.

La uniformidad y calidad de hormigón fresco dependen también de la uniformidad y de la humedad de los agregados, si ésta varía en los agregados a la hora de



hacer la mezcla de hormigón puede ser difícil controlar el revenimiento y la uniformidad.

Si la cantidad final de agua añadida a la mezcla produce un revenimiento menor al necesario, se añadirá el agua que satisfaga los requisitos de revenimiento, dicho control se lo hace previamente en el laboratorio con una corrección de dosificación por humedad de los agregados para no afectar la relación agua-cemento.

#### **1.2.4.- SEGREGACIÓN.**

Esta propiedad se define como la separación de los ingredientes constituyentes del hormigón fresco, dejando de ser una masa uniforme; las causas que la producen son básicamente los diferentes tamaños de los agregados, para evitar esto, el hormigón debe ser cohesivo, uniforme y de consistencia plástica, también se debe tener una buena granulometría de los agregados y tener un cuidadoso manipuleo del hormigón, esto quiere decir que se ha de evitar grandes recorridos en el transporte del hormigón, no colocarlo desde una altura muy grande, no pasarlo por un canalón con cambios bruscos de dirección y no descargarlo sobre obstáculos.

Además el exceso de vibrado puede llegar a producir segregación por lo que se recomienda que se vibre el hormigón por un tiempo corto y hasta que no se produzca segregación.

#### **1.2.5.- EXUDACIÓN.**

El exudado es una forma de segregación en el que aparecen en la superficie del concreto recién colado partículas de agua y a su vez pueden ocasionar un aumento en la relación a/c (agua/cemento) en la superficie, teniendo una capa débil de poca durabilidad en la misma, puede escurrirse a través de las uniones de los encofrados, se lo conoce también como sangrado, las principales consecuencias son:

1. Si encima de una capa de hormigón queda flotando agua, al colocar la capa siguiente quedará una zona débil, porosa poco resistente, por lo que se deberá extraer esa agua de sangrado o esperar que se evapore.

2. Si la evaporación del agua en la superficie del hormigón es más rápida que la velocidad de sangrado se producen agrietamientos por efectos de las contracciones y el secado del hormigón para lo cual se recomienda cubrir la superficie con fundas de papel para evitar la evaporación.
3. Si el sangrado produce escurrimiento del agua acarrea consigo cemento dando como resultado un hormigón poroso de baja resistencia y baja adherencia.

Para controlar los tipos de sangrado se recomienda:

- a. Debe reducir la relación efectiva a/c, con o que se ganaría en resistencia.
- b. En algunos casos se disminuye el sangrado con la adición a la mezcla de agregado fino, arena con un módulo de finura bajo y un buen control de dosificación.
- c. Para reducir el sangrado pueden utilizarse aditivos reductores de agua.

### **1.3.- PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO**

#### **1. Resistencia a la Compresión**

Resulta ser la propiedad fundamental del hormigón endurecido o fraguado, se mide sometiendo a compresión mediante la aplicación de cargas a probetas cilíndricas en donde la altura es el doble del diámetro, la probeta más empleada tiene 16 cm de diámetro y 32 cm de altura cuya sección transversal es de  $200\text{cm}^2$ . El hormigón debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión promedio, con suficiente especificación  $f'c$ .

#### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA**

- a. **Relación agua – cemento.-** En principio la resistencia aumenta si aumenta la cantidad de cemento pero disminuye si la cantidad de agua aumenta y viceversa, de aquí que al controlar la cantidad de agua en el hormigón para asegurar la resistencia que se desea tener.
- b. **Forma, tamaño y textura de los agregados.-** Esto tiene que ver con la calidad y cantidad de pasta de cemento y agua necesaria para conseguir un revestimiento total de las partículas, una adherencia total entre

agregados y pasta y un cierto grado de consistencia y trabajabilidad del hormigón.

- c. **Igualmente** las variaciones de granulometría de un agregado afecta a la resistencia del hormigón en razón del cambio en la cantidad de pasta que se requiere para mantener un grado de resistencia único, con el revestimiento total de las partículas en la cantidad de vacíos que tienen que llenarse.
- d. **A medida** que disminuye el tamaño nominal máximo del ripio se logra mayores resistencias debido a que se tiene menor cantidad de vacíos.

## **INFLUENCIA DE LA EDAD EN LA RESISTENCIA**

Generalmente las pruebas de resistencia se las hace a los 28 días e incluso en este lapso se dice que se ha logrado el 100% de la resistencia del diseño, sin embargo esta resistencia es notablemente inferior que la que se obtiene a largo plazo.

Los códigos establecen que la resistencia a los 7 días no debe ser menor que los 2/3 de la resistencia especificada a los 28 días, realizada esta prueba nos permite tener datos comparativos a los 7 días para evaluar si es que el hormigón que fabricamos está cumpliendo lo establecido.

### **1.3.1.- Densidad**

Es la suma de pesos de cada uno de los ingredientes relacionados para  $1\text{m}^3$  de volumen, depende de la dosificación.

### **1.3.2.- Resistencia del Hormigón a la Fatiga**

La casi totalidad de las estructuras están sometidas a ciclos de cargas y descarga a decir una variación constante de esfuerzos cada una de los cuales tiene valor inferior que la resistencia a la compresión que puede llegar a la falla del hormigón; cuando esto sucede se dice que el hormigón a fallado por fatiga.

### **1.3.3.- Resistencia del Hormigón al Impacto**

Algunas estructuras de hormigón tales como; cimentaciones de maquinarias que ejercen cargas impulsivas están sujetas a cargas de impacto, es decir a la

aplicación de cargas por medio de una masa en movimiento esto hace que dicho hormigones requieran de la suficiente capacidad de absorber energía antes de llegar a la fatiga.

#### **1.3.4.- Cambios de Volumen**

El cemento cambia ligeramente de volumen durante y después del período de endurecimiento. A menudo se pueden evitar los esfuerzos elevados y el agrietamiento al disminuir al mínimo, controlando las variables que afectan los cambios de volumen.

En el concreto los cambios de volumen normales los producen las variaciones de temperatura de humedad y los esfuerzos sostenidos.

#### **1.3.5.- Cambios causados por variaciones en la temperatura**

El hormigón se dilata cuando la temperatura sube y se contrae cuando esta baja, el promedio del valor de este cambio de longitud es de 3.1 millonésima por grado centígrado, la dilatación y la contracción térmica del hormigón varían con factores con el tipo de agregados, riqueza de la mezcla, relación agua cemento, variación de temperatura, edad del hormigón y la humedad relativa de todos estos factores el tipo de agregado tiene más influencia.

#### **1.3.6.- Cambios de volumen debidos a la variación de la humedad**

El hormigón se dilata cuando aumenta la humedad y se contrae cuando esta se dilata, si se mantiene constantemente dentro del agua se dilata lentamente durante varios años las pruebas indican que el cambio unitario de longitud debido a contracciones por secado de muestras pequeñas de hormigón simple varían aproximadamente de 400 a 800 millonésima cuando se exponen al aire con el 50% de humedad.

#### **1.3.7.- Expansión**

La expansión de la pasta de cemento y agua o del hormigón significa un aumento de volumen y peso en razón de un curado continuo, las moléculas de agua que se introducen dentro de la pasta ejercen presiones sobre las partículas tratando de separarlas y contrarrestando la fuerza de cohesión lo permite la expansión.

### **1.3.8.- Contracción por secado**

Se debe al retiro del agua con que se cura el hormigón o a la evaporación del agua producto de la lluvia, pues al vaciarse el agua de los poros capilares se elimina la presión que ejercía el agua a las partículas volviendo a activar libremente la buena cohesión produciendo la contracción.

### **1.3.9.- Contracción por carbonatación**

Las partículas de cemento hidratado pueden reaccionar con el anhídrido carbónico de la atmósfera produciendo lo que se conoce como Carbonatación y por tal efecto una contracción, la rapidez de este fenómeno depende del contenido de humedad relativa del ambiente.

## **1.4.- DURACIÓN DEL HORMIGÓN**

El hormigón es durable cuando resiste sin deteriorarse los esfuerzos que soporta conforme transcurre el tiempo.

### **1.4.1.- Permeabilidad del hormigón**

La permeabilidad del hormigón depende del grado de compactación del mismo independiente de la buena calidad de los ingredientes.

### **1.4.2.- Conductibilidad**

Esta propiedad se refiere esencialmente a que funcione como aislante térmico por tanto al lograr hormigones livianos de agregados ligeros se tendrán características de resistencia y aislamiento térmico en función del peso volumétrico del hormigón dosificado.

### **1.4.3.- Curado del hormigón**

Es el aumento de la resistencia con el tiempo, evita secarse el hormigón, si se pierde agua se detienen las reacciones químicas del cemento por lo que se requiere mantener húmedo el hormigón más tiempo cuando sea posible, se recomienda una curación húmeda continua desde la colocación hasta que se ha logrado la resistencia adecuada, si no se realiza el curado del hormigón en forma

general es posible que la resistencia no llegue a ser la especificada y se disminuye en más de un 25% de la resistencia especificada.

## **1.5.- MORTEROS**

### **Generalidades:**

Se da el nombre de mortero a la mezcla formada por aglomerantes más arena, que se transformarán en una pasta o masa trabajable si se le agrega agua.

Se define como mortero también al producto de mezclas en proporciones variables aglomerantes entre si o como materiales inertes como la arena, la finalidad de los morteros es la de unir y asegurar entre si ladrillos, mamposterías y otros.

Para ejecutar revestimientos de paredes, muros o techos y para la fabricación de elementos prefabricados. Las características de todo mortero es la de endurecerse con el tiempo y de formar una masa común con los materiales que une.

Su endurecimiento se debe a procesos químicos que difieren de acuerdo al tipo de aglomerante que se une. La elección del aglomerante depende generalmente de la resistencia que se desee obtener y del tipo de trabajo en que se vaya utilizar.

### **1.5.1.- FABRICACIÓN MANUAL DEL MORTERO**

Los morteros pueden ser fabricados manualmente para obras pequeñas, realizándose la mezcla por lo general, sobre superficies de madera; también pueden ser fabricados mecánicamente cuando su demanda inmediata es grande, efectuándose la mezcla en mezcladoras o en hormigoneras.

Todo mortero deberá ser empleado inmediatamente después de su fabricación, más no, el que ha empezado a fraguar o a secarse.

El suelo donde se prepara el mortero debe ser compacto, se realiza de tablas, en ladrillado, encementado con una capa uniforme.

Los morteros o mezclas se realizan de la siguiente manera:

1. Se limpia perfectamente el lugar de fabricación.

2. La arena se mide según las partes que se indican, se vuelcan y se extienden con la pala en el lugar de fabricación.
3. Se miden las partes de cemento, se vuelcan sobre la arena y se extienden con la pala, para que se reparta uniformemente sobre la arena.
4. Se mezclan de dos a tres veces los componentes de la mezcla en seco, hasta obtener un color uniforme.
5. El material se dispone en forma de corona y se le agrega el agua necesaria.
6. Se comienza a mezclar y batir el material con la pala, hasta conseguir una pasta uniforme.

### 1.5.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS MORTEROS

Por la naturaleza del aglomerante se clasifican en:

Morteros aéreos e hidráulicos.

**Morteros Hidráulicos.-** Son los obtenidos con cales hidráulicas o cementos, siendo su característica la de poder fraguar tanto en el aire como en el agua.

**Morteros Aéreos.-** Son aquellos morteros que por la naturaleza del aglomerante, yeso o cal, tan solo puede fraguar en el aire, este tipo de mortero no tiene resistencia al agua.

De acuerdo a su uso en:

Morteros para mampostería, revoques, enlucidos y para pisos.

**Morteros para Mampostería.-** Son aquellos que sirven como asiento de ladrillo, bloque (mampuestos) como también de juntas de unión, a los que con el tiempo les dará fijeza y estabilidad.

La resistencia a la compresión que ofrece una mampostería es función de la resistencia de los mampuestos y del mortero; en cuanto a la resistencia de la mampostería a los esfuerzos cortantes, dependerá de la adherencia que exista entre los mampuestos y el mortero.

El mortero de cemento es más fuerte que el de cemento – cal y de cal solamente, siendo el de cemento – cal un tanto más plástica y moldeable que el de cemento.

**Morteros para Revoque.-** En nuestro medio se entiende como mortero para revoque a aquel cuya finalidad principal es la de uniformar las irregularidades de la mampostería o más específicamente, las uniones entre mampuestos, los revoques pueden ser utilizados en interiores o exteriores.

Los revoques exteriores deben también servir de protección contra la acción de la humedad y de heladas en caso que se presenten.

Los morteros para revoques deben ser por lo general capaces de deformarse, para poder evitar en lo posible las fisuras, mientras que a la altura de los zócalos deben poseer cierta resistencia al desgaste.

**Morteros para Enlucidos.-** El enlucido es conocido en nuestro medio como el resultado de colocar una capa de mortero que cubre la mampostería corrigiendo sus irregularidades y de otra capa más fina que sirve para alisar a la superficie y pueda usarse como base para colocar encima pintura o empapelado, aunque también puede emplearse como acabado de la pared, quedando al aire. En este caso, el enlucido mejora la presentación del parámetro, al mismo tiempo que lo preservará de la acción de los agentes atmosféricos, prolongando su resistencia y durabilidad.

El revestido de mortero tiene, como misiones primordiales, la de cubrir las juntas de fábrica, para aumentar la adherencia del material empleado, unificar la superficie obtenida y ofrecer un mejor acabado de obra.

**Morteros para Pisos.-** Los morteros para pisos deben poseer una buena resistencia al desgaste y a la compresión, por lo tanto deberá usarse una dosificación rica en pasta cementante.

La cantidad de agua que se agrega a la mezcla, será tal que la consistencia del mortero fresco esté comprendida entre seca y semiplástica.

Si la superficie a cubrirse es grande, ésta debe dividirse mediante juntas para evitar problemas por contracción o por dilatación.

Sobre esa capa inicial de mortero se colocará otra más delgada que dejará a la superficie perfectamente alisada.

De acuerdo al tamaño de los granos de arena en:

#### **Morteros finos y morteros gruesos.**

También dependen de la clase de sus componentes y de la finalidad de la construcción a realizar, se tienen las siguientes clases de morteros:



**a. Mortero de cal (mortero argamasa)**

Se compone de arena, cal y agua.

**DOSIFICACIÓN Y APLICACIONES DE LA CAL**

APLICACIONES	MUY HIDRAÚLICA	MEDIANAMENTE HIDRAÚLICA
	Kg. de cal x m <sup>3</sup>	de arena
Enlucidos	600 - 100	500 - 600
Rellenos	400 - 500	360 - 400
Muros de ladrillo	350 - 400	300 - 360
Muros de mampostería	300 - 350	260 - 300

**TABLA Nº 4.- VALORES DEL ASENTAMIENTO RECOMENDADOS PARA DIFERENTES TIPOS DE OBRAS**

**b. Morteros de cemento**

Se compone de cemento, arena y agua,

**c. Morteros Bastardos**

Se denominan así porque contienen dos aglomerantes, son los que contienen: cemento, arena y cal.

**1.5.3.- DOSIFICACIÓN DE LOS MORTEROS**

Las dosificaciones se expresan comúnmente por la relación entre los volúmenes de aglomerante y arena, así, un volumen de aglomerante y cuatro de arena se representa por 1:4 y en general se expresa , cemento : árido.

Cabe indicar que también se usa una dosificación por peso, dependiendo de la importancia y magnitud de la obra para emplear una de las dos dosificaciones, la dosificación del agua dependerá de algunas variables como son; el tipo de aglomerante que se utilice, el clima en que se lo fabrique, el uso que se lo vaya dar, trabajabilidad y otros.

En forma general se consideran dos tipos de dosificaciones a saber:

- Dosificación baja, para morteros pobres utilizados en obras de relleno de baja resistencia e impermeabilidad.
- Dosificación rica, para morteros ricos en pasta cementante utilizados en obras que necesitan ser resistentes e impermeables.

De acuerdo a lo expuesto, se puede deducir que la dosificación del aglomerante varía con la aplicación que se vaya a dar al mortero.

### 1.5.4.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MORTEROS

#### **Permeabilidad de los morteros**

Es una propiedad mediante la cual un líquido puede filtrarse y atravesar al mortero, esta permeabilidad puede reducirse si se aumenta la compacidad del mismo.

Mediante ensayos de filtración se ha comprobado que al aumentar la edad del mortero, la impermeabilidad aumenta expresándose esta permeabilidad como la cantidad de agua que atraviesa al mortero en un tiempo y presión determinados. En particular, los materiales componentes y las condiciones de curado influyen en la impermeabilidad.

#### **Porosidad de los morteros**

Se denominan porosidad a los huecos o vacíos de un mortero que pueden ser ocupados por un líquido que logre penetrarlo, sea por capilaridad o por presión. Así un mortero hecho con arena fina es muy poroso y al mismo tiempo poco permeable.

En los morteros, la porosidad se expresa por la relación entre el volumen de huecos y el volumen total.

$$n = \frac{V_t - V_n}{V_t}$$

n = porosidad.

V<sub>n</sub> = volumen de huecos.

V<sub>t</sub> = volumen total.

#### **Resistencia de los morteros**

La naturaleza y dosificación del ligante influirá en la resistencia a la compresión de los morteros. En la mayoría de los casos, los esfuerzos dominantes que actúan sobre el elemento son los de compresión, presenta también resistencia a los esfuerzos de tensión y corte, pero la magnitud en que podrá resistir es mucho mejor aunque no despreciable.

## **Durabilidad**

Es la capacidad de los morteros de resistir a los diversos agentes exteriores como: intemperie, variaciones de temperatura y humedad, congelación y fusión, resistencia a las reacciones químicas adversas, al desgaste por el agua corrediza y otros.

### **1.5.5.- NORMALIZACIÓN DE MORTEROS.**

Los morteros se usan en la edificación en una gran variedad de aplicaciones, requiriendo cada una de ellas unos niveles de comportamiento.

Unas aplicaciones son tradicionales y otras no lo son, dando lugar ambas aplicaciones a las tres clases de albañilería, fundamentales, conocidas como:

- a.- Albañilería vista
- b.- Albañilería común, tanto en interiores como en exteriores.
- c.- Albañilería estructural.

Sea cualquiera la aplicación de los morteros, éstos no deben experimentar segregación alguna y deben tener bien en estado fresco o bien en estado endurecido, entre otras, las siguientes propiedades:

- a. Una **trabajabilidad** determinada, es decir, una facilidad de puesta en obra para cada caso particular, ya que los morteros deben ser suficientemente trabajables durante un cierto período de tiempo, sin necesidad de tener que añadirle agua.
- b. Una **capacidad de retención** de agua dada.
- c. Una **adherencia** óptima al soporte y resistencia a la figuración.
- d. Una **retracción** mínima y, a veces, controlada; así como una absorción de agua especificada para cada caso.
- e. Unas **resistencias mecánicas** apropiadas.
- f. Una **estabilidad** adecuada capaz de resistir las condiciones del medio en donde se vayan a encontrar, de tal modo que mantenga su integridad estructural, su apariencia externa y que su duración persista teniendo en cuenta las condiciones del mantenimiento.
- g. Efectuar un **control** por parte del fabricante del mortero, no solo de las materias primas, sino de los diversos procesos de fabricación, así como del producto terminado.

- h. Y, por último, asegurar la confianza del usuario por contar con unos servicios de asistencia técnica, con personal especializado.

### 1.5.6.- MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

#### **Generalidades.**

El mortero para albañilería de acuerdo con las diversas versiones del ACI 318 y la Norma Española UNE 83800, se definen, clasifican e identifican, especificando sus propiedades, bien en estado seco o en estado endurecido.

Los morteros para albañilería se define como; mezclas de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos.

Como es lógico dichas mezclas deben ser homogéneas y sus componentes se deben utilizar en unas proporciones.

- ✓ **Conglomerantes inorgánicos.-** Uno o varios, siempre que sean compatibles entre ellos:
  - Cementos: comunes (CEM)
  - Blancos (BL), resistentes a los sulfatos (SR) y al agua de mar (MR)
  - Cementos para albañilería (MC)
  - Cales: aéreas (L) e hidráulicas (HL)
  - Yesos, para los morteros de revoco y enlucido.
- ✓ **Aditivos.-** Uno o varios, siempre que sean compatibles entre ellos.
  - Reductores de agua/plastificantes.
  - Reductores de agua de alta actividad/súper plastificantes
  - Retardadores de fraguado
  - Incluidores de aire
  - Reductores de permeabilidad
  - Retenedores de agua y otros.
- ✓ **Adiciones.-** Una o varias.
  - Materiales puzolánicos (naturales y artificiales)
  - Escorias siderúrgicas
  - Humo de sílice y otros.
- ✓ **Áridos.-** Uno o varios: Naturales, Artificiales y Reciclados.

- ✓ **Fibras.-** Tenemos: acero, polipropileno y otros.
- ✓ **Agua**

Los aditivos y adiciones que se utilicen no deben afectar desfavorablemente a la calidad de la ejecución de la obra.

#### **1.5.6.1.- TIPOS DE MORTERO PARA ALBAÑILERÍA**

Tipos de mortero según el concepto:

##### **1. Morteros diseñados.**

Son aquellos cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas. Estos morteros han sido objeto de los correspondientes ensayos de aptitud de empleo.

##### **2. Morteros de receta o prescritos.**

Estos se fabrican a partir de los componentes primarios (conglomerantes y áridos) en unas proporciones predeterminadas (concepto de receta). Las propiedades de los morteros de receta dependen de las características de sus componentes y su dosificación.

Tipos de mortero según su aplicación:

##### **1) Mortero de uso corriente**

Son morteros para utilizarlos en juntas cuyo espesor sea superior a 3mm y en el que, únicamente, se utilizan áridos normales.

##### **2) Mortero para juntas finas**

Son morteros diseñados para realizar juntas cuyo espesor esté comprendido entre 1mm y 3mm.

##### **3) Morteros ligeros**

Son morteros diseñados cuya densidad en estado endurecido y seco, es inferior de 1500 Kg. /m<sup>3</sup>. En estos morteros, se utilizan por regla general, áridos ligeros.

Tipos de mortero según el tipo de fabricación:

### **I. Morteros industriales**

Son aquellos que se han dosificado, mezclado y, en su caso, amasado en una fábrica y suministrado al lugar de construcción. Estos morteros pueden ser; secos y húmedos.

Los **morteros secos** son mezclas ponderales de sus componentes primarios (conglomerante o conglomerantes) y los **morteros predosificados** son aquellos cuyos componentes básicos (conglomerante o conglomerantes, por una parte, y áridos, por otra) dosificados independientemente en una fábrica, se suministran al lugar de su utilización, donde se mezclan y amasan en las proporciones y condiciones especificadas por el fabricante.

Los morteros premezclados de cal y arena, son aquellos cuyos componentes se han dosificado, mezclado en una fábrica y suministrado al lugar de construcción, donde se le añade otro u otros componentes especificados o suministrados por el fabricante, se mezclan y amasan en las condiciones definidas por el fabricante.

### **II. Morteros hechos “in situ”**

Estos morteros están compuestos por los componentes primarios, dosificados, mezclados y amasados en la obra.

#### **1.5.6.2.- PROPIEDADES**

Son de interés para el proyectista, entre ellas tenemos:

- Resistencia a compresión
  - Adherencia
  - Durabilidad
  - Contenido en cloruros (se debe realizar en el mortero fresco)
  - Tiempo de utilización
- 
- **Resistencias a compresión.**

La resistencia mecánica a compresión del mortero para albañilería, que debe declarar el fabricante, se determina a 28 días sobre probetas prismáticas de (40 x 40 x 160) mm, confeccionadas, curadas y conservadas de acuerdo con el procedimiento operatorio.

## 1.6.- PERMEABILIDAD

Es la capacidad de un material para permitir que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. Se dice que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado.

La velocidad con que el fluido atraviesa el material depende de tres factores básicos:

- La **porosidad** del material.
- La **densidad** del fluido considerado, afectada por su temperatura.
- La **presión** a que está sometido el fluido

Para que un material sea permeable debe ser poroso, es decir, debe contener espacios vacíos o poros, que le permitan absorber fluido. A su vez tales deben estar interconectados para que el fluido disponga de caminos a través del material.

La permeabilidad se puede determinar directamente mediante la Ley de Darcy o estimarla utilizando tablas empíricas derivadas de ella.

La permeabilidad es una parte de la constante proporcional en la Ley de Darcy que se relaciona con las diferencias de la velocidad del fluido y sus propiedades físicas en un rango de presión aplicado al promedio de porosidad. La constante proporcional específica para el agua atravesando una porosidad media es la **conductividad hidráulica**. La permeabilidad intrínseca es una función de la porosidad, no del fluido.

En geología la determinación de la permeabilidad del suelo tiene una importante incidencia en los estudios hidráulicos y de drenaje para regadíos, de capacidad portante del sustrato, para estudios de erosión y mineralogía, entre otras aplicaciones.

La permeabilidad del suelo suele aumentar por la existencia de fallas, grietas, juntas u otros defectos estructurales. Algunos ejemplos de roca permeable son la caliza y la arenisca, mientras que la arenilla o el basalto son prácticamente impermeables.

También los factores químicos tienen una influencia directa en la permeabilidad.

En el cuadro siguiente se presenta la cantidad en  $\text{cm}^3$  de agua filtrada en una hora en un mismo terreno arcilloso saturado con diversos cationes, sin modificar el gradiente hidráulico o diferencia de presión.

<b>cación</b>	H	Ba	Ca	K	Na	Li
<b>cm3</b>	51	44	37	18	14	13

La **humedad** como la cantidad fija del agua es condición determinante en la resistencia de los morteros y hormigones hidráulicos, es importante conocer, además del poder absorbente, la cantidad de humedad superficial que contienen los agregados. En la práctica, el contenido de humedad superficial de los agregados gruesos es tan poco que no se toma en cuenta en consideración.

### 1.7.- IMPERMEABILIZACIÓN

Es cuando la cantidad de fluido que atraviesa un determinado material es despreciable.

Existen dos tipos de impermeabilizaciones:

- **Rígidas.-** Se llaman así, porque se utiliza cemento + aditivos.
- **Flexibles.-** Se encuentran los siguientes; Acrílicos, Elastoméricos, Láminas de PVC y Asfalto.

Los mismos son productos nacionales **Sika**, como los productos químicos elastoméricos **IMPAC**, que son provenientes de México y también las láminas asfálticas que provienen de Colombia y se denominan **Fiber Glass**. Estos serán motivos de estudio general como impermeabilizantes para construcciones nuevas y existentes.



## **CAPITULO II**

### **IMPERMEABILIZACIONES RÍGIDAS**

## **GENERALIDADES:**

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos **Sika Ecuador S.A.** para los diferentes sistemas de impermeabilizaciones, son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales.

En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información.

## **2.1.- IMPERMEABILIZACIONES DE HORMIGÓN**

Para este caso se mencionan las partes donde se presenta este método.

- Losas
- Pisos
- Muros
- Columna
- Plinto
- Cadena

### **2.1.1.- CON ADITIVO PLASTOCRETE DM**

**Plastocrete DM** es un aditivo líquido, con base en lignosulfonatos de acción impermeabilizante y plastificante. No es tóxico, no es inflamable y no contiene cloruros.

Impermeabilizante integral para hormigón.

### **USOS:**

Plastocrete DM debe especificarse para elaborar:

- Hormigón altamente impermeable para ser usado en cubiertas, cisternas, piscinas, sótanos.
- Hormigón de calidad para estructuras enterradas en contacto permanente con el agua.
- Hormigón con excelente acabado y calidad uniforme.

**VENTAJAS:**

- Aumenta la durabilidad del hormigón en contacto con agua.
- Permite reducir del 5 al 10% el agua de amasado sin variar el asentamiento.
- Produce resistencias mayores a igual edad que un hormigón normal, lo que permite un desencofrado más rápido.
- No varía el tiempo de fraguado.
- Economía por la alta manejabilidad de la mezcla y aumento de resistencias.
- Incorpora hasta un 4% de aire con la dosificación normal.

**MODO DE EMPLEO**

Viene listo para su uso, la cantidad recomendada se agrega al agua de amasado del hormigón.

**DOSIFICACIÓN:**

Tiene una dosificación normal de 0.5 % del peso del cemento de la mezcla, o sea, por cada saco de cemento de 50 Kg. se requieren 250g. ó 234 cm<sup>3</sup>.

0.25 Kg/sc

1m<sup>3</sup>/1.5 Kg

Con Mixer: 7m<sup>3</sup> = 10.5 Kg.

**PRECAUCIONES:**

El uso de Plastocrete DM exige la aplicación de las normas conocidas para la elaboración del hormigón. Para elaborar un hormigón impermeable es importante:

- Trabajar con una granulometría correcta, observar especialmente el contenido suficiente de finos.
- Utilizar la suficiente cantidad de cemento.
- Realizar un completo mezclado, consolidación y curado del hormigón.
- Evitar grietas
- Tratar las juntas frías con materiales o métodos adecuados.

**ALMACENAMIENTO**

24 meses en sitio fresco y bajo techo, en el envase original o en recipientes bien cerrados.

**DATOS TÉCNICOS:**

Aspecto: líquido color café oscuro.

Densidad. 1.07 Kg/l.

**PRESENTACIÓN.**

Plástico 2 Kg

Plástico 4 kg.

Plástico 10 kg.

Plástico 230 Kg.

Para hacer mezclas: 5 min. Por lo tanto:

- Hace trabajable al hormigón.
- Evita el vibrado excesivo el mismo puede causar la segregación, en cambio, sino hay mucho vibrado se forman las coqueras.

**2.1.2.- CON ADITIVO SIKAMENT FF**

**Sikament FF** es un aditivo líquido, reductor de agua de alto poder y economizador de cemento. No contiene cloruros.

Es superplastificante, acelerante.

**USOS:**

Tiene dos usos básicos:

**Como reductor de agua de alto poder.**

Dosificándolo en el agua de amasado permite reducir, de acuerdo con la dosis, hasta en un 30 % el agua de la mezcla, consiguiéndose la misma manejabilidad, se obtiene así un considerable incremento de las resistencias a todas las edades. La impermeabilidad y durabilidad del cemento o mortero se ven incrementadas notablemente.

Es especialmente indicado para la elaboración de prefabricados curados con vapor.

#### **Como economizador de cemento.**

Se puede aprovechar el incremento de resistencia obtenida al reducir el agua para disminuir el contenido de cemento y hacer más económico el diseño.

Sifament FF puede ser usado también para elaborar hormigón o mortero fluido, adicionándolo a una mezcla con consistencia normal.

La línea de aditivos Sikament son reductores de agua de alto rango, esto proporciona hormigones impermeables y durables según el ACI.

#### **MODO DE EMPLEO:**

##### **Como súper-reductor de agua o de cemento.**

Adicionarlo disuelto en la última porción del agua de amasado durante la preparación de la mezcla.

##### **Como superplastificante.**

Adicionarlo directamente al hormigón o morteros ya listos para colocar y remezclar por lo menos durante 5 minutos hasta obtener una mezcla fluida.

#### **PRECAUCIONES.**

La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales y en las condiciones de la obra.

Pedir que nos proporcionen un hormigón con un asentamiento menor a 8 cm.

#### **DOSIFICACIÓN.**

Como reductor de agua y/o cemento; del 1 al 2 % del peso del cemento.

Como superplastificante: del 0.5 al 1 % del peso del cemento.

0.5 Kg/sc.

#### **ALMACENAMIENTO**

24 meses en sitio fresco y bajo techo, en su envase original bien cerrado.

## **DATOS TÉCNICOS**

Aspecto: líquido, color ámbar, con base melamínica.

Densidad: 1.2 Kg/l aprox.

## **PRESENTACIÓN**

Plástico: 4 Kg.

Plástico: 10 kg.

Tambor: 240 Kg.

### **2.1.3.- CON ADITIVO PLASTIMENT BV-40**

Es un aditivo líquido para hormigón, cumple con las especificaciones ASTM C-494 Tipo A. Aditivo químico plastificante reductor de agua. No contiene cloruros, no es tóxico, no es inflamable.

#### **USOS:**

Tiene tres usos básicos:

#### **Como plastificante.**

Para una mezcla con relación agua/cemento dada, manteniéndola constante, se incrementará notablemente el asentamiento con adición únicamente del aditivo.

#### **Como productor de resistencia.**

La adición del aditivo permite reducciones de agua hasta un 15 %, manteniendo el mismo asentamiento de la mezcla original.

Esto se traducirá en un notable crecimiento de las resistencias a todas las edades, dada la baja en la relación agua/cemento.

#### **Como economizador de cemento.**

Puesto que la pasta (cemento + agua) del hormigón tiene como parte de sus funciones la de dar manejabilidad a la mezcla, podemos reducir su cuantía y el aditivo adicionado realizará esta función.

Permite una reducción del 10 al 15 % del cemento por metro cúbico de hormigón sin sacrificar resistencias.

## VENTAJAS

- Produce mezclas más fáciles de colocar, sin necesidad de aumentar ni el contenido de cemento como del agua.
- Reduce los esfuerzos de vibrado al plastificar el hormigón fresco.
- Disminuye los riesgos de colocar mezclas poco manejables en elementos densamente amasados o en encofrados esbeltos.
- Produce resistencias mayores a temprana edad sin contener cloruro de calcio.
- Reduce el costo por m<sup>3</sup> de hormigón al poder reducir la cantidad de cemento de la mezcla.
- No incorpora aire.
- No altera el tiempo de fraguado inicial de la mezcla.
- Disminuye los inconvenientes de mezclas con alto contenido de cemento.

## MODO DE EMPLEO

Agregar al agua de amasado por medio de un dosificador automático o manualmente.

## DOSIFICACIÓN

La dosificación varía entre 0.2 y 0.5 % del peso de cemento de la mezcla, según el aumento de manejabilidad que desee o la reducción de agua que se proponga obtener. En estos términos la dosificación varía entre: 100 g. o 90 cc.

Y 400 g. o 360 cc., por saco de cemento de 50 Kg.

## PRECAUCIONES:

Para obtener un buen hormigón hay utilizar buenos agregados y un diseño adecuado, aún utilizando **Plastiment BV-40**.

Para obtener mejores resultados trabaje siempre con bajas relaciones agua/cemento.

Es conveniente hacer ensayos previos con los materiales de la obra y el tipo de cemento usado, para determinar la dosificación más adecuada del aditivo.

Dosificaciones altas fuera de los límites recomendados pueden ocasionar retardos en el fraguado.

## ALMACENAMIENTO

El tiempo de almacenamiento es de 24 meses, en sitio fresco y bajo techo, en su envase original bien cerrado.

## DATOS TECNICOS:

Aspecto: líquido color café oscuro.

Densidad. 1.12 Kg/l.

## PRESENTACIÓN:

Plástico: 4 Kg.

Plástico: 10 Kg.

Tambor: 230 Kg.

## 2.2.- IMPERMEABILIZACIONES DE MORTERO

### 2.2.1.- CON ADITIVO SIKA 1 + SIKA TOP 77

Es un impermeabilizante, plastificante integral para morteros.

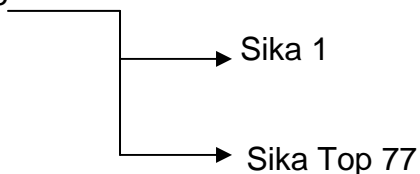
Morteros para:

- Pisos
- Paredes
- Losas

En losas:

Masillar sin usar ligante > 3 días.

Mortero impermeable



#### 2.2.1.1.- SIKA 1

Es un aditivo líquido que reacciona con los componentes de la mezcla de cemento y arena para bloquear los capilares y poros de los morteros.

Impide el paso del agua y permite la respiración del sustrato.



**USOS:**

- Se emplea para obtener morteros impermeables en cimentaciones, tanques para agua, sótanos, techos, cisternas, muros. Eventualmente en hormigón, para mejorar su durabilidad, cuando está en contacto con aguas agresivas.

**VENTAJAS**

El mortero adicionado con **Sika-1**, al aplicarse interior y exteriormente sobre elementos de hormigón adhiere bien y no se desprende.

Siguiendo las instrucciones para su aplicación,, el mortero con **Sika-1** es impermeable, no se cuartea y permite que los muros respiren.

**MODO DE EMPLEO:****Preparación de la superficie:**

- La superficie del hormigón debe estar áspera, lo cual puede hacerse con cepillo de alambre, grata, chorro de arena y otros.
- Las grietas, hormigueros y en general el hormigón defectuoso, se deben picar y reparar con mortero impermeabilizado.
- Alrededor de las uniones de paredes con pisos y en juntas donde pueda haber movimiento, se deben formar canales de aproximadamente de 2cm x 2cm de sección y rellenarla con masilla plástica Igas Negro, previa imprimación con Igol Imprimante.
- Esquinas y rincones: las uniones entre pisos y paredes y de paredes entre si, deben redondearse haciendo una media caña con mortero impermeabilizado.
- Las infiltraciones de agua deben detenerse Sika 4a, Sika-2, o bajando el nivel freático.

**Preparación del producto:**

- Sika-1 viene listo para su uso: basta mezclado con el agua de amasado, de acuerdo con la dilución indicada.
- Una (1) parte de Sika-1 con diez (10) partes de agua, si la arena está seca.

- Una (1) parte de Sika-1 con ocho (8) partes de agua, si la arena está mojada.
- En mortero dosificarlo, 0.7 Kg/sc, como parte de mortero.

**Aplicación:**

Se utiliza cemento fresco y arena lavada cernida.

Se aplican dos o tres capas de acuerdo con la presión y tipo de estructura.

En total el enlucido debe tener un espesor de aproximadamente 3 cm.

**Primera capa:**

Previa saturación de la superficie, se aplica lechada de cemento puro con Sika-1. La lechada de cemento puro y Sika-1 se prepara así: Con la dilución de Sika-1 en agua, se moja el cemento hasta obtener una consistencia cremosa.

**Segunda capa:**

Antes que la anterior haya secado se cubre con un mortero preparado así: Se mezcla una (1) parte de cemento con una (1) parte de arena y se moja con la dilución de Sika-1 en agua.

Esta segunda capa que denominamos champeado se lanza sobre la anterior hasta obtener un espesor de 8mm, aproximadamente. Su acabado debe ser lo suficientemente rugoso, para permitir la adherencia fácil de la siguiente capa.

**Tercera capa**

Cuando el champeado haya fraguado y todavía esté húmeda, se aplica la tercera capa que consiste en un mortero preparado así:

Se mezcla una (1) parte de cemento con tres (3) partes de arena (en volumen) y se moja con la dilución de Sika-1 en agua. Colocar esta tercera capa en espesor de 20mm.

El acabado se hace con paleta de madera, dejando la superficie lo más lisa posible. Acabado fino: (pulido) cuando se desee un acabado fino, aplique una mezcla de una (1) parte de cemento con dos (2) partes (en volumen) de arena cernida (fina). Se aplica solamente para rellenar las irregularidades de la capa en curso.

Se distribuye esta pasta con una paleta hasta obtener el efecto deseado. No trate de hacer un acabado fino puliendo con cemento puro, ya que frecuentemente se cuartea.

### **CONSUMO**

En morteros: 0.7 Kg/sc como parte de mortero, o:  
De 0.7 Kg/m<sup>2</sup> a 1.0 Kg/m<sup>2</sup> para enlucido de 3 cm. de espesor.

### **PRECAUCIONES:**

Para mejores resultados debe emplearse cemento fresco. La arena debe ser de grano no redondeado, limpia, bien gradada (tamizado) y con tamaño máximo de 3 mm. Arenas blandas y con arcilla deben descartarse.

**Curado.-** El curado de un enlucido impermeable es de suma importancia, por lo tanto, debe prolongarse durante ocho días mínimo.

**Juntas de trabajo.-** En los lugares donde se termina el trabajo de un día para seguir el siguiente deben trasladarse las diferentes capas de mortero.

**Perforaciones.-** Alrededor de los tubos, hierros de anclaje, cimentaciones para máquinas, calderas y escaleras, deje ranuras perimetrales con una sección de aproximadamente 2cm x 2cm, las cuales se llenarán luego con masilla plástica.

### **ALMACENAMIENTO**

El tiempo de almacenamiento es de 24 meses en un lugar fresco, bajo techo, en su envase original bien cerrado.

### **PRESENTACIÓN:**

Plástico: 2 Kg.

Plástico: 4 kg.

Plástico: 10 Kg.

Tambor: 200 kg.

#### **2.2.1.2.- SIKA TOP 77**

Es un aditivo líquido que mejora las propiedades físicas y químicas de los morteros e incrementa su adherencia, de lechadas y morteros.

**USOS:**

- Para mejorar la adherencia de capas muy delgadas de morteros de cemento, en elaboración de capas de nivelación, resanes de hormigón y correcciones de borde.
- Para aumentar la capacidad y durabilidad de la pega azulejos, prefabricados y todo tipo de acabados.
- Para mejorar la resistencia a la abrasión y al impacto en morteros para pisos industriales.
- Para obtener superficies resistentes a la erosión por cavitación en estructuras hidráulicas como vertederos, túneles y canales.
- Elaboración de morteros con resistencia química a sales y ácidos débiles.
- Para inyectar y reparar grietas en mampostería.

**VENTAJAS:**

De alto poder adherente, fácil de usar, no corrosivo y a la vez mejora las propiedades del mortero.

Duplica la resistencia a la flexión.

Mayor resistencia a la abrasión.

Incrementa resistencia al impacto.

Reduce las grietas de contracción.

Reduce la permeabilidad y aumenta la resistencia química.

**MODO DE EMPLEO:****Preparación de la superficie:**

La superficie debe estar perfectamente limpia, rugosa y saturada, pero no deben existir empozamientos.

**Como lechada de adherencia:**

Prepare una mezcla 1:1 de cemento y arena fina y lavada, esta mezcla debe amasarse con Sika Top 77 diluido en agua 1:1, hasta obtener una consistencia cremosa, fácil de aplicar con brocha sobre la superficie donde se va a formar el puente de adherencia.

**En morteros de alta adherencia y mejores resistencias mecánicas y químicas:**

Usar como líquido de amasado Sika Top 77 diluido en agua 1:3 (en volumen) y como mezcla seca, 1 volumen de cemento con 3 volúmenes de arena lavada.

**CONSUMO:**

Como **lechada de adherencia** aproximadamente 0.3 kg/m<sup>2</sup>.

Como **mortero de alta adherencia** y mayor resistencia aproximadamente 0.6 Kg/m<sup>2</sup> /cm. de espesor.

**PRECAUCIONES:**

Los morteros preparados con Sika Top 77 son altamente adhesivos y pierden rápidamente la manejabilidad. Se adhieren a la herramienta con la cual se extiende, por ello colóquelos rápidamente.

Para la preparación de morteros agregue en la mezcla los componentes en el siguiente orden: solución de Sika Top 77, arena y cemento.

Para reparación, trabaje siempre con morteros de muy baja relación agua/cemento, de acuerdo con recomendaciones del ACI. Cuando se ejecuten recubrimientos de menos de 5 cm de espesor, debe adicionarse aditivo adherente tipo Sika Top 77 en la lechada de adherencia y en el mortero.

Para mayor calidad en las reparaciones, pique la superficie a tratar evitando terminados muy delgados en los extremos.

**ALMACENAMIENTO:**

12 meses en sitio fresco y bajo techo en los envases originales y sellados.

**PRESENTACIÓN:**

Plástico. 1 Kg.

Plástico: 2 Kg.

Plástico: 4 Kg.

Plástico: 10 Kg.

Tambor: 220 Kg.

## **2.2.2.- CON ADITIVO SIKAFUME + SIKAMENT FF**

### **2.2.2.1.- SIKAFUME**

Aditivo en polvo con base a Silica-fume.

SikaFume, es una adición en polvo fino, color gris, con base en microsilica, que permite aumentar las resistencias mecánicas y químicas de hormigones y morteros endurecidos. Su doble efecto puzolánico y granular, mejora las características de la matriz del hormigón o mortero, disminuyendo la porosidad y creando mediante su reacción con la cal libre, una estructura densa y resistente al ataque de aguas y ambientes agresivos. No contiene cloruros y cumple con los requerimientos de la Norma ASTM C-1240.

#### **USOS:**

SikaFume es de gran utilidad cuando se requiera:

- Colocar hormigón bajo agua.
- Reducir la exudación y la segregación del hormigón.
- Mejorar la aptitud para el bombeo de morteros.
- Elaborar hormigones resistentes al ataque de sulfatos.
- Reducir la permeabilidad del mortero.
- Mejorar la cohesión y la adherencia al soporte de morteros proyectados.

#### **VENTAJAS:**

**SikaFume** imparte a la mezcla las siguientes propiedades:

##### **En el hormigón fresco:**

Evita la segregación, mejora la cohesión y la bombeabilidad de hormigones y morteros, en especial cuando se trabaja con diseños de mezcla carentes de finos.

Reduce el rebote, permite reducir la cantidad de acelerante y se logran capas de mayor espesor cuando se adiciona a hormigones y morteros proyectados.

Reduce la energía necesaria para bombear hormigones y morteros.

Aumenta la adherencia del hormigón con el acero de refuerzo.

##### **En el hormigón endurecido:**

Disminuye los picos de temperatura de las mezclas cuando se usa como reemplazo parcial de cemento.

Reduce la permeabilidad, densifica la matriz de hormigones y morteros y aumenta la compacidad.

Reduce la permeabilidad a gases como el CO<sub>2</sub> y el SO<sub>2</sub> que carbonatan y disgregan el hormigón.

Disminuye apreciablemente la penetración de aguas con cloruros y otras sales.

Reduce notablemente la expansión de morteros sometidos a fuerte ataque de sulfatos.

### **MODO DE EMPLEO**

SikaFume viene listo para ser empleado. Se adiciona a la mezcla con los agregados o con el cemento. Para garantizar la distribución homogénea de la microsíllica en la mezcla, debe incrementarse el tiempo de mezclado.

Se recomienda el siguiente esquema de mezcla tanto en planta como en la obra.

- Colocar en la mezcladora los agregados.
- Adicionar la cantidad de SikaFume requerida y mezclar por 1 minuto.
- Adicionar el cemento y continuar el mezclado hasta los 2 minutos.
- Adicionar el agua de amasado con el superplastificante Sikament disuelto en ella, en la dosis requerida para lograr la consistencia deseada de la mezcla. Mezclar por 2 minutos adicionales.

### **DOSIFICACIÓN:**

SikaFume se dosifica entre el 3 y el 10 % del peso de la mezcla del cemento, de la mezcla de acuerdo con los resultados deseados.

Debido a que la microsíllica es una adición de polvo, muy fina, por su gran superficie específica, se genera una mayor demanda de agua, para igual consistencia de la mezcla, por lo tanto debe acompañarse SikaFume con la dosis adecuada de superplastificante Sikament, evitando así elevar la relación agua/cemento.

Se recomienda realizar ensayos previos para determinar el diseño óptimo de la mezcla y las dosis requeridas de adiciones y aditivos.

**LIMITACIONES:**

Proteger el producto de la humedad.

Debido a las bajas relaciones a/c, característica de los hormigones con microsilica es recomendado el uso de superplastificantes.

Para obtener superficies con un acabado eficiente es necesario usar curadores, se recomienda usar Antisol.

**PRECAUCIONES:**

- Se debe preveer un excelente curado al momento de utilizar microsilice o SikaFume en los morteros.
- Curar por lo menos durante 7 días, ya que se pueden presentar microfisuras en caso de defectuoso curado.
- Contiene sílice y óxido de hierro, evite respirar el polvo.
- Use solamente con ventilación adecuada.
- Puede causar irritación en al piel, ojos y vías respiratorias.
- Use gafas de seguridad, guantes de caucho y mascarilla para polvos.
- En caso de contacto con la piel, lavar la parte afectada con abundante agua y jabón. Para contacto con los ojos lavar con abundante agua durante 15 minutos y consultar un especialista. En caso de derrames accidentales recoger en recipientes adecuados y desecharlos de acuerdo a las regulaciones locales.

**ALMACENAMIENTO**

El tiempo de almacenamiento es de 2 años, protegido de la humedad.

Condiciones de almacenamiento: lugar seco y bajo techo.

**PRESENTACIÓN:**

Fundas de 15 Kg.

**2.2.2.2.- SIKAMENT FF**

Es un superplastificante.

Es un aditivo líquido, reductor de agua de alto poder y economizador de cemento.

No contiene cloruros.



**USOS:**

Tiene dos usos básicos:

**Como reductor de agua de alto poder**

Dosificándolo en el agua de amasado permite reducir, de acuerdo con la dosis, hasta en un 30% el agua de la mezcla, consiguiéndose la misma manejabilidad, se obtiene así un considerable incremento de las resistencias a todas las edades. La impermeabilidad y la durabilidad del cemento o mortero se ven incrementadas notablemente.

Es especialmente indicado para la elaboración de prefabricados curados con vapor.

**Como economizador de cemento**

Se aprovecha el incremento de resistencia obtenida al reducir el agua para disminuir el contenido de cemento y hacer más económico el diseño.

Sikament FF puede ser usado también para elaborar hormigón o mortero fluido, adicionándolo a una mezcla con consistencia normal.

La línea de aditivos Sikament son reductores de agua de alto rango, esto proporciona hormigones impermeables y durables según el ACI.

**MODO DE EMPLEO****Como súper-reductor de agua o de cemento:**

Adicionarlo disuelto en la última porción del agua de amasado durante la preparación de la mezcla.

**Como superplastificante:**

Adicionarlo directamente al hormigón o morteros ya listos para colocar y remezclar por lo menos durante 5 minutos hasta obtener una mezcla fluida.

**DOSIFICACIÓN:**

**Como reductor de agua y/o cemento:** del 1 al 2% del peso del cemento.

**Como superplastificante:** del 0.5 al 1% del peso del cemento.

Con microsílíce usar del 2.5 al 4% del peso del cemento, de acuerdo a ensayos previos.

**PRECAUCIONES:**

La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales y en las condiciones de la obra.

En caso de deficiencia de finos dosificar SikaPump.

**ALMACENAMIENTO:**

24 meses en sitio fresco y bajo techo, en su envase original bien cerrado.

**DATOS TÉCNICOS:**

Aspecto: líquido, color ámbar, con base melamínica.

Densidad. 1.2 Kg/l aprox.

**PRESENTACIÓN:**

Plástico. 4 Kg.

Plástico: 10 Kg.

Tambor: 240 kg.

**2.3.- ELABORACIÓN DE HORMIGÓN CON ADITIVO**

Este ensayo se lo realizó en las instalaciones y laboratorio de la Empresa SIKA ECUADOR, ya que por su especialización en productos Sika me brindó la oportunidad de ejecutar dicho ensayo.



Foto N°3.- Instalaciones del Laboratorio Sika, par a ensayos de hormigón y mortero.

Para este ensayo se utilizó los siguientes equipos y herramientas que se nombran a continuación: concretera, cilindros, cono de Abrams, bailejo, balanza, bandeja, balde, metro, guantes, casco, probeta, vaso y otros, a medida que se realice la práctica se observará lo antes mencionado.

Cabe mencionar que el ensayo del hormigón a ponerse a prueba será para un  $F'c$  de 210, con las cantidades de los materiales abajo descritos.

Agua = 5.4 Kg.

Cemento = 8.4 kg.

Arena = 24.2 Kg.

Piedra = 19.2 Kg.

Aditivo (Plastimix) = 42 gramos.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

1. Se procede a tomar el material necesario para hacer la mezcla, en este caso las cantidades anteriormente mencionadas.



**Foto N°4.- Toma de materiales en sus porcentajes e especificados en laboratorio Sika, para construcción s/n.**





**Foto N°5.- Pesar los materiales en sus porcentajes especificados en balanza.**

2. Se coloca al mismo tiempo la arena, piedra (ripio) y cemento, para mezclarlo en seco.



**Foto N°6.- Colocado de materiales en sus porcentajes especificados en concretera.**

3. Luego se le agrega agua en su cantidad (porcentaje) especificada, consiguiendo así una mezcla homogénea.



**Foto N°7.- Colocado de agua en su porcentaje especificado en mezcla.**

4. Se procede a poner el aditivo que ayudará al mejoramiento de las propiedades del hormigón, tanto como impermeabilizante, plastificante y acelerante, en este caso funcionará como plastificante.



**Foto N°8.- Colocado de aditivo en su porcentaje especificado, en la mezcla.**

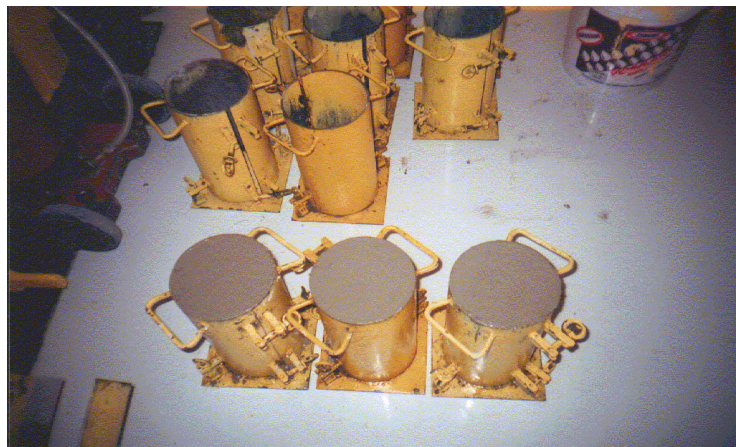


5. Se mide el asentamiento con el cono de Abrams que se muestra en la fotografía y la misma que nos da de 4cm, se vuelve a colocar en la concreteira y mezclarlo nuevamente para realizar otra toma del asentamiento que dio 7 cm.



**Foto N°9.- Colocado de aditivo en su porcentaje es pecificado, en la mezcla.**

6. También se lo coloca en cilindros para luego ponerlos a prueba de humedad, es necesario decir que el cilindro debe estar con separol metálico.



**Foto N°10.- Colocado de aditivo en su porcentaje e especificado, en la mezcla.**

Es necesario que las especificaciones sean las correctas, ya que solo así se logrará un resultado óptimo y seguro de utilizar los productos químicos para evitar la permeabilidad de un hormigón.

Se comprobó que el hormigón con aditivo se hace más trabajable y sin aditivo se tendría que considerar ciertos riesgos en futuro.

Tanto el ripio como la arena que se puso en uso fueron de la cantera de San Antonio de pichincha y el cemento Holcim.

## **2.4.- ELABORACIÓN DE UN MORTERO CON ADITIVO**

Gracias a su colaboración desinteresada de la Empresa Sika se logra también realizar el ensayo de un mortero de cemento adicionado de un aditivo (Viscocrete 5000).

Para este ensayo se utiliza las siguientes cantidades de material y su respectivo aditivo, con las especificaciones técnicas requeridas.

Cemento = 500 gramos.

Agua = 140 gramos.

Aditivo = 4 gramos.

Procedimiento a seguir:

- a. Se preparan los materiales con los respectivos porcentajes.

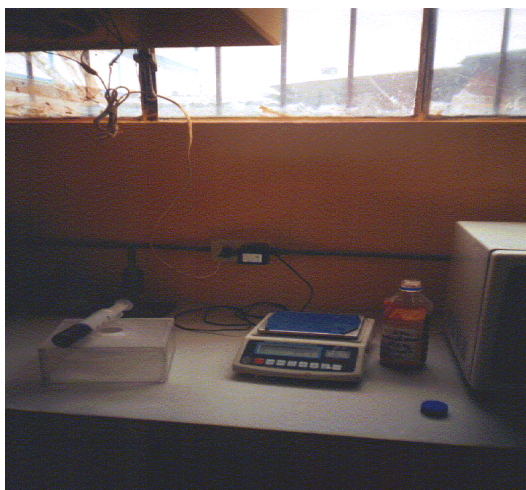


Foto N°11.- Balanza para pesar el aditivo a utilizar.



- b. Se coloca el cemento Holcim en una mezcladora o batidora pequeña.



Foto N°12.- Colocado del cemento en la mezcladora o batidora.

- c. Se agrega agua y se procede a mezclar.



Foto N°13.- Colocado del agua en la mezcladora o batidora.



- d. Se adiciona el aditivo y se visualiza que cambia el color de la mezcla, previo a esto se pesa el aditivo en su proporción ya indicada.



Foto N°14.- Colocado del aditivo en la mezcla.

- e. Se coloca en un cono y a la vez se verifica que la mezcla es poco fluida.



Foto N°15.- Colocado de la mezcla en un cono y con probación de mezcla poco fluida.

- f. Se mezcla nuevamente el mortero con más aditivo para lograr una mezcla mucha más fluida.



**Foto N°16.- Colocado de la mezcla en un cono y com probación de mezcla más fluida.**

Se comprobó que mientras más se le agrega aditivo el mortero se hace más fluida, para ello es necesario tener conocimiento de los aditivos que se pueden utilizar para un determinado uso del mortero.

## **CAPITULO III**

### **IMPERMEABILIZACIONES FLEXIBLES**

## **GENERALIDADES:**

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos **Sika Ecuador S.A.** para los diferentes sistemas de impermeabilizaciones, son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales.

En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información.

## **3.1.- IMPERMEABILIZACIONES CON ACRILICO**

### **3.1.1.- CON ACRIL SIKA**

Es un adhesivo para morteros y lechadas.

El Acril Sika es un aditivo a base de resina acrílica que se incorpora al mortero para mejorar su adherencia. También puede usarse como puente de adherencia en forma de lechada.

### **USOS:**

- Pegante de pinturas minerales.
- En empastes y morteros de cemento hidráulico.
- En lechadas de adherencia.
- En fallas, parcheos y rellenos.
- Nivelación de pisos en pequeños espesores.
- En pega de azulejos, baldosas y cerámicas.

### **VENTAJAS:**

Los morteros elaborados con Acril Sika adquieren las siguientes características:

Adherencia inmediata.

Mayor cohesión interna y resistencia a agentes agresivos moderados.

Aumento de las resistencias a la compresión y flexión.

No forma barrera al vapor.

Aumenta la resistencia al impacto y al desgaste.

#### **MODO DE EMPLEO:**

##### **Preparación de la superficie:**

La superficie debe estar perfectamente limpia, rugosa y saturada, pero no debe existir empozamientos de agua.

##### **Preparación de lechada:**

Se deben mezclar en seco partes iguales de cemento y aren afina, para agregar lentamente la solución de Acril Sika, hasta obtener una consistencia cremosa. Esta solución se compone de una (1) parte de Acril Sika con dos (2) partes de agua.

La aplicación de esta lechada debe realizarse mediante una brocha hasta formar una capa de 2 a 3 mm. de espesor. La capa de mortero debe aplicarse antes de los 20 minutos de haber aplicado la lechada.

##### **En morteros de alta adherencia, mejores resistencias mecánicas y químicas:**

El Acril sika en mortero se usa en una dilución de hasta 1:3 (Acril Sika – agua). Y como mezcla seca un (1) volumen de cemento con tres (3) volúmenes de arena lavada.

#### **CONSUMO:**

**Como lechada:** Aproximadamente 0.2 Kg/m<sup>2</sup>.

**Como aditivo en mortero:** Aproximadamente 0.6 Kg/m<sup>2</sup> por cm. de espesor.

#### **ALMACENAMIENTO:**

12 meses en su envase original y en lugar fresco.

#### **DATOS TÉCNICOS:**

Aspecto: líquido color blanco.

Base: resinas acrílicas.

Densidad: 1.05 g/cc. Aproximadamente.

#### **PRESENTACIÓN:**

Plástico 2 Kg.

Plástico	4 kg.
Plástico	10 Kg.
Tambor	220 Kg.

### **3.1.2.- CON SIKA LATEX**

Es un aditivo para la adherencia de morteros y revestimientos.

Elaborado con base a una emulsión de elastómeros, que adicionada al mortero de cemento, mejora sus propiedades, especialmente la adherencia. La lechada de adherencia confeccionada con Sika Látex se utiliza para unir mortero fresco con hormigón o mortero endurecido.

#### **USOS:**

- Mejora la adherencia de revestimientos a base de cemento y/o cal hidráulica.
- Reparación de fisuras, grietas y otros.
- Pisos anti-polvo y resistentes al desgaste.
- Reparación de pisos, estucos, bordes de muros, peldaños y otros.
- Nivelación y afinado de pisos.
- Mejora la adherencia entre mortero y baldosas.
- Mejora la adherencia de pinturas a la cal.
- La lechada Sika Látex se utiliza como puente de adherencia principalmente en estucos, parches, afinado de pisos, reparaciones superficiales y donde sea necesario asegurar una buena unión entre el mortero y la base.
- Sika Látex como aditivo en el mortero se utiliza cuando se requiere buena resistencia al desgaste y al impacto, y cuando se necesite un mortero con buena adherencia y con un mínimo riesgo de fisuración y desecación prematura.

#### **VENTAJAS:**

Mayor adherencia.

Mayor cohesión interna.

Mayor resistencia al desgaste y a los agentes agresivos moderados.

Menor riesgo de fisuración.

Menor tendencia a la desecación prematura (pérdida brusca del agua).

Los morteros con Sika Látex mantienen sus propiedades en presencia de agua y humedad.

#### **MODO DE EMPLEO:**

##### **Preparación de la superficie:**

Las superficies de hormigón deben encontrarse limpias, exentas de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de grasa, aceite, pintura y otros. Al aplicar la lechada la base debe encontrarse húmeda pero sin agua superficial (saturada superficialmente seca).

##### **Preparación de la lechada Sika Látex:**

Se prepara previamente una solución compuesta de una parte de Sika Látex con dos partes de agua. Separadamente se deben mezclar en seco, una (1) parte de cemento y una (1) parte de arena fina en volumen, agregar luego lentamente la solución Sika Látex y revolver hasta obtener una consistencia cremosa.

##### **Aplicación de la lechada Sika Látex:**

La lechada con Sika Látex debe aplicarse con brocha o proyectada formando una capa delgada de 2 mm. de espesor. El mortero debe aplicarse antes de 30 minutos. No es conveniente trabajar con condiciones climáticas que faciliten la pérdida brusca de agua de amasado.

##### **Preparación de mortero con Sika Látex:**

Sika Látex se adiciona diluido en el agua de amasado del mortero en una proporción comprendida entre 1:2 a 1:5 (Sika Látex : agua). El mezclado, colocación y curado de la mezcla debe efectuarse siguiendo las normas habituales.

##### **Pinturas con base a cemento o cal:**

Agregar 50 kg. de Sika Látex por cada litro de pintura.

#### **CONSUMO:**

**En lechada adhesiva:** 200g/m<sup>2</sup> aproximadamente.

**En mortero:** 0.3 a 0.9 Kg/m<sup>2</sup> según dilución, en 1 cm. de espesor.

**ALMACENAMIENTO:**

12 meses en sitio fresco y bajo techo en su envase original cerrado, protegido del congelamiento.

**PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN:**

Evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase utilizando guantes, anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente con abundante agua. No disponer el producto en el suelo o cursos de agua, sino conforme a las regulaciones locales y previa neutralización.

**DATOS TÉCNICOS:**

Aspecto: líquido color blanco

Densidad. 1.04 kg/dm<sup>3</sup>.

**PRESENTACIÓN:**

Plástico: 1 Kg.

Plástico: 4 Kg.

Plástico: 10 Kg.

Tambor: 220 Kg.

### **3.2.- IMPERMEABILIZACIONES CON RECUBRIMIENTO ELASTOMÉRICO (IMPAC)**

**GENERALIDADES:**

Son impermeabilizantes térmicos, ya que son productos básicos para realizar los diversos sistemas de impermeabilización, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos **IMPAC**, provenientes de México, son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales.

**3.2.1.- IMPAC 2000:**

Impermeabilizante acrílico elastomérico formulado con resinas de alta calidad, con vida mínima garantizada de 2 años.



**CARACTERÍSTICAS:**

Está formulado en base acuosa, sin solventes ni componentes dañinos al medio ambiente. Posee las siguientes características importantes:

- Alto poder reflejante, es 100 % ecológico, alta elongación, resistente a los movimientos normales de la construcción, por lo que evita las filtraciones de humedad por agrietamientos.
- Se adhiere a los materiales de construcción más usuales, como hormigón, lámina galvanizada, fibrocemento, poliuretano esparcido, aplanados, ladrillos, asfalto, madera, ductos entre otros.
- Tiene una vida mínima de 2 años, requiriendo para su mantenimiento de lavados ocasionales, cuenta con el exclusivo Filtro Solar UV-SHIELD que conserva durante más tiempo su blancura y elasticidad.

**USOS:**

Puede aplicarse sobre cualquier tipo de construcción como: Edificios multifamiliares y educativos, construcción de vivienda popular por su relación precio-calidad y en áreas donde se requieren garantías de dos años.

**FORMA DE APLICACIÓN:**

- **Limpieza:** Limpie perfectamente la superficie de polvo, aceites y materiales extraños que pueden evitar una buena adherencia del impermeabilizante IMPAC 2000.
- Resane con IMPAC CEMENTO PLÁSTICO grietas y fisuras en la losa. Aplíquelo con espátula o llana de albañil y déjelo secar al tacto. Aplique también en toda la orilla de pretilas, bases de tinajas, ductos de agua y otros, formando una cuneta.
- **Sellado:** Aplique una capa de IMPAC SELLO sobre toda la superficie a impermeabilizar utilizando un cepillo o rodillo de felpa y deje secar de 2 a 4 horas, dependiendo de la temperatura ambiente.
- **Primera mano:** Aplique una primera capa uniforme del impermeabilizante IMPAC 2000 utilizando cepillo, rodillo de felpa o equipo tipo airless (aplicación por aire). Distribúyalo de manera uniforme en franjas de 1.10 metro de ancho aproximadamente.

- **Tela de refuerzo:** Coloque la tela de refuerzo IMPAC seleccionada en áreas críticas, grietas, traslapes de lámina, pretiles y sobre toda la superficie simultáneamente al ir aplicando la primera capa del impermeabilizante IMPAC antes de que este haya secado, cuidando que no se formen burbujas de aire y deje secar de 6 a 8 horas.
- **Segunda mano:** Aplique una segunda capa de impermeabilizante IMPAC extendiendo el material en sentido transversal a la primera capa y deje secar de 8 a 10 horas. Evite tráfico las siguientes 24 horas.

#### **PRECAUCIONES:**

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco y rojo terracota.

**Consistencia:** semi-espeso.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 18 a 25 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L. (a 2 manos)

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

#### **3.2.2.- IMPAC 3000:**

Impermeabilizante acrílico elastomérico formulado con resinas de alta calidad, con vida mínima garantizada de 3 años.

**CARACTERÍSTICAS:**

Está formulado en base acuosa, sin solventes ni componentes dañinos al medio ambiente. Posee las siguientes características importantes:

- Alto poder reflejante, es 100 % ecológico, alta elongación, resistente a los movimientos normales de la construcción, por lo que evita las filtraciones de humedad por agrietamientos.
- Se adhiere a los materiales de construcción más usuales, como hormigón, lámina galvanizada, fibrocemento, poliuretano esparcido, aplanados, ladrillos, asfalto, madera, ductos entre otros.
- Tiene una vida mínima de 3 años, requiriendo para su mantenimiento de lavados ocasionales, cuenta con el exclusivo Filtro Solar UV-SHIELD que conserva durante más tiempo su blancura y elasticidad.

**USOS:**

Puede aplicarse sobre cualquier tipo de construcción como: Edificios institucionales y de vivienda, bodegas de almacenamiento, instalaciones industriales y comerciales, casas habitación y áreas donde se requieran garantías de 3 años.

**FORMA DE APLICACIÓN:**

- **Limpieza:** Limpie perfectamente la superficie de polvo, aceites y materiales extraños que pueden evitar una buena adherencia del impermeabilizante IMPAC 3000.
- Resane con IMPAC CEMENTO PLÁSTICO grietas y fisuras en la losa. Aplíquelo con espátula o llana de albañil y déjelo secar al tacto. Aplique también en toda la orilla de pretilas, bases de tinajas, ductos de agua y otros, formando una cuneta.
- **Sellado:** Aplique una capa de IMPAC SELLO sobre toda la superficie a impermeabilizar utilizando un cepillo o rodillo de felpa y deje secar de 2 a 4 horas, dependiendo de la temperatura ambiente.
- **Primera mano:** Aplique una primera capa uniforme del impermeabilizante IMPAC 3000 utilizando cepillo, rodillo de felpa o equipo tipo airless

(aplicación por aire). Distribúyalo de manera uniforme en franjas de 1.10 metro de ancho aproximadamente.

- **Tela de refuerzo:** Coloque la tela de refuerzo IMPAC seleccionada en áreas críticas, grietas, traslapes de lámina, pretilas y sobre toda la superficie simultáneamente al ir aplicando la primera capa del impermeabilizante IMPAC antes de que este haya secado, cuidando que no se formen burbujas de aire y deje secar de 6 a 8 horas.
- **Segunda mano:** Aplique una segunda capa de impermeabilizante IMPAC extendiendo el material en sentido transversal a la primera capa y deje secar de 8 a 10 horas. Evite tráfico las siguientes 24 horas.



Foto N° 17.- Forma de aplicación del IMPAC SELLO y del IMPAC 3000, en Edificio Torres del Pinar.

### PRECAUCIONES:

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco y rojo terracota.

**Consistencia:** semi-espeso.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 18 a 25 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L. (a 2 manos)

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

#### **3.2.3.- IMPAC 5000**

Impermeabilizante y aislante térmico formulado a base de resinas acrílicas, partículas térmicas cerámicas con alto poder reflejante de los rayos solares, con vida mínima garantizada de 5 años.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- Posee alta elongación que lo hace resistente a contracciones y expansiones.
- Contiene partículas térmicas cerámicas que evitan el paso del calor al interior generando ahorros de energía eléctrica y confort ambiental.
- Se adhiere a los materiales de construcción más usuales, como hormigón, lámina galvanizada, fibrocemento, poliuretano esparcido, aplanados, ladrillos, asfalto, madera, ductos entre otros.
- Tiene una vida mínima de 5 años, requiriendo para su mantenimiento de lavados ocasionales, cuenta con el exclusivo Filtro Solar UV-SHIELD que conserva durante más tiempo su blancura y elasticidad.

#### **USOS:**

Puede aplicarse sobre cualquier tipo de construcción como: Edificios, vivienda media, naves industriales y comerciales, hoteles, entre otros. Por sus propiedades

de aislamiento térmico es ideal en superficies que deben estar refrigeradas o climatizadas artificialmente ya que genera ahorros en la energía eléctrica.

#### FORMA DE APLICACIÓN:

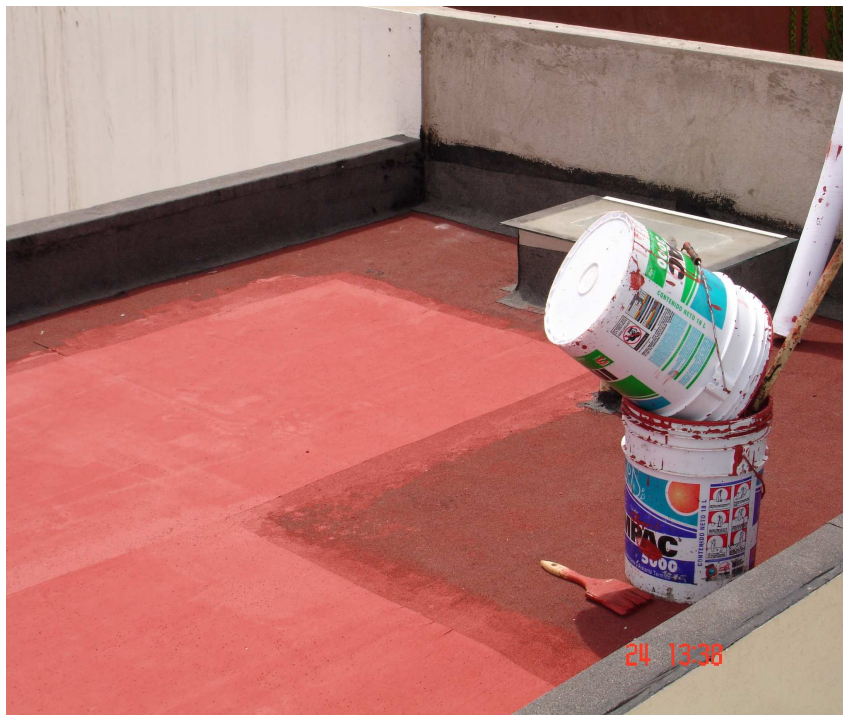


Foto N°18.- Acabado final con la utilización del IMPAC 5000, en cubierta de residencia Sra. Ormaza en Cumbayá.

- **Limpieza:** Limpie perfectamente la superficie de polvo, aceites y materiales extraños que pueden evitar una buena adherencia del impermeabilizante IMPAC 5000.
- Resane con IMPAC CEMENTO PLÁSTICO grietas y fisuras en la losa. Aplíquelo con espátula o llana de albañil y déjelo secar al tacto. Aplique también en toda la orilla de pretilas, bases de tinajas, ductos de agua y otros, formando una cuneta.
- **Sellado:** Aplique una capa de IMPAC SELLO sobre toda la superficie a impermeabilizar utilizando un cepillo o rodillo de felpa y deje secar de 2 a 4 horas, dependiendo de la temperatura ambiente.
- **Primera mano:** Aplique una primera capa uniforme del impermeabilizante IMPAC 5000 utilizando cepillo de ixtle, rodillo de felpa o equipo tipo airless

(aplicación por aire). Distribúyalo de manera uniforme en franjas de 1.10 metro de ancho aproximadamente.

- **Tela de refuerzo:** Coloque la tela de refuerzo IMPAC seleccionada en áreas críticas, grietas, traslapes de lámina, pretilas y sobre toda la superficie simultáneamente al ir aplicando la primera capa del impermeabilizante IMPAC antes de que este haya secado, cuidando que no se formen burbujas de aire y deje secar de 6 a 8 horas.
- **Segunda mano:** Aplique una segunda capa de impermeabilizante IMPAC extendiendo el material en sentido transversal a la primera capa y deje secar de 8 a 10 horas. Evite tráfico las siguientes 24 horas.

#### **PRECAUCIONES:**

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco y rojo terracota.

**Consistencia:** semi-espeso.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 18 a 25 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L. (a 2 manos)

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

### 3.2.4.- IMPAC 7000

Impermeabilizante y aislante térmico elastomérico de gran duración y alta resistencia, formulado con resinas acrílicas emulsionadas y partículas térmicas cerámicas con alto poder reflejante de los rayos solares, con vida mínima garantizada de 7 años.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

Está formulado con resinas acrílicas y con una elevada carga de partículas térmicas cerámicas, que proporciona un mayor ahorro de energía eléctrica por su máxima blancura.

- Su alto contenido de resinas elastoméricas brinda mayor elongación haciéndolo altamente resistente a los movimientos normales de toda construcción.
- Se adhiere a los materiales de construcción más usuales, como hormigón, lámina galvanizada, fibrocemento, poliuretano esparcido, aplanados, ladrillos, asfalto, madera, ductos entre otros.
- Tiene una vida mínima de 7 años, requiriendo para su mantenimiento de lavados ocasionales, cuenta con el exclusivo Filtro Solar UV-SHIELD que conserva durante más tiempo su blancura y elasticidad.

#### **USOS:**

Puede aplicarse sobre cualquier tipo de construcción. Por sus propiedades de aislamiento térmico es ideal en bodegas industriales y comerciales, centros comerciales, hoteles, casas residenciales entre otros.

#### **FORMA DE APLICACIÓN:**

- **Limpieza:** Limpie perfectamente la superficie de polvo, aceites y materiales extraños que pueden evitar una buena adherencia del impermeabilizante IMPAC 7000.
- Resane con IMPAC CEMENTO PLÁSTICO grietas y fisuras en la losa. Aplíquelo con espátula o llana de albañil y déjelo secar al tacto. Aplique también en toda la orilla de pretilas, bases de tinacos, ductos de agua y otros, formando una cuneta.



- **Sellado:** Aplique una capa de IMPAC SELLO sobre toda la superficie a impermeabilizar utilizando un cepillo de ixtle o rodillo de felpa y deje secar de 2 a 4 horas, dependiendo de la temperatura ambiente.
- **Primera mano:** Aplique una primera capa uniforme del impermeabilizante IMPAC 7000 utilizando cepillo, rodillo de felpa o equipo tipo airless (aplicación por aire). Distribúyalo de manera uniforme en franjas de 1.10 metro de ancho aproximadamente.
- **Tela de refuerzo:** Coloque la tela de refuerzo IMPAC seleccionada en áreas críticas, grietas, traslapes de lámina, pretilas y sobre toda la superficie simultáneamente al ir aplicando la primera capa del impermeabilizante IMPAC antes de que este haya secado, cuidando que no se formen burbujas de aire y deje secar de 6 a 8 horas.
- **Segunda mano:** Aplique una segunda capa de impermeabilizante IMPAC extendiendo el material en sentido transversal a la primera capa y deje secar de 8 a 10 horas. Evite tráfico las siguientes 24 horas.



Foto N°19.- Acabado final con IMPAC 7000, color blanco, en cubierta de fábrica s/n.

#### PRECAUCIONES:

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su

tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco y rojo terracota.

**Consistencia:** semi-espeso.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 18 a 22 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L. (a 2 manos)

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

#### **3.2.5.- IMPAC PREMIUM**

Impermeabilizante y aislante térmico elastomérico de larga duración y alta resistencia, formulado con resinas acrílicas emulsionadas y partículas térmicas cerámicas con alto poder reflejante de los rayos solares, con vida mínima garantizada de 10 años.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

IMPAC PREMIUM está formulado con la mejor selección de resinas acrílicas y con su exclusiva fórmula fibratada, además de contar con una elevada carga de partículas térmicas cerámicas, que proporciona un mayor ahorro de energía eléctrica por su máxima blancura y alto porcentaje cerámico.

- Su gran contenido de resinas elastoméricas brinda mayor elongación haciéndolo altamente resistente a los movimientos normales de toda construcción, prolongando su vida por más de 10 años.
- Se adhiere a los materiales de construcción más usuales, como hormigón, lámina galvanizada, fibrocemento, poliuretano esparcido, aplanados, ladrillos, asfalto, madera, ductos entre otros.

- Requiere para su mantenimiento de lavados ocasionales, cuenta con el exclusivo Filtro Solar UV-SHIELD que conserva durante más tiempo su blancura y elasticidad del impermeabilizante.

### USOS:

Puede aplicarse sobre cualquier tipo de construcción. Por sus propiedades de aislamiento térmico es ideal en bodegas industriales y comerciales con techos de lámina, granjas avícolas o porcícolas, camiones de refrigeración, centros comerciales, hoteles, casas residenciales entre otros.

### FORMA DE APLICACIÓN:



Foto N° 20.- Acabado final con IMPAC PREMIUM, losa transitable, aeropuerto de Puerto Rico.

- **Limpieza:** Limpie perfectamente la superficie de polvo, aceites y materiales extraños que pueden evitar una buena adherencia del impermeabilizante IMPAC PREMIUM.
- Resane con IMPAC CEMENTO PLÁSTICO grietas y fisuras en la losa. Aplíquelo con espátula o llana de albañil y déjelo secar al tacto. Aplique también en toda la orilla de pretilas, bases de tinas, ductos de agua y otros, formando una cuneta.
- **Sellado:** Aplique una capa de IMPAC SELLO sobre toda la superficie a impermeabilizar utilizando un cepillo o rodillo de felpa y deje secar de 2 a 4 horas, dependiendo de la temperatura ambiente.

- **Primera mano:** Aplique una primera capa uniforme del impermeabilizante IMPAC PREMIUM utilizando cepillo de ixtle, rodillo de felpa o equipo tipo airless (aplicación por aire). Distribúyalo de manera uniforme en franjas de 1.10 metro de ancho aproximadamente.
- **Tela de refuerzo:** Coloque la tela de refuerzo IMPAC seleccionada en áreas críticas, grietas, traslapes de lámina, pretilas y sobre toda la superficie simultáneamente al ir aplicando la primera capa del impermeabilizante IMPAC antes de que este haya secado, cuidando que no se formen burbujas de aire y deje secar de 6 a 8 horas.
- **Segunda mano:** Aplique una segunda capa de impermeabilizante IMPAC extendiendo el material en sentido transversal a la primera capa y deje secar de 8 a 10 horas. Evite tráfico las siguientes 24 horas.

#### **PRECAUCIONES:**

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco y rojo terracota.

**Consistencia:** semi-espeso.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 15 a 20 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L. (a 2 manos)

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

### 3.2.6.- IMPAC SELLO

Es un sellador primario acrílico.

#### CARACTERÍSTICAS:

IMPAC SELLO es un sellador primario que asegura la disminución de poros y microfisuras, reduciendo la absorción de humedad en la superficie.

- Facilita la aplicación del impermeabilizante.
- Se obtiene mayor adherencia, mejora el rendimiento del impermeabilizante.

#### USOS:

Sella la porosidad en superficies como: losas de concreto, muros, aplanados, ladrillo, bloque, fibrocemento y otros.

#### FORMA DE APLICACIÓN:

- **Preparación de la superficie:** Limpie perfectamente la superficie, eliminando polvo, aceites, óxidos y productos que pueden evitar una buena adherencia.
- **Resanado:** Resane las grietas y fallas en la losa con IMPAC Cemento Plástico.
- **Aplicación:** Aplique una capa de IMPAC Sello sin diluir sobre toda la superficie a impermeabilizar, deje secar 2 horas aproximadamente. Use para su aplicación rodillo de felpa, cepillo de ixtle, brocha o equipo de aspersión tipo airless.



Foto N°21.- Aplicación de IMPAC SELLO en patio de residencia s/n.

**PRECAUCIONES:**

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

**INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco.

**Consistencia:** líquido.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 60 a 80 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L.

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

**3.2.7.- IMPAC CEMENTO PLÁSTICO**

Resanado acrílico elastomérico, base agua en pasta para preparación de superficie.

**CARACTERÍSTICAS:**

IMPAC CEMENTO PLÁSTICO es altamente resistente al intemperismo, forma una película impermeable que mantiene sus características plásticas. Contiene fibras de refuerzo y altos sólidos para obtener mayor resistencia.

- Es 100 % ecológico y no contiene asbestos.
- Es altamente resistente a contracciones y expansiones normales en toda construcción evitando filtraciones de humedad.

- Presenta gran adherencia a los principales materiales de construcción, como; hormigón, bloque, lámina, zarpeo, afine, fibrocemento, poliuretano, madera, poliestireno entre otros.
- Es 100 % compatible con los impermeabilizantes acrílicos.

#### **USOS:**

Se aplica previo a la colocación de cualquier impermeabilizante acrílico, para sellar y resanar grietas en la losa, como tapagoteras en techos, para puntos críticos de la impermeabilización como juntas, pretilas, ductos, tragaluces, domos, respiraderos, tortillería y traslapes en lámina galvanizada o fibrocemento y tablarroca.

Puede combinarse con IMPAC Súper Refuerzo entre capas para áreas que requieren alta resistencia.

#### **FORMA DE APLICACIÓN:**

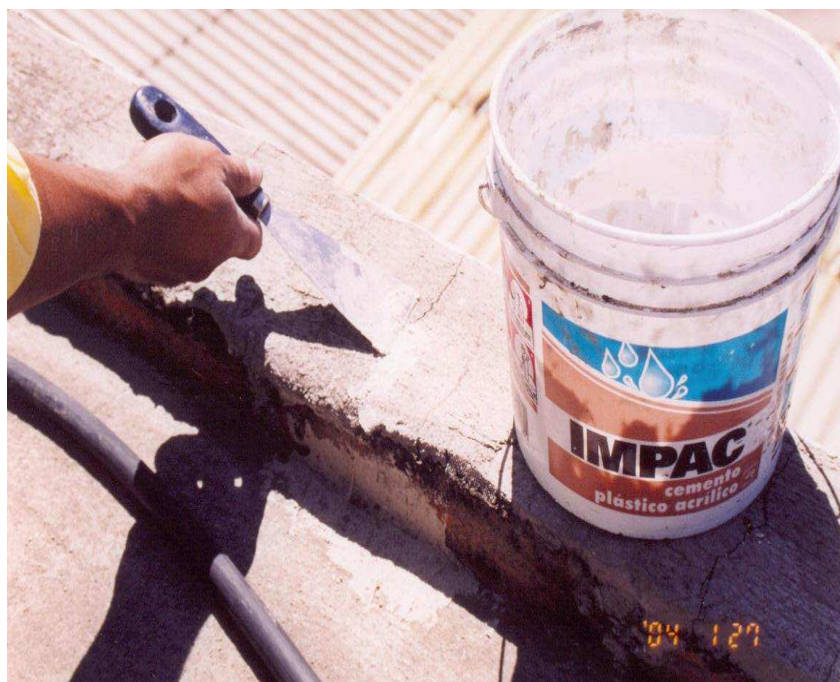


Foto N°22.- Aplicación de IMPAC CEMENTO PLÁSTICO, en losa fisurada.

- **Preparación de la superficie:** Limpie perfectamente la superficie, eliminando polvo, aceites, óxidos y productos que pueden evitar una buena adherencia.

- **Resane** las grietas, fallas en la losa y áreas críticas con IMPAC Cemento Plástico utilizando llana, espátula o cuchara de albañil, aplicando directamente en la grieta, fisura o en todo el pretil, eliminando ángulos rectos en el techo y deje secar por 4 horas aproximadamente (dependiendo de las condiciones ambientales).
- Asegúrese de contar con pendientes y salidas fluidas adecuadas para evitar encharcamientos.

#### **PRECAUCIONES:**

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** gris.

**Consistencia:** pasta.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** variable

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

#### **3.2.8.- IMPAC REFUERZO SENCILLO**

Es una membrana flexible de poliéster no tejido de alta resistencia al intemperismo para reforzar la impermeabilización de tipo acrílico.



**CARACTERÍSTICAS:**

IMPAC Refuerzo Sencillo se presenta con una consistencia abierta y flexible para garantizar impregnación y amoldamiento sobre toda la superficie, evitando abolsamientos.

- Es de bajo costo y posee alta resistencia al intemperismo.
- Brinda un sistema más confiable de impermeabilización.

**USOS:**

IMPAC Refuerzo Sencillo se recomienda utilizar sobre toda la superficie a impermeabilizar o en áreas críticas como pretilas, grietas, traslapes, uniones en lámina y otros.

Es 100 % compatible con el sistema de impermeabilización acrílico, así como con sistemas del tipo asfáltico en frío.

**FORMA DE APLICACIÓN:**

Se coloca la membrana de refuerzo en forma simultánea y sobre la primera capa de impermeabilizante, aún húmedo dejando traslapes de 10 cm.

Es importante colocar el refuerzo en sentido transversal a la caída de agua y de abajo hacia arriba evitando arrugas y abolsamientos.

Deje secar de 4 a 6 horas hasta que seque perfectamente y proceda a aplicar la segunda mano del impermeabilizante en sentido transversal a la primera capa.



Foto N°23.- Forma de colocación de la membrana IMP AC, en cubierta de residencia s/n.

**PRECAUCIONES:**

Almacene el rollo en un lugar seco y libre de polvo protegido con su bolsa plástica.

**INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Peso:** 30 gm/m<sup>2</sup>.

**Ancho:** 1.10m.

**Largo:** 100m.

**Espesor:** (.001)17

**3.2.9.- IMPAC SUPER REFUERZO**

Es una malla flexible de poliéster tejida bidireccionalmente para reforzar las capas de impermeabilización de tipo acrílico, en donde se requieran características superiores de resistencia.

**CARACTERÍSTICAS:**

IMPAC Súper Refuerzo es una malla tejida de alta resistencia bidireccional.

- Su consistencia permite una mayor moldeabilidad sobre superficies irregulares y se integra completamente a las capas de impermeabilizante asegurando un sistema de alta resistencia.

**USOS:**

Se recomienda utilizar sobre toda la superficie en áreas críticas como pretiles, grieta, uniones, traslapes en lámina y otros.

Es ideal en zonas sísmicas, o con altos movimientos estructurales, ya sea por asentamientos del terreno o en climas extremadamente cambiantes.

Es 100 % compatible con el sistema de impermeabilización acrílico, así como con sistemas del tipo asfáltico en frío.

**FORMA DE APLICACIÓN:**

Se coloca la membrana de refuerzo en forma simultánea y sobre la primera capa de impermeabilizante, aún húmedo dejando traslapes de 10 cm.

Es importante colocar el refuerzo en sentido transversal a la caída de agua y de abajo hacia arriba evitando arrugas y abolsamientos.

Deje secar de 4 a 6 horas hasta que seque perfectamente y proceda a aplicar la segunda mano del impermeabilizante en sentido transversal a la primera capa.



Foto N°24.- Forma de colocación de la malla SÚPER REFUERZO, en cubierta de residencia s/n.

#### **PRECAUCIONES:**

Almacene el rollo en un lugar seco y libre de polvo protegido con su bolsa plástica.

#### **INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Peso:** 68 gm/m<sup>2</sup>.

**Ancho:** 1.10 m.

**Largo:** 100 m.

**Espesor:** (.001)17

### **3.3.- IMPERMEABILIZACIONES CON LÁMINAS DE PVC**

Sika, ha ejecutado en el mundo obras de cubiertas por más de 30 años con sus membranas **Sikaplan** de todos los tipos.

Sikaplan cumplen y exceden todos los requerimientos relevantes de las normas específicas.

### **3.3.1.- REQUERIMIENTOS PARA UNA INSTALACIÓN SEGURA:**

Precauciones de seguridad y prevención de accidentes son siempre el primer principio de acción. Siempre debe respetar estos principios.

**Construcción de la base.-** Debe asegurarse que la base o placa donde se instalará el sistema Sikaplan esté correctamente diseñada para las cargas que recibirá, así mismo esta debe cumplir con las normas establecidas para tal fin. No olvidar las pendientes pues de esta manera evitará empozamientos.

**Aplicación.-** La base construida tiene que estar limpia, seca y lisa ya que este es el requerimiento fundamental para una adecuada instalación. Cantos y bordes filosos, remanentes de concreto, entablados no nivelados y elementos de borde son peligrosos para las membranas. Por favor cubra éstas con geotextil de una calidad adecuada según el uso y a prueba de efectos de desgarro por bordes.

Si no está escrito, las membranas de cubierta Sikaplan no son resistentes a bitumen, alquitrán, aceites ni solventes. Por lo tanto siempre ponga una capa separadora entre la membrana y aquellos materiales bituminosos y remueva la contaminación presente. Las capas de separación con Geotextil Sika deben ser instaladas también sobre impregnaciones de bitumen en los materiales de construcción de la base de cubierta y sobre materiales aislantes no compatibles.

**Juntas de expansión.-** Tenga en mente que los movimientos de las juntas de expansión dependen de las dimensiones de éstas y pueden dañar la capa impermeable. Para evitar esto se debe realizar un detalle constructivo adecuado.

**Electricidad.-** Asegúrese de tener una provisión de energía constante para las herramientas de instalación (soldadoras, taladros y otros), ya que las variaciones de corriente desmejoran el momento de giro (torque) de sus taladros. Adicionalmente las variaciones de la corriente tendrán también un efecto negativo en la calidad de la soldadura por aire caliente.

### **3.3.2.- PROPIEDADES DE LAS MEMBRANAS SIKAPLAN**

Las materias primas más puras, larga experiencia y compromiso con la calidad garantizarán un producto de excelentes condiciones.

Sikaplan son membranas impermeables sintéticas de PVC y fabricadas mediante un proceso de calandrado, estos pueden ser elaborados con calandra con o sin refuerzo de poliéster. Los productos de la línea Sikaplan cumplen con las

siguientes normas: SIA 280, DIN 16734 Y 16730 y ASTM B3670/1003, D 882 y B3675 como también con el control en acuerdo a normas locales.

### **3.3.3.- ALAMCENAMIENTO Y BODEGAJE EN OBRA DE SIKAPLAN**

Almacene las membranas de Sikaplan en ambiente frío y seco y protéjalas contra todo agente ambiental.

El embalaje original para transporte y almacenamiento.

Cubra siempre los palets abiertos con la protección entregada de fábrica.

Los rollos sueltos almacénelos en palets o bien sobre superficies planas elevadas.

Nunca coloque los rollos en posición vertical.

### **3.3.4 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN**

#### **3.3.4.1.- Capas de protección y separación:**

Algunas superficies requieren de capas especiales de separación.

Las capas de separación tienen que ser traslapadas al menos 10 cm, cuando se trata de cubiertas ancladas.

Tenga en mente que solo capas de separación (geotextil) a prueba de desgarros pueden ser usadas.

#### **Sobre bitumen o mantos asfálticos:**

Capas de bitumen nuevas y antiguas deben ser siempre cubiertas con capas separadoras sintéticas.

#### **Sobre entablados:**

Evite la reacción entre la membrana de cubierta e impregnaciones de la madera.

Una capa de separación es necesaria.

#### **Sobre concreto:**

Siempre ponga una capa de protección entre la base de concreto, elementos de concreto o elementos de concreto liviano y la membrana de cubierta.

#### **Sobre aislamiento térmico:**

Ponga una capa de separación entre la membrana de cubierta y el aislamiento térmico. Por lo tanto es necesario comprobar la compatibilidad de la membrana de cubierta con los materiales aislantes.

### **3.3.4.2.- Extendido de las membranas Sikaplan**

Desenrollado de las membranas de cubierta sin ser tensionadas.

Capas de membrana colocadas sobre superficies abruptas requieren un traslapeo mayor.

Los traslapos en cubiertas protegidas serán mínimo de 50 mm.

Los siguientes casos requieren posiblemente un traslapeo aun mayor:

- Cambios de pendientes.
- Depresiones.
- Cubiertas tubulares.
- Aislantes blandos.
- Sistemas de cubiertas con fijación mecánica mínimo 100 mm.

### **3.3.4.3.- Juntas perpendiculares de las membranas.**

No alinear las juntas horizontales y verticales de las membranas.

Trate de no hacer coincidir los extremos cabezales de las membranas para evitar juntas doble T.

En grandes superficies de cubierta usted puede evitar las juntas doble T si extiende transversalmente una membrana en las cabezas de juntas (ancho máximo 1.00 m).

## **3.3.5 UNIÓN DE LAS MEMBRANAS CON SOLDADURA DE AIRE CALIENTE**

### **3.3.5.1.- Máquinas y herramientas.**

Las herramientas correctas y elementos auxiliares garantizan una efectiva colocación.

Máquinas y herramientas para soldadura manual:

- Soldadora manual con: boquilla de 40 mm. y boquilla de 20 mm. del tipo recta y angular.
- Rodillo siliconado para presión de soporte simple.
- Rodillo para presión de bronce.
- Destornillador N° 2.
- Recipientes vacíos y paños blancos.

#### Herramientas de corte y demarcación:

- Cinta métrica
- Tijeras.
- Cuchillo de gancho.
- Cortador de acero inoxidable.
- Cimbra de color.
- Lápiz para marcar.
- Bolígrafo.

#### Herramientas para corte e instalación de láminas metálicas o perfiles de PVC:

- Tijeras de cortar metal.
- Remachadora.
- Destornillador.
- Martillo.
- Tenaza.
- Segueta.

#### Auxiliares para remoción de agua y limpieza de uniones:

- Recipientes vacíos y trapos limpios.
- Colma Limpiador.
- Alcohol.
- Cuchilla de goma para limpiar.

Por favor tenga suficientes recipientes vacíos listos para contener trapos con solvente, adhesivos y otros. Use sólo paños absorbentes.

#### Materiales y herramientas para sellos:

- Pistola de calafateo y sellante.
- Cepillo.
- Imprimante para superficies de PVC, Sika primer 215.
- Sikaflex-1A/11FC.

Herramientas, recipientes y material para trabajos de pagado en elementos pasantes:

- Recipientes herméticos y resistentes a los adhesivos.
- Rodillos con piel resistente a solventes (cortado a 13 mm. aprox.).
- Adhesivo de contacto (Tipo Boxer).
- Solvente.

### **3.3.5.2.- Control de la pistola soldadora.**

Controle su pistola de soldadura manual periódicamente.

Una buena máquina de soldar manual es la base para asegurar la unión de traslapos.

Caliente su máquina de soldar hasta la temperatura de trabajo y acerque la boquilla a 5 mm. en forma paralela a la superficie de la membrana de cubierta.

- Ensayo de flujo de aire.

Posibles causas de uniones deficientes:

- Elemento calentador defectuoso.
- Boquillas obstruidas o defectuosas.
- Provisión de aire obstruida o defectuosa.

Boquillas bloqueadas crean diferencias en la temperatura del flujo de aire produciendo una fusión defectuosa.

Medidas.

- Limpieza regular de las boquillas con brocha de cerdas metálicas.
- Limpieza regular del filtro.

### **3.3.5.3.- Ensayo diario de soldaduras**

Defina la temperatura de soldadura haciendo uno o más ensayos de soldaduras.

La temperatura de soldadura depende de:

- La velocidad de avance de trabajo de soldadura.
- La cantidad del flujo de aire provisto (tamaño y tipo de boquilla).
- Temperatura del aire y humedad en el sitio de trabajo.
- La temperatura del material y humedad.



Para ver si su soldadura esta bien o no, debe considerar:

- El humo que se produce.
- El brillo superficial.
- Rebotes del material soldado.

Las soldaduras de uniones ya frías deben resistir el ensayo manual de delaminado. Las membranas reforzadas pueden delaminarse.

#### **3.3.5.4.- Unión por soldadura.**

Normas actuales definen de ancho de soldadura como mínimo de 20 mm.

##### **Traslapos de uniones:**

Coloque las membranas sin tensionarlas. El traslazo de las membranas debe ser por lo menos 50 – 80 mm, cuando el ancho de soldadura sea de 20 mm.

Aislamientos termo sensible (por ejemplo material aislante de Polystyrol) superficies irregulares requieren un mayor traslazo.

##### **Limpieza de las uniones:**

Sólo las superficies adecuadas logran soldaduras apropiadas. Remueva el polvo, residuos de material aislante y limpie con paño húmedo con alcohol.

Contaminaciones bituminosas, aceites, adhesivos y sellantes pueden ser removidos con limpiador Sika.

Comience a soldar una vez que las uniones están secas y el solvente se haya evaporado completamente.

##### **Fijación de la membrana de cubierta:**

Suelde las membranas de cubierta en una sola etapa de trabajo en todo el ancho de fusión. Se pueden dar puntadas de soldadura inicialmente y así evitar que las membranas se desplacen separándose los traslazos.

Controle cada unión.

#### **3.3.5.5.- Soldadura manual:**

Escoja el tamaño y tipo apropiado de boquilla.

Soldadura de la membrana.

Con boquilla de 30 mm.

Si usted tiene sustrato de gran conductividad de calor (por ejemplo hormigón reforzado), es mejor trabajar con una boquilla de 20 mm.

Detalles de soldadura:

En todo detalle difícil se debe usar la boquilla de 20 mm.

Importante:

- Manejo de la máquina soldadora.
- Temperatura y velocidad de soldadura.
- Superficie brillante.
- Presión suficiente durante la soldadura.
- Aparición de rebrotes de membrana fusionada.
- Algo de humo.

Para conseguir uniones sin pliegues sólo presione desde el interior hacia afuera de la unión que está soldando.

#### **3.3.5.6.- Máquina soldadora automática:**

Al trabajar con una máquina soldadora automática el traslapo tiene que ser por lo menos de 80 mm.

Una boquilla de al menos 30 mm. Le recomendamos adicionar una carga de unos 5 Kilos sobre la máquina soldadora. Determine la carga adicional por medio de ensayos de soldadora. Si es necesario, use accesorios para este fin.

Si usted suelda con máquina automática, las puntadas de soldaduras no son necesarias. Si hay viento fuerte y/o pendientes transversales usted puede evitar que la máquina soldadora se deslice hacia fuera mediante puntadas de soldadura realizadas previamente con soldadora manual.

Nunca empiece a trabajar sin haber hecho antes ensayos de soldadura.

#### **3.3.5.7.- Elaboración de juntas T**

Le recomendamos hacer juntas T con la máquina manual de soldar.

Preparación de las juntas.

Primera membrana

Segunda membrana

Membrana transversal

Preparación de la soldadura:

- Corte las esquinas de ambas membranas.
- Suelde primero este traslapo de la unión.
- Rebaje los cantos de borde de la membrana en la zona de la unión.
- Procure soldar la etapa de la junta T cuidadosamente sin dejar poros ni capilares.
- Es obligación controlar las uniones en cada junta T.

### **3.3.5.8.- Control de las uniones soldadas.**

Cada unión soldada debe ser controlada. El control se debe hacer siempre sobre soldaduras frías.

Controle todas las soldaduras con un destornillador de pala pequeño.

En caso de dudas por favor, espere hasta que la unión se enfríe.

Las membranas fusionadas no deben separarse una de otra.

## **3.3.6 GUIAS GENERALES DE EJECUCIÓN PARA DETALLES**

### **3.3.6.1.- Esquinas en la superficie de la cubierta:**

**Esquina externas:**

- Durante el proceso de aplicación usted debe evitar la penetración de agua dentro de las capas que componen la base de la cubierta. Doble la membrana perimetralmente en 5 cm. y suelde las esquinas con un pequeño parche.
- Cubra el antepecho con una franja de membrana y fíjela a la membrana de cubierta con puntadas de soldadura en el borde. Tenga en mente: el ancho del traslapo en al superficie de cubierta ha de ser al menos 12 cm, debido a las fijaciones mecánicas.
- Suelde ambas membranas en el traslapo completamente una sobre la superficie de la otra.
- Corte una pieza redonda de membrana no reforzada: El diámetro tiene que ser suficiente para cubrir el traslapo de ambas franjas por lo menos 30 mm. Caliente y estire la pieza en uno de sus lados.

- Esquineros prefabricados con anterioridad ahorrarán tiempo en la preparación de este detalle.
- Rebaje los cantos de borde de la unión a lo largo del traslapo de la franja. Suelde la pieza esquinera, fabricada por usted, desde atrás hacia delante. Use boquilla de 20 mm.

### **Esquina internas:**

- Durante la aplicación evite la penetración de agua dentro de los distintos componentes de la base de cubierta. Extienda la membrana a lo largo del antepecho 5 cm en direccional vertical. Doble la esquina interna en dirección vertical y suelde el dobléz.
- Aplique la franja Sikaplan y fíjela provisionalmente a lo largo del antepecho. También usted puede soldar la franja de Sikaplan directamente sobre el perfil de PVC, si lo hubiese. Si la altura del antepecho es más de 50 cm tiene que fijar la franja mecánicamente en la superficie vertical.
- Fije la franja de Sikaplan a lo largo del plano de la cubierta sobre la membrana o suelde ésta apropiadamente hacia la esquina.
- Recuerde: el ancho de traslapo de la franja a la membrana de cubierta tiene que ser al menos de 12 cm debido a la fijación mecánica.
- Suelde la franja de Sikaplan completamente sobre la membrana de la cubierta.
- Suelde el dobléz desde el interior de al esquina hacia el extremo frontal. No olvide dejar un ancho de traslapo de membrana en exceso hacia la membrana de cubierta.
- Suelde el dobléz sobre la membrana de cubierta. Comience en la esquina.
- Asegúrese de repasar las uniones soldadas.

### **Esquinas internas con esquineros Sikaplan:**

- Recorte y moldee la pieza de Sikaplan, luego suelde la pieza prefabricada en la esquina.
- Suelde a lo largo de los planos verticales.
- Suelde las superficies horizontales.

### **3.3.6.2.- Esquinas superiores en remates de cubiertas:**

#### **Antepechos - esquinas exteriores:**

- Cubra el antepecho con una franja de Sikaplan. Fije ésta a lo largo del antepecho sobre la membrana. Tenga en mente: el ancho del traslapo de la membrana de cubierta tiene que ser al menos 12 cm, para cubrir ampliamente la fijación mecánica.
- Cierre el dobléz soldando desde afuera hacia la esquina interna.
- Suelde el dobléz sobre la membrana de cubierta. Comience desde el extremo externo de la esquina.

#### **Antepechos – esquinas interiores:**

- Corte una pieza rectangular de membrana no reforzada; ésta debe ser tan larga como el antepecho. Corte todas las esquinas.
- Caliente una esquina.
- Estire la zona calentada.
- Suelde completamente la pieza prefabricada en la esquina. Use la boquilla de 20 mm.
- Proteja sus dedos del calor con un paño húmedo.

### **3.3.6.3.- Detalle de claraboyas:**

#### Impermeabilización de paredes de claraboyas:

- Tire la membrana de cubierta a lo largo de la estructura de la claraboya, 5 cm en dirección vertical y corte esta en cada esquina. Suelde una pieza redonda de membrana no reforzada en cada esquina (diámetro de 5 cm).
- Franja de Sikaplan
- Adhiera la primera franja sobre la estructura.
- Adhiera la parte siguiente sobre la pared de la claraboya. Suelde esta a lo largo de la membrana de la cubierta.
- Suelde los laterales con la membrana de cubierta; pegue el dobléz de los laterales. Suelde una pieza redondeada de membrana no reforzada sobre cada esquina (diámetro de 5 cm).

- Detalles de unión no soldados todavía a las esquinas de la claraboya. Marque una línea de guía y corte alrededor de las esquinas.
- Suelde las esquinas sobre la superficie de la membrana de cubierta. Luego suelde el traslapeo vertical a lo largo del borde de la claraboya, de abajo hacia arriba, en todas las esquinas de la estructura.
- La conexión superior de la cúpula de cielo debe ser sellada con Sikaflex-1A/11FC.

#### **3.3.6.4.- Detalles de tubos de ventilación:**

##### **Tubería de ventilación con tapa plástica:**

- Corte la membrana de cubierta en forma perpendicular a la dirección longitudinal de la membrana y con la forma del tubo de ventilación.
- Suelde los traslapesos y franjas de Sikaplan sobre el corte de la cubierta de ventilación.
- Mida y corte la pieza de membrana no reforzada. Los traslapesos tiene que ser adheridos en el perímetro (6 cm).
- Piezas precortadas terminadas de membrana no reforzada para impermeabilización de tubos en ventilación. Precaución: ¡toda superficie a ser soldada tiene que estar libre de adhesivo!
- Caliente y destienda la franja. Esto no es necesario si se usan piezas prefabricadas para tuberías Sikaplan.
- Aplique el adhesivo de contacto sobre el tubo y sobre la pieza preparada para cubrir éste. Tenga precaución de no colocar adhesivo sobre las superficies que van a ser soldadas.
- Suelde las partes estiradas, y libre de adhesivo en varias secuencias. Use la boquilla de 20 mm. Empiece con la superficie inferior de conexión desde atrás hasta el borde frontal. Proteja sus dedos con un paño húmedo.
- Redondee el área de traslapeo con sus tijeras.
- Mantenga la mano que suelda en posición vertical para la última secuencia de soldadura. Esto evitará quemaduras.
- Suelde el traslapeo vertical desde la parte inferior hacia arriba. Use la boquilla de 20 mm.

- Si usted observa quemaduras o algún error de soldadura, aplique un anillo de conexión. De esta forma usted puede reforzar la unión. El diámetro interior de este tipo de conexión tiene que ser 1.5 cm mayor que el diámetro exterior del tubo.
- Mida y prepare el anillo de conexión Sikaplan. Suelde el anillo de conexión Sikaplan con al boquilla de 20 mm.

### **3.3.6.5.- Desagües de la cubierta:**

#### **Detalles en bajantes:**

Soldar la membrana de cubierta Sikaplan sobre la zona revestida del desagüe.

Siempre cubra con un anillo de seguridad.

#### **Detalles de agujeros pasantes:**

- Coloque los accesorios y fíjelos con al menos cuatro tornillos.
- Ponga atención al borde horizontal el cual va bajo la membrana de la cubierta.
- Limpie la superficie a ser soldada.
- Corte una pieza de membrana no reforzada para acomodar el accesorio y soldar la membrana PVC frontal.

Requerimientos para la instalación de agujeros pasantes:

- Diámetros de más de 8 cm y espesor de paredes máximo de 20 cm.
- Prepare un tubo de membrana Sikaplan no reforzada. Mida el diámetro de abertura.
- Suelde el tubo prefabricado (manga) por la zona inferior de la membrana.
- Déle vuelta a la manga.
- Soldar la parte inferior.
- Caliente y estire el borde.
- Coloque la manga de Sikaplan y suelde el borde estirado de la membrana.
- Si la soldadura no se ejecuta adecuadamente aplique un anillo de seguridad.

### 3.3.7.- TIPOS DE LÁMINA PVC SIKAPLAN Y SUS DIFERENTES USOS:

#### Para cubiertas y losas:

##### ➤ SIKAPLAN 12 D CO, sin armadura de refuerzo:

Membranas a base de PVC plastificado, sin armadura, resistente a la intemperie. Sikaplan 12 D CO, membrana a base de PVC plastificado de armadura, fabricadas mediante calandrado en dos capas. Este tipo de lámina no es resistente a la acción de los rayos ultravioleta. No debe estar en contacto con productos bituminosos.

#### Usos:

La membrana Sikaplan 12 D CO, se utiliza principalmente para la realización de remates en zonas y detalles especiales en cubiertas cuyo elemento principal de impermeabilización sea una membrana de tipo Sikaplan 12 G, así como los remates (antepechos) que vayan a quedar expuestas a los rayos del sol en impermeabilizaciones con Sikaplan 12R / 8R y acabado duro encima.

Aunque la membrana Sikaplan 12 D CO, cumple con la norma UNE 104-416-92, cuando se vaya a emplear láminas a base de PVC como elemento principal de la impermeabilización, la recomendación de Sika es el empleo de láminas reforzadas con fibra de poliéster, tipo Sikaplan 12 G CO.

#### Ventajas:

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Excelente flexibilidad.

Además esta membrana proporciona una mayor resistencia a los siguientes parámetros: microorganismos, ozono, polución, impactos mecánicos, penetración de raíces, envejecimiento natural, radiaciones ultravioleta, lluvia ácida y granizo.



**Datos Técnicos:**

Espesores:	1.2 mm <sup>2</sup> .
Peso:	1.5 Kg/m <sup>2</sup> .
Color:	Gris claro y otros colores por pedido especial.
Almacenamiento:	En lugares frescos y secos. Los rollos deberán colocarse en posición horizontal sobre un soporte plano y liso.
Presentación:	Rollos de 1.55 x 20 m.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte debe estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros. Como capa separadora, anticontaminante o de protección, se emplearán geotextiles de polipropileno.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástica con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslapo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas se procederá a la unión. Los traslapos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 12 D no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Cuando se utilice en recintos cerrados se debe ventilar adecuadamente el área de trabajo y evitar la inhalación de vapores.

La realización de las uniones puede resultar perjudicada por diversa causas, por lo que una vez concluida la unión deberá hacerse un riguroso control de la misma. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización con dichas membranas, tales como perfiles de PVC, adhesivos y herramienta especial.

➤ **SIKAPLAN 12 G CO, con armadura de refuerzo.**

Membranas a base de PVC plastificado, con armadura de fibra de poliéster.

Sikaplan 12 G CO, es una membrana a base de PVC plastificado, fabricada mediante calandrado en dos capas y reforzada con una armadura de fibras sintéticas a base de poliéster, que se emplean para la impermeabilización de cubiertas. Este tipo de láminas son resistentes a la acción de los rayos ultravioleta y a la intemperie. No debe estar en contacto directo con productos bituminosos. Estas membranas cumplen con la norma ASTM 1003, D 882, DIN 16734.

**Usos:**

Se utilizan para la impermeabilización de cubiertas planas o inclinadas, tanto en obra nueva como en rehabilitación de cubiertas existentes. Están especialmente diseñadas para emplearse en sistemas de fijación mecánica.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Excelente flexibilidad.

Además esta membrana proporciona una mayor resistencia a los siguientes parámetros: microorganismos, ozono, polución, penetración de raíces, envejecimiento natural, radiaciones ultravioleta, lluvia ácida y granizo.

**Datos Técnicos:**

Espesores:	1.2 mm.
Peso:	1.6 Kg/m <sup>2</sup> .
Color:	Gris claro y otros colores por pedido especial.
Armadura:	Fibra de poliéster.
Almacenamiento:	En lugares frescos y secos. Los rollos deberán colocarse en posición horizontal sobre un soporte plano y liso.
Presentación:	Rollos de 1.55 x 20 m.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte debe estar limpio y exento de resto de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros. Como capa separadora, anticontaminante o de protección, contra posibles punzonamientos se emplearán geotextiles de polipropileno.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástica con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslazo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas, se procederá a la unión. Los traslazos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 12 G CO no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Cuando se utilice en recintos cerrados, se debe ventilar adecuadamente el área de trabajo y evitar la inhalación de vapores.

La realización de las uniones puede resultar perjudicada por diversa causas, por lo que una vez concluida la unión deberá hacerse un riguroso control de la misma. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización con dichas membranas, tales como perfiles de PVC, adhesivos y herramienta especial.

**Para tanques de agua potable:**

➤ **SIKAPLAN 12 NT, sin armadura de refuerzo.**

Membranas a base de PVC plastificado, sin armadura para la impermeabilización de tanques de agua potable.

Sikaplan 12 NT, son membranas a base de PVC plastificado sin armadura, fabricadas mediante calandrado en dos capas. Este tipo de láminas son

resistentes a la acción de los rayos ultravioleta y a la intemperie. Para impermeabilización de tanques de agua potable. No deben estar en contacto directo con productos bituminosos.

**Usos:**

Las membranas Sikaplan 12 NT están especialmente indicadas para los remates y detalles en tanques cuyo elemento principal de impermeabilización sea una membrana de tipo Sikaplan 12 NTR.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia a la tracción.
- Excelente flexibilidad.
- Rapidez y facilidad de colocación.

Además esta membrana proporciona una mayor resistencia a los siguientes parámetros: microorganismos, ozono, polución, impactos mecánicos, penetración de raíces, envejecimiento natural, radiaciones ultravioleta, lluvia ácida y granizo.

**Datos Técnicos:**

Espesores: 1.2 mm<sup>2</sup>.

Peso: 1.5 Kg/m<sup>2</sup>.

Color: Gris oscuro (para contacto con el hormigón).

Beige (para contacto con el agua).

Almacenamiento: En lugares frescos y secos. Los rollos deberán colocarse en posición horizontal sobre un soporte plano y liso.

Presentación: Rollos de 1.55 x 20 m.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte debe estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros. Como capa separadora, anticontaminante o de protección, contra posibles punzonamientos se emplearán geotextiles de polipropileno.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástica con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslapo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas, se procederá a la unión. Los traslapos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 12 NT no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Cuando se utilice en recintos cerrados, se debe ventilar adecuadamente el área de trabajo y evitar la inhalación de vapores.

La realización de las uniones puede resultar perjudicada por diversa causas, por lo que una vez concluida la unión deberá hacerse un riguroso control de la misma. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización con dichas membranas, tales como perfiles de PVC, adhesivos y herramienta especial.

➤ **SIKAPLAN 12 NTR, con armadura de refuerzo (para detalles).**

Membranas a base de PVC plastificado, con armadura para la impermeabilización de tanques de agua potable.

Sikaplan 12 NTR, son membranas a base de PVC plastificado, fabricadas mediante calandrado y reforzadas con una armadura de fibra de poliéster. Este tipo de láminas son resistentes a la acción de los rayos ultravioleta y a la intemperie. Están especialmente diseñadas para el revestimiento e

impermeabilización de tanques de agua. No son resistentes a los productos bituminosos. Las membranas Sikaplan 12 NTR cumplen con la norma UNE 104303, DIN 16938, ASTM 1003, DIN 53370 Y DIN 4062.

**Usos:**

Las membranas Sikaplan 12 NTR están especialmente indicadas para la impermeabilización de tanques de agua potable, residual y los detalles constructivos como complemento al Sikaplan 12 NTR se pueden ejecutar con membrana Sikaplan 12 NT.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia al vapor de agua.
- Excelente flexibilidad.
- Resistencia a la intemperie.
- Resistencia a los rayos ultravioleta.
- Rapidez y facilidad de colocación.

**Datos Técnicos:**

Espesores:	1.2 mm.
Peso:	1.6 Kg/m <sup>2</sup> .
Color:	Gris oscuro (para contacto con el hormigón). Beige (para contacto con el agua).
Almacenamiento:	En lugares frescos y secos. Los rollos deberán colocarse en posición horizontal sobre un soporte plano y liso.
Presentación:	Rollos de 1.55 x 20 m.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte debe estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástica con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslazo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas, se procederá a la unión. Los traslazos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 12 NTR no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización en impermeabilización de piscinas, tales como perfiles de PVC, anclajes y geotextiles. La realización de las uniones puede resultar perjudicada por causa de condiciones medio ambientales adversas, por lo que una vez concluida la unión deberá hacerse un riguroso control de la misma.

La membrana 12 NTR no son compatibles con productos bituminosos y materiales aislantes de espuma rígida de poliéster, o con materiales plásticos correspondientes a otros grupos. Se deberá tener en cuenta la colocación de una capa separadora para evitar el contacto físico de la membrana con dichos materiales.

#### **Para piscinas:**

➤ **SIKAPLAN 15 P, sin armadura de refuerzo.**

Membranas a base de PVC plastificado, sin armadura para la impermeabilización de piscinas.

Sikaplan 15 P, son membranas a base de PVC plastificado, fabricadas mediante calandrado. Este tipo de láminas son resistentes a la acción de los rayos ultravioleta y a la intemperie y no son resistentes a los productos bituminosos. Las membranas Sikaplan 15 P cumplen con la norma UNE 104303, DIN 16938, ASTM 1003, DIN 53370.

**Usos:**

Las membranas Sikaplan 15 P están especialmente indicadas para la impermeabilización de piscinas y los detalles constructivos como complemento al Sikaplan 15 PR.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia al vapor de agua.
- Excelente flexibilidad.
- Resistencia a la intemperie.
- Resistencia a los rayos ultravioleta.
- Rapidez y facilidad de colocación.

**Datos Técnicos:**

Espesores: 1.5 mm.

Peso: 1.9 Kg/m<sup>2</sup>.

Color: azul claro, azul medio, azul oscuro.

Almacenamiento: En lugares frescos y secos. Los rollos deberán colocarse en posición horizontal sobre un soporte plano y liso.

Presentación: Rollos de 1.55 x 20 m.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte debe estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástica con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslapo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias



y secas, se procederá a la unión. Los traslajos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 15 P no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización en impermeabilización de piscinas, tales como perfiles de PVC, anclajes y geotextiles. La realización de las uniones puede resultar perjudicada por causa de condiciones medio ambientales adversas, por lo que una vez concluida la unión deberá hacerse un riguroso control de la misma.

La membrana 15 P no son compatibles con productos bituminosos y materiales aislantes de espuma rígida de poliéster, o con materiales plásticos correspondientes a otros grupos. Se deberá tener en cuenta la colocación de una capa separadora para evitar el contacto físico de la membrana con dichos materiales.

Necesitan un mantenimiento continuo de agua para evitar la aparición de manchas debidas a incrustaciones de hongos, levaduras y otros. Se debe tener en cuenta la conservación durante el período de no utilización de la piscina.

➤ **SIKAPLAN 15 PR, con armadura de refuerzo.**

Membranas a base de PVC plastificado, con armadura de fibra de poliéster para la impermeabilización de piscinas.

Sikaplan 15 PR, son membranas a base de PVC plastificado, fabricadas mediante calandrado y con una armadura de fibras sintéticas a base de poliéster. Este tipo de láminas son resistentes a la acción de los rayos ultravioleta y a la intemperie, y no son resistentes a los productos bituminosos. Las membranas Sikaplan 15 PR cumplen con la norma UNE 104303, ASTM 1003, DIN 53370.

**Usos:**

Las membranas Sikaplan 15 PR están especialmente indicadas para: impermeabilización y acabados de piscinas.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Elevada resistencia al vapor de agua.
- Excelente flexibilidad.
- Resistencia a la intemperie.
- Resistencia a los rayos ultravioleta.
- Rapidez y facilidad de colocación.

**Datos Técnicos:**

Espesores: 1.5 mm.

Peso: 1.9 Kg/m<sup>2</sup>.

Color: azul claro, azul medio, azul oscuro.

Almacenamiento: En lugares frescos y secos. Los rollos deberán colocarse en posición horizontal sobre un soporte plano y liso.

Presentación: Rollos de 1.55 x 20 m.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte deberá estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástico con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslapo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas, se procederá a la unión. Los traslapos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 15 PR no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización en impermeabilización de piscinas, tales como perfiles de PVC, anclajes y geotextiles. La realización de las uniones puede resultar perjudicada por causa de condiciones medio ambientales adversas, por lo que una vez concluida la unión deberá hacerse un riguroso control de la misma.

La membrana 15 PR no son compatibles con productos bituminosos y materiales aislantes de espuma rígida de poliéster, o con materiales plásticos correspondientes a otros grupos. Se deberá tener en cuenta la colocación de una capa separadora para evitar el contacto físico de la membrana con dichos materiales.

Necesitan un mantenimiento continuo de agua para evitar la aparición de manchas debidas a incrustaciones de hongos, levaduras y otros. Se debe tener en cuenta la conservación durante el período de no utilización de la piscina.

#### **Para jardineras, reservas, reservorios:**

##### **➤ Sikaplan 8 R.**

Membranas a base de PVC plastificado, con armadura de fibra de poliéster.

Sikaplan 8R, son membranas a base de PVC plastificado, fabricadas mediante calandrado y reforzado con una armadura de fibra de poliéster. No deben estar en contacto directo con productos bituminosos. No resisten los rayos ultravioletas. Las membranas Sikaplan 8 R cumplen con la norma DIN 16735, UNE 104-416-92, ASTM 1003 y ASTM 882.

#### **Usos:**

Las membranas Sikaplan 8 R son apropiadas para la impermeabilización de cubiertas con protección pesada. Están diseñadas para su utilización tanto en obra nueva como en rehabilitación de cubiertas existentes.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Excelente flexibilidad.
- Resistencia a la perforación de raíces.
- Resistente a microorganismos.

**Datos Técnicos:**

Espesores:	0.8 mm.
Peso:	1.0 Kg/m <sup>2</sup> .
Color:	gris oscuro.
Armadura:	fibra poliéster.

**Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte deberá estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros.

**Aplicación.-** Las uniones entre láminas deberán realizarse mediante soldadura termoplástico con aire caliente. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslapo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas, se procederá a la unión. Los traslapos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así una unión homogénea.

**Indicaciones importantes.-** Sikaplan 8 R no es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Existe una gama específica de productos auxiliares para su utilización con dichas membranas a base de PVC, tales como perfiles

colaminados, adhesivos, diluentes y perfiladores. La membrana 8 R no son compatibles con productos bituminosos y materiales aislantes de espuma rígida de poliéster, o con materiales plásticos correspondientes a otros grupos, por lo que se deberá tener en cuenta la colocación de una capa separadora para evitar el contacto físico de la membrana con dichos materiales.

Necesitan un mantenimiento continuo de agua para evitar la aparición de manchas debidas a incrustaciones de hongos, levaduras y otros. Se debe tener en cuenta la conservación durante el período de no utilización de la piscina.

➤ **SIKA MEMBRANA 750, sirve para detalles del Sikaplan 8R.**

Membranas a base de PVC plastificado, sin armadura para capas de protección.

Son membranas a base de PVC plastificado, sin armadura, fabricadas mediante calandrado. Su resistencia es muy buena a: ácidos, bases, metales pesados, petróleo crudo y rayos UV.

**Usos:**

Para la impermeabilización de:

- Losas de hormigón.
- Fibro-cemento.
- Metal, madera y otros, para viviendas o comerciales.
- Losas planas inaccesibles o inclinadas.

**Ventajas:**

Proporcionan las siguientes ventajas:

- Elevada durabilidad.
- Estabilidad dimensional.
- Excelente flexibilidad.
- Resistencia a la perforación de raíces.
- Resistente a microorganismos.

**Datos Técnicos:**

Espesores: 0.75 mm.

Peso: 0.975 Kg/m<sup>2</sup>.

Color: gris claro.

Presentación: rollos de 1.40 m de ancho x 30 m de largo = 42 m<sup>2</sup>.

### **Modo de Empleo:**

**Preparación del soporte.-** El soporte deberá estar limpio y exento de restos de elementos incompatibles. Así mismo, las zonas puntiagudas deberán eliminarse o redondearse. Los daños existentes se regularizarán con morteros.

**Aplicación.-** La realización entre uniones pueden resultar perjudiciales por causa de condiciones ambientales adversas, por lo tanto una vez concluida la unión, debe hacerse un riguroso control de la misma. Cuando se proceda a soldar dos láminas, deberán disponerse de tal manera que el ancho del traslapo sea igual o mayor de 5 cm., por lo que la soldadura deberá tener en cualquier punto 4 cm., como mínimo. Una vez que las superficies de las láminas que vayan a estar en contacto estén limpias y secas, se procederá a la unión. Los traslapos, inmediatamente después de la soldadura, se presionan uniformemente con un rodillo para obtener así, una unión homogénea e instantánea. La soldadura se comprobará óptica y manualmente.

**Indicaciones importantes.-** No es un producto peligroso ni en su presentación comercial ni una vez colocado. Sin embargo, durante los trabajos de soldadura por aire caliente, se producirá un ligero desprendimiento de vapores que pueden ser irritantes. Cuando se utilice recintos cerrados, se debe ventilar adecuadamente el área de trabajo y evitar la inhalación de los vapores.

### **3.3.7.1.- Sikaplan, para todo tipo de cubiertas:**

#### **Cubiertas planas o inclinadas.**

La lámina Sikaplan es un sistema liviano, que transmite muy poca carga al soporte.

Se adapta perfectamente a diferentes soluciones arquitectónicas y es resistente a los rayos UV.

### **Cubiertas ajardinadas.**

También podemos disfrutar de cubiertas ajardinadas, sencillas de diseñar como de ejecutar. Este tipo de cubierta es resistente a hongos, algas y bacterias, favoreciendo así el contacto directo con la naturaleza y la vida al aire libre.

### **Cubiertas transitables:**

El sistema de impermeabilización de cubiertas transitables con protección pesada, se puede emplear siempre y cuando los elementos de la estructura sobre los que descansa la protección, sean capaces de soportar dichas cargas.

### **3.3.7.2.- Sikaplan, productos y sistemas para piscinas:**

Las membranas Sikaplan ofrecen óptimas soluciones basadas en la experiencia: pueden ser adaptadas a cada proyecto de piscinas:

- Olímpicas
- Semiolímpicas
- Colegios y residencias
- Centros recreacionales
- Hoteles y clubes.

La lámina Sikaplan es de rápida instalación y presenta las siguientes ventajas:

- Es antideslizante.
- Resistente a la influencia atmosférica.
- Estabilidad a rayos UV.
- Se adapta a toda clase de formas y superficies.
- Su aplicación se ejecuta en tiempo record.
- Garantía 10 años.
- Resistente a hongos, algas y bacterias.
- Muy higiénicas y de una vida útil más larga.
- Costo de mantenimiento mínimo.

### **3.3.7.3.- Sikaplan, membranas impermeables para tanques.**

La lámina Sikaplan, no tóxica es un sistema reconocido a nivel mundial para obras de infraestructura en tanques de almacenamiento de agua potable, reservorios y todo tipo de obra hidráulica.

Basta una fijación mecánica y unión de juntas con aire caliente, para que la soldadura entre láminas sea excelente. Para lo cual Sika pone a disposición de los constructores una calificada asistencia técnica para brindar una solución adecuada a cada caso en particular.

#### **3.3.7.4.-Sikaplan en al industria petrolera, agrícola y piscícola.**

Las láminas Sikaplan están especialmente diseñadas para la impermeabilización de pozos, lagos artificiales, estanques en parques, jardines y rellenos sanitarios.

Ofrecen las siguientes ventajas.

- Resistentes a microorganismos.
- Aguas ácidas.
- Penetración de raíces.
- Inocuo tanto para peces como para plantas.

### **3.4 IMPERMEABILIZACIONE CON LÁMINAS ASFÁLTICOS**

#### **3.4.1.- MANTOS IMPERMEABILIZANTES:**

##### **Generalidades:**

Son productos que por su calidad, garantía y su producción certificada, es necesaria su aplicación en algunos sistemas.

Son productos de **Colombia** de la marca **Fiber Glass**, los mismos que son especialistas en impermeabilización con este tipo de láminas.

##### **3.4.1.1.- Mantos P2, P3 y P4:**

Con refuerzo en poliéster.

Son membranas impermeabilizantes en forma de rollo, elaboradas a base de asfaltos sólidos no oxidados, modificados con APP (polímeros, copolímeros y elastómeros). Reforzadas internamente con armadura central de poliéster. Son flexibles, con elasticidad y plasticidad adecuadas, inalterables a la humedad y variaciones climáticas.



**Composición:**

Capa 1: Polietileno flameable.

Capa 2: Asfalto modificado.

Capa 3: Refuerzo de poliéster.

Capa 4: Asfalto modificado.

Capa 5: Pintura reflectiva de aluminio. (posterior a la aplicación).

**Características:**

- Dimensiones: rollos de 10m x 1m (valor nominal).
- Espesor: (valor nominal).

<b>Manto P2</b>	<b>Manto P3</b>	<b>Manto P4</b>
2,0 mm	3,0 mm	4,0 mm

**Usos:**

Mantos P2, P3 y P4 son:

- Producto de alta especificación con gran elasticidad y resistencia a la tracción y compresión ideal para trabajos de ingeniería civil.
- Indicado para trabajos especiales donde el manto va a ser sometido a grandes esfuerzos.
- Para máximas exigencias, como el tratamiento de juntas de construcción o trabajos de alta elasticidad.
- Para impermeabilizar cualquier tipo de cubiertas, terrazas con acabado para tránsito vehicular y peatonal, silos, muros de contención, jardineras.
- Puede aplicarse sobre cualquier superficie: madera, concreto, metal, vidrio, plástico.
- Especificados también para fosos de ascensores.

**Beneficios:**

- Totalmente impermeables al agua y al vapor de agua.
- Se pueden aplicar en cualquier pendiente, de acuerdo a las instrucciones de instalación.
- Se pueden aplicar sobre cualquier superficie, previa imprimación.

- No se pudren, ni se envejecen (no contienen celulosa).
- No se agrietan ni se cristalizan, haciendo el mantenimiento preventivo correspondiente.
- Temperatura de uso: 0ª a 60ª.
- Mantos inodoros. No promueven la generación de bacterias y hongos.
- Por sus características técnicas pueden ser colocados totalmente adheridos, semiflotantes o flotantes según la necesidad o requerimiento de la obra.
- Por su alta resistencia a los distintos estados de tensión absorben los movimientos propios de la estructura haciéndolos adecuados para impermeabilizar zonas críticas o muy difíciles.
- Únicos con proceso de fabricación certificado. Norma ISO 9001/00.

### Especificaciones técnicas:

**TABLA Nº 5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MANTOS P2, P3 Y P4.**

Ensayos realizados	Método utilizado (*)	Unidad	Manto P2	Manto P3	Manto P4
Resistencia a la Tracción	Interno FiberGlass 4,10 IT 101	N / 50 mm	580 (nominal)	600 (nominal)	650 (nominal)
Elongación	Interno FiberGlass 4,10 IT 101	%	40 (nominal)	40 (nominal)	40 (nominal)
Flexibilidad a baja T	Interno FiberGlass 4,10 IT 95		Pasa a 0°C.	Pasa a 0°C.	Pasa a 0°C.
Exudación a 80°C, 2hr	Interno FiberGlass 4,10 IT 94	%	1,0 max	1,0 max	1,0 max

### Instalación:

Se instala con llama a gas, previa imprimación de la superficie.

### Almacenamiento:

Transporte y almacene los rollos en posición vertical. Mantenga los rollos bajo techo en condiciones normales de humedad y temperatura.

**Mantenimiento.**

Cada 18 meses:

Revise sellos, traslapos y aplique pintura bituminosa reflectiva. Cuando el acabado es duro, revise la cubierta en general.

**Garantía:**

Alta durabilidad, garantía hasta 10 años.

Proceso de producción certificado bajo la norma ISO 9001/00.

Rollos contramarcados con sello en bajo relieve de FiberGlass Colombia y Lote del producto.

**VENTAJAS:****Mantos impermeabilizantes modificados con asfalto APP.**

Cada partícula de asfalto está envuelta por polímeros y copolímeros que evitan la evaporación de los aceites. Lo que los hace ideales para cualquier clima.

**Refuerzo interno en poliéster.**

El refuerzo en poliéster le proporciona una mayor resistencia a la tracción y gran elasticidad para máximas exigencias en trabajos de Ingeniería civil.

**Mantos de alto módulo.**

Estiran elásticamente cuando se aplica una gran fuerza externa, protegiéndole refuerzo interno de daño mecánico.

**3.4.1.2.- Supermanto 400 X, 500 XT, 600 XT, 800 XT.**

Con refuerzo en fibra de vidrio.

Son membranas impermeabilizantes en forma de rollo, elaboradas a base de asfaltos sólidos no oxidados, modificados con APP (polímeros, copolímeros y elastómeros). Reforzadas internamente con armadura central de fibra de vidrio. Son flexibles, con elasticidad y plasticidad adecuadas, inalterables a la humedad y variaciones climáticas.

**Composición:**

Capa 1: Polietileno flameable.

Capa 2: Asfalto modificado.

Capa 3: Refuerzo de fibra de vidrio.

Capa 4: Asfalto modificado.

Capa 5: Pintura reflectiva de aluminio. (posterior a la aplicación).

**Características:**

- Dimensiones: Rollos de 10 m x 1 m (valor nominal).
- Espesor (valor nominal).

<b>Supermanto 400 X</b>	<b>Supermanto 500 XT</b>	<b>Supermanto 600 XT</b>	<b>Supermanto 800 XT</b>
2,0 mm	2,8 mm	3,0 mm	4,0 mm

**USOS:****Supermanto 400 X:**

- Para colocar bajo teja de barro, teja shingle o cualquier otro acabado final.
- Ideal para techos de madera. Especial para cubiertas de pendiente alta.
- Se aplica sobre cualquier superficie, madera, concreto, metal, plástico, vidrio.
- Impermeabilizar o reimpermeabilizar.

**Supermanto 500 XT:**

- Impermeabilizar cualquier tipo de cubiertas, terrazas con acabado transitable.
- Impermeabilizar silos, muros de contención, jardineras, baños, tanques y otros.
- Se aplica sobre cualquier superficie: madera, concreto, metal, plástico, vidrio.

**Supermanto 600 XT:**

- Impermeabilizar cualquier tipo de cubiertas, terrazas con acabado transitable.
- Impermeabilizar silos, muros de contención, jardineras, baños, tanques y fosos de ascensores y otros.
- Se aplica sobre cualquier superficie: madera, concreto, metal, vidrio y otros.

**Supermanto 800XT:**

- Impermeabilizar cualquier tipo de cubiertas, terrazas con acabado transitable.
- Impermeabilizar silos, muros de contención, jardineras, baños, tanques, fosos de ascensores y otros.
- Se aplica sobre cualquier superficie: madera, concreto, metal, vidrio.
- Impermeabilización para clientes con exigencias especiales.

**BENEFICIOS:**

- Totalmente impermeables al agua y al vapor de agua.
- Se pueden aplicar en cualquier pendiente.
- Se pueden aplicar sobre cualquier superficie, previa imprimación.
- No se pudren, ni se envejecen (no contienen celulosa).
- No se agrietan ni se cristalizan, haciendo el mantenimiento preventivo correspondiente.
- Son elásticos.
- Temperatura de uso: 0° a 60°.
- Mantos inodoros. No promueven la generación de bacterias y hongos.
- En obras de impermeabilización no se requiere remover viejas capas.
- Por sus características técnicas pueden ser colocados totalmente adheridos, semiflotantes o flotantes según la necesidad o requerimiento de la obra.
- Por su alta resistencia a los distintos estados de tensión absorben los movimientos propios de la estructura haciéndolos adecuados para impermeabilizar zonas críticas o muy difíciles.

- Únicos con proceso de fabricación certificada. Norma ISO 9001/00.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Ensayos Realizados	Método utilizado (*)	Unidad	Supermanto 400 X	Supermanto 500 XT	Supermanto 600 XT	Supermanto 800 XT
Resistencia a la Tracción	Interno FiberGlass 4,10 IT 101	N / 50 mm	480 (min)	510 (min)	530 (min)	650 (min)
Elongación	Interno FiberGlass 4,10 IT 101	%	4,0 (min)	4.0 (min)	4,3 (min)	4,5 (min)
Flexibilidad A baja T	Interno FiberGlass 4,10 IT 95		Pasa a 0°C.	Pasa a 0°C.	Pasa a 0°C.	Pasa a 0°C.
Exudación a 80°C, 2hr	Interno FiberGlass 4,10 IT 94	%	1,0 max.	1,0 max.	1,0 max.	1,0 max.

**TABLA Nº 6.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SUPER MANTO 400 X, 500XT, 600XT, 800XT.**

#### Instalación:

Se instalan con llama a gas, previa imprimación de la superficie.

#### Almacenamiento:

Transporte y almacene los rollos en posición vertical.

Mantenga los rollos bajo techo en condiciones normales de humedad y temperatura.

#### Mantenimiento:

Cada 18 meses:

**Para mantos expuestos:** revise sellos, traslajos y aplique pintura bituminosa reflectiva.

**Para mantos con protección en acabado duro:** revise la cubierta en general.

#### Garantía:

Alta durabilidad, garantía hasta 10 años excepto el Supermanto 400X cuya garantía es hasta 5 años (dependiendo de su aplicación y mantenimiento).

**VENTAJAS:****Mantos impermeabilizantes modificados con asfalto APP.**

Cada partícula de asfalto está envuelta por polímeros y copolímeros que evitan la evaporación de los aceites. Lo que los hace ideales para cualquier clima tropical.

**Refuerzo interno de vidrio.**

El refuerzo de fibra de vidrio les proporciona una mayor resistencia a la tensión, lo que se traduce en una menor probabilidad de rompimiento o deformación por movimientos estructurales.

**Mantos de alto módulo.**

Estiran elásticamente cuando se aplica una gran fuerza externa, protegiéndole refuerzo interno de daño mecánico.

**3.4.1.3.- MANTO METAL FL 100.**

Es una membrana impermeable autoprottegida.

METAL FL 100, es una membrana impermeable en forma de rollo, elaborada a base de asfaltos modificados con polímeros y aceites plastificantes, reforzados con fibra de vidrio y recubiertos con foil de aluminio gofrado, para soportar los ciclos térmicos que tienen las cubiertas y proteger los asfaltos de la radiación UV.

**CARACTERÍSTICAS:**

- Refuerzo interno en fibra de vidrio.
- Protegido con foil de aluminio gofrado.
- Superficie de aplicación protegida con película de polietileno flameable.

**USOS:**

Se emplea en cubiertas NO TRANSITABLES de difícil acceso, donde se dificulte el mantenimiento. Cubiertas con pendiente < 5% en clima cálido.

**COMPOSICIÓN:**

Capa 1: Foil de aluminio gofrado.

Capa 2: Asfalto Modificado con polímeros y aceites plastificantes.

Capa 3: Fibra de vidrio.

Capa 4: Asfalto modificado con polímeros y aceites plastificantes.

Capa 5: Plástico flameable.

**BENEFICIOS:**

- Totalmente impermeable al agua y al vapor de agua.
- Se puede aplicar sobre cualquier superficie, previa imprimación.
- No se pudre.
- No se agrieta ni se cristaliza.
- Es elástico.
- Alta durabilidad.
- En obras de reimpermeabilizaciones no se requiere remover viejas capas.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

<b>Especificaciones Técnicas</b>	<b>METAL FL 100 de FiberGlass</b>	<b>Pruebas Utilizadas*</b>
Espesor (mm)	3,00 Nominal	
Superficie	Aluminio gofrado	
Tipo de refuerzo	Fibra de vidrio	
Ancho (m)	1,00	
Longitud (m)	11,00	
<b>Propiedades</b>		
Resistencia a la tracción, N/50 mm	550 (mínimo)	ICONTEC 2436
Elongación (%)	3,5 (mínimo)	ICONTEC 2436
Flexibilidad a baja temperatura	Rompe a 5°C.	UNI 8202
Exudación, 80°C. 2hr.	No se desplaza, (1,0 máximo)	UNE 104 - 281
Punzonamiento estático, Kgf	5 a 10 Kgf (PS2)	UNI 8202
Penetración a 25°C, mm.	27	ASTM - D5
Penetración a 60°C, mm.	230	ASTM - D5
Punto de ablandamiento, °C.	125	ASTM - D36

**TABLA Nº 7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS METAL FL 100.**



**INSTALACIÓN:**

- 1.- Asegure una superficie limpia, lisa, rígida y libre de partículas antes de comenzar.
- 2.- Imprima la superficie a impermeabilizar con Emulsión PX 900 de FiberGlass.
- 3.- Instale el manto:
  - Desenrolle la medida necesaria a cubrir.
  - Instale con traslapos lado a lado de 5 cm y traslapos cabeza a cola de 8 a 10 cm.
  - Verifique un pendiente mínimo del 1.5 %, preferible mayor al 3 %.
- 4.- Adhiera el manto a la superficie aplicando calor (soplete a gas) con llama suave, no sobrecalentar.
- 5.- Selle los bordes con espátula o barra para fundimiento del material y aplique pintura Bituminosa de Aluminio Karnak 27 AF, únicamente en los traslapos.
  - **Acabado final:** No requiere ningún tipo de acabado final, es autoprotectido.
  - **Mantenimiento:** Revise sellos, traslapos y la cubierta en general cada 18 meses.

**ALMACENAMIENTO:**

El manto METAL FL 100, gracias a su refuerzo en fibra de vidrio que le proporciona rigidez y resistencia, debe almacenarse verticalmente.

Manténgalo protegido del exceso de polvo, humedad y calor.

**GARANTÍA:**

METAL FL 100 producto FiberGlass.

Proceso de producción certificado bajo la norma ISO 9002/94.

**3.4.1.4.- MANTO FG 200**

Manto asfáltico con refuerzo en fibra de vidrio y asfalto modificado con polímeros y plastificantes.

Mezcla asfáltica de menor especificación.

Rollo de 0.70 m de ancho x 7.15 m de largo (Área: 5 m<sup>2</sup>).

Espesor: 2 mm.

**COMPOSICIÓN:**

Capa 1: Polietileno flameable.

Capa 2: Asfalto modificado.

Capa 3: Refuerzo de fibra en vidrio.

Capa 4: Asfalto modificado.

Capa 5: Pintura reflectiva de aluminio.

**USOS:**

Para impermeabilizaciones:

- En placas planas no transitables debidamente protegido con pintura bituminosa.
- En cubiertas inclinadas bajo tejas de barro o shingle. Pendientes no mayores del 15 %.
- En reimpermeabilizaciones sobre antiguas impermeabilizaciones asfálticas.
- En impermeabilizaciones provisionales o reparaciones puntuales.

**APLICACIÓN:**

- Imprimación con emulsión asfáltica (PX 900 de FiberGlass).
- Instalación de manto iniciando por la parte más baja de la cubierta con traslapos de 5 cm.
- Instalación de acabado.

**3.4.1.5 PROTEKTOR.**

Protección y cubrimiento para sus techos.

Es un manto impermeabilizante en forma de lámina enrollada, prefabricada con base en asfalto modificado con polímeros y tratado con plastificantes y llenantes minerales, reforzado con armadura central de fibra de vidrio, con acabado superficial en arena de granulometría uniforme. Uno de las orillas del manto no tiene arena para facilitar el sellado del traslapo durante su aplicación.

**COMPOSICIÓN:**

Capa 1: Polietileno flameable.

Capa 2: Asfalto modificado.

Capa 3: Refuerzo en fibra de vidrio.

Capa 4: Asfalto modificado.

Capa 5: Arena de granulometría uniforme.

#### **USOS:**

- Bajo cubierta de teja de barro o shingle.
- Sobre placas planas para impermeabilizaciones o reimpermeabilizaciones con pendiente mínima de 1.5 %.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

##### **Acabado:**

Posee un acabado con arena de granulometría uniforme, fijado por compresión, lo que asegura una adherencia permanente a la masa asfáltica. El acabado permite mayor cubrimiento de la superficie y a la vez actúa como elemento protector contra los rayos UV.

##### **Mantenimiento:**

El mantenimiento debe hacerse cada 18 meses, revisando sellos y traslapos, desagües y canales.

##### **Superficie de aplicación:**

Sobre madera, concreto y similares, previa preparación de la superficie e impermeabilización de detalles.

##### **Pendiente de aplicación:**

	<b>Clima Frío</b>	<b>Clima Cálido (T. superior a 28°C)</b>
Producto sobre placa (expuesto)	40 % máximo	30 % máximo
Producto bajo teja de barro o shingle	60 % máximo	45 % máximo

**Aplicación:**

Se aplica en superficie seca e imprimida con emulsión asfáltica FiberGlass PX-900, aplicando la llama de manera rápida para requemar el polietileno y obtener un aspecto brillante del asfalto.

Usar zapatos de suela lisa y limpia.

**Precauciones de aplicación:**

Dirigir la llama tangencialmente al rollo, sin sobrepasar el calentamiento (no debe haber goteo de la masa asfáltica).

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

Ancho (m)	1,00
Espesor (mm)	2,0 mínimo
Longitud (m)	10,00
Absorción de agua (%)	1,0 máximo
Pérdidas por calentamiento (%)	1,0 máximo
Flexibilidad en frío (°C)	Pasa a +8°C
Resistencia a la tracción (N/50 mm)	450 mínimo
Elongación (%)	3,5 mínimo
Punzonamiento estático (base concreto)	10 Kgf (PS2)

**TABLA Nº 8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MANTO PROTEKTOR**

**ESTANDAR VISUAL:**

El producto viene en rollos de color negro propio del asfalto. La cara de exposición tiene el color de la arena, con un traslape de aproximadamente 5 cm sin cubrimiento de arena.

La cara de aplicación viene en polietileno microperforado flameable.

Lleva en sus bordes cinta con la identificación del producto.

Empaque: rollo de 1.00 m x 10.00 m.

**ALMACENAMIENTO:**

PROTEKTOR debe almacenarse en posición vertical, bajo techo en condiciones normales de humedad y temperatura, protegido del sol y del agua.

**TRANSPORTE:**

Se debe transportar con la adecuada ventilación, en camiones de carrocería de estacas, **no debe transportarse en furgones.**

**GARANTÍA:**

Producto FiberGlass.

Proceso de producción certificado bajo un sistema de calidad de conformidad con ISO 9002/94.

**3.4.1.6.- MANTO ZETAL 600 X1**

El MANTO ZETAL 600 X1 es una membrana impermeable en forma de rollo, elaborada con base en asfaltos no oxidados, modificados con APP (polímeros, copolímeros y elastómeros); reforzado con armadura central de fibra de vidrio y autoprotegido con Foil de Aluminio Gofrado. Se obtiene así un manto impermeable, monolítico y flexible con elasticidad y plasticidad adecuadas, inalterables a la humedad y variaciones climáticas.

**COMPOSICIÓN:**

Capa 1: Polietileno Flameable.

Capa 2: Asfalto modificado.

Capa 3: Refuerzo de fibra de vidrio.

Capa 4: Asfalto modificado.

Capa 5: Foil de Aluminio Gofrado.

**CARACTERÍSTICAS:**

Protegido con Foil de Aluminio Gofrado en cuadrículas reticulares técnicamente dispuestas.

**USOS:**

- Producto autoprotegido sin requerir de otros acabados y/o mantenimientos.
- Refleja los rayos solares evitando transferencia de calor a la placa soporte para cubiertas en general. No transitable-

- No requiere ningún acabado extra y su comportamiento contra los factores adversos de la intemperie es excepcional. Es ideal para todo tipo de cubiertas especialmente donde se dificulte el mantenimiento.

**RECOMENDACIONES:**

No se recomienda colocar morteros encima del Foil de Aluminio.

**BENEFICIOS:**

- Totalmente impermeables al agua y al vapor de agua.
- Se pueden aplicar en cualquier pendiente.
- Se pueden aplicar sobre cualquier superficie, previa imprimación.
- No se pudre, ni se envejece.
- No se agrieta ni se cristaliza.
- Es elástico.
- Alta durabilidad (garantía hasta 7 años).
- Temperatura de uso: 0° a 60°.
- Buena resistencia a solventes y óptima a soluciones ácidas y alcalinas.
- En obras de reimpermeabilizaciones no se requiere remover viejas capas.
- Se aplica con llama a gas (no propaga la llama).
- El manto por ser fabricado bajo especificaciones facilita el control de la mano de obra y materiales utilizados, evitando así pérdidas al cliente.
- Por sus características técnicas pueden ser colocado totalmente adherido, semiflotante o flotante según la necesidad o requerimiento de la obra.
- Por su alta resistencia a los distintos estados de tensión absorbe los movimientos propios de la estructura haciéndolo adecuado para impermeabilizar zonas críticas o muy difíciles.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

ESPESOR mm	ANCHO cm	LONGITUD cm	SUPERFICIE	REFUERZO
3,00	100 (nominal)	1000 (nominal)	Aluminio Gofrado	Fibra Vidrio
4,00 (pedido especial)	100 (nominal)	1000 (nominal)	Aluminio Gofrado	Fibra Vidrio

**TABLA Nº 9.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MANTO ZETAL 600 X1.**

ENSAYOS REALIZADOS	METODO UTILIZADO	UNIDAD	UNIDAD
Exudación a 80°C durante 2 horas	Método interno FG 4.10 IT 94	%	1.0 max.
Resistencia a la tracción N/50 mm	Método interno FG 4.10 IT 101	N/50 mm	550 (min)
Elongación (% de alargamiento)	Método interno FG 4.10 IT 101	%	3,5 (min)
Flexibilidad a baja temperatura	Método interno FG 4,10 IT 95	Pasa a 0°C.	Pasa a 0°.

**INSTALACIÓN:**

Se instala con una llama a gas, previa imprimación de la superficie.

**ALMACENAMIENTO:**

Transporte y almacene los rollos en posición vertical.

Mantenga los rollos bajo techo en condiciones normales de humedad y temperatura.

**MANTENIMIENTO:**

Cada 18 meses:

Revise sellos, traslapes y aplique pintura bituminosa reflectiva de aluminio sobre los sellos.

**GARANTÍA:**

Alta durabilidad, garantía hasta 7 años.

Proceso de producción certificado bajo la norma ISO 9002/94.

**VENTAJAS:****Mantos impermeabilizantes modificados con asfalto APP.**

Cada partícula de asfalto está envuelta por polímeros y copolímeros que evitan la evaporación de los aceites. Lo que los hace ideales para cualquier clima.

**Refuerzo interno en fibra de vidrio.**

El refuerzo de fibra de vidrio les proporciona una mayor resistencia a la tensión, lo que se traduce en una menor probabilidad de rompimiento o deformación por movimientos estructurales.

**Mantos de alto módulo.**

Estiran elásticamente cuando se aplica una gran fuerza externa, protegiéndole refuerzo interno de daño mecánico.



## **CAPITULO IV**

### **SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

## **4.0 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

### **4.1 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN PAREDES:**

Según a lo que se destine el revestimiento, las exigencias a este respecto serán mayores o menores.

La impermeabilidad puede aumentarse, principalmente, aumentando el espesor, la dosificación en cemento y añadiendo un producto de adición impermeabilizante empleando una pintura especial una vez que el endurecimiento ha tenido lugar.

Si se aumenta el espesor total del revestimiento, se debe aumentar la dimensión máxima del árido o bien se debe aumentar el número de capas y el tiempo entre la aplicación de capas sucesivas.

En las paredes se puede dar problemas por eflorescencias, fenómeno de capilaridad.

Los materiales de arcilla, tales como: tejas, ladrillos de muros para fachadas e interiores, macetas y otros, son porosos y al entrar en contacto con el agua absorben por capilaridad. Como consecuencia de este hecho se producen daños que afectan el aspecto e incluso la función de este tipo de productos, dando origen a reclamos.

La presencia de agua resulta fundamental. En consecuencia, los efectos negativos podrán evitarse si se logran eliminar o el menos reducir drásticamente su absorción por parte del material.

En principio, para impedir la absorción de agua se dispone de dos métodos:

- a. Sellado de poros y capilares mediante la aplicación de un recubrimiento formador de película. En base al uso de resinas sintéticas, ceras y otros, se logra por una parte el sellado de los poros, pero al mismo tiempo se impide la difusión del vapor de agua. Además, el material presenta cambios en el tono de color y un aspecto brillante, lo que determina que el sellado de poros sea muy poco recomendable en el caso de materiales cerámicos.
- b. Impregnación hidrofugante.

Es decir, hidrorrepelente. Los poros y capilares no son obstruidos, si el substrato es absorbente, no se producirán cambios en el color y tan poco superficies

brillantes. Al contrario, en muchos casos se observa un avivamiento favorable del color.

Como en los edificios antiguos los daños se suelen presentar en el zócalo, en el subterráneo o en la planta baja se le explica únicamente por la humedad ascendente en los muros. Sin embargo existe una serie de mecanismos que pueden aumentar el contenido de humedad en la pared. Los más importantes son:

- La absorción capilar del agua.
- La absorción de aguas de infiltración o agua de escurrimiento en terrenos inclinados, en la zona que está en contacto con el terreno.
- La absorción hidroscópica de agua.
- La absorción de agua por condensación capilar.

Así podemos mencionar una de las soluciones a estos problemas:

#### **4.1.1.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PAREDES CON LA UTILIZACIÓN DE SILICATOS Y MORTERO DE ALTA RESISTENCIA.**

Para efectuar esta aplicación es necesario realizar en principio:

##### **Inspección o Diagnóstico:**

En este primer paso se realiza la revisión del estado de la pared, es decir verificar si existe:

- La presencia de humedad
- Desprendimiento de pintura.

Al mismo tiempo efectuar las mediciones de los daños, con lo cual calcular la cantidad de material a utilizar.

##### **Aplicación del sistema de impermeabilización:**

###### **1. Picado de partes afectadas:**

Se debe efectuar hasta llegar a la mampostería

###### **2. Limpieza y acarreo de escombros:**

La superficie debe estar limpia y libre de polvo.

### 3. Protección de pisos:

La misma debe hacerse con un material que evite se adhiera el mortero que se derrame al piso, puede ser con periódico o plástico.

### 4. Remasillado con silicatos y mortero de alta resistencia:

Para efecto de este mortero se aplican los siguientes productos químicos:

#### **SIKAFUME:**

Aditivo en polvo con base a Silica-fume

**SikaFume**, es una adición en polvo fino, color gris, con base en micro sílice, que permite aumentar las resistencias mecánicas y químicas de hormigones y morteros endurecidos. Su doble efecto puzolánico y granular, mejora las características de la matriz del hormigón o mortero, disminuyendo la porosidad y creando mediante su reacción con la cal libre, una estructura densa y resistente al ataque de aguas y ambientes agresivos. No contiene cloruros.

**SikaFume** cumple con los requerimientos de la Norma ASTM C-1240. Reduce la permeabilidad a gases como el CO<sub>2</sub> y el SO<sub>2</sub> que carbonatan y disgregan el hormigón. Disminuye apreciablemente la penetración de aguas con cloruros y otras sales. Reduce notablemente la expansión de hormigón y morteros sometidos a fuerte ataque de sulfatos.

#### **USOS**

SikaFume es de gran utilidad cuando se requiera:

- Colocar hormigón bajo agua.
- Reducir la exudación y la segregación del hormigón.
- Mejorar la aptitud para el bombeo de hormigones y morteros.
- Elaborar hormigones resistentes al ataque de sulfatos.
- Dotar al hormigón de resistencia al ataque químico de aguas y suelos agresivos.
- Reducir la permeabilidad del hormigón.
- Mejorar la cohesión y la adherencia al soporte de hormigones y morteros proyectados de hormigones y morteros, en especial cuando se trabaja con diseños de mezcla carentes de finos.

**VENTAJAS Y MODO DE EMPLEO:**

- Reduce el rebote, permite disminuir la cantidad de acelerante y se logran capas de mayor espesor cuando se adiciona a hormigones y morteros proyectados.
- Reduce la energía necesaria para bombear hormigones y morteros.
- Aumenta la adherencia del hormigón con el acero de refuerzo.
- **En el hormigón endurecido** Disminuye los picos de temperatura de las mezclas cuando se usa como reemplazo parcial de cemento.
- Para garantizar la distribución homogénea de la microsílica en la mezcla, debe incrementarse el tiempo de mezclado.
- Se recomienda el siguiente esquema de mezcla tanto en planta como en la obra.
- Colocar en la mezcladora los agregados.
- Adicionar la cantidad de **SikaFume** requerida y mezclar por 1 minuto.
- Adicionar el cemento y continuar el mezclado hasta los 2 minutos.
- Disminuye la permeabilidad, densifica la matriz de hormigones y morteros y aumenta la compacidad.
- Reduce la permeabilidad a gases como el CO<sub>2</sub> y el SO<sub>2</sub> que carbonatan y disgregan el hormigón.
- Disminuye apreciablemente la penetración de aguas con cloruros y otras sales.
- Reduce notablemente la expansión del hormigón y morteros sometidos a fuerte ataque de sulfatos.

**PRESENTACION:**

Fundas de 15 kg.

**ALMACENAMIENTO:**

El tiempo de almacenamiento es de 2 años, protegido de la humedad.

Condiciones de almacenamiento: lugar seco y bajo techo.

**ENLUMAX:**

Mortero para capa de enlucido.

**Enlumax** es un mortero cementicio de alta trabajabilidad, modificado con látex, fibra y aditivos especiales; formulado para usarse como enlucido sobre superficies de hormigón, bloque, ladrillo, láminas cementicias y otros materiales de mampostería.

#### **USOS:**

Como enlucido sobre superficies de:

- Concreto
- Bloque
- Ladrillo
- Láminas compatibles con revestimientos de base cementicia.

#### **VENTAJAS:**

- Mortero plástico y fácil de trabajar.
- Excelente adherencia. No requiere el uso de otros agentes adhesivos.
- Modificado con fibras sintéticas que reducen el fisuramiento y aumentan la resistencia a la flexión.
- Calidad constante y controlada.
- Reduce el desperdicio de materiales de enlucidos hechos en obra.
- Para uso de interiores y exteriores.
- Duradero, no contiene cloruros, es fácil de usar, sólo agregue agua.

#### **MODO DE EMPLEO.**

**Preparación de la superficie:** La superficie debe estar limpia, bien adherida y libre de polvo, aceite, grasa, cera, pintura, eflorescencia y cualquier otro contaminante. Humedezca ligeramente la superficie antes de colocar el enlucido. Láminas cementicias deben ser previamente selladas con Maxicrete mezclado 1:3 con agua.

**Mezclado:** Añada Enlumax al agua limpia en proporción de 6 a 7 litros de agua por cada saco de 40 Kg. Mézclelos hasta obtener un mortero plástico y homogéneo. Vuelva a batir antes de usarlo. Nunca añada más agua o Enlumax después de realizada la mezcla inicial. No prepare más material del que se puede aplicar en 1 hora.

**Colocación:** Aplique Enlumar manualmente según los métodos convencionales de enlucido. Se recomienda aplicarlo a un espesor de 5 a 15 mm. Déle acabado con llaneta o con esponja húmeda tan pronto como sea posible. Rocíe la superficie con agua durante los primeros días para un mejor curado. Proteja el Enlumar de la lluvia por un mínimo de 4 horas.

**PRESENTACION:**

Saco de 40 Kg.

**RENDIMIENTO:**

Un saco de 40 Kg. de Enlumar rinde aproximadamente 2,2 m<sup>2</sup> a un espesor de 10 mm, de acuerdo con las condiciones de la superficie.

**DATOS TECNICOS.**

Fragua inicial: 330 min.

Fragua final. 540 min.

**PRECAUCIONES:**

Use protección adecuada. Ventile el área de uso. Puede producir irritación o quemaduras en ojos, piel y vías respiratorias.

Al contacto con ojos, lave con agua durante 15 minutos. Ingestión, tome agua.

**5. Estuco de paredes reconstruidas:**

Con:

**EMPASTE DE INTERIORES:**

Base para pinturas en paredes interiores.

**Empaste Blanco para Interiores** es un excelente base para pinturas, para un acabado estético y decorativo.

**USOS:**

Para paredes interiores de hoteles, escuelas, industrias, viviendas, oficinas, etc.

**VENTAJAS:**

- Es una base para pinturas en paredes interiores
- Se adhiere bien a la superficie y no se entiza una vez seco.
- Cubre pequeñas fisuras
- Color estable.
- No necesita humedecer la superficie.
- Ahorro de tiempo en la aplicación
- Ahorro de pintura y alarga la vida del acabado
- Se obtienen acabados lisos
- Económico.

**MODO DE EMPLEO:****Preparación de la superficie:**

La superficie debe estar, limpia, sana y seca.

- En superficies nuevas deben esperarse 6 días para su aplicación.
- Diluya la resina (comp. A) con 4 o 5 partes de agua y utilice esta dilución como único líquido de amasado.
- Adicione poco a poco el polvo (comp. B) hasta obtener una pasta de consistencia uniforme
- Aplicar con llana metálica mínimo 2 manos.
- Dejar secar el Empaste antes de aplicar la pintura.
- Lave las herramientas con agua una vez terminada la aplicación.

**RENDIMIENTO:**

El producto rinde 1 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente.



#### **4.1.2.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PAREDES INTERIORES CON PINTURA EPÓXICA:**

Para efectuar esta aplicación es necesario realizar en principio:

##### **Inspección o Diagnóstico:**

En este primer paso se realiza la revisión del estado de la pared, es decir verificar si existe:

- La presencia de humedad
- Desprendimiento de pintura.

Al mismo tiempo efectuar las mediciones de los daños, con lo cual calcular la cantidad de material a utilizar.

##### **Aplicación del sistema de impermeabilización:**

###### **1. Picado de partes afectadas:**

Se debe efectuar hasta llegar a la mampostería

###### **2. Limpieza y acarreo de escombros:**

La superficie debe estar limpia y libre de polvo.

###### **3. Protección de pisos:**

La misma debe hacerse con un material que evite se adhiera el mortero que se derrame al piso, puede ser con periódico o plástico.

###### **4. Remasillado de pintura epóxica:**

Para efecto de este remasillado se aplican los siguientes productos químicos:

##### **SIKADUR 32 PRIMER:**

Adhesivo de hormigón fresco ha endurecido

Adhesivo epóxico de dos componentes, insensible a la humedad. Cumple Norma ASTM C-881 Tipo II, grado 2, clase B y C y la especificación AASHTO M-235.

**Preparación del producto:**

Revolverse paradamente cada componente. En un recipiente limpio vierta el componente A y B, mezcle aproximadamente durante 3 minutos hasta obtener un color uniforme.

**USOS:**

- Especial para la pega de hormigón fresco ha endurecido.
- Imprimante de alta adherencia para tratamientos epóxicos sobre superficies húmedas.
- Con **Arena Colma** para producir morteros epóxicos usados en anclajes de pernos, nivelación de máquinas, pega de elementos endurecidos y rellenos estructurales.
- Como imprimante del **Sikaflex-1A plus**.
- Excelente adherencia a superficies húmedas.

**MODO DE EMPLEO:****Preparación de la superficie:**

La superficie debe estar limpia y sana. Puede estar seca, húmeda o saturada, pero libre de empozamientos de agua. Remover material desintegrado, partículas extrañas, polvo, grasas, residuos de agentes curadores, pinturas.

**Trabajos preliminares:**

En hormigón: aplicar para la limpieza métodos mecánicos como chorro de arena, grata metálica o pulidora.

En acero: limpieza con chorro de arena hasta blanco metal.

**Aplicación del producto:**

Para pegar hormigón fresco ha endurecido, aplicar con brocha o rodillo. Colocar el hormigón fresco mientras el **Sikadur 32 Primer** esté pegajoso. Si el producto ya ha secado, se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial y proceder a colocar el hormigón fresco.

**Preparación de mortero epóxico:**

Agregar al **Sikadur 32 Primer** ya preparado 1 1/2 volúmenes de **Arena Colma** suelta y mezclar hasta obtener apariencia uniforme. La cantidad usada de **Arena Colma** depende de la fluidez requerida del mortero epóxico.

**Limpieza:**

Utilizar **Colma Limpiador** para limpiar los equipos de aplicación.

**CONSUMO**

Aproximadamente 600 g/m<sup>2</sup> en superficie lisa. 1 litro de **Sikadur 32 Primer** mezclado con 1 ½ litro de **Arena Colma** produce un volumen de 1.92 litros de mortero epóxico.

**RECOMENDACIONES:**

No se debe diluir **Sikadur 32 Primer**, los solventes afectan el curado.

Para elaboración de morteros solamente usar **Arena Colma**.

La superficie que se va a tratar debe tener una temperatura mínima de 5°C.

Para mejores resultados use el producto entre 18°C y 30°C de temperatura.

Cuando se use como imprimante de **Sikaflex-1A plus**, debe colocarse la masilla cuando el **Sikadur 32 Primer** todavía se encuentre pegajoso, pero no fraguado.

El producto aplicado puede cambiar de color.

**PRECAUCIONES**

**Sikadur 32 Primer** contiene resinas epóxicas y aminas orgánicas, por esta razón deben observarse las siguientes precauciones:

Evite cualquier contacto especialmente con los ojos y en caso que esto suceda, lávelos con agua en abundancia y acuda a un médico.

Como algunas personas son alérgicas a los mencionados componentes, evite el contacto con la piel; en este caso lave la parte afectada con abundante agua y jabón.

Evite inhalar los vapores.

Provea de ventilación adecuada los tanques y recintos cerrados.

**PRESENTACION****Versión Normal**

Unidad 0.5 kg.

Unidad 1.5 kg.

Unidad 2.5 kg.

Unidad 40 kg.

**Versión Lenta**

Unidad 2.5 kg.

Unidad 40 kg.

**ALMACENAMIENTO:**

El tiempo de almacenamiento es de 24 meses en su envase original, bien cerrado en lugar fresco, y bajo techo.

**SIKA LIGANTE:**

Es un adhesivo para mejorar la pega de enlucidos y morteros en paredes.

Los beneficios que presenta este producto químico son:

- Evita picar la superficie para posterior aplicación de mezclas frescas.
- Úselo en paredes de bloque, ladrillo, paneles de fibrocemento, cielo rasos, columnas y vigas.
- Resistente a la humedad.
- Utilícelo en interiores o exteriores. Más económico y rendidor. Concentrado.

**COMO APLICAR:**

La superficie debe estar limpia para obtener buena adherencia. Diluya Sika Ligante en agua en partes iguales. Para vigas metálicas, columnas, PVC, vidrio, utilice puro.

Aplique con brocha o rodillo sobre la superficie húmeda o seca, hasta obtener una capa azulada uniforme. Deje secar. Coloque el enlucido o mezcla entre una hora y hasta 10 días después.

Para áreas en inmersión permanente use Sika Top 77.

**PRESENTACIÓN:**

- Plástico 1 kilo
- Plástico 4 kilos
- Plástico 20 kilos
- Plástico 200 kilos

**CONSUMO:**

Un galón de 4 kilos de Sika Ligante diluido en un galón de agua rinde 50 m<sup>2</sup>. aproximadamente.

Puro: 25 m<sup>2</sup>/galón aproximadamente.

**ENLUMAX:**

Mortero para capa de enlucido.

**Enlumax** es un mortero cementicio de alta trabajabilidad, modificado con látex, fibra y aditivos especiales; formulado para usarse como enlucido sobre superficies de concreto, bloque, ladrillo, láminas cementicias y otros materiales de mampostería.

**USOS:**

Como enlucido sobre superficies de:

- Concreto
- Bloque
- Ladrillo
- Láminas compatibles con revestimientos de base cementicia.

**VENTAJAS:**

- Mortero plástico y fácil de trabajar.
- Excelente adherencia. No requiere el uso de otros agentes adhesivos.
- Modificado con fibras sintéticas que reducen el fisuramiento y aumentan la resistencia a la flexión.
- Calidad constante y controlada.
- Reduce el desperdicio de materiales de enlucidos hechos en obra.
- Para uso de interiores y exteriores.

- Duradero, no contiene cloruros, es fácil de usar, sólo agregue agua.

### **MODO DE EMPLEO.**

**Preparación de la superficie:** La superficie debe estar limpia, bien adherida y libre de polvo, aceite, grasa, cera, pintura, eflorescencia y cualquier otro contaminante. Humedezca ligeramente la superficie antes de colocar el enlucido. Láminas cementicias deben ser previamente selladas con Maxicrete mezclado 1:3 con agua.

**Mezclado:** Añada Enlumax al agua limpia en proporción de 6 a 7 litros de agua por cada saco de 40 Kg. Mézclelos hasta obtener un mortero plástico y homogéneo. Vuelva a batir antes de usarlo. Nunca añada más agua o Enlumax después de realizada la mezcla inicial. No prepare más material del que se puede aplicar en 1 hora.

**Colocación:** Aplique Enlumax manualmente según los métodos convencionales de enlucido. Se recomienda aplicarlo a un espesor de 5 a 15 mm. Déle acabado con llaneta o con esponja húmeda tan pronto como sea posible. Rocíe la superficie con agua durante los primeros días para un mejor curado. Proteja el Enlumax de la lluvia por un mínimo de 4 horas.

### **PRESENTACION:**

Saco de 40 Kg.

### **RENDIMIENTO:**

Un saco de 40 Kg. de Enlumax rinde aproximadamente 2,2 m<sup>2</sup> a un espesor de 10 mm, de acuerdo con las condiciones de la superficie.

### **DATOS TECNICOS:**

Fragua inicial: 330 min.

Fragua final. 540 min.

**PRECAUCIONES:**

Use protección adecuada. Ventile el área de uso. Puede producir irritación o quemaduras en ojos, piel y vías respiratorias.

Al contacto con ojos, lave con agua durante 15 minutos. Ingestión, tome agua.

**5. Estuco de paredes reconstruidas:**

Con:

**EMPASTE DE INTERIORES:**

Base para pinturas en paredes interiores.

**Empaste Blanco para Interiores** es una excelente base para pinturas para un acabado estético y decorativo.

**USOS:**

Para paredes interiores de hoteles, escuelas, industrias, viviendas, oficinas, etc.

**VENTAJAS:**

- Es una base para pinturas en paredes interiores
- Se adhiere bien a la superficie y no se entiza una vez seco.
- Cubre pequeñas fisuras
- Color estable.
- No necesita humedecer la superficie.
- Ahorro de tiempo en la aplicación
- Ahorro de pintura y alarga la vida del acabado
- Se obtienen acabados lisos
- Económico.

**MODO DE EMPLEO:****Preparación de la superficie:**

La superficie debe estar, limpia, sana y seca.

- En superficies nuevas deben esperarse 6 días para su aplicación.
- Diluya la resina (comp. A) con 4 o 5 partes de agua y utilice esta dilución como único líquido de amasado.

- Adicione poco a poco el polvo (comp. B) hasta obtener una pasta de consistencia uniforme
- Aplicar con llana metálica mínimo 2 manos.
- Dejar secar el Empaste antes de aplicar la pintura.
- Lave las herramientas con agua una vez terminada la aplicación.

**RENDIMIENTO:**

El producto rinde 1 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente.

## **4.2 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MUROS, JARDINERAS Y SUPERFICIES ENTERRADAS:**

### **4.2.1.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN MUROS, JARDINERAS Y SUPERFICIES CERRADAS.**

Hay que elegir un sistema de impermeabilización que no aumente demasiado la retracción hidráulica y que disminuya la resistencia a la tracción.

**Sistema de impermeabilización con láminas asfálticas:**

Para efectuar esta aplicación es necesario realizar en principio:

**Inspección o Diagnóstico:**

En este primer paso se realiza la revisión del estado de la pared, es decir verificar si existe:

- La presencia de humedad

Al mismo tiempo efectuar las mediciones de los daños, con lo cual calcular la cantidad de material a utilizar.

**Aplicación del sistema de impermeabilización:****1. Remoción de tierra de parte afectada:**

Se debe efectuar hasta dejar totalmente descubierta la parte afectada del muro o todo el muro.





**Foto N° 25.- Limpieza de una superficie enterrada, para impermeabilizar en residencia s/n, Cumbayá.**

## **2. Limpieza integral de la pared del muro a impermeabilizar:**

La superficie debe estar limpia y libre de escombros.

## **3. Aplicación de capa de imprimación con emulsión asfáltica:**

### **SIKA EMULSIÓN**

Impermeabilizante para cubiertas de hormigón, fibro-cemento, teja

El Sika Emulsión es una masilla asfáltica mejorada con llenantes especiales.

Color negro

#### **USOS:**

Para impermeabilizar en frío:

- Techos
- Terrazas
- Todo tipo de cubiertas en hormigón, fibrocemento, madera o teja.

#### **VENTAJAS:**

- Es un producto emulsionado en agua, que permite aplicar en húmedo.
- Ideal para una impermeabilización durable y muy económica.

- Para un acabado estético se debe pintar con Sika Blanco o Sika Rojo o Sika Vinyl.
- Sika Emulsión viene listo para usar.
- Fácil de aplicar.

### **MODO DE EMPLEO**

La superficie debe estar sana, limpia y húmeda pero no debe haber empozamientos de agua.

#### **Primero:**

Diluir una parte de Sika Emulsión con una parte de agua y aplicar con brocha en toda la superficie a impermeabilizar.

#### **Primera capa:**

Revolver el producto y aplicar con llana metálica.

#### **Segunda capa:**

Cuando la primera haya secado (aprox. 60 min) aplique la segunda capa.

#### **Protección:**

Una vez seco el producto (aprox. 5 días) se debe aplicar Sika Blanco o Sika Rojo para asegurar durabilidad.

### **RECOMENDACIONES:**

- Aplicar mínimo 2 manos de producto.
- No diluir con agua.
- Proteger el producto recién aplicado de la lluvia, durante las primeras 6 horas.
- No es inflamable, pero es combustible a altas temperaturas.

### **RENDIMIENTO:**

Un galón de 4 kilos rinde para 4 m<sup>2</sup> aprox. Dependiendo de la rugosidad de la superficie.

### **PRESENTACION:**

Balde: 4 kg.

Balde: 20 kg.

Tambor: 200 kg.

**ALMACENAMIENTO:**

El tiempo de almacenamiento es de 12 meses, en su envase original cerrado, en lugar fresco y bajo techo.

**4. Instalación de lámina asfáltica:**

Para efecto de esta aplicación se utiliza el siguiente producto químico:

**SUPERMANTO 600 XT**

El Manto 600 XT es una membrana impermeable en forma de rollo, elaborada a base de asfaltos no oxidados, modificados con APP (polímeros, copolímeros y elastómeros), reforzadas internamente con armadura central de fibra de vidrio. Son flexibles, con elasticidad y plasticidad adecuadas, inalterables a la humedad y variaciones climáticas.

**CARACTERISTICAS:**

Dimensiones: Rollos de 10m x 1m (Valor nominal).

Espesor: 3.0mm.

**USOS:**

- Para impermeabilizar cualquier tipo de cubiertas, terrazas con acabado transitable.
- Para impermeabilizar silos, muros de contención, jardineras, baños, tanques y fosos de ascensores y otros.
- Se aplica sobre cualquier superficie, madera, concreto, metal, vidrio y otros.

**BENEFICIOS:**

- Totalmente impermeables al agua y al vapor de agua.
- Se pueden aplicar en cualquier pendiente.
- Se pueden aplicar sobre cualquier superficie, previa imprimación.
- No se pudren, ni se envejecen (no contiene celulosa).

- No se agrietan ni se cristalizan, haciendo el mantenimiento preventivo correspondiente.
- Son elásticos.
- Temperatura de uso: 0° a 60°.
- Mantos inodoros. No promueven la generación de bacterias y hongos.
- En obras de reimpermeabilización no se requiere remover viejas capas.
- Por sus características técnicas pueden ser colocados totalmente adheridos, semiflotantes o flotantes según la necesidad o requerimiento de la obra.
- Por su alta resistencia a los distintos estados de tensión absorben los movimientos propios de la estructura haciéndolos adecuados para impermeabilizar zonas críticas o muy difíciles.
- Únicos con proceso de fabricación certificado. Norma ISO 9001/00.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

Resistencia a la tracción: 530(min).

Elongación: 4.3 (min).

Flexibilidad a baja T°. Pasa a 0°C.

Exudación a 80°C, 2hr: 1 máx.

**INSTALACIÓN:**

Se instalaron llama a gas, previa imprimación de la superficie

**ALMACENAMIENTO:**

Transporte y almacene los rollos en posición vertical. Mantenga los rollos bajo techo en condiciones normales de humedad y temperatura.

**MANTENIMIENTO:**

Cada 18 meses:

Para mantos expuestos: revise sellos, traslajos y aplique pintura bituminosa reflectiva.

Para mantos con protección en acabado duro: revise la cubierta en general.

**GARANTÍA:**

Alta durabilidad, garantía hasta 10años.

Rollos contramarcados con sello en bajo relieve de FiberGlass Colombia y lote del producto.

#### **VENTAJAS:**

##### **Mantos impermeabilizantes modificados con asfalto APP.**

Cada partícula de asfalto está envuelta por polímeros y copolímeros que evitan la evaporación de los aceites. Lo que los hace ideales para cualquier clima tropical.

##### **Refuerzo interno en fibra de vidrio.**

El refuerzo de fibra de vidrio les proporciona una mayor resistencia a la tensión, lo que se traduce en una menor probabilidad de rompimiento o deformación por movimientos estructurales.

##### **Mantos de alto módulo.**

Estiran elásticamente cuando se aplica una gran fuerza externa, protegiendo el refuerzo interno de daño mecánico.

#### **5. Colocación de tierra:**

Volver a colocar la tierra en el muro.

Los mismos procedimientos se lo realizan para el sistema de impermeabilización en jardineras y superficies enterradas. Tal vez con un cambio en la lámina asfáltica según la necesidad de la impermeabilización y también de los costos.

### **4.3 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOSAS Y CUBIERTAS: (existentes)**

#### **4.3.1.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN LOSAS Y CUBIERTAS CON RECUBRIMIENTOS ELASTOMÉRICOS.**

##### **Inspección o Diagnósis:**

En este primer paso se realiza la revisión del estado de la losa o cubierta, es decir verificar si:

- Existe la presencia fisuras y microfisuras.

- Hay que cambiar toda la capa de masillado de la losa o cubierta, para volver a masillar y luego aplicar el sistema.

Si tenemos estas dificultades debemos proceder con todos los pasos necesarios a seguir.

Al mismo tiempo efectuar las mediciones de los daños, con lo cual calcular la cantidad de material a utilizar.

### **Aplicación del sistema de impermeabilización:**

#### **1. Hidrolavado:**

Se debe efectuar el pulido, con piedra, y esperar que se seque.



**Foto N° 26.- Hidrolavado en cubierta para impermeabilizar en residencia s/n.**

## 2. Limpieza integral de la superficie a impermeabilizar:

La superficie debe estar limpia, seca y libre de escombros.



Foto N°27.- Limpieza integral de cubierta para impermeabilizar en residencia s/n, sector Cumbayá.

## 3. Sello de fisuras y microfisuras con poliuretano:

Se lo realiza con Sikaflex -1A.

Sirven para:

- Sellar porosidades.
- Adherencia, en el rendimiento de los materiales.

### **SIKAFLEX 1A:**

Sellador para juntas arquitectónicas y estructurales.

### **CARACTERÍSTICAS:**

- Gran adherencia a hormigón, madera, aluminio, cerámica, fibro-cemento, acero, vidrio.
- Excelente durabilidad.
- Resistente al agua, sol, intemperie y cambios de temperatura.
- Una vez seco admite pintura de recubrimiento.
- Un solo componente, de gran elasticidad, listo para usar.

**MODO DE EMPLEO:**

La junta debe estar seca, limpia y libre de grasa. Para un trabajo limpio enmascare los bordes de la junta con cinta masking. Luego aplique **Sikaflex 1a** con pistola de calafateo y alise con espátula, mojándola con agua jabonosa.

Sikaflex 1a debe dejarse curar por lo menos 5 días cuando se utilice en tanques y piscinas.

**DATOS TECNICOS:****Consumo:**

Un cartucho alcanza para sellar 6 metros lineales de junta de 1 cm., de ancho por 0,5 cm., de profundidad.

**Presentación:**

Cartucho de 310 cm<sup>3</sup>. y colores blanco, gris concreto.

**4. Aplicación de capa de imprimación de pintura (IMPAC SELLO) y realizar una media caña:**

Se lo realiza con IMPAC SELLO, que es un ligante acrílico.

Sirve para:

- Sellar porosidades.
- Adherencia, en el rendimiento de los materiales.
- En general dejar secar de 2 a 4 horas.

**IMPAC SELLO:**

Es un sellador primario acrílico.

**CARACTERÍSTICAS:**

IMPAC SELLO es un sellador primario que asegura la disminución de poros y microfisuras, reduciendo la absorción de humedad en la superficie.

- Facilita la aplicación del impermeabilizante.
- Se obtiene mayor adherencia, mejora el rendimiento del impermeabilizante.



**USOS:**

Sella la porosidad en superficies como: losas de concreto, muros, aplanados, ladrillo, bloque, fibrocemento y otros.

**FORMA DE APLICACIÓN:**

- **Preparación de la superficie:** Limpie perfectamente la superficie, eliminando polvo, aceites, óxidos y productos que pueden evitar una buena adherencia.
- **Resanado:** Resane las grietas y fallas en la losa con IMPAC Cemento Plástico.
- **Aplicación:** Aplique una capa de IMPAC Sello sin diluir sobre toda la superficie a impermeabilizar, deje secar 2 horas aproximadamente. Use para su aplicación rodillo de felpa, cepillo de ixtle, brocha o equipo de aspersion tipo airless.

**PRECAUCIONES:**

Asegúrese que la losa esté totalmente seca antes de iniciar la aplicación. No aplique a temperatura ambiente inferior a 10 °C. ni en días lluviosos o con amenaza de precipitación. Almacene el producto en un lugar seco y fresco, con su tapa herméticamente colocada y no se estive más de tres cubetas. Cualquier salpicadura del material sobre la piel, lávese con abundante agua y jabón. Lavar la herramienta con agua después de utilizarla.

Formulado en base acuosa que no contiene compuestos de plomo.

No se ingiera, en caso de ingerirlo no se provoque vómito y solicite atención médica.

El uso de este producto por menores de edad debe ser supervisado por adultos. Por ello no se deje al alcance de los niños.

**INFORMACIÓN TÉCNICA:**

**Color:** blanco.

**Consistencia:** líquido.

**Prueba fungicida:** pasa

**Rendimiento:** 60 a 80 m<sup>2</sup> / cubeta de 19 L.

**Presentación:** 19 L y 3.8 L.

Se realiza la media caña para evitar suciedades y otros agentes.



**Foto N°28.- Aplicación IMPAC SELLO, en edificio Torres del Pinar.**

**5. Colocación de malla simple o malla súper-refuerzo en toda el área:**

Se coloca malla simple (normal) cuando el tráfico es eventual.

Se coloca malla súper-refuerzo cuando el tráfico es más que eventual.

Pero si la losa es nueva poner la malla súper-refuerzo.



**Foto N°29.- Colocación de malla súper refuerzo, en cubierta de residencia s/n en el sector de Cumbayá.**

#### **6. Aplicación de capa final de pintura elastomérica:**

Aquí se lo aplica la pintura elastomérica dependiendo de la garantía acordada con el cliente, la misma que puede ser de: 2 años, 3 años, 5 años, 7 años y hasta 10 años.

Dejar secar de 6 a 8 horas antes de aplicar la segunda mano y evitar tráfico antes de las 24 horas después de haber aplicado la capa final.



**Foto N°30.- Aplicación capa final, en edificio Torr es del Pinar sector Quito Norte.**

## **4.4 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN CISTERNAS**

### **4.4.1.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CISTERNA CON LÁMINA PVC, SIKAPLAN 12 NTR.**

#### **Inspección o Diagnóstico:**

En este primer paso se realiza la revisión del estado de la cisterna, es decir verificar si:

- Existe la presencia fisuras y microfisuras.
- Existe la posibilidad de aplicar el sistema con mucha comodidad.

Si tenemos estas dificultades debemos proceder con todos los pasos necesarios a seguir.

Al mismo tiempo efectuar las mediciones, con lo cual calcular la cantidad de material a utilizar. Con ello presentar el presupuesto al cliente interesado.

### **Aplicación del sistema de impermeabilización:**

#### **1. Limpieza integral de la superficie a impermeabilizar:**

La superficie debe estar seca, limpia y libre de tipo de escombros.

También debe existir suficiente luz para la aplicación del sistema.

#### **2. Anclaje mecánico de lámina:**

Se lo realiza con los materiales y herramientas necesarias para su instalación adecuada.

#### **3. Termosellado de uniones con aire caliente:**

Se lo realiza con la pistola de aire caliente y demás herramientas utilizando los procedimientos básicos a seguir.

#### **4. Acabado final y comprobación del sistema:**

### **4.5 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN PISCINAS.**

#### **4.5.1.- SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PISCINAS CON LÁMINA PVC, SIKAPLAN 15 PR.**

##### **Inspección o Diagnóstico:**

En este primer paso se realiza la revisión del estado de la piscina, es decir verificar si:

- Existe la presencia fisuras y microfisuras.
- Existe la posibilidad de aplicar el sistema con mucha comodidad.

Si tenemos estas dificultades debemos proceder con todos los pasos necesarios a seguir.

Al mismo tiempo efectuar las mediciones, con lo cual calcular la cantidad de material a utilizar. Con ello presentar el presupuesto al cliente interesado.

**Aplicación del sistema de impermeabilización:****1. Limpieza integral de la superficie a impermeabilizar:**

La superficie debe estar seca, limpia y libre de tipo de escombros.

**2. Anclaje mecánico de lámina:**

Se lo realiza con los materiales y herramientas necesarias para su instalación adecuada.

**3. Termosellado de uniones con aire caliente:**

Se lo realiza con la pistola de aire caliente y demás herramientas utilizando los procedimientos básicos a seguir.

**4. Acabado final y comprobación del sistema:**

Todo sistema debe ser aplicado con el personal que si tenga experiencia en estos tipos de impermeabilización caso contrario no se obtendrá una garantía que el cliente necesite.

## **CAPITULO V**

# **FORMA DE CÁLCULO DE COSTOS DE LOS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN**

### 5.1 COSTO DE: SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN CON RECUBRIMIENTO ELASTOMÉRICO:

MATERIALES:	COSTO
IMPAC SELLO: .....20 kg. para 80 m <sup>2</sup> .....	19.6..... USD
MALLA SENCILLA:.....2.5...m. lineales.....	1.95.....USD
MALLA SUPER-REFUERZO:.....m. lineales.....	
PINTURA IMPAC:.....19....Kg. para 50 m <sup>2</sup> .....	68.....USD
<b>HERRAMIENTAS:</b>	
RODILLOS:.....2.....U.....	8.....USD
BROCHAS:.....3.....U.....	7.50.....USD
<b>MANO DE OBRA:</b> .....	2.50 USD/ m <sup>2</sup>
<b>IMPREVISTOS:</b> .....	10 %.....
<b>UTILIDAD:</b> .....	20 %.....
	<b>VALOR:...</b> 7 USD./ m <sup>2</sup> .

### 5.2 COSTO DE : SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINA ASFÁLTICA:

MATERIALES:	COSTO
LAMINA ASFÁLTICA:.....4.....m <sup>2</sup> para 4 m <sup>2</sup> .....	28 USD.....
SIKA EMULSIÓN:.....4.....Kg. para 4 m <sup>2</sup> .....	9.85 USD...
<b>HERRAMIENTAS:</b>	
GAS.....:.....1.....U.....	2.00 USD.....
BROCHAS:.....3.....U.....	7.50 USD.....
<b>MANO DE OBRA:</b> .....	1.50 USD/m <sup>2</sup>
<b>IMPREVISTOS:</b> .....	10 %.....
<b>UTILIDAD:</b> .....	20 %.....
	<b>VALOR:...</b> 5 USD./ m <sup>2</sup> .

### **5.3 COSTO DE: SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE REMASILLADO CON MORTERO DE ALTA RESISTENCIA:**

<b>MATERIALES:</b>	<b>COSTO</b>
SIKAFUME:.....6.....kg. para 3 m <sup>2</sup> .....	8.00 USD
ENLUMAX:.....4.....Kg. para 3 m <sup>2</sup> .....	10.00 USD
SIKADUR 32 PRIMER:.....2.5.....Kg. para 3 m <sup>2</sup> .....	15.00 USD
 <b>HERRAMIENTAS:</b>	
BROCHAS:.....2.....U.....	5.00 USD
ESPÁTULA:.....2.....U.....	6.00 USD
BAILEJO:.....2.....U.....	7.00 USD
LLANA:.....2.....U.....	14.00 USD
 <b>MANO DE OBRA:</b> .....	1.00 USD / m <sup>2</sup>
<b>IMPREVISTOS:</b> .....	10 %.....
<b>UTILIDAD:</b> .....	20 %.....
	<b>VALOR:...</b> 4.50./ m <sup>2</sup> .



## CONCLUSIONES

- Una causa importante para desarrollar este proyecto fue el encontrar en las diferentes estadísticas que se consultó, el gran porcentaje (40 %) que cada año se incrementa la necesidad de impermeabilizar una construcción, ya sea al momento de construir o a su vez cuando la construcción ya esta ejecutada y presenta problemas de humedad, filtración y otros.
- Como se observó durante la elaboración de este proyecto, como resultado de las investigaciones se ha comprobado las ventajas de una impermeabilización, entre éstas se puede mencionar:
  - Disminuye la humedad, presencia de hongos, filtraciones.
  - Es durable, confiable y necesita poco o ningún mantenimiento.
  - A parte de proteger a la edificación contra algunos agentes tanto externos como internos, también debido a la utilización de algunos productos de alta calidad funcionan como aislamiento.
  - Mejora la presencia del ambiente.
- Se ha encontrado las medidas correctivas para realizar la fundición de una losa nueva, para lo cual es importante la utilización de un producto químico Sika, entre éstos PLASTOCRETE DM, SIKAMENT FF que funcionan como plastificantes y acelerantes para el hormigón, que por sus beneficios, ventajas, características y otros, han logrado mejorar las propiedades de un hormigón en toda su composición, mediante su dosificación correcta y adecuada.
- De igual manera el mortero forma parte de las impermeabilizaciones y para su mejor utilización en una construcción, se debe incrementar su resistencia, ante los agentes que afectan las propiedades de la misma. Para esto, como solución es realizar un mortero de alta resistencia con productos químicos en este caso Sika, que con su gran porcentaje de demanda en el mercado de la construcción, ha sido protagonista de

algunas soluciones de problemas de humedad en paredes de viviendas existentes.

- Una vez que se defina el sistema de impermeabilización que se va ejecutar en una determinada obra (construcción) existente, es necesario que exista una justificación favorable al momento de su selección, es decir del beneficio que originará en el presente la obra.
- Se concluye que debido a que los productos son dosificados en la empresa el resultado será el más favorable, para el beneficiario.
- Lo importante que influye en determinar una solución de impermeabilización, es hacer la elección correcta del sistema, para esto hemos revisado algunos, entre estos se pudo mencionar: el producto IMPAC, que por funcionar como recubrimiento elastomérico, es ecológico, posee una alta elongación que lo hace resistente al agrietamiento y expansiones, y también tiene alto poder reflejante de los rayos solares. Por esto puede aplicarse en edificios, viviendas, naves industriales, comerciales, hoteles y otros. Por otro lado encontramos el producto o lámina asfáltica FIBER GLASS, que por ser una membrana impermeable a base de asfalto no oxidados y modificados con polímeros, copolímeros y elastómeros, son flexibles, con elasticidad y plasticidad adecuada, son inalterables a la humedad y variaciones climáticas. Se aplica para cubiertas de viviendas, sellar juntas y otros. Como no mencionar también SIKAPLAN que mejora en los campos de prevención y solución en construcciones de piscinas, tanques. Para la aplicación de estos sistemas, es necesario que la superficie esté totalmente limpia y el clima debe ser el más óptimo.
- Si todas las anotaciones anteriormente descritas se logran cumplir se tendrá como resultado ahorro en la economía y mayor garantía de la aplicación del sistema de impermeabilización adquirido por el o los beneficiarios.

- En conclusión hay que lograr que el país tenga otras opciones para que su población adquiera trabajo y crecimiento económico, regulando y controlando el mercado de la industria de la construcción, logrando un incentivo en el desarrollo de las industrias nacionales que sustituirán los materiales o productos químicos importados. Para ello debemos continuar investigando y buscando nuevos materiales que engrandezcan a la construcción en el Ecuador.
  
- La impermeabilización en construcciones nuevas y existentes se refiere a aspectos como: grado de importancia, costo de inversión, implementación de medidas y nivel de servicio.
  
- Debemos considerar también que no existe una solución específica para cada problema de humedad u otro, sino que son muchas las variables que el constructor debe analizar para llegar a concretar un procedimiento correcto.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda con más interés el estudio de las impermeabilizaciones en el campo de la construcción, cuyas aplicaciones aumentará con el conocimiento de la misma, siempre un marco convenientemente funcional y económico. Dando como consecuencia final el fortalecimiento de un desarrollo en el proceso constructivo.
- Para definir dentro de las posibles alternativas de impermeabilización, la más conveniente, se necesita realizar un reconocimiento general de cada uno de los lugares a impermeabilizar, con el fin de identificar los problemas, así como los factores que se consideran en la solución de la misma. Además, se recomienda que se trate de obtener toda la información que se encuentre sobre el espacio a impermeabilizar.
- Conocidas todas las ventajas, calidad, garantía, prevención, modo de empleo y otros, que ofrecen los distintos sistemas de impermeabilización, con la utilización de producto, materiales y mano de obra especializados y adecuados, resta el buscar su aplicación conveniente que satisfaga las condiciones de sollicitación a la que está expuesto y que las soluciones comunes y corrientes no pueden ofrecer.
- Se recomienda la utilización de estos sistemas de impermeabilización ya que previenen problemas de filtraciones por el fenómeno de tubificación, o a su vez por fisuramiento.
- Es recomendable que cuando se calcule una cotización referencial para una determinada obra, éste sea el más aproximado a los valores reales, ya que los precios unitarios que se asignen a cada uno de los conceptos considerados, sean el resultado de un estudio detallado sobre precios de materiales de construcción y mano de obra.

- Sería recomendable que la institución aproveche de este estudio para, previos trabajos adicionales o comprobación de estos sistemas de impermeabilización, desarrollar nuevas soluciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D. GASPAR TEBAR, Durabilidad del Hormigón, Apuntes del curso Tecnología Avanzada del Hormigón, U. N. La Plata, Argentina, 1985.
- CALDERÓN PLASENCIA MARCELO, Estudio de Morteros y Muro de Mampostería, Quito, PUCE Tesis, 1981.
- DUQUE CARVAJAL ANTONIO, Métodos de Producción y Normalización de mezclas cal-arena lista para su uso en Morteros, Quito, PUCE Tesis, Julio 1974.
- RUALES B. CARLOS, Eflorescencias en Morteros de cemento para mampostería y Hormigones en el Ecuador, Quito, PUCE Tesis, Enero 1997.
- TALERO MORALES R, Patologías y Terapias preventivas del Hormigón, IET, Monografía N° 406, Madrid, 1991.
- COMITÉ ACI 201. 2R/92, Guide to Durable Concrete, ACI Manual of Concrete Practice, 1997.
- ZABALETA SANTIAGO, Construcción en Hormigón, especificaciones Técnicas y Control de calidad, Editorial Limusa, h (1986).
- SOWERS GEORGE B, Introducción a la Mecánica de suelos y Cimentaciones, México, Editorial Limusa. S. A., 1990.
- Características propias de la Propiedades definitivas del Hormigón, Coopegraf – Viscigrafic Editorial Grupo del Hormigón (1998), Madrid.

- <http://icc.ucv.cl/hormigon/apuntes.htm> Referencia: B. A. Suprenant y W.R. Malish, Concrete Construction, May 1999.
- <http://www.inti.gov.ar/citip/citip-035.htm>
- SIKA ECUADOR, Manual Técnico Sika, Ecuador, Edición 6/2002.
- <http://www.impac.com.mx>.
- <http://www.fiberglasscolombia.com.co>.
- <http://www.construnario.es/diccionario/index.asp?susc=26059>
- <http://www.construnario.com/buscador.asp?fam=1502>
- [http://www.minas.upm.es/relext/Red-Cyted-XIII/web-imin/rimin1/jornadas/01ibermac\\_pdf/08\\_Calidad/Gaspar.pdf](http://www.minas.upm.es/relext/Red-Cyted-XIII/web-imin/rimin1/jornadas/01ibermac_pdf/08_Calidad/Gaspar.pdf)