

MANUAL DE IMPERMEABILIZACIÓN EN **EDIFICACIONES**



Gerencia de Suministros / 2023

MANUAL DE IMPERMEABILIZACIÓN EN **EDIFICACIONES**

Gerencia de Suministros / 2023



DOCUMENTO DESARROLLADO POR:

Grupo de Impermeabilización del Comité de Especialidades y Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción

COMITÉ TÉCNICO Y DE REDACCIÓN

Yves Besançon
Manuel Brunet
Francisco Cerón
Pamela Cortés
Carola Jachura
Rodrigo López
Francisco Maureira
Mariela Muñoz
Milenko Ogaz
Astrid Ulriksen
Jorge Véliz

Arquitecto socio de ABWB - representante AOA
Secretario Técnico
SelleNite / A&iconsultores
Inmobiliaria Imagina
Asociación de Constructores Civiles UC
RACO - Rodrigo López y Cía. Ltda.
Coordinador Gremial / Gerencia Suministros CChC
Corporación de Desarrollo Tecnológico
Instituto del Cemento y Hormigón de Chile
AU Asesorías SpA
Axter

AGRADECIMIENTOS A:

Claudio Hernández - DITEC MINVU / María Blender / Marcela Parra / José Miguel Pascual / Vicky Rojas / Adelchi Colombo

INFORMACIÓN DE LA PUBLICACIÓN:

El Manual de Impermeabilización en Edificaciones es una publicación de la **CChC**, liderada por el grupo de trabajo de Impermeabilización del Comité de Especialidades y la **Corporación de Desarrollo Tecnológico** de la **Cámara Chilena de la Construcción**.

La información contenida en el Manual corresponde a recomendaciones, es meramente informativa, complementaria, referencial y se permite su reproducción total o parcial, siempre que se cite expresamente la fuente.

DISEÑO:

Kine Comunicaciones SpA

FECHA DE PUBLICACIÓN: Agosto 2023

MANUAL DE IMPERMEABILIZACIÓN EN EDIFICACIONES

El Manual de Impermeabilización, desarrollado por la **Cámara Chilena de la Construcción**, viene a resolver una carencia técnica en los estándares de construcción de nuestro país, que siempre han destacado a nivel mundial por su calidad.

Integrar la impermeabilización desde la etapa de diseño del proyecto constructivo, va a ayudar a minimizar los posibles daños provocados por el agua y sus infiltraciones, reduciendo así, tanto los costos financieros en términos de reparación en la etapa de post ventas, como los costos sociales que provoca la inhabilitación parcial o total de un recinto, y finalmente, el costo cultural que implica la omisión en la preservación del patrimonio.

La **Cámara Chilena de la Construcción** entrega este Manual de Impermeabilización a los distintos profesionales y empresas del rubro, a la academia y a sus estudiantes, al Estado y a sus distintos organismos para promover nuevos estándares que mejoren las condiciones de confort en la edificación, y finalmente, a los propietarios, recordando que la casa propia, es quizás, su logro material más preciado.

Esperamos que este trabajo establezca a la impermeabilización como una especialidad fundamental, incorporando este documento, al arte del buen construir.



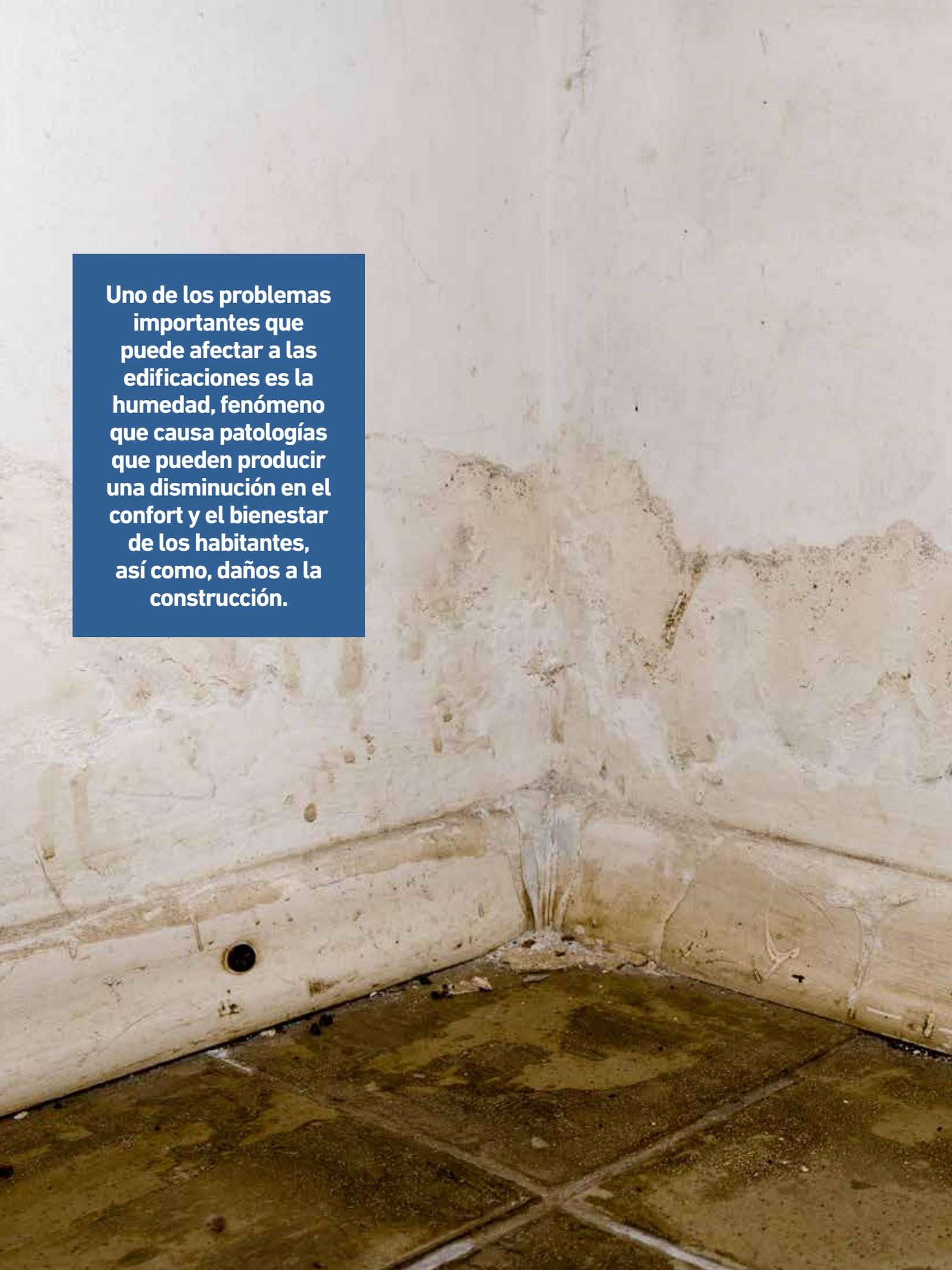
FRANCISCO CERÓN
Presidente Grupo de Impermeabilización
Comité de Especialidades
de la Cámara Chilena
de la Construcción

A. CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1	OBJETIVO DEL MANUAL	9
1.2	ALCANCE	9
1.3	GENERALIDADES	9
2.	IMPERMEABILIZACIÓN	10
3.	RECOMENDACIONES A PROYECTISTAS PARA ENTREGAR UN BUEN SERVICIO	11
4.	HUMEDAD EN EDIFICACIONES	12
5.	ELEMENTOS PRINCIPALES QUE SE DEBEN IMPERMEABILIZAR EN UNA EDIFICACIÓN	15
5.1	IMPERMEABILIZACIÓN BAJO NIVEL DE TERRENO	15
5.2	IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE NIVEL DE TERRENO	16
5.3	IMPERMEABILIZACIÓN DE OTROS ELEMENTOS	17
6.	PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN	18
6.1	ANTECEDENTES PREVIOS	18
6.1.1	De la edificación	18
6.1.2	Del suelo	19
6.1.3	Del hormigón	19
6.2	ANTEPROYECTO	19
6.3	PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN	19
6.3.1	Entregables	20
6.3.1.1	Memoria técnica	20
6.3.1.2	Especificaciones técnicas	20
6.3.1.3	Planos	22
6.3.1.4	Pauta de inspección técnica de cada paso de la instalación	22
7.	SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN	24
8.	HORMIGONES DE BAJA PERMEABILIDAD	26
9.	SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	28
9.1	RIESGOS	29
9.2	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	29
9.3	HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO	30
9.4	ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EVITAR ACCIDENTES	30
10.	INSTALACIÓN	31
10.1	INCORPORACIÓN DEL PROCESO EN EL PROGRAMA DE LA OBRA	31
10.2	PREPARACIÓN DEL SUSTRATO	31
10.3	INSTALACIÓN DEL PRODUCTO	32
11.	PROTOCOLOS DE REVISIÓN DEL PROCESO DE IMPERMEABILIZACIÓN	33
11.1	PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN	33
11.2	INSTALACIÓN	34
11.3	DOCUMENTACIÓN ENTREGADA AL TÉRMINO EL PROCESO	36

12.	INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS	37
12.1	INSPECCIÓN Y PRUEBAS PARA IMPERMEABILIZACIONES DE SUPERFICIES	37
12.1.1	Losas	37
12.1.2	Muros, sobrecimientos y fundaciones	38
12.1.3	Cubiertas	38
12.1.4	Recintos húmedos	39
12.1.5	Jardineras	39
12.2	INSPECCIÓN Y PRUEBAS PARA IMPERMEABILIZACIONES DE HORMIGÓN DE BAJA PERMEABILIDAD SUPERFICIES HORIZONTALES SUPERFICIES INCLINADAS Y VERTICALES	39
13.	PROTECCIÓN POSTERIOR A LA INSTALACIÓN	40
14.	MANTENCIÓN Y REPARACIONES	41
14.1	MANTENCIÓN PREVENTIVA	41
14.1.1	Inspección visual periódica de las zonas impermeabilizadas	42
14.1.2	Mantenimiento	42
14.1.3	Inspección de especialista	42
14.2	REPARACIONES	43
15.	PATOLOGÍAS EN LA IMPERMEABILIZACIÓN	44
15.1	GENERALIDADES	44
15.2	PATOLOGÍAS DE LA IMPERMEABILIZACIÓN MÁS FRECUENTES EN POSVENTA	44
16.	CONSIDERACIONES PARA MINIMIZAR LOS PROBLEMAS DE POSVENTA EN IMPERMEABILIZACIÓN	45
ANEXO	FICHAS REFERENCIALES PARA UNA CORRECTA IMPERMEABILIZACIÓN	49
	LOSAS EXPUESTAS DE ESTACIONAMIENTO	50
	MUROS DE SUBTERRÁNEOS	51
	JARDINERAS	52
	TERRAZAS EXPUESTAS Y AZOTEAS TRANSITABLES	53
	RECINTOS HÚMEDOS	54
	JUNTAS DE DILATACIÓN	55
	JUNTAS DE HORMIGONADO (JUNTAS FRÍAS)	56
	VENTANAS	57
	MUROS EXTERIORES	58
	ESTANQUE DE AGUA	59
	CUBIERTAS INCLINADAS	60
	CUBIERTAS VERDES	61

Uno de los problemas importantes que puede afectar a las edificaciones es la humedad, fenómeno que causa patologías que pueden producir una disminución en el confort y el bienestar de los habitantes, así como, daños a la construcción.



1. INTRODUCCIÓN

Este manual busca contribuir con conocimientos básicos en temas de impermeabilización para el entendimiento y la toma de decisiones, junto con presentar las patologías más comunes y sus posibles soluciones.

1.1 OBJETIVO DEL MANUAL

Levantar un documento de ayuda y consulta para el sector de la construcción de edificaciones, que destaque la importancia de generar un proyecto de impermeabilización, la selección del producto a instalar, la correcta ejecución, la solución de singularidades y su mantención.

El documento ha sido desarrollado para ser usado por Inmobiliarios, Constructores, Arquitectos, Ingenieros Estructurales, Proyectistas de Especialidades, Profesionales de Obra, Empresas subcontratistas, Inspectores Técnicos de Obra, Administradores de Edificios y Propietarios.

1.2 ALCANCE

El alcance de este documento está centrado en la impermeabilización de elementos constructivos de obra gruesa, terminaciones y obras exteriores de una edificación para impedir el ingreso de agua desde el exterior o desde otro recinto o elemento de la edificación.

1.3 GENERALIDADES

Uno de los problemas importantes que puede afectar a las edificaciones es la humedad, fenómeno que causa patologías que pueden producir una disminución en el confort y el bienestar de los habitantes, así como, daños a la construcción, tanto en su estructura, durabilidad de elementos constructivos y estéticos. La impermeabilización resuelve una de las causas de la humedad al interior de una edificación.

Las fallas o deficiencias en la impermeabilización pueden generar un aumento en los costos de mantención de la edificación, disminución del confort higrotérmico y/o aumento en los gastos de calefacción.

2. IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización tiene por objetivo impedir el ingreso de agua al interior de los recintos que la conforman con la exigencia requerida en cada caso. Para un buen resultado se debe contar oportunamente con un proyecto integral de impermeabilización de la edificación, cuyas soluciones dependen del grado de complejidad de la edificación proyectada, las condiciones de humedad del suelo y el clima del lugar de emplazamiento, así como materialidad de la obra, grado de compatibilidad de los diferentes materiales que interactúan o participan de la obra, uso o trabajo de la edificación, criterios de diseño, entre otras.

Cada elemento constructivo que se requiere impermeabilizar puede tener una solución particular, utilizando diferentes materiales y consideraciones para su selección.

Se debe dejar en claro, que la impermeabilización resuelve una de las causas de humedad en una edificación, que es el ingreso de agua u otro líquido desde el exterior al interior o desde otro recinto o elemento de la edificación (piscinas, estanque, canaletas de evacuación aguas lluvia, etc.).

UNA CORRECTA IMPERMEABILIZACIÓN EVITA:

Filtraciones	Corrosión y oxidación de las armaduras	Carbonatación del hormigón	Daños estéticos	Eflorescencias	Pérdida de confort y bienestar de las personas	Costos de reparación
--------------	--	----------------------------	-----------------	----------------	--	----------------------

MINIMIZA PROBLEMAS DE POSVENTA

PARA OBTENER UN BUEN RESULTADO DE LA IMPERMEABILIZACIÓN SE DEBE CONSIDERAR LAS SIGUIENTES ETAPAS:



• Proyecto de impermeabilización

• Instalación

• Uso y mantenimiento

3. RECOMENDACIONES A PROYECTISTAS PARA ENTREGAR UN BUEN SERVICIO

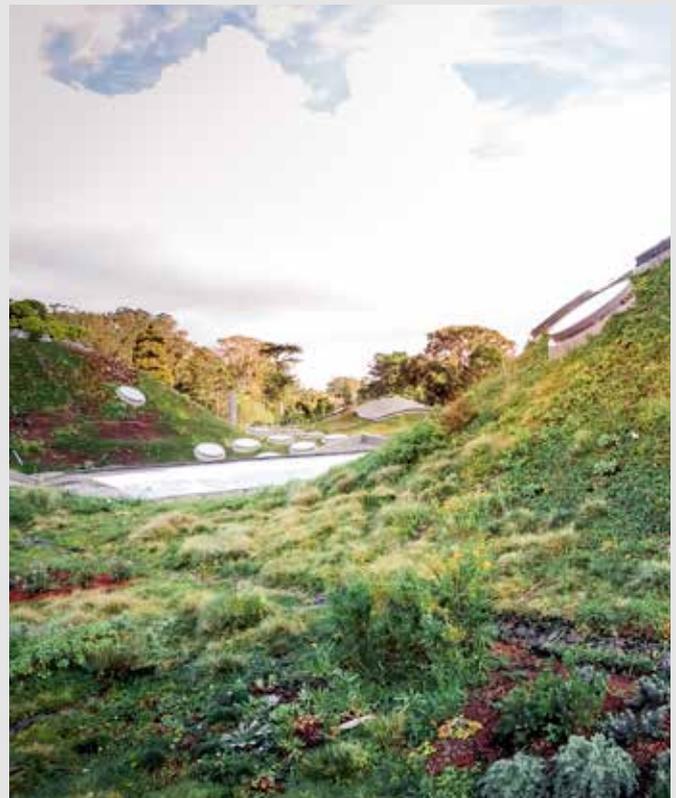
Todas las empresas deben tener una constante preocupación por el nivel de satisfacción del mandante, ya sea por el producto comercializado o por el servicio entregado.

Las empresas deben tener una permanente comunicación con el mandante y entregar apoyo técnico en el proyecto especialmente en la coordinación con otras especialidades. Las recomendaciones para entregar un buen servicio son en general comunes a todas las actividades, existiendo algunas específicas para este rubro.

Algunas recomendaciones:

- Comprender la necesidad del mandante respecto a la especialidad
- Apoyar en el proyecto de impermeabilización
- Acordar la vida útil esperada de la impermeabilización, entendiendo que, sólo se puede alcanzar realizando las mantenciones establecidas con la periodicidad necesaria y los cuidados indicados para cada solución
- Detectar los factores que afectan la expectativa del cliente
- Colaborar con la selección de la solución, respaldada por fichas técnicas o estudios de origen reconocido
- Entregar apoyo en la coordinación con las otras especialidades
- Recibir y responder oportunamente las consultas del mandante
- Nombrar a una persona capacitada técnicamente y comunicacionalmente como contraparte en reuniones de obra
- Dejar por escrito recomendaciones precisas de los requerimientos previos y cuidados posteriores a la instalación

- Mantener un registro de conocimiento de las partes, del inicio y término de cada etapa.
- Entregar a lo menos, los siguientes documentos:
 - Certificados de los productos instalados
 - Resultado de las pruebas de estanqueidad u otras realizadas identificando a quien las recibió
 - Manual de Uso y Mantenimiento específico de la instalación realizada
- Responder rápidamente ante problemas de posventa
- Realizar una encuesta de satisfacción con el objetivo de mejorar el servicio entregado

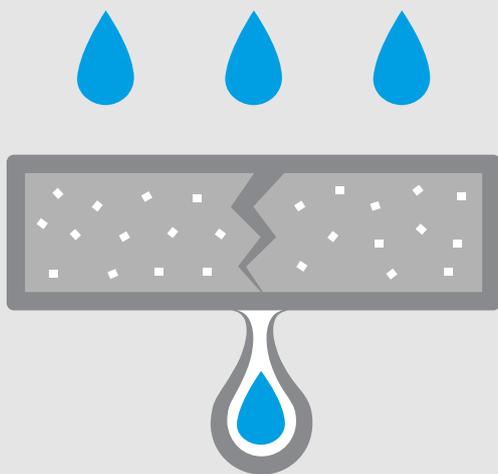


Cubierta "Academia de Ciencias de California", arquitecto Renzo Piano.

4. HUMEDAD EN EDIFICACIONES

La humedad causa diversas patologías en las edificaciones, provocando una disminución del confort higrotérmico que puede comprometer el estado material de la edificación y afectar el bienestar de las personas que la habitan.

Esta humedad se convierte en un problema al momento que aparece de forma indeseada.

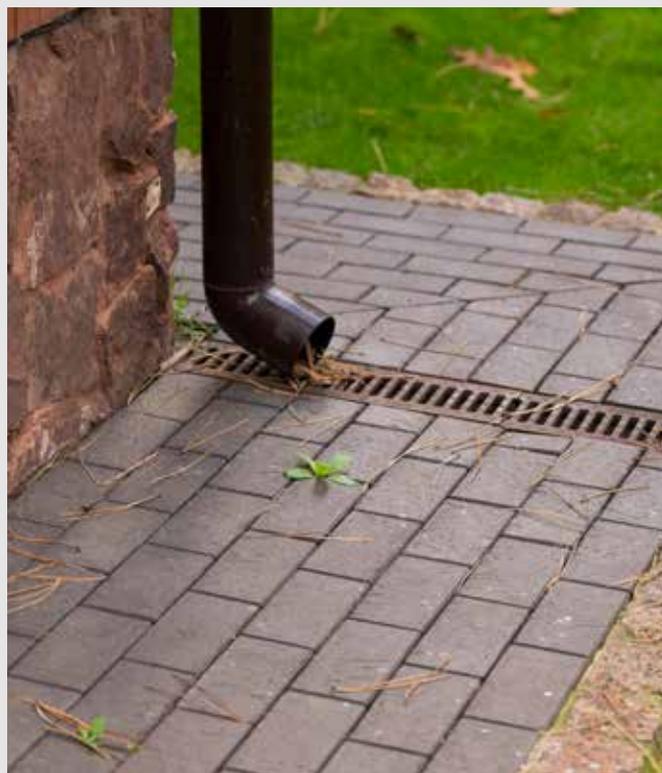


Dependiendo del clima donde se emplaza la edificación, este tipo de humedad demorará un mayor o menor tiempo en evaporarse, también depende de la época del año en que se construye el elemento.

Las principales causas de humedad en una edificación son:

- Humedad al primer año
- Humedad accidental
- Humedad por condiciones ambientales
- Humedad por ingreso de agua desde el exterior
- Humedad por condensación

Humedad al primer año: es producida por el agua retenida al interior de los elementos constructivos durante el proceso de construcción, como por ejemplo en elementos de hormigón, albañilería u otros. Dependiendo del clima donde se emplaza la edificación, este tipo de humedad demorará un mayor o menor tiempo en evaporarse, también depende de la época del año en que se construye el elemento. Esta evaporación se puede acelerar con una buena ventilación.



Humedad accidental: es causada por alguna situación inesperada e imprevista como la rotura de cañerías, defectos de diseño, defectos de construcción o falta de mantención. La aparición de esta humedad se puede prevenir con una mantención preventiva y corrigiendo los defectos de diseño o construcción cuando se detecten.

Humedad por condiciones ambientales: la diversidad de climas que se presentan a lo largo de nuestro territorio, generan una serie de factores ambientales, que influyen directamente en la impermeabilidad de una obra. Los principales factores son: pluviometría, humedad relativa, velocidad del viento, temperatura y radiación UV. Todos estos factores influyen y deben ser considerados al momento de diseñar o elegir un sistema o producto de impermeabilización



Humedad por ingreso de agua desde el exterior: causada por filtraciones a través de elementos constructivos a los recintos interiores. Estos elementos pueden estar a la intemperie o en contacto con el suelo. Esta humedad se evita con una impermeabilización adecuada a los requerimientos.

Humedad por condensación: la condensación es el fenómeno por el cual el vapor de agua (gas) contenido en el aire al enfriarse se transforma en agua líquida. La humedad por “condensación superficial” se presenta cuando el aire toma contacto con un elemento constructivo frío, como puede ser hormigón, albañilería, vidrio o metal y alcanza su punto de rocío. Cuando el fenómeno descrito tiene lugar al interior del elemento constructivo se denomina “condensación intersticial”. Esta humedad se minimiza con una correcta aislación térmica, con ventilación adecuada y con el buen uso de la edificación en relación con la generación de humedad intra domiciliaria. Para mayor información se puede consultar el QR adjunto.



Documento Técnico:
Humedad por condensación
en viviendas – Prevención y
soluciones





Las patologías por condensación se minimizan con una correcta aislación térmica y una adecuada ventilación diaria, no siendo materia del diseño de impermeabilización.

5. ELEMENTOS PRINCIPALES QUE SE DEBEN IMPERMEABILIZAR EN UNA EDIFICACIÓN

El objetivo de la impermeabilización es asegurar en el tiempo que no ingrese agua u otro líquido a zonas de la edificación que deben conservarse secos.

En las edificaciones existen muchos elementos que es necesario impermeabilizar para asegurar que no ingrese agua u otro líquido a un recinto. En cada caso, como se explica en capítulos posteriores, se deben considerar una serie de condiciones del lugar de emplazamiento y requerimientos del proyecto de edificación.

Los elementos a impermeabilizar se pueden dividir en tres zonas de la edificación:

5.1 IMPERMEABILIZACIÓN BAJO NIVEL DE TERRENO

ZONAS DE LA EDIFICACIÓN	ELEMENTO CONSTRUCTIVO
Bajo nivel de terreno	Fundaciones
	Muros subterráneos
	Losas subterráneas (en contacto con suelo)
	Radieres subterráneos (en contacto con suelo)
	Fundaciones superficiales
	Sobrecimientos
Singularidades bajo nivel de terreno	Pasadas de ductos
	Punteras
	Anclaje de pilas

5.2 IMPERMEABILIZACIÓN SOBRE NIVEL DE TERRENO

ZONAS DE LA EDIFICACIÓN	ELEMENTO CONSTRUCTIVO
Nivel de terreno	Radieres a nivel de terreno
	Losas a nivel de terreno con pavimento para tránsito de personas
	Losas a nivel de terreno con tránsito de vehículos livianos
	Losas a nivel de terreno con jardín
Sobre nivel de terreno	Muros exteriores no revestidos
	Muros exteriores revestidos
	Losas de cubierta
	Terrazas
	Cubiertas
	Losa de zonas húmedas
	Muros y tabiques de zonas húmedas
Singularidades sobre nivel de terreno	Coronamiento de muros
	Pasadas de ductos en losas y muros
	Sistema de descarga de aguas lluvias
	Fijaciones de estructuras
	Bases de equipos de limpieza de fachadas
	Equipos montados en losas o cubiertas
	Rasgos de ventanas
	Agujas (moldaje de muros)
	Juntas de dilatación

5.3 IMPERMEABILIZACIÓN DE OTROS ELEMENTOS

ZONAS DE LA EDIFICACIÓN	ELEMENTO CONSTRUCTIVO
Otros elementos de la edificación	Estanques de agua
	Piscinas
	Jardineras
	Terrazas y balcones
	Techos verdes
	Cubiertas azules
	Salas de basura
	Salas de boiler o estanques de agua caliente
	Sala de caldera
	Sala de bombas
	Sala de medidores eléctricos
	Sala Operaciones Telecomunicaciones Inferior (SOTI) y Superior (SOTS)

6. PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN

Existen proyectos de edificación en que el diseño y especificaciones técnicas de la impermeabilización se abordan en el proyecto de arquitectura y no se tratan como un proyecto de especialidad.

Las estadísticas de reclamos de posventa, muestran que los problemas de humedad son frecuentes y tienen costos de reparación importantes en muchas ocasiones, lo que hace relevante contar con un proyecto de impermeabilización que permita tener la mejor solución para los requerimientos definidos para cada elemento constructivo y las herramientas para poder controlar y recepcionar la instalación.

Incorporación temprana de la especialidad

El proyecto de impermeabilización se debe incorporar en la etapa inicial del proyecto, con el objetivo de compatibilizar los requerimientos y soluciones.

6.1 ANTECEDENTES PREVIOS

Antes del inicio del proyecto con el objetivo de optimizar el proyecto de impermeabilización y entregar una solución adecuada a los requerimientos de la obra y emplazamiento de la edificación se debe conocer, como mínimo, lo siguiente:

6.1.1 De la edificación

Proyecto de arquitectura, estructura y especialidades de la edificación - Análisis de requerimientos

Conocer superficies, pendientes, obras sobre la impermeabilización, juntas de dilatación, movimientos esperados, atravesos de elementos constructivos, etc.

Ubicación geográfica y clima

Lugar de emplazamiento de la edificación y sus condiciones climáticas, en relación con lluvias, temperaturas, humedad ambiente, asoleamiento, napas, entre otros.

Proceso de construcción de la edificación

Conocer el proceso de construcción, por ejemplo, hormigonado de muro de subterráneos con moldaje en dos caras, contra terreno, prefabricados, juntas frías, etc.

Material o estructura que debe soportar la impermeabilización

Considerar el material de relleno en contacto con la impermeabilización, o los elementos apoyados en ella, o si queda a la intemperie.

Área a impermeabilizar

Cantidad de metros cuadrados (m²) a impermeabilizar.

6.1.2 Del suelo

Informe de mecánica de suelos

Conocer antecedentes de importancia del suelo donde se realizará el emplazamiento de la edificación, que son necesarios para el proyecto de impermeabilización.

Indicar si el terreno en estudio presenta existencia de napa que pueda afectar a la edificación; se debe registrar su cota máxima.

Entregar información necesaria para determinar la tasa de infiltración de suelo mediante el ensayo Porchet, según NCh3610.

Drenes

Conocer el proyecto de drenes en especial: emplazamiento, dimensiones, cota y capacidad.

Socalzado y entibaciones

Considerar la existencia de socalzados y entibaciones que afecten al proceso de impermeabilización.

6.1.3 Del hormigón

Considerar si el elemento está construido con hormigón de baja permeabilidad. En caso que el requerimiento sea de baja permeabilidad se deberá referir a la tabla N°10 "Requisitos de profundidad de penetración de agua determinada según NCh2262", citada en NCh170:2016.

6.2 ANTEPROYECTO

Definición y zonificación de sectores a impermeabilizar del proyecto arquitectónico.

Estudio y coordinación con otras especialidades:

Coordinar con los proyectistas de arquitectura, estructura, mecánica de suelos, sanitario, aguas lluvias, eléctrico y paisajismo.

6.3 PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN

El proyecto de impermeabilización debe proponer una solución para impermeabilizar cada elemento constructivo y zonas expuestas a ser afectadas a problemas de humedad o filtraciones.

Recomendaciones para minimizar el agua en el entorno del elemento

El proyecto de impermeabilización debe indicar los requerimientos para minimizar el agua en el entorno del elemento, como por ejemplo, considerar pendientes adecuadas, evacuación de los excedentes de riego y los aportes de eventuales lluvias.

Retornos, encuentros de elementos constructivos, pasadas de instalaciones

Se debe incluir las soluciones particulares para los retornos, encuentros de elementos constructivos y las pasadas por muros y losas de tuberías de instalaciones sanitarias, ductos de ventilación, salidas de gases de combustión, entre otros.

6.3.1 Entregables

Los documentos y planos que se deben entregar en un proyecto de impermeabilización son los siguientes:

6.3.1.1 Memoria técnica

La memoria técnica debe contemplar lo siguiente:

Identificación del proyecto de impermeabilización

En este punto debe indicarse al menos:

- Nombre del proyecto
- Propietario
- Dirección
- Breve descripción de la edificación
- Requerimientos de impermeabilización
- Condiciones climáticas del lugar de emplazamiento

Descripción general del proyecto de impermeabilización y sus soluciones

En la memoria técnica se debe definir las soluciones de impermeabilización de cada elemento constructivo para lograr los requerimientos establecidos.

Se deben proponer homologaciones de productos para que, en caso de cambio por disponibilidad, por estudio de costos u otro motivo, se cuente con la información oportunamente y se siga garantizando el buen resultado de la impermeabilización.

Los factores a considerar en la selección del sistema de impermeabilización son:

- Flexibilidad del sustrato
- Tránsito y solicitaciones de carga
- La exposición directa a los rayos UV, esto especialmente en terrazas y techos
- Vida útil del material y/o período de mantención del mismo

- Compatibilidad con el sustrato sobre el cual se está instalando
- Permeabilidad al vapor de agua
- Tolerancias a gradientes de temperatura
- Geometría del elemento a impermeabilizar
- Resistencia química
- Costos

Consideraciones para la instalación de los productos especificados para cada solución

Se deben establecer las consideraciones para la instalación de los productos, desde la preparación del sustrato hasta la protección o los cuidados después de instalada la solución.

Se debe establecer las tolerancias y las pruebas a realizar para la recepción de los trabajos.

6.3.1.2 Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de un Proyecto de Impermeabilización, es un documento en el cual se definen las partidas o faenas a realizar, normas, productos, exigencias y procedimientos a ser empleados en los trabajos de la construcción de obras e instalación de ellos. Es el documento escrito que permitirá entender los requerimientos que se deben cumplir para materializar el proyecto de impermeabilización, también se deben indicar los pasos y cuidados a seguir en la faena constructiva. La especificación técnica se complementará con los planos, cuando ambos presenten diferencias, se deberá consultar al proyectista. Es importante especificar en forma genérica el producto a utilizar, indicando como mínimo tres productos existentes en el mercado nacional que cumplan con la capacidad y exigencia técnica requerida por cada partida.



Las especificaciones técnicas deben abordar varias instancias dentro de cada partida a realizar:

Alcance y localización:

- En esta sección se indicará que se va a impermeabilizar, y su respectiva ubicación de acuerdo a planos

Unidades y medidas:

- Unidad de cuantificación de cada partida (ml, m², unidades, global)

Materiales:

- Materialidad, composición, desempeño, atributos, formatos, condiciones de almacenamiento, certificación y ensayos realizados en laboratorios

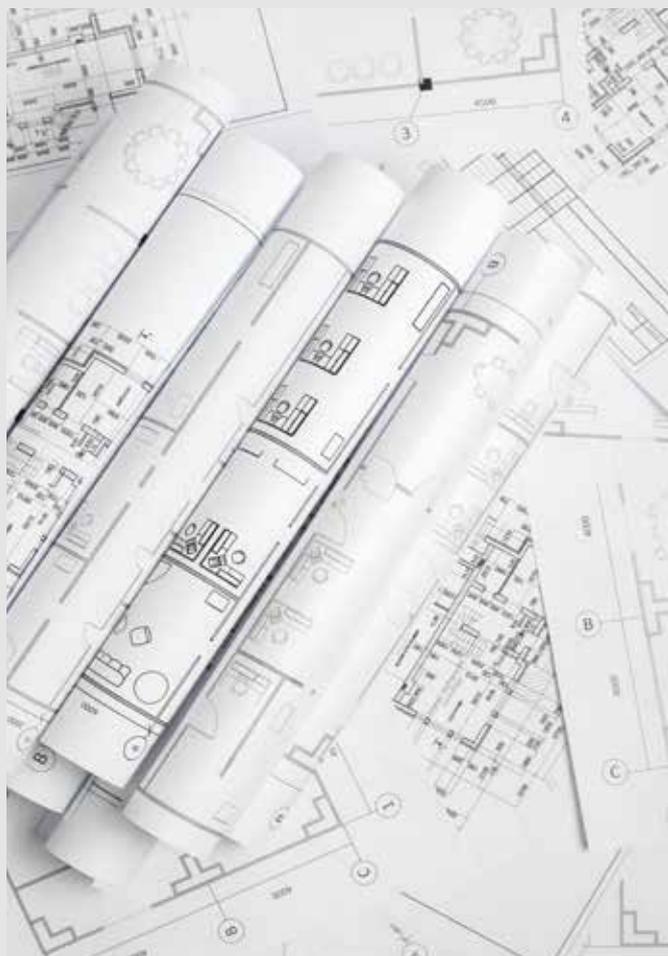
Ejecución:

- Descripción del proceso constructivo
- Preparación de superficies, detallando también los agentes de limpieza y rugosidad del sustrato
- Condiciones especiales que se deben cumplir para la aplicación de productos y dosificaciones
- Instalación del sistema, incluyendo los detalles de los puntos críticos
- Consideración de condiciones de entorno de la obra (otras actividades en paralelo no permitidas). Esto demanda una buena programación de la obra
- Restricciones de aplicación (clima, tiempos entre etapas de aplicación, tiempos para puesta en servicio)
- Características de la impermeabilización terminada
- Cuidados requeridos posterior a la ejecución (Sistemas o métodos de protección)
- Todos aquellos aspectos técnicos, cuidados y recomendaciones, que no se encuentren indicados en las Especificaciones Técnicas, deberán ser referenciadas a las indicaciones de las fichas técnicas de los productos, entregadas por el proveedor

6.3.1.3 Planos

Planos generales

Corresponde a uno o más planos de planta o elevaciones del proyecto de impermeabilización. En estos planos se debe registrar la totalidad de los elementos constructivos a impermeabilizar con la información general de cada solución.



En caso de proyectos de impermeabilización de gran envergadura, el dibujo en planta y elevación se podrá dividir en tramos, sin perjuicio de que este mecanismo debe garantizar la claridad y continuidad de los elementos entre secciones adyacentes.

Todos los documentos que formen parte del proyecto de impermeabilización deben estar debidamente firmados por el profesional responsable de la especialidad.

Planos de detalle

En este plano se debe mostrar para cada elemento constructivo los detalles que permita ejecutar la instalación en singularidades, tales como, encuentros, coronamiento, juntas, entre otros.

6.3.1.4 Pauta de inspección técnica de cada paso de la instalación

Se deben indicar las pruebas de estanqueidad y tipología de la prueba a realizar. En este proceso se verificará la correcta ejecución de la faena, buena instalación de productos y que no se presenten problemas. De existir fallas, se deberán reparar los trabajos defectuosos, antes de continuar con otras etapas de la misma obra.



Es necesario indicar el control e inspección que se debe realizar mientras se ejecuten los trabajos de impermeabilización, para recepcionar cada etapa y dar paso a la siguiente partida.

7. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

En el mercado se encuentran disponibles una gran variedad de impermeabilizantes y en general pueden ser apropiadas para ser instaladas en una gran diversidad de elementos constructivos.

El conocimiento de la naturaleza química y de las propiedades de los recubrimientos resulta indispensable para poder elaborar una adecuada especificación técnica, pero también para asegurar un correcto desempeño durante la vida útil de servicio.

Será necesario incorporar detalles específicos que tengan en cuenta la naturaleza química del recubrimiento, así como sus propiedades y desempeños.



Esta tabla es referencial, ya que en el mercado pueden existir otros sistemas de impermeabilización.

PRODUCTO O SISTEMA	TIPO DE PRODUCTO	REQUIERE PERSONAL CALIFICADO	DIFICULTAD DE INSTALACIÓN	REQUIERE MAQUINARIA ESPECIAL	REQUISITOS DE SEGURIDAD	APTO PARA SUSTRATOS DE:					REQUIERE IMPRIMANTE	MÉTODO DE APLICACIÓN	SENSIBILIDAD A CONDICIONES CLIMÁTICAS
						HORMIGÓN	METAL	ASFALTO	MEMBRANA	MADERA			
Pinturas asfálticas	líquido, monocomponente	no	baja	no	moderados	X	X	X	X	X	no	rodillo	media
Emulsiones asfálticas	líquido, monocomponente	no	baja	no	bajos	X		X		X	no	rodillo, airless	media
Membranas asfálticas	preformado	si requiere	media	si requiere	altos	X	X	X	X	X	si requiere	soplete	media
Membranas PVC	preformado	si requiere	aita	si requiere	bajos	X	X	X	X		no	fijación mecánica	no
Membranas TPO	preformado	si requiere	aita	si requiere	bajos	X	X	X	X		no	fijación mecánica	no
Membranas TPE/HDPE	preformado	si requiere	aita	si requiere	bajos	X	X	X	X		no	fijación mecánica	no
Membranas EPDM	preformado	si requiere	aita	si requiere	bajos	X	X	X	X		no	fijación mecánica	no
Membrana líquida acrílica	líquido, monocomponente	no	baja	no	bajos	X	X	X	X		en algunos casos	rodillo, airless	media
Membrana líquida de poliurea	líquido, bicomponente	si requiere	aita	si requiere	altos	X	X	X	X	X	si requiere	proyección	baja
Membrana líquida de poliuretano	líquido, bicomponente	si requiere	media	depende	altos	X	X	X	X	X	en algunos casos	llana, rodillo, airless	alta
Sistemas epóxicos	líquido, bicomponente	si requiere	media	no	altos	X	X				si requiere	llana, rodillo	alta
Sistemas MMA	líquido, bicomponente	si requiere	alta	no	altos	X	X				si requiere	rodillo	no
Sistemas cementicios	pasta, mono y bicomponente	no	baja	no	bajos	X					no	rodillo	baja

(Fuente: Basado en Documento Técnico Impermeabilización de Cubiertas: Recomendaciones Técnicas)

8. HORMIGONES DE BAJA PERMEABILIDAD

La impermeabilización de elementos de hormigón a través de su masa por medio de la incorporación de aditivos y/o adiciones al hormigón fresco, protege o retarda el paso de agua a través del elemento constructivo expuesto al agua por una de sus caras.



La impermeabilidad de una estructura de hormigón, se puede obtener considerando, entre otros, los siguientes factores:

- Diseño y ejecución de la estructura
- Diseño de la mezcla de hormigón
- Cuidadosa selección de materiales componentes del hormigón: cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones
- Fabricación de la mezcla
- Correctas prácticas de colocación, compactación, curado y protección del hormigón

Adicionalmente, la correcta ejecución de la estructura contempla correcta ejecución de juntas de hormigonado, la selección y correcta aplicación de moldajes, respetar requisitos de descimbre y desmolde de elementos, evitar sobrecargas de construcción que excedan las de diseño, controlar la temperatura del hormigón y adecuar la colocación, curado y protección del hormigón al clima cuando se ejecuta la obra.

La impermeabilización de elementos de hormigón a través de su masa por medio de la incorporación de aditivos y/o adiciones al hormigón fresco, protege o retarda el paso de agua a través del elemento constructivo expuesto al agua por una de sus caras. Es recomendable disminuir la cantidad de agua en la dosificación del hormigón con lo cual se consiguen hormigones menos porosos.

La especificación compra del hormigón debe considerar el método de colocación en obra.

En NCh170:2016 Hormigón-Requisitos Generales, se establecen requisitos por durabilidad del hormigón.



Los beneficios de un hormigón de baja permeabilidad son el aumento de la durabilidad y vida útil de la estructura.



La seguridad en una obra y la utilización de elementos de protección personal son fundamentales para poder garantizar la integridad de todos los trabajadores que componen un proyecto.

9. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

La seguridad y prevención de riesgos es responsabilidad de los líderes de las organizaciones y obras, ya que son ellos quienes son responsables de promover el cambio cultural, a través de la toma de decisiones y la priorización de las actividades en terreno.

La seguridad y prevención de riesgos son generalmente los que se consideran para cualquier obra de construcción; pudiendo existir riesgos específicos relacionados con el producto que se está instalado o aplicando, según sea el caso.

Los productos comercializados para realizar impermeabilizaciones deben contar con una ficha de seguridad, desarrollada por los fabricantes, que se debe considerar al momento de utilizarlos.

Previo a la manipulación de los impermeabilizantes seleccionados, se deberá capacitar a los trabajadores respecto a los cuidados personales que se deberán adoptar, que hacer en caso de contacto directo con el material y los requerimientos de acopio deberán ser informados a la bodega antes de su entrega.

Será responsabilidad de la empresa proveedora de entregar la información de seguridad y capacitar al personal de la obra.

Es relevante que en una obra se maneje una mentalidad en la cual la seguridad sea parte de la rutina diaria.

9.1 RIESGOS

Los potenciales riesgos asociados a esta actividad son:

Generales

- Caídas de altura o al mismo nivel
- Golpes y cortes con herramientas o materiales cortantes
- Atrapamientos o punzonamientos de pies al trasladarse en la zona de trabajo
- Sobresfuerzos al mover/desplazar materiales y/o manipular cargas suspendidas
- Golpes por caída de materiales o herramientas
- Electrocutión por contacto eléctrico
- Corte con herramientas eléctricas
- Ingreso de partículas a los ojos
- Inhalación de polvo
- Exposición al ruido
- Exposición a rayos UV

Específicos del producto instalado o aplicado (Referirse a la ficha de seguridad del producto)

9.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los elementos de protección personal requeridos acordes a la faena realizada y a las condiciones de instalación o aplicación y el producto especificado pueden ser:

- Antiparras
- Arnés
- Calzado de seguridad
- Casco
- Guantes descarné o algodón
- Guantes anti corte
- Mascarilla
- Mascarilla con filtro
- Protector de oídos
- Protector solar



Recuerde: antes de iniciar una faena, verificar que cuenta con los elementos de protección personal y revisar la hoja de seguridad del producto.

9.3 HOJA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Todos los productos tienen asociada una ficha técnica y una hoja de seguridad, que se encuentra disponible en el catálogo del producto, cuyo contenido incluye en la mayoría de los casos:

- Nombre del producto
- Composición del producto
- Riesgos principales asociados al producto
- Primeros auxilios
- Manipulación y almacenamiento del producto

9.4 ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EVITAR ACCIDENTES

En la instalación o aplicación de un producto de impermeabilización existen recomendaciones para los diferentes actores con la finalidad de evitar los riesgos de accidentes.

Encargado de la prevención de riesgos del proyecto

El encargado de prevención de riesgos del proyecto debe gestionar, implementar y realizar según corresponda al menos:

- Realizar inducción a los trabajadores
- Sociabilización del plan de seguridad
- Cercar zonas de peligro e instalar señalética de advertencia
- Proveer de iluminación requerida

Del Instalador

El encargado de seguridad de la empresa instaladora de la impermeabilización debe realizar al menos:

- Sociabilización del plan de seguridad para la instalación o aplicación para el producto específico
- Capacitación de los trabajadores
- Inducción específica para el producto a instalar o aplicar
- Verificación en obra aleatoriamente que se cumplan las medidas de seguridad establecidas y el correcto uso de los elementos de protección personal

Del trabajador

Los trabajadores deben al menos considerar las siguientes recomendaciones:

- Antes de iniciar una actividad visualizar los riesgos que puede involucrar y los elementos de protección personal que debe tener disponible
- Informar al encargado de la seguridad o a su superior, cualquier tipo de condición que detecte como posible causa de algún tipo de inseguridad
- Utilizar los elementos de protección personal, para el caso de trabajo en altura conectar el arnés a una línea de vida o a un elemento autorizado para esa función
- No distraerse durante la ejecución de los trabajos
- Ejecutar los trabajos con iluminación suficiente
- No sacrificar la seguridad por la velocidad en el trabajo a realizar
- Estudiar la hoja de seguridad del producto que se instalará o aplicará

10. INSTALACIÓN

En la etapa de instalación se debe coordinar la interacción con otras partidas que deben estar terminadas al momento de impermeabilizar.

Para lograr un buen resultado es importante cumplir con los procedimientos de instalación de los productos, los requisitos de temperatura, humedad y otros que establezca la ficha técnica del producto.

10.1 INCORPORACIÓN DEL PROCESO EN EL PROGRAMA DE LA OBRA

El proceso de impermeabilización debe ser incorporado en su totalidad en el programa de obra de la edificación con el objetivo de coordinar anticipadamente el abastecimiento de materiales y la entrada de los instaladores. Se debe considerar para la incorporación en el programa de obra el producto a utilizar, el tiempo de ejecución, el tiempo de secado y la necesidad de protección. Finalmente se debe compatibilizar con la preparación del sustrato y la instalación del producto.

10.2 PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

La preparación adecuada del sustrato para recibir el producto a instalar es relevante para evitar fallas en el sistema de impermeabilización y en la vida útil esperada de la solución seleccionada.

La preparación y revisión del sustrato puede diferir dependiendo del elemento constructivo y tipo de impermeabilización. A continuación, se mencionan algunas recomendaciones comunes a cualquier tipo de impermeabilización.

- Verificar que el sustrato sea el considerado en el proyecto de impermeabilización para la determinación del producto especificado
- Identificar las juntas de dilatación
- Revisar la existencia de grietas y verificar que la indicación de reparación incluya la indicación de DAP (ancho máximo) de la grieta para determinar la cantidad de producto a aplicar. En caso contrario, solicitar a la Constructora que las repare antes de iniciar los trabajos de impermeabilización
- Identificar y revisar pasadas y emboquillados
- Tratar los cantos de acuerdo al sistema y materialidad de la impermeabilización propuesta
- Eliminar elementos metálicos, como alambres, clavos, trozos de fierro utilizados con fijación de moldaje entre otros; así como también, protuberancias, costras de hormigón, piedras visibles y otros similares, con los equipos o herramientas adecuadas al sistema de impermeabilización a utilizar
- Verificar que la rugosidad del sustrato sea la adecuada para el sistema de impermeabilización a utilizar y que no posea partes sueltas
- Si se requiere reparar la superficie, se debe encargar a la Constructora y esta reparación debe realizarse con materiales de resistencia igual o superior al sustrato base
- Se debe remover todo contaminante o agente que impida una correcta adherencia de la impermeabilización (aceites, grasas, desmoldantes, membranas de curado, etc)
- En caso de existir eflorescencias comunicársela al proyectista de impermeabilización

Revisar la ficha técnica del producto para ver detalles acerca de la preparación del sustrato necesaria en cada caso.



10.3 INSTALACIÓN DEL PRODUCTO

La instalación de los productos se debe realizar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización y en las fichas técnicas, proporcionados por el proveedor, considerando el rango de temperatura y humedad para su ejecución.

La impermeabilización posterior a la instalación debe protegerse en todo momento y controlarse en caso que se requiera realizar trabajos sobre ella.

11. PROTOCOLOS DE REVISIÓN DEL PROCESO DE IMPERMEABILIZACIÓN

A continuación, se indican las revisiones mínimas que se deben realizar en cada etapa del proceso de impermeabilización:

11.1 PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN

DOCUMENTOS	FECHA	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Previo al inicio del proyecto de impermeabilización				
Disponer de planos y especificaciones de arquitectura, estructura y especialidades necesarios para desarrollar el proyecto				
Reunión con coordinador de proyectos representante del mandante y proyectos de especialidad				
Revisión del proyecto de impermeabilización				
Planos				
Especificaciones técnicas				
Recomendaciones para la instalación				
Pruebas a realizar				
Pauta para seguimiento para la ITO				
Programa de capacitaciones				

11.2 INSTALACIÓN

VERIFICACIONES	FECHA	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Coordinación				
Administrador de la obra				
Jefe de terreno				
Especialidades				
Programa de trabajo				
Sustrato				
Reparación de grietas				
Tratamiento de cantos				
Eliminación de elementos metálicos				
Eliminación protuberancias				
Rugosidad requerida				
Revisión de pendientes de losas				
Previo a instalar				
Generar un programa de trabajo, considerar sectorización de faenas				
Coordinación con otras especialidades				
Revisar que estén realizadas las faenas previas				
Verificar que el producto sea el especificado				
Verificar stock en obra				
Verificar las condiciones climáticas, la temperatura y la humedad del sustrato				
Revisar pendientes, cuando corresponda				
Consultar fichas técnicas				
Consultar hoja de seguridad				
Instalación				
Verificar traslapos cuando corresponde				
Verificar retornos				
Verificar solución singularidades				
Verificar solución juntas de dilatación				
Inspección general				
Protección de la impermeabilización (si lo considera)				

Antes de la aplicación del producto especificado, se debe considerar la correcta recepción del sustrato y las coordinaciones necesarias para la ejecución.



11.3 DOCUMENTACIÓN ENTREGADA AL TÉRMINO EL PROCESO

ANTECEDENTES, PRUEBAS Y REVISIONES	FECHA	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Coordinación				
Identificar obras de impermeabilización				
Proyecto de impermeabilización completo				
Acreditación de instaladores				
Certificado de los productos				
Registro fotográfico de obra				
Inspección visual				
Pruebas de estanqueidad				
Revisión de puntos singulares				
Entrega de protocolos de cada etapa				
Entrega de protocolo final				
Revisar que no existan daños				
Manual de mantención				

12. INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS

La inspección final y pruebas a la impermeabilización se deben realizar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización y deben ser aprobados por la ITO.

12.1 INSPECCIÓN Y PRUEBAS PARA IMPERMEABILIZACIONES DE SUPERFICIES

12.1.1 Losas

La verificación de la estanqueidad de la impermeabilización se realiza mediante inundación del sector a probar y su resultado es determinado solo por una acuciosa inspección bajo la losa y en los puntos singulares. Comúnmente a esta verificación se le denomina “prueba de agua”.

Los pasos recomendados son:

- Verificar que el trabajo de impermeabilización esté terminado y en condiciones de ser probado y que se hayan respetado las especificaciones del proyecto de impermeabilización y lo establecido en el contrato
- Revisar que los desagües estén canalizados a un punto que no dañen otra zona de la edificación
- Ubicar el tapón de pruebas por el exterior
- Llenar la losa con agua hasta un nivel que cubra todos los traslapes en el contorno en el caso que existan, o mantener una lluvia continua en el sector de prueba. El llenado se debe realizar cuidando en no sobrepasar las cotas indicadas para no generar daños en elementos del entorno
- Mantener la acumulación de agua por el tiempo determinado en el proyecto de impermeabilización así como la altura del agua, la que debe ser informada al proyectista estructural para su autorización

- En caso que la prueba sea con lluvia continua se debe mantener por un periodo establecido en el proyecto de impermeabilización
- Terminado el periodo se debe observar acuciosamente y con iluminación adecuada la losa por debajo de la zona de prueba, observando especialmente encuentros y atravesos
- Verificar que el proyecto de impermeabilización proponga una protección adecuada de la impermeabilización para ejecutar las partidas siguientes
- Medir el índice de evaporación cuando la prueba se realiza en el exterior
- Cubicar la cantidad de agua que se debe contener en la superficie a probar y que sea consecuente con la cantidad de agua que se utiliza en la prueba. Una cantidad mayor de esta, indica que se están llenando otros sectores

Se recomienda una vez terminada la prueba de estanqueidad (con cualquier método), que el agua utilizada sea canalizada y reutilizada.



12.1.2 Muros, sobrecimientos y fundaciones

Los pasos recomendados para esta inspección son:

- Verificar que el trabajo de impermeabilización esté terminado y en condiciones de ser probado y que se hayan respetado las especificaciones del proyecto de impermeabilización y lo establecido en el contrato
- Mantener lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización, canalizar el agua para su reutilización; como alternativa si está especificado se puede realizar una prueba de pipeta, Karsten o Rilem. En el caso de albañilerías se debe ensayar el mortero de pega ya fraguado
- Terminado el periodo se debe observar acuciosamente y con iluminación adecuada los muros y sobrecimientos, observando especialmente encuentros y atravesos
- Verificar que el proyecto de impermeabilización proponga una protección adecuada de la impermeabilización para ejecutar las partidas siguientes

12.1.3 Cubiertas

Los pasos recomendados para esta inspección son:

- Verificar que el trabajo de impermeabilización esté terminado y en condiciones de ser probado
- Revisar que se hayan respetado las especificaciones del proyecto de impermeabilización y lo establecido en el contrato
- Inspeccionar visualmente cobertura, uniones cuando existen, encuentros de muros y de muros con losas y singularidades
- Mantener lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización, canalizar el agua para su reutilización
- Observar finalizado el período de prueba acuciosamente y con iluminación adecuada bajo la cubierta, observando especialmente encuentros y atravesos
- Confirmar que el proyecto de impermeabilización consulta una protección adecuada de la impermeabilización para ejecutar las partidas siguientes

12.1.4 Recintos húmedos

Los pasos recomendados para esta inspección son:

- Verificar que el trabajo de impermeabilización esté terminado y en condiciones de ser probado y que se hayan respetado las especificaciones del proyecto de impermeabilización y lo establecido en el contrato
- Inspeccionar visualmente cobertura, uniones cuando existen, encuentros de muros y de muros con losas, singularidades y realizar las pruebas de agua

12.1.5 Jardineras

Los pasos recomendados para esta inspección son:

- Revisar que el trabajo de impermeabilización esté terminado y en condiciones de ser probado y que se hayan respetado las especificaciones del proyecto de impermeabilización y lo establecido en el contrato
- Verificar que el desagüe de la jardinera esté canalizado a un punto que no dañe otra zona de la edificación
- Obstruir por el exterior las descargas
- Llenar la jardinera con agua hasta un nivel que cubra todos los traslajos en el contorno en el caso que existan
- Mantener la acumulación de agua como mínimo por 48 horas o lo definido por el proyecto de impermeabilización
- Realizar el llenado cuidando de no sobrepasar las cotas indicadas para no generar daños en elementos del entorno
- Observar finalizado el período de prueba, acuciosamente y con iluminación adecuada, todo el contorno y losa por debajo de la zona de prueba, observando especialmente encuentros y atravesos
- Verificar que el proyecto de impermeabilización consulte una protección adecuada de la impermeabilización para ejecutar las partidas siguientes

12.2 INSPECCIÓN Y PRUEBAS PARA IMPERMEABILIZACIONES DE HORMIGÓN DE BAJA PERMEABILIDAD

El proveedor de hormigones, deberá certificar que cumple con el grado de permeabilidad exigido por el proyecto de impermeabilización, las especificaciones técnicas y validada por la oficina de cálculo estructural del proyecto. Este documento debe ser visado por la ITO del proyecto e incorporado en el registro de antecedentes de la obra.

Superficies horizontales

- Verificar que los desagües estén canalizados a un punto que no dañen otras zonas de la edificación
- Obstruir por el exterior las descargas
- Llenar la cubierta con agua hasta un nivel que cubra todos los traslajos en el contorno en el caso que existan, o mantener una lluvia continua en el sector de prueba
- Mantener la acumulación de agua según el tiempo y la altura indicada en el proyecto de impermeabilización, la que debe ser informada al proyectista estructural para su autorización
- El llenado se debe realizar cuidando no sobrepasar las cotas indicadas para no generar daños en elementos del entorno
- Observar finalizado el período de prueba, acuciosamente y con iluminación adecuada todo el contorno y losa por debajo de la zona de prueba, observando especialmente encuentros y atravesos

Superficies inclinadas y verticales

- Mantener lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización, canalizar el agua para su reutilización
- Observar finalizado el período de prueba acuciosamente y con iluminación adecuada bajo la cubierta, observando especialmente encuentros y atravesos

13. PROTECCIÓN POSTERIOR A LA INSTALACIÓN



En el periodo entre el término de la impermeabilización y su protección definitiva, se debe cuidar:

- No acopiar materiales en contacto con la impermeabilización, ni transitar sobre ella
- No mantener expuesta a rayos UV por un periodo mayor al indicado en la ficha técnica del producto
- Proteger de agentes externos que puedan hacerlas perder sus características
- Realizar un relleno cuidadoso de los espacios que están en contacto con ella

14. MANTENCIÓN Y REPARACIONES

La mantención tiene como objetivo asegurar la funcionalidad y estética de la impermeabilización de forma duradera y de acuerdo a las especificaciones técnicas que se hayan definido para la misma.

Se debe inspeccionar regularmente para identificar alteraciones o daños de manera de iniciar oportunamente las medidas para corregir los defectos y lograr evitar daños mayores.

En áreas de tránsito restringido, es recomendable llevar un registro del personal que accede al área impermeabilizada, indicando a lo menos la fecha, trabajos realizados y acompañarlo con fotografías o videos de los trabajos o procedimientos efectuados; esto ayuda a determinar causas u orígenes de problemas y enfoca su solución.

La reparación es la corrección de defectos que podrían derivar en una falla del sistema. Pueden ser observados durante la inspección o bien deberse a situaciones puntuales o por haber llegado al fin de la vida útil de las soluciones.

Se recomienda utilizar el Manual de Mantención entregado como guía para inspeccionar, considerar las garantías y el plazo de responsabilidad por fallas o defectos establecidas para el propietario primer vendedor en la Ley General de Urbanismo y Construcciones.



14.1 MANTENCIÓN PREVENTIVA

Para realizar una mantención preventiva el primer paso es inspeccionar periódicamente los elementos impermeabilizados y en especial antes de la época de lluvias, momento en que se pueden revisar los elementos que no están en contacto con agua permanentemente. Esta inspección la puede realizar una persona preparada para esta función quien debe informar al Propietario o al Administrador para que tome las medidas necesarias en caso de detectarse fallas.

También se puede solicitar la Inspección de un Especialista que pueda entregar una evaluación del estado de la impermeabilización y sugerencias para su corrección o mejoramiento.

14.1.1 Inspección visual periódica de las zonas impermeabilizadas

En una inspección visual debe al menos considerar los siguientes puntos:

Por interior

- Revisar muros de subterráneos, losas y radieres: existencia de humedad visible, aparición de óxido, eflorescencias, presencia de agua en la zona
- Revisar losas bajo jardín y/o pavimentos: existencia de humedad visible, aparición de óxido, eflorescencias, presencia de agua en la zona
- Revisar juntas de construcción y juntas de dilatación

Por exterior

Se recomienda revisar

- Impermeabilizaciones visibles: daños, uniones levantadas
- Puntos singulares: uniones despegadas, resquebrajamiento de la impermeabilización
- Estado de la superficie posterior a intervenciones, como por ejemplo instalaciones de estructuras o equipos sobre la impermeabilización, trabajos sobre la superficie, entre otros

14.1.2 Mantenimiento

Periódica

Junto con la inspección periódica se debe corregir los problemas detectados, ya sea por quien realiza la inspección o por un especialista.

- Eliminar elementos ajenos
- Limpiar descargas y/o canaletas
- Eliminar suciedades
- Reparar daños menores detectados en puntos singulares y uniones o en la superficie

Eventuales

Se recomienda revisar la impermeabilización después de sismos importantes, en especial juntas de dilatación, atravesos de tuberías y otras singularidades.

14.1.3 Inspección de especialista

Adicionalmente a la inspección periódica, es recomendable realizar las siguientes revisiones por un profesional especialista:

- Inspección visual de los puntos mencionados en el punto precedente
- Realizar pruebas de estanqueidad
- Recepción de condiciones de la superficie e impermeabilización posterior a trabajos de instalaciones y/o reparaciones de estructuras o equipos instalados
- Verificar el plan de revisión periódica de la edificación
- Elaborar un informe de la inspección realizada

14.2 REPARACIONES

Por defectos mayores

La reparación es la corrección de defectos mayores observados en las impermeabilizaciones durante la inspección o por situaciones puntuales. En general son trabajos que involucran intervenciones y que afectan a varios elementos o partes de una edificación.

Por vida útil

Se debe considerar la vida útil de la impermeabilización, la que está relacionada con el producto instalado; teniendo en cuenta que las edificaciones pueden mantenerse por varios años, se debe analizar la realización de un cambio de impermeabilización o reparaciones mayores.

La vida útil depende del sistema de impermeabilización, del nivel de exposición, de la protección que tenga y de la correcta mantención preventiva.



15. PATOLOGÍAS EN LA IMPERMEABILIZACIÓN

Las patologías en la impermeabilización pueden ocasionar variados efectos, desde pequeños daños estéticos, a condiciones inadecuadas en el confort y la habitabilidad de los espacios, hasta daños mayores.

15.1 GENERALIDADES

La diversidad de alteraciones que pueden afectar a una edificación es muy amplia y, en muchos casos, difícil de detectar su causa precisa, también, puede tener una solución que involucra un alto costo y molestias al momento de su reparación.

Las patologías pueden presentar las siguientes causas:

- Defectos en el proyecto de impermeabilización
- Deficiencias en la construcción
- Daños producto de un agente externo
- Mala o deficiente instalación
- Elección inadecuada de la solución o producto
- Falta de mantención o mantención incorrecta

15.2 PATOLOGÍAS DE LA IMPERMEABILIZACIÓN MÁS FRECUENTES EN POSVENTA

El Grupo Técnico de Impermeabilización del Comité de Especialidades de la Cámara Chilena de la Construcción realizó una encuesta sobre los problemas de posventa relacionados con humedad y con énfasis en las fallas en la impermeabilización.

Basado en el análisis de la encuesta, se obtuvo una serie de patologías de impermeabilización que son más frecuentes en posventa, siendo estas:

- Losas expuestas de estacionamiento
- Muros de subterráneos
- Jardineras
- Terrazas
- Losas de subterráneos
- Zonas húmedas
- Juntas de dilatación
- Azoteas transitables
- Cubiertas planas no transitables
- Piscinas
- Ventanas
- Muros exteriores en general
- Estanques de agua
- Muros exteriores de 0 a 30 cm

16. CONSIDERACIONES PARA MINIMIZAR LOS PROBLEMAS DE POSVENTA EN IMPERMEABILIZACIÓN

A continuación, encontrará un conjunto de recomendaciones que abordan todas las aristas de las patologías relacionadas con la impermeabilización. Las recomendaciones se encuentran presentadas en una forma resumida, simple, pero a la vez entregando la información necesaria para el buen entendimiento del tema.

PROBLEMAS DE POSVENTA		
ATRIBUIDO A:	CAUSA PROBABLE	CONSIDERACIONES PARA EVITAR LA FALLA
Proyecto de impermeabilización	No hay proyecto de impermeabilización	Es necesario contar con un proyecto de impermeabilización realizando por un profesional competente
	No considera la solución para singularidades	Al momento de desarrollar el proyecto de impermeabilización considerar encuentros con elementos verticales, horizontales y coordinación con otras especialidades que generarán singularidades
	No considera solución para las juntas de dilatación y/o construcción	Al momento de desarrollar el proyecto de impermeabilización conocer el proyecto estructural con las indicaciones de las juntas de dilatación y entregar solución para las eventuales juntas de construcción e indicar su obligatoria utilización
	No considera evacuación de las aguas en las losas	- En el proyecto de impermeabilización debe indicarse como requerimiento la evacuación de aguas del sector, tales como pendientes o en el caso que exista muros o antepechos de borde consulten pasadas para la evacuación del agua - Coordinar con el proyecto de evacuación de aguas lluvias
	No considera todas las condiciones a las que estará expuesta	Se debe conocer todas las condiciones a que estará expuesta, por ejemplo, clima, tránsito, entre otras

PROBLEMAS DE POSVENTA		
ATRIBUIDO A:	CAUSA PROBABLE	CONSIDERACIONES PARA EVITAR LA FALLA
Cambio de producto/solución respecto a lo especificado	Cambio de producto sin la aprobación del proyectista	No aceptar cambios sin la aprobación del proyectista
	Cambio de la solución sin la aprobación del proyectista	No aceptar cambios sin la aprobación del proyectista
Instalación o ejecución deficiente	Preparación deficiente del sustrato	El sustrato se debe preparar según lo indicado en el proyecto de impermeabilización o lo señalado por el proveedor y debe ser aprobado por la ITO
	El instalador no cuenta con personal calificado o capacitado	Los trabajadores deben contar con los conocimientos necesarios sobre el producto y forma de aplicación
	No respetar los traslajos y retornos	Controlar que se respeten los traslajos y retornos indicados en el proyecto de impermeabilización o en la ficha técnica del producto
	Falta de registro y seguimiento	Coordinación y comunicación documentada, con partidas anteriores y siguientes a la impermeabilización
	Deficiencia en el tratamiento de singularidades	Controlar que el tratamiento de singularidades se encuentre bien ejecutado antes de continuar con la etapa siguiente
	Sellos cortados o despegados	Verificar incompatibilidad del producto de sello con el sustrato y cuidar la continuidad del sello al momento de la instalación
	No respetar las condiciones de temperatura o climáticas indicadas en la ficha técnica para la instalación	Seguir las indicaciones al respecto indicadas en la ficha técnica del producto
	No seguir las instrucciones para la instalación proporcionadas por el fabricante	Seguir las indicaciones al respecto indicadas en la ficha técnica del producto o en el proyecto de impermeabilización
No respetar los tiempos de secado para pruebas o faenas posteriores	Seguir las indicaciones al respecto indicadas en la ficha técnica del producto o en el proyecto de impermeabilización	

PROBLEMAS DE POSVENTA		
ATRIBUIDO A:	CAUSA PROBABLE	CONSIDERACIONES PARA EVITAR LA FALLA
Mantenimiento deficiente	Mantenimiento por personal no especializado	La mantención debe ser realizada por personal capacitado
	No seguir las instrucciones de las fichas técnicas del fabricante	Ejecutar la mantención siguiendo las pautas indicadas en fichas técnicas u otro documento entregado por el fabricante o instalador
Mal uso	Cambiar el uso de la impermeabilización para la que fue diseñada	Consultar al proyectista sobre el cambio de uso y las medidas que se deben tomar
Reparación posterior inadecuada	Reparación por personal no especializado	Encargar las reparaciones a personal especializado
	Reparación con producto inadecuado	Utilizar productos y procedimientos compatibles con el producto existente
	Falta de preparación previa de la zona a reparar	La zona a reparar se debe despejar, limpiar, y cumplir con las indicaciones según el producto
Intervención de terceros	No tomar precauciones en etapa post instalación, antes del siguiente trabajo	No acopiar materiales sobre la impermeabilización
		Impedir el tránsito
		No apoyar andamios o escalas
	No tomar precauciones en etapa de uso	Evitar el punzonamiento con herramientas de jardinería en jardineras y jardines
		Evitar daños y verificar la impermeabilización cuando se trabaje en el entorno
		No perforar la losa sin reparar la impermeabilización

ANEXO

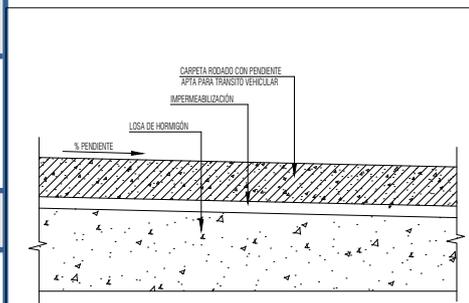
FICHAS REFERENCIALES PARA UNA CORRECTA **IMPERMEABILIZACIÓN**

Las siguientes fichas se presentan como una propuesta modificable por el usuario, según el tipo de producto y recomendaciones que se propongan.

LOSAS EXPUESTAS DE ESTACIONAMIENTO

Descripción

Losa de estacionamiento con pavimento directamente sobre la impermeabilización



Materiales recomendados

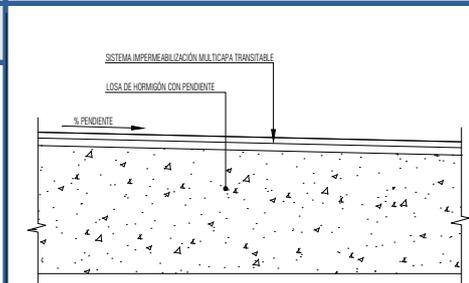
*Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto considere solución para:

- Juntas de dilatación
- Evacuación de agua
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra. Algunas opciones son:

- Por inundación
- Lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización
- Inspección geoelectrica

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

MUROS DE SUBTERRÁNEOS

Descripción

Muro de subterráneo impermeabilizado por la cara exterior previo al relleno de la sobre excavación

Materiales recomendados

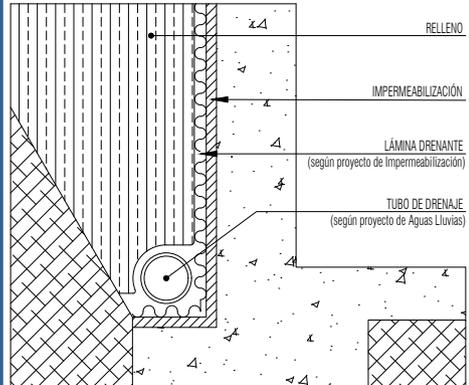
*Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto considere solución para:

- Juntas de hormigonado
- Juntas de dilatación
- Pasadas en muros
- Evacuación de aguas
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

JARDINERAS

Descripción

Jardineras en edificaciones

Materiales recomendados

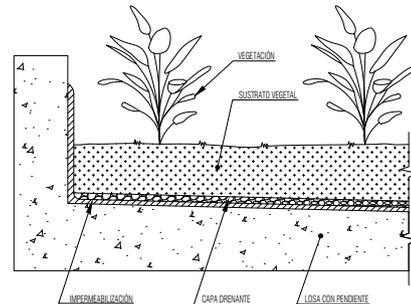
*Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Evacuación de agua
- Pendiente en losa
- Tipo de vegetación
- Juntas de dilatación
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra. Algunas opciones son:

- Por inundación
- Inspección geoelectrica
- Lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

TERRAZAS EXPUESTAS Y AZOTEAS TRANSITABLES

Descripción

Terrazas en edificios y azoteas transitables con revestimiento

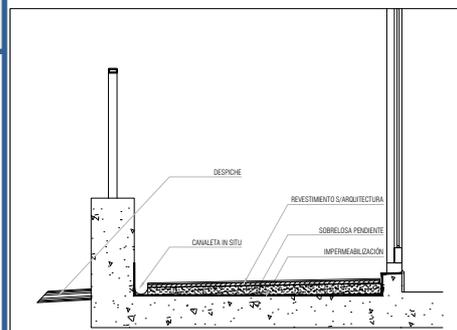
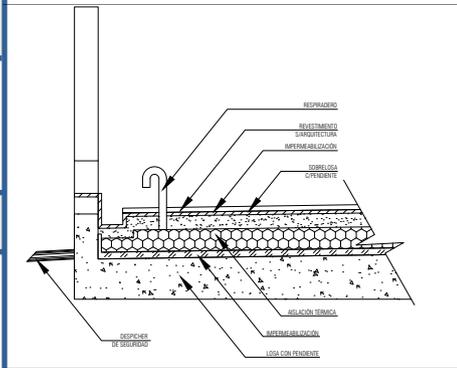
Materiales recomendados

*Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Juntas de dilatación
- Dilatación de la sobrelosa
- Evacuación de agua
- Ubicación aislación térmica
- Pendiente
- Otras singularidades
- Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra. Algunas opciones son:

- Por inundación
- Inspección geoelectrica
- Lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES		
			*se sugiere adjuntar lista de asistencia		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

RECINTOS HÚMEDOS

Descripción

Losas de baños, cocinas, loggias; paramentos verticales baños, sala de basura, sala de calderas, entre otras

Materiales recomendados

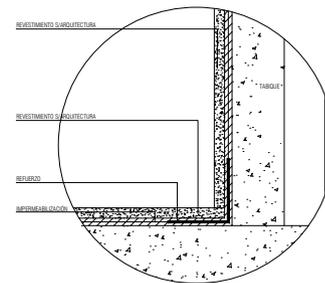
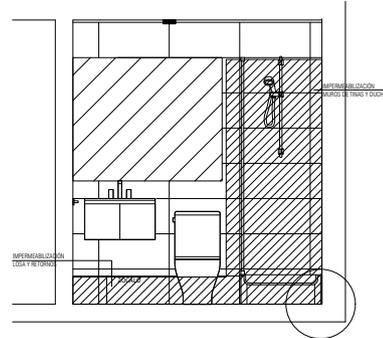
*Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Encuentro diferentes planos y materialidades
- Pasadas de ductos
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

JUNTAS DE DILATACIÓN

Descripción

Juntas de dilatación verticales y horizontales, expuestas al exterior establecidas en el proyecto estructural con la finalidad de absorber movimientos de las estructuras

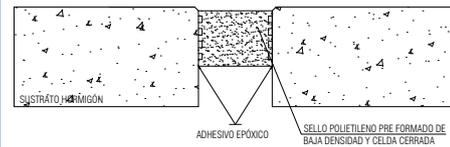
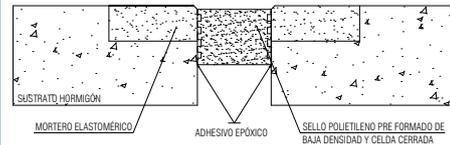
Materiales recomendados

*Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra
- Por inundación
- Lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

JUNTAS DE HORMIGONADO (JUNTAS FRÍAS)

Descripción

En impermeabilización se busca un tratamiento impermeable para la unión de dos secciones contiguas de hormigón que evite la capilaridad

Materiales recomendados

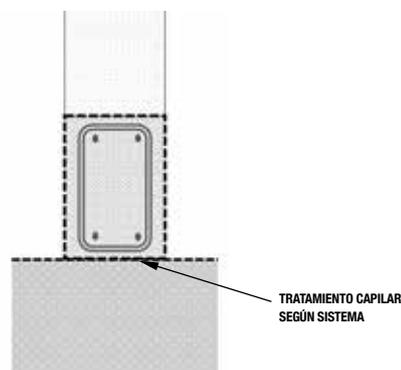
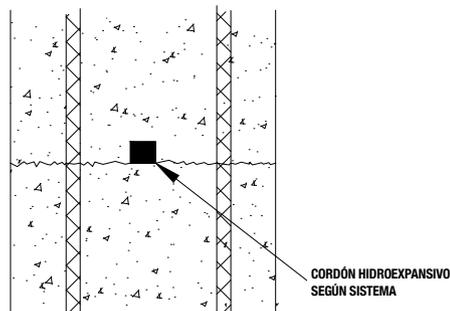
- Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Juntas de hormigonado
- Otras Singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

•Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

VENTANAS

Descripción

Ventanas sobre antepecho

Materiales recomendados

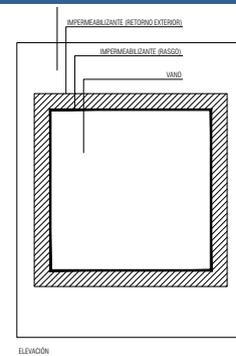
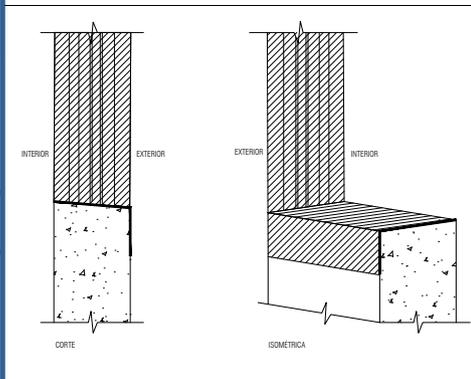
- Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Sistema de aislación térmica a utilizar
- Encuentro de distintas materialidades
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

MUROS EXTERIORES

Descripción

Muros impermeabilizados por la cara exterior

Materiales recomendados

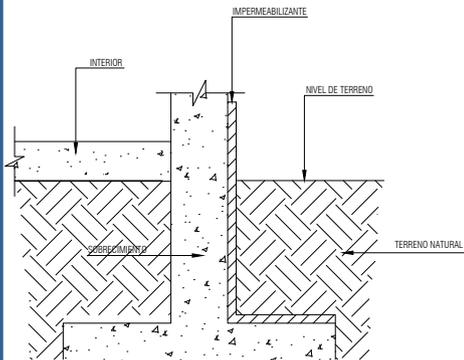
- Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Juntas de dilatación
- Encuentros de distintas materialidades
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

- Lluvia continua por un periodo acotado establecido en el proyecto de impermeabilización
- Prueba de pipeta

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

ESTANQUE DE AGUA

Descripción

Estanque de hormigón para acumulación de agua

Materiales recomendados

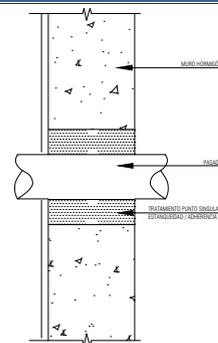
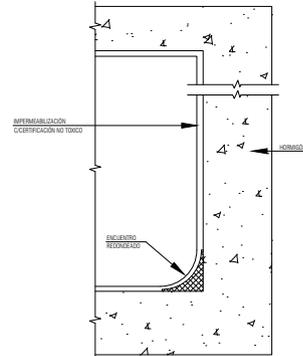
- Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización
- Deberá cumplir con la Certificación de potabilidad del agua

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Juntas de hormigonado
- Pasadas de ductos
- Elementos anclados
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

CUBIERTAS INCLINADAS

Descripción

Impermeabilización de losas de cubierta bajo estructura de techumbre

Materiales recomendados

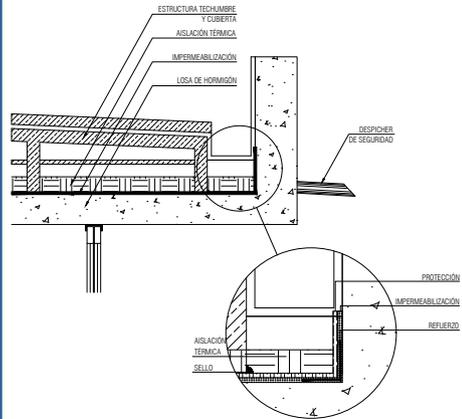
- Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización
- Deberá cumplir con la Certificación de potabilidad del agua

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Juntas de dilatación
- Evacuación de agua
- Ubicación aislación térmica
- Pendiente
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

CUBIERTAS VERDES

Descripción

Vegetación sobre losas de cubiertas

Materiales recomendados

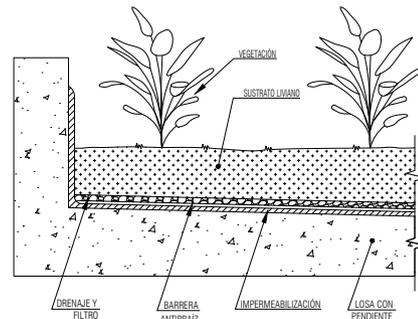
* Incluya en este apartado el material indicado en el proyecto de impermeabilización

Recomendaciones previas a la instalación

Verificar que el proyecto de impermeabilización considere solución para:

- Juntas de dilatación
- Evacuación de agua
- Ubicación aislación térmica
- Pendiente de la superficie
- Tipo de vegetación
- Otras singularidades

Verificar que el sustrato cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto de impermeabilización y ficha técnica del producto



Recomendaciones para la instalación

Instalar según lo establecido en el proyecto de impermeabilización, ficha de instalación del producto

Prueba de la impermeabilización

Indique la propuesta conforme al proyecto de impermeabilización, proveedor y validada por la Inspección técnica de la obra

PREPARADA POR	FECHA	FIRMA	APROBADA POR	FECHA	FIRMA
CAPACITACIÓN REALIZADA POR:	FECHA	FIRMA	CANTIDAD DE TRABAJADORES <small>*se sugiere adjuntar lista de asistencia</small>		

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO



