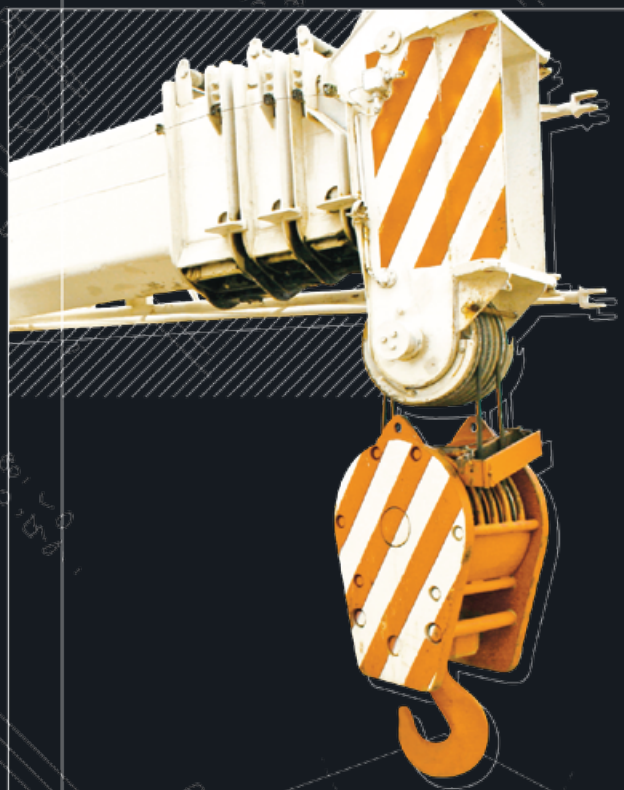
CONSTRUYA
CALIDAD

# MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA

## UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

CONSTRUYA
CALIDAD



# CAPITULO

NSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONST
NUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTR
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTR
ENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE A
LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTA

## CAPITULOCUATRO [ LA EJECUCION Y LOS MATERIALES ]

# 4

## [La Ejecución y los Materiales]

### 4.1. ESTRUCTURA

#### 4.1.1. Hormigón Armado

**A.** El hormigón.....215
**A.1.** Durabilidad. Principales procesos de deterioro
**A.2.** Patologías habituales del hormigón
**B.** El acero.....224
**B.1.** Doblado de barras
**B.2.** Servicios especiales
•Cortado y doblado
•Mallas soldadas especiales

**C.** Controles, pruebas e inspecciones.....228

## A. El hormigón

La historia de la construcción nos muestra varios ejemplos de estructuras que han cumplido satisfactoriamente la vida de servicio proyectada e, incluso, en ocasiones, esta resultó mayor que la esperada durante su ejecución. Sin embargo, otras no lo logran.

En el presente capítulo del manual, tratará de analizarse y entenderse el mecanismo de algunas de las principales causas de deterioro de las estructuras de hormigón, para luego, establecer reglas de diseño que permitan la obtención de estructuras durables.

La durabilidad del hormigón es la capacidad del material para resistir las acciones del medioambiente, los ataques físicos, químicos u otros procesos de deterioro durante el ciclo de vida para el cual fue proyectado con mínimo mantenimiento. Resulta evidente que una estructura debe mantener adecuadas condiciones de servicio durante el período de diseño y construcción, utilizando los materiales apropiados. Por este motivo, en la etapa de proyecto, resulta fundamental un minucioso estudio de las cargas actuantes sobre la estructura y de las condiciones de agresividad a las que estará expuesta, como, la erosión, la acción del ambiente, el ataque químico y todos aquellos otros procesos de deterioro que puedan afectar al hormigón o la armadura.
Si dichas condiciones alcanzan un grado muy importante, se deberá diseñar una estructura que posea las dimensiones, espesores de recubrimientos, calidad de hormigón y en ocasiones, las protecciones adicionales.
En el gráfico, se observa un detalle de las causas de fallas en estructuras de hormigón se producen por problemas de proyecto.

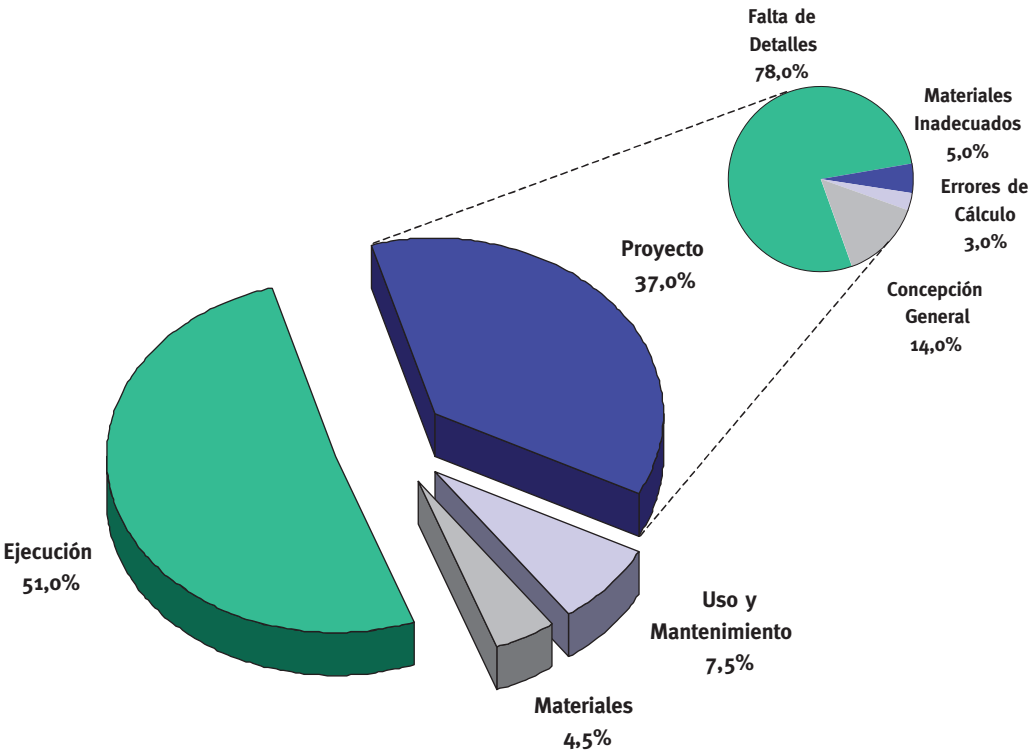



**Figura 1.** Distribución de fallas según la etapa del proceso constructivo en la cual se produjo[1]

1. J. CALAVERA (1996), Patología de estructuras de Hormigón Armado y Pretensado, Madrid, INTEMAC.

Si bien los profesionales tenemos responsabilidad sobre todos los aspectos de la obra, resulta muy importante no cometer errores en la etapa de proyecto, durante la cual se tiene mayor control de la situación. Por eso, es fundamental conocer y comprender los mecanismos de deterioro más frecuentes a fin de tomar los recaudos de diseño oportunos y establecer especificaciones correspondientes para cada estructura en particular. Cuando estas son adecuadas y suficientes, el Constructor y la Dirección de Obra tienen información necesaria para reducir los fallos por problemas de ejecución, lo que redundará en estructuras seguras, confortables y duraderas.

## A.1 Durabilidad. Principales procesos de deterioro

Algunos de los procesos de deterioro a los que están expuestas las estructuras de hormigón son los siguientes:

**a.** fisuras, grietas y otros defectos
**b.** ataque físico
**c.** ataque químico
**d.** corrosión de armaduras y otros metales embebidos en el hormigón
**e.** reacción álcali agregado
**f.** otros procesos internos de deterioro

La diferenciación entre los distintos procesos no siempre resulta del todo clara; se establecen, en muchos casos criterios un tanto arbitrarios. Por ejemplo, existen causas de deterioro físico que inducen fisuras que, a la vez, facilitan el ingreso de agentes del tipo químico que afectan directamente al hormigón o a la armadura. Existen también procesos inversos o intermedios que complican la clasificación (para mayores detalles se recomienda la lectura de bibliografía especializada).

## A.2 Patologías habituales del hormigón

Existen diferentes causas de fisuras en el hormigón. Aquí no se tratarán las producidas como consecuencia de ataques físicos, químicos, corrosión de armaduras, reacción álcali-agregado u otras reacciones deletéreas internas, ya que estas serán tratadas particularmente más adelante.

Como es sabido, el hormigón en condiciones normales, presenta durante un corto lapso, que generalmente, se extiende entre 2 y 4 horas, un estado plástico y maleable que permite, luego del mezclado, transportar y colocar el material dentro de los encofrados para luego compactarlo y terminarlo. Este estado es conocido como estado fresco del hormigón. Luego de este breve período, el material se endurece y pasa a un estado endurecido en el cual se vuelve resistente, por medio, de las reacciones de hidratación de la pasta cementicia.

En estado fresco, cuando no se toman los cuidados necesarios, suelen presentarse fisuras de retracción plástica o de asentamiento plástico, además de otro fenómeno; la debilidad superficial, que puede depender de la exudación del hormigón, la protección o el curado, entre otras causas. En cambio, en estado endurecido, solo tratará las fisuras no estructurales, como las de contracción por secado y el mapeo o piel de cocodrilo. L as fisuras del tipo estructural producidas por exceso de carga, deformación o defectos de diseño o materiales escapan al alcance del presente manual.

### 1. Fisuración del hormigón en estado fresco

El hormigón en estado fresco es una suspensión concentrada formada por la pasta cementicia, compuesta por Cemento Pórtland y agua (también se incluyen en esta fase los aditivos y las adiciones si las hubiera), mezclada con la fase sólida constituida por los agregados. Este material, luego de colocado y compactado experimenta una segregación de sólidos con desplazamiento hacia la superficie superior de parte del agua de mezclado denominado exudación.

Aquellos hormigones mejor diseñados, con una **adecuada distribución granulométrica y relación a/c** (agua/cemento en masa) suficientemente baja, tienden a retener mejor el agua de amasado y la exudación se minimiza. En cambio, cuando alguno o varios de estos factores no se cumplen, la exudación puede resultar considerable y el volumen del hormigón puede disminuir.

Entre los defectos más frecuentes producidos en el estado fresco del hormigón, se encuentra las fisuras de retracción plástica y las de asentamiento plástico. Las primeras se producen en elementos del tipo plano o cáscara que pueden estar sometidos a condiciones atmosféricas que favorezcan una rápida evaporación del agua superficial (velocidad de evaporación › velocidad de exudación), donde una dirección resulta poco significativa respecto de las otras dos e implica el hormigonado de grandes superficies no protegidas, como puede ser el caso de las losas de estructura, de pavimento o de piso. Las segundas tienden a ser más frecuentes en elementos de mayor espesor, como vigas, tabiques y columnas, aunque en casos extremos, cuando la exudación del hormigón resulta excesiva, también se presentan en losas y otras estructuras laminares.

Las **fisuras de retracción plástica** resultan, en general, relativamente cortas, poco profundas y erráticas - aunque a veces se muestran paralelas - y pueden aparecer en el estado fresco del hormigón durante los trabajos de terminación en días ventosos, con baja humedad y alta temperatura del aire. La rápida evaporación de la humedad superficial supera a la velocidad ascendente del agua de exudación y hace que la superficie del hormigón se contraiga más que el interior. Mientras el hormigón interior restringe la contracción del hormigón superficial, se desarrollan tensiones de tracción que exceden la resistencia del hormigón y, consecuentemente, se desarrollan fisuras en la superficie. Las **fisuras de retracción plástica** varían desde unos pocos centímetros de largo hasta 1,50 ó 2,00 m y suelen tener una profundidad entre 2 y 3 cm, aunque pueden penetrar hasta la mitad o más del espesor de la losa cuando las condiciones ambientales son muy adversas y las prácticas de protección y curado resultan deficientes.

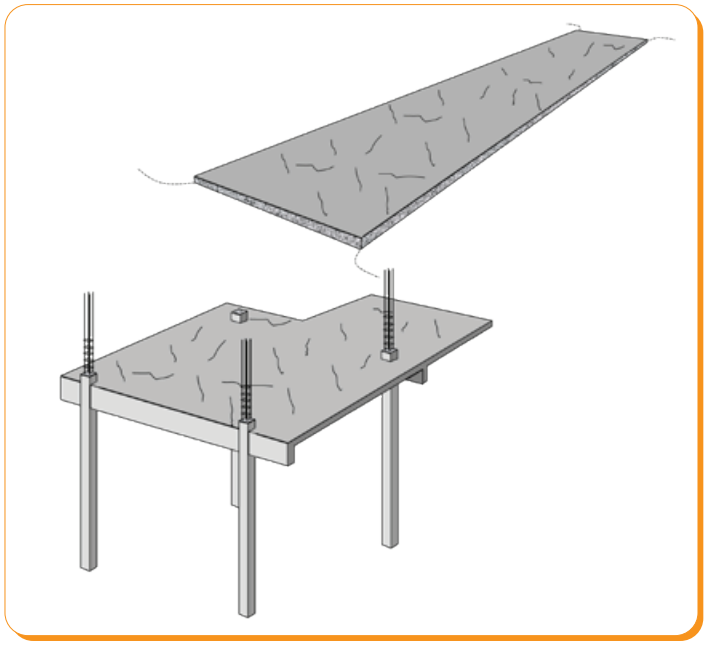


**Figura 2.** Fisuras de retracción plástica en pavimento urbano y losa de estructura[2]

2 E. Becker (2002). Seminario sobre "Patologías Habituales en el Hormigón".



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

Si no se dispone de adecuadas condiciones de protección, la superficie del hormigón tiende a perder humedad por evaporación. Como resulta obvio, la velocidad de evaporación superficial aumenta a medida que la temperatura ambiente y la del hormigón, y la velocidad del viento son mayores, y la HR (humedad relativa) es más baja. En la Figura 3, se muestra un ábaco que permite el cálculo de la tasa de evaporación superficial. Considerando que los hormigones corrientes presentan una tasa que suele variar entre 0,50 y 1,00 kg/m2/h, resulta necesaria la protección del hormigón recién colocado, en una amplia región del país y durante la mayor parte del año.

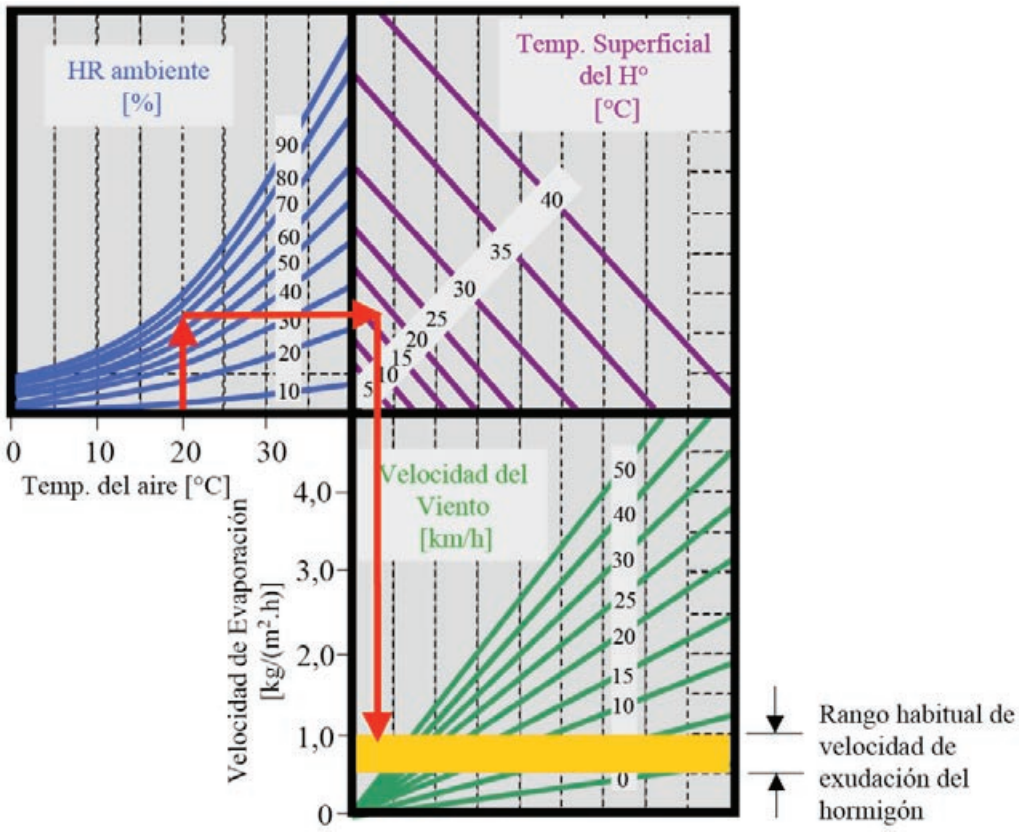



**Figura 3.** Ábaco para determinación de la tasa de evaporación superficial del hormigón en relación con la temperatura y la humedad relativa del ambiente, la temperatura superficial del hormigón y la velocidad de viento[3].

El **asentamiento plástico** se produce, a menudo en hormigones que no están adecuadamente diseñados, cuando un exceso de exudación produce una importante reducción en el volumen del hormigón en estado fresco. En aquellas zonas donde el movimiento del hormigón en estado fresco se encuentre restringido, se producirán fisuras en coincidencia con dicha restricción, generalmente producida por las armaduras superficiales.
En la Figura 4, se observa claramente la forma en que una viga recién hormigonada sufre asentamiento plástico. La armadura longitudinal superior y los estribos sirven de restricción, y la fisuración del hormigón se produce en coincidencia casi perfecta con las armaduras. Estas fisuras afectan la durabilidad de las armaduras y la adherencia acero-hormigón de estos y otros elementos estructurales y se produce por la conjunción del asentamiento plástico propiamente dicho y un espesor de recubrimiento inadecuado.

3. Adaptado de ACI Committee 305, "Hot Weather Concreting", Manual of Concrete Practice, Part 2, American Concrete Institute.

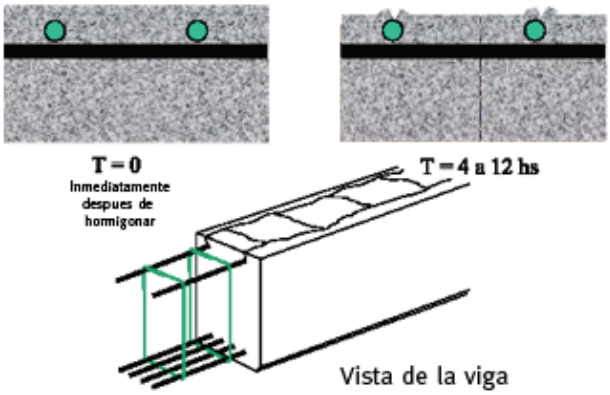



**Figura 4.** Fisuras por asentamiento plástico en vigas de hormigón armado

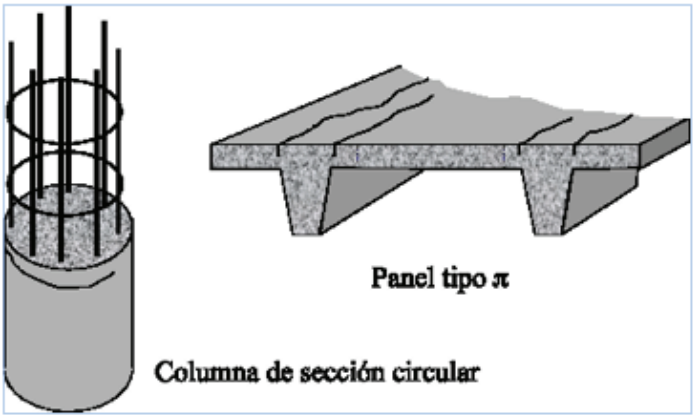



**Figura 5.** Fisuras por asentamiento plástico columna de hormigón armado y panel premoldeado

En general, aquellos hormigones que son correctamente diseñados con relaciones a/c (agua/cemento en masa) suficientemente bajas, con contenidos de agua apropiados, con asentamiento bajo, compatible con las condiciones de colocación y compactación, con agregados limpios y de buena cubicidad, en proporciones racionales, colocado y compactado en forma adecuada y que son protegidos de la pérdida superficial de agua inmediatamente, no presentan fisuras en estado fresco.

## 2. Fisuración del hormigón en estado endurecido

El hormigón en estado endurecido resulta sensible a los cambios de humedad en su masa, por eso aumenta su volumen cuando se humedece y se contrae cuando se encuentra seco. Los hormigones muy jóvenes, a medida que avanzan las reacciones de hidratación, sufren, en primer lugar, una pérdida del agua libre presente en la pasta cementicia para luego, en función del mantenimiento en el tiempo de adecuadas condiciones de curado, comenzar el secado por pérdida del agua adsorbida que se encontraba en estrecho contacto con la superficie sólida de los poros y vacíos de la pasta cementicia endurecida. Este proceso produce una contracción del hormigón que, de no ser absorbida por el elemento estructural a través de la armadura o dimensiones adecuadas, provoca las llamadas fisuras de


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

contracción por secado. En el caso de las losas de piso o pavimento, en general, se realiza un aserrado apropiado que permite que estas fisuras se produzcan en zonas preestablecidas, a través de las juntas de contracción.

Conforme a lo explicado, resulta bastante obvio que la magnitud de la contracción depende, fundamentalmente, de la cantidad de agua que pierde el hormigón. Por eso, los hormigones con menor contenido de agua de mezclado, que se someten a adecuadas condiciones de curado por un período suficientemente prolongado, tendrán una menor contracción y esta será más diferida en el tiempo. Existen, adicionalmente, otras características de la mezcla de hormigón que inciden en la magnitud de la contracción por secado en forma directa o indirecta, como el contenido y tipo de cemento, tamaño, forma, composición mineralógica y contenido de polvo de los agregados; uso y características de las adiciones minerales; uso de aditivos; etc. Sin embargo, todas estas resultan de un orden de magnitud inferior en importancia, salvo cuando inciden directa o indirectamente sobre la demanda de agua de la mezcla.

Los cambios diferenciales de humedad, también pueden generar fisuras en el hormigón endurecido. Es el caso típico de las losas de piso o pavimento. Cuando la superficie inferior en contacto con el suelo húmedo mantiene una importante cantidad de agua, mientras que la superficie superior expuesta a la intemperie o a otros ambientes de menor humedad relativa se seca, este gradiente de humedad en el espesor de la losa de hormigón provoca un alabeo con levantamiento de esquinas en losas rectangulares, que puede provocar fisuras por incompatibilidad de deformaciones y tensiones producidas, directamente, por este efecto o, indirectamente, por medio de la aplicación de una carga circulante por las esquinas que poseen un apoyo nulo o limitado sobre la base.

El hormigón en estado endurecido desde el punto de vista dimensional, también resulta sensible a los cambios de temperatura. Este fenómeno debe ser adecuadamente considerado por los profesionales proyectistas y estructuralistas en aquellas estructuras o elementos estructurales de gran tamaño o exposición a gradientes térmicos. En estos casos, es necesario prever mecanismos constructivos para absorber las deformaciones o las tensiones en el caso de existir necesariamente restricciones de borde que provocan las fisuras por restricción al cambio volumétrico. A continuación, se indica la fórmula que debe aplicarse para determinar la deformación de un elemento lineal sometido a un gradiente térmico DT:

$$\Delta L = \alpha . \Delta T . L$$

**Donde:**
$\Delta$**L:** valor absoluto de la dilatación/contracción.
**α**: coeficiente de dilatación/contracción térmica del hormigón.
$\Delta$**T:** variación máxima de temperatura prevista entre el día y la noche (o entre la media diaria de invierno y media diaria de verano).
**L:** longitud de análisis

Como ejemplo (véase la Figura 6, caso 1), se supone una viga de hormigón clase H-21 simplemente apoyada, de 35 m de luz con una sección de 0,50 m de ancho x 1,20 m de altura expuesta a la radiación solar que sufrirá un gradiente térmico máximo de 40 ºC (temperatura máxima de verano – temperatura mínima de invierno) considerado como temperaturas medias diarias:

$$\Delta L = 10^{-5}\ 1/°C \cdot 40\ °C \cdot 35\ m = 0{,}000010\ 1/°C \cdot 40\ °C \cdot 35\ m = 0{,}014\ m = 1{,}4\ cm$$

Es decir, en este caso, habría que diseñar un apoyo que fuera capaz de absorber un movimiento de 1,4 cm. Suponiendo que esto resultara imposible por particularidades del proyecto, este movimiento restringido se transformaría en una carga horizontal que debería ser absorbida por la estructura (véase Figura 6, caso 2). La magnitud de este esfuerzo horizontal sería:

$$H = \frac{\alpha \cdot \Delta T \cdot E \cdot J}{L}$$

**Donde:**
**H:** carga de tracción/compresión provocada por la variación de temperatura
**E:** módulo de elasticidad del hormigón
**J:** momento de inercia de la sección del muro
**α**: coeficiente de dilatación/contracción térmica del hormigón
**ΔT:** variación máxima de temperatura prevista entre el día y la noche (o entre la media diaria de invierno y media diaria de verano)
**L:** longitud del elemento

Entonces:

**H = [(0,00010 1/°C . 40 °C) . 300.000 kg/cm2 . 50 cm . (120 cm)3 / 12] / 3500 cm = 246.857,14 kg**

Como puede verse, la carga horizontal que provocaría una restricción del movimiento previsto resulta suficientemente importante como para ser considerada. Una falta de previsión en el proyecto o en el mantenimiento de la estructura originaría altas tensiones que, a su vez, causarían deformaciones no previstas con la consecuente aparición de fisuras y grietas sin descuidar el posible colapso de la estructura.

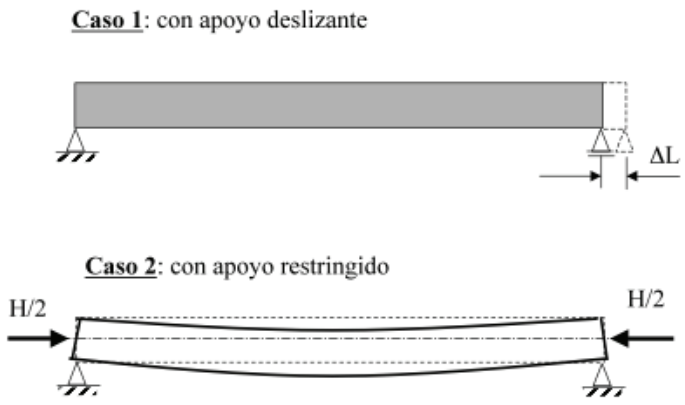



**Figura 6.** Efecto de la temperatura sobre una viga de Hormigón Armado simplemente apoyada sin restricción de movimiento horizontal y con él. Evidentemente cuando existe restricción horizontal en el movimiento, se deberá prever estructuralmente el efecto de la carga horizontal provocada por el gradiente térmico[6]

## 3. Otros defectos que perjudican la durabilidad

Además de los anteriormente mencionados y de los que se desarrollarán más adelante, existen otros defectos constructivos, o de proyecto o de mantenimiento que perjudican, en ocasiones, gravemente, a las estructuras de hormigón simple, armado y pretensado. Algunos de los más frecuentes son: el bombeo y el calentamiento de losas en pavimentos.

6 E. Becker ( 2002), Seminario sobre "Patologías Habituales en el Hormigón".


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

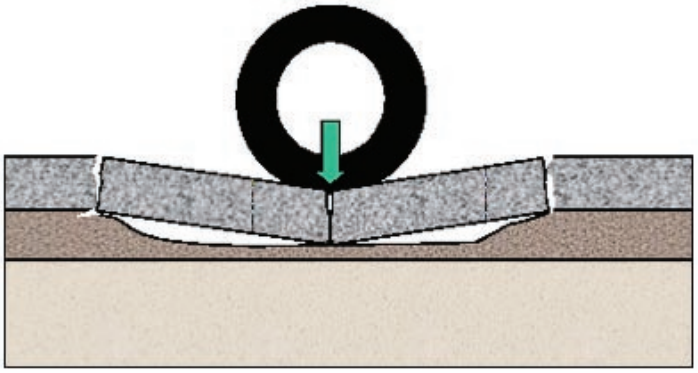


**Figura 7.** El bombeo del material fino de la base, que ocurre al paso de cargas pesadas sobre un pavimento cuya base presenta una importante cantidad de agua debido a la presencia de juntas con sellado deficiente, sufre por la acción conjunta de la repetición de cargas y la falta de mantenimiento, la pérdida de material en la base, lo que genera cargas y un cambio de estado de tensiones en el hormigón (efecto viga) por falta de apoyo, lo que produce una rápida fatiga del hormigón con la consecuente aparición de fisuras, grietas y escalonamiento de losas [7]

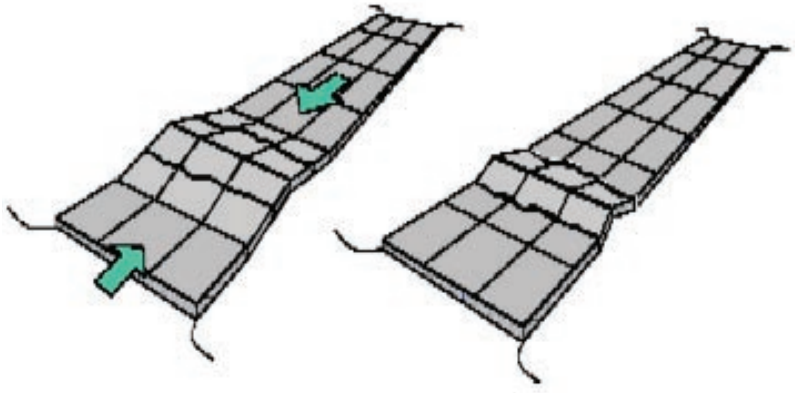


**Figura 8.** Fisuras, grietas y deformaciones permanentes provocadas por restricciones del movimiento de las losas de pavimento. Este fenómeno es habitual cuando los gradientes térmicos son importantes y existen problemas de diseño o mantenimiento en las juntas de dilatación [8]

Otro frecuente defecto que afecta la durabilidad de pisos y pavimentos es la debilidad superficial y empolvamiento. Es conocido el hecho de que, fundamentalmente por efecto de la exudación, los hormigones en la zona cercana a la superficie o de piel presentan una menor calidad. En la Figura 9, se observa un corte transversal de una losa de hormigón que en estado fresco presenta exudación. Evidentemente, la relación a/c (agua/cemento en masa) de la zona superficial resultará mayor que la del resto de la masa, por lo cual la porosidad de esta zona será mayor y, consecuentente, la resistencia inferior. Los hormigones en la superficie resultan más permeables, por lo tanto, más propensos al ingreso de sustancias perjudiciales y menos resistentes al desgaste y la abrasión. Los de hormigones con exceso de exudación y muchas veces acompañados por otros defectos como la falta de curado, presentan en la superficie, polvo suelto durante bastante tiempo]. Sólo mediante un adecuado diseño de la mezcla de hormigón y el respeto de las reglas del arte de colocación, compactación, terminación, protección y curado, se minimiza este fenómeno. Existen procesos y cuidados especiales cuando los hormigones son sometidos a procesos de abrasión.

7 y 8 E. Becker ( 2002), Seminario sobre “Patologías Habituales en el Hormigón”.

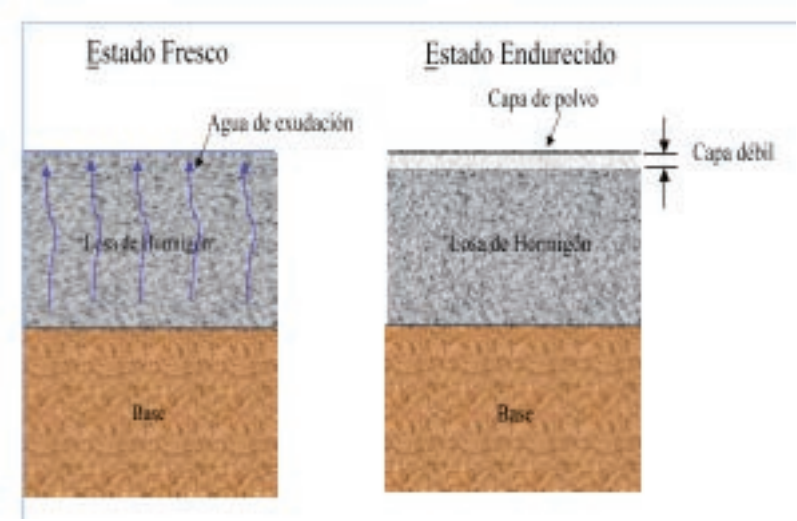



**Figura 9.** Empolvamiento en losas de piso o pavimento [9]

**Figura 10.** La fotografía muestra claramente que el material se desprende fácilmente al simple paso del dedo de una mano. Como generalmente el empolvamiento superficial solo incluye un espesor muy reducido, suele ser suficiente el paso de un equipo de pulido para eliminar la capa débil. **Foto:** Portland Cement Association

Existen otros defectos como las juntas frías que no son tratadas adecuadamente. El diseño de juntas inadecuado y muchos otros defectos que no serán tratados aquí, pero que afectan en forma directa la durabilidad de las estructuras o que resultan una fuente de ingreso de agentes agresivos, como sulfatos, cloruros, $CO_2$, etc., atacan directamente al hormigón o las armaduras. También los elementos masivos pueden sufrir fisuración por efectos térmicos cuando el calor generado durante la hidratación no se disipa fácilmente y genera un aumento de la masa que luego, al enfriarse con lentitud puede originar tensiones de tracción que no sean absorbidas por la estructura.

Varios de estos y otros defectos que, en ciertas ocasiones, solo afectan la estética de la obra o la estructura sin poner en riesgo la durabilidad desde el punto de vista estructural o funcional deben ser evitados mediante adecuadas prácticas de construcción o de proyecto, ya que en muchos casos la estética de la obra resulta básica para su funcionalidad. Por eso, si existe algún defecto en la estructura, este debe ser cuidadosamente estudiado por profesionales idóneos a fin de obtener la mejor solución técnica y económica.

9 E. Becker ( 2002), Seminario sobre "Patologías Habituales en el Hormigón".



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS -
CONSTRUYA CALIDAD

## Bibliografía


1. ACI Committee 201, ACI 201.2R-92 "Guide to Durable Concrete", ACI Manual of Concrete Practice 2002.
2. E. Becker, 2002. "Debilidad Superficial en Losas de Hormigón", Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón y http://www.lomanegra.com.ar
3. E. Becker, 2002. "Fisuras de Retracción Plástica", Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón y http://www.lomanegra.com.ar
4. E. Becker, 2003. "El Hormigón como Material de Construcción", InfoTécnica, Boletín Nº 1.
5. E. Becker, 2003. "Durabilidad del Hormigón - Comportamiento del Hormigón Estructural Durante su Vida de Servicio", Seminario sobre Durabiliad del Hormigón y http://www.lomanegra.com.ar
6. J. Calavera, 1996. "Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado", INTEMAC, Madrid, España.
7. M. Klaric, 2001. "Fisuración y Ataques Físicos al Hormigón", AATH - Durabilidad del Hormigón Estructural.


# B. El acero

Existen en el mercado, barras conformadas (ADN y ADN-S), laminadas en caliente, que están elaboradas de acuerdo a las normas que rigen la calidad de estos productos a nivel Nacional IRAM IAS U 500-528 y U 500-207.
Los aceros dureza natural (ADN y ADN-S) obtienen sus propiedades mecánicas por medio del control estricto de su composición química y procesos termomecánicos. La barra conformada, obtenida por la laminación en caliente, presenta salientes con el fin de aumentar su adherencia con el hormigón. Debido a su mayor adherencia, puede suprimirse la ejecución de ganchos terminales en todos los diámetros, cuando los reglamentos de cálculo así lo permitan.

### Campos de aplicación del producto

Por sus características, el material es apto para utilizarlo en armaduras de estructuras de hormigón.

### Métodos de utilización

Más allá de los cálculos pertinentes, requiere otras formas que los estándares para usos de hierros y aceros.

## B.1. Doblado de barras

### Comprobación de medidas de las barras ADN/ADN-S

- **Diámetro nominal (d):**

Es aquel con el que se designan las barras ADN/ADN-S y aparece grabado en relieve sobre las mismas.

- **Diámetro equivalente (de):**

Es igual al de una barra lisa de sección circular del mismo diámetro cuya masa por metro es igual al de una barra conformada y se calcula con la siguiente fórmula:

$$de = 12{,}74 \sqrt{m/l}$$

m = masa en gramos (g) del trozo de barra por medir
l = longitud en milímetros (mm) del trozo de barra por medir

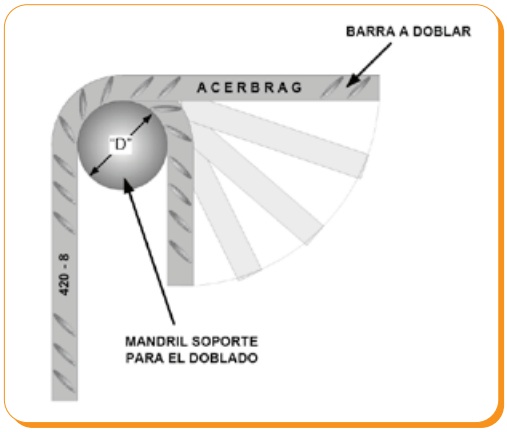
**Nota:**
El diámetro equivalente resultante, puede variar +/- de acuerdo a la tolerancia de fabricación del producto, (ejemplo, para Ø 8 el resultado del cálculo puede variar entre 7,80 a 8,20 mm) pero el resultado es inequívoco y no se puede confundir con otra medida.

NO ES CORRECTO MEDIR EL DIÁMETRO DE LA BARRA CON UN CALIBRE PARA DETERMINAR SU MEDIDA

**Recomendaciones para el doblado de barras de ADN/ADN-S**

Para el doblado de barras ADN-ADN-Sse deben respetar los radios de curvatura especificados en la Norma IRAM IAS U 500-528 y 207 utilizar un mandril de las dimensiones indicadas en la tabla siguiente:

- **ADN – ADN – S**



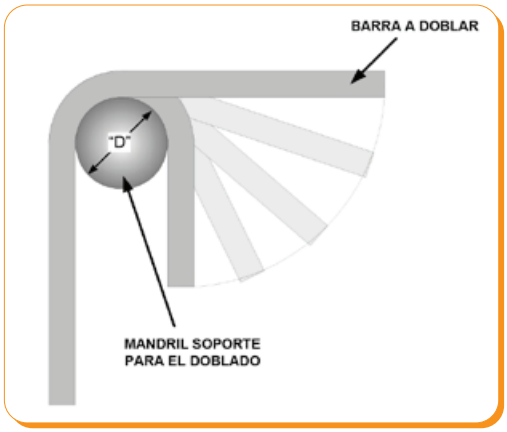

| Ø Barra | "D "Ø del mandril para doblado |
|---|---|
| 6 | 21 mm mínimo |
| 8 | 28 mm mínimo |
| 10 | 35 mm mínimo |
| 12 | 42 mm mínimo |
| 16 | 56 mm mínimo |
| 20 | 70 mm mínimo |
| 25 | 87.5 mm mínimo |
| 32 | 160 mm mínimo |
| 40 | 280 mm mínimo |

EL DOBLADO DEBE HACERSE EN FORMA PROGRESIVA, SIN IMPACTOS NI ESFUERZOS VIOLENTOS.

**Recomendaciones para el doblado de barras lisas al 220/220-S**

Para el doblado de barras Lisas AL–220/220–S se deben respetar los radios de curvatura especificados en la Norma IRAM –IAS- U 500- 502 utilizando un mandril de las dimensiones indicadas en la tabla siguiente:

- **BARRAS LISAS AL 220/220–S**



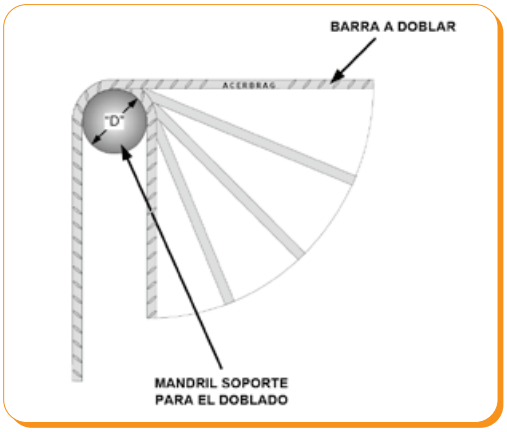

| Ø Barra | "D "Ø del mandril para doblado |
|---|---|
| 6 | 12 mm mínimo |
| 8 | 16 mm mínimo |
| 10 | 20 mm mínimo |
| 12 | 24 mm mínimo |
| 16 | 32 mm mínimo |
| 20 | 40 mm mínimo |
| 25 | 50 mm mínimo |

EL DOBLADO DEBE HACERSE EN FORMA PROGRESIVA, SIN IMPACTOS NI ESFUERZOS VIOLENTOS.

### Recomendaciones para el doblado de alambres ATR 500–N

Para el doblado de alambres ATR-500-N se deben respetar los radios de curvatura especificados en Norma IRAM IAS U 500 26 utilizando un mandril de las dimensiones indicadas en la tabla siguiente:

- **ALAMBRES ATR 500–N**




| Ø Barra | "D "Ø del mandril para doblado |
|---|---|
| 4 | 16 mm mínimo |
| 4,2 | 16 mm mínimo |
| 4,5 | 18 mm mínimo |
| 5 | 20 mm mínimo |
| 5,5 | 22 mm mínimo |
| 6 | 24 mm mínimo |
| 6,5 | 26 mm mínimo |
| 7 | 28 mm mínimo |

El doblado debe hacerse en forma progresiva, sin impactos ni esfuerzos violentos.

## B.2. Servicios especiales

### Servicio de Cortado y doblado

Existen servicios de cortado y doblado de barras que se llevan a cabo con máquinas de última generación con tecnología de punta, que permiten procesar el acero de construcción de acuerdo con las especificaciones del cliente, siendo el proceso controlado totalmente por microprocesadores, tanto en el corte y dimensionado como en el doblado de las barras.
Este sistema de control permite elaborar los distintos largos y ángulos de doblado con absoluta precisión y con controles de calidad dentro del concepto de calidad total y posibilita, además, la ejecución de armaduras con total exactitud respecto a los planos y especificaciones de proyecto.

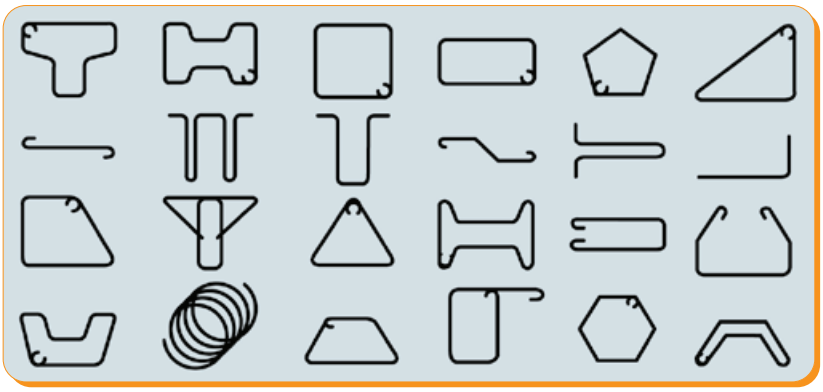
Otro concepto aplicado en este servicio es el de entregas just in time en obra, de acuerdo con las planillas de cortado y doblado. Se respetan los cronogramas de manera que el acero llegue a la obra en paquetes perfectamente individualizados, en el momento de su utilización. Así se eliminan los acopios, las pérdidas y los robos de barras.
Para cotizar el servicio, solo es necesario conocer la planilla de diámetros y cantidades, el tiempo de ejecución de la obra de hormigón y el consumo total de acero.
Este servicio permite conocer el costo del acero cortado y doblado desde el primer día de obra y se adapta a cualquier forma y diseño de armadura con total flexibilidad.

Es necesario prever y programar las entregas con 15 días de anticipación, según el cronograma de hormigonado.

**Los beneficios de este servicio son los siguientes**

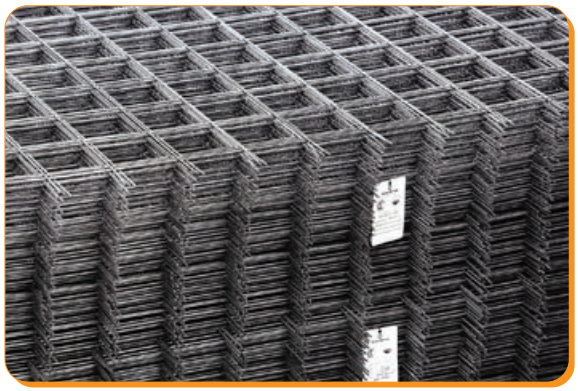
- **Menores costos de producción**
  El acero cortado y doblado en obra tradicionalmente necesita entre 30 y 70 hh/ton. de proceso comparable. Con el servicio de corte y doblado, el costo del procesamiento se conoce desde el presupuesto, no está sujeto a imponderables y es de menor costo que el doblado y cortado en obra, lo cual produce también una importante reducción de costos indirectos por disminución de los plazos de obra, menor equipamiento y personal directo y de supervisión.
- **Con cortado y doblado, el desperdicio y las mermas son cero**
  El desperdicio usual en el sistema tradicional de cortado y doblado en obra, es de entre 5 y 10% del peso total de acero por consumir, según el tipo de obra. Además, están los imponderables, como el robo de barras, errores de los operarios, desperdicio por corte de barras de gran diámetro, que pueden modificar sensiblemente estos porcentajes. Solo se paga por el peso teórico de planillas de cortado y doblado y no por el desperdicio o mermas de material ni por su procesamiento ni por su flete.
- **Eliminación de los acopios en obra**
  Con el servicio de corte y doblado, el material se pide solamente cuando se precisa en obra, normalmente se programan las entregas con una anticipación de siete y quince días. De esta manera, el material debe llegar a obra solo con anticipación suficiente para ser armado. Tampoco es necesario contar con grandes espacios de acopio y con un obrador para el cortado y doblado. Solo es necesario disponer entre 120 y 200 $m^2$, como área de descarga de materiales para distribuirlo después donde sea necesario.
- **Menores costos financieros**
  Según lo indicado anteriormente, el acero y el servicio de cortado y doblado son facturados en el momento en que llegan a obra. En el proceso tradicional de cortado y doblado en obra, el material se compra y se mantiene en la obra unas tres semanas antes de ser utilizado. Si a esto se suma una semana para la gestión de compra, y otra para el procesamiento, hay un efectivo ahorro de cinco semanas, que se traduce en una efectiva reducción de costos financieros. Además, con el servicio de cortado y doblado no se pagan costos financieros sobre el desperdicio ni las mermas de material.
- **Facilidad de operación**
  El sistema de cortado y doblado de armaduras permite una mayor limpieza de la obra, elimina el manipuleo de barras de 12 m y de desperdicios y chatarra, disminuye la posibilidad de accidentes de trabajo, y tiene una mayor productividad y permite una importante reducción de costos.
- **Elasticidad en las entregas**
  Puede aumentarse o disminuirse el ritmo de obra con solo coordinar con la planta la alteración del ritmo de entregas con pocos días de anticipación. No es necesario aumentar ni disminuir personal propio o subcontratado, con los inconvenientes que eso acarrea, ni prever nuevos equipamientos para alcanzar el ritmo deseado.
- **Menores costos indirectos de obra**
  Con el servicio de cortado y doblado se disminuyen:
  **1.** Costos de supervisión, ya que no hay que mantener personal de supervisión controlando el corte y doblado del material.
  **2.** Plazos de obra por mayor productividad, flexibilidad y adaptación a los cambiantes ritmos de obra.
  **3.** Posibilidades de accidentes de trabajo, con menor personal en obra disminuyendo los costos de seguros y ART.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS



**Mallas soldadas especiales**

A pedido de las partes y con acuerdo entre ellas, pueden fabricarse mallas de medidas y configuraciones especiales.



## C. Controles, pruebas e inspecciones

**Procedimientos de control de calidad**

La primera consideración para seleccionar los procedimientos por seguir es determinar si la distribución de los resultados de resistencia puede representarse mediante una distribución normal. Otro punto muy importante para considerar es la edad de ensayo para aceptación del hormigón. Debido al importante incremento de resistencia después de los 28 días, muchos investigadores sugieren establecer la fecha de ensayo en 56 o 90 días.

Para satisfacer requerimientos de resistencia para el diseño de estructuras, la resistencia promedio del hormigón debe exceder a la de diseño. Esta cantidad en exceso depende de la variabilidad de los resultados obtenidos, expresados mediante el coeficiente de variación o la desviación estándar.

Las normas ASTM especifican el tamaño de la probeta de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura.
En hormigones de alto desempeño, pueden utilizarse probetas menores, por ejemplo, de 100 mm x 200 mm, dado el pequeño tamaño máximo del agregado grueso usado.

Además de la elección de los materiales, otro factor que influirá en los costos es el incremento de ensayos, control de calidad e inspección. La calidad y la consistencia de las propiedades del hormigón es crucial, y se deben tomar todos los pasos apropiados para su consecución.

Existen algunos proyectos en los que se ha empleado personal muy calificado para llevar a cabo tareas de control en los procesos de producción del hormigón. Aunque la inspección profesional resulta costosa, la continua educación de los productores, de los subcontratistas y de todos los que trabajan con hormigón en el área de control de calidad, propenderá a la obtención de hormigones de mejor calidad cualquiera sea su resistencia y a una utilización más económica de los materiales.

**Es importante que el DDO controle, según cada caso, lo siguiente:**

**Fundaciones**

La realización del ensayo de suelo (que justifique las presiones admisibles adoptadas) firmado por el profesional responsable, en el que se incluya la recomendación sobre el tipo de fundación por utilizar y la profundidad. El ensayo de suelo, como paso previo a la ejecución, resulta de enorme importancia al realizar el replanteo, ya que los errores que pudieran cometerse en esta etapa difícilmente puedan ser corregidos luego.
En vigas, zapatas, plateas, pilotes y pilotines de ejecución in situ, la dosificación, el recubrimiento de las armaduras y las dimensiones, la cota de fundación y la verificación del estado de los encofrados.

**Estructuras de Hormigón Armado**

- **Tareas previas al hormigonado**

La verificación de la concordancia entre los planos ejecutivos y los del proyecto.
El replanteo, los encofrados, estado de los elementos, limpieza, seguridad, las dimensiones, niveles, plomos, así como el sistema de apuntalamiento, las juntas constructivas, las armaduras de acuerdo con los planos (diámetro, longitud, tipo, localización y recubrimiento) y la calidad de los materiales sobre la base de las especificaciones del pliego.

- **Hormigonado**

La temperatura ambiente, la dosificación, la calidad del hormigón, el transporte (tiempo y forma de su realización), la operación de vaciado, el vibrado y compactado del hormigón, el curado de las superficies, la toma de muestras y probetas para ensayo de asentamiento y compresión.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| 4.1. | ESTRUCTURA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **A.** | **Documentación** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Ubicación de ejes | | | | |
| | Planos de replanteo, encofrados, detalles, instalaciones | | | | |
| | **Hormigón Armado** | | | | |
| | **Limpieza y nivelación del terreno** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Cota 0,00 de obra | | | | |
| | Medidas del predio | | | | |
| | Ejes de replanteo | | | | |
| | Replanteo general de la obra | | | | |
| | **Movimientos de tierra** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Desmontes | | | | |
| | Existencia de redes de servicios | | | | |
| | Desconexión de servicios | | | | |
| | Protección adecuada de instalaciones | | | | |
| | **Terraplenes y rellenos** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Compactación adecuada | | | | |
| | Tener en cuenta ensayos de suelos | | | | |
| | Tener en cuenta ensayos de estructuras existentes | | | | |
| | **Excavaciones** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Proteger zanjas y excavaciones con film | | | | |
| | Ejes de replanteo | | | | |
| | Verificación de la compactación del suelo | | | | |
| | **Encofrados** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Supervisión del replanteo y nivelación. | | | | |
| | Apuntalamiento, soleras y tirantería de acuerdo con el tipo de estructura. | | | | |
| | Contraflecha en el fondo de losa. | | | | |
| | Flechado, puntales y columnas | | | | |
| | Colocación de “pelos” para enganchar las futuras mamposterías. | | | | |
| | Replanteos de escaleras o piezas especiales (por ejemplo, tanque) | | | | |
| | Desencofrantes | | | | |
| | **Armaduras** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Uso de barras sin doble proceso de doblac | | | | |
| | Verificar la distancia de doblado. | | | | |
| | Estado de limpieza en que se encuentra el hierro utilizado | | | | |

| | Tabiques de submuración | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | En el caso de tabiques construidos sobre tierra cortada a plomo, colocación de un film de polietileno en la cara posterior | | | | |
| | Colocación de encofrado con refuerzo de apuntalamiento en su parte inferior para evitar el desplazamiento por peso o impac del material | | | | |
| | Colocación de separadores de distancia entre encofrados | | | | |
| | Colocación de separadores de PVC entre armadura y encofrado | | | | |
| | Calidad del hormigón | | | | |
| | Vibrado | | | | |
| | **Estructuras bajo nivel: bases o plateas** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Dimensiones | | | | |
| | Distancias a ejes | | | | |
| | Armaduras, cantidad, secciones, separaci | | | | |
| | Colado, calidad del H° | | | | |
| | Tiempo de vibrado | | | | |
| | Vallado perimetral en cada base | | | | |
| | Iluminación suficiente en caso de llenado nocturno | | | | |
| | Estructura de hierro sucia que impide la adherencia entre esta y el hormigón | | | | |
| | Fisuras por llenado con material con alto tenor de agua | | | | |
| | Ataque al hormigón o a la armadura de suelos o aguas agresivas | | | | |
| | Fisuras por contracción o dilatación | | | | |
| | Disgregación de áridos por mal batido (excesivo o escaso) | | | | |
| | **Estructuras sobre nivel: columnas** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Dimensiones | | | | |
| | Distancias a ejes | | | | |
| | Armaduras, cantidad, secciones, separaciones | | | | |
| | Colado, calidad del H° | | | | |
| | Tiempo de vibrado | | | | |
| | **Estructuras de hormigón: vigas** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Dimensiones | | | | |
| | Distancias a ejes | | | | |
| | Armaduras, cantidad, secciones, separaciones | | | | |
| | Colado, calidad del H° | | | | |
| | Tiempo de vibrado | | | | |



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| | Estructuras de hormigón: losas | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dimensiones | | | | |
| | Distancias a ejes | | | | |
| | Armaduras, cantidad, secciones, separaciones | | | | |
| | Colado, calidad del H° | | | | |
| | Tiempo de vibrado | | | | |
| | Planilla de cada camión de hormigón | | | | |
| | Colocación del hormigón en obra | | | | |
| | Compactación | | | | |
| | Curado | | | | |
| | Desencofrado | | | | |
| | **Hormigón Armado prefabricado** | **Responsable** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Control dimensional de cada pieza | | | | |
| | Calidad de cada pieza | | | | |
| | Apuntalamiento cada 2 m | | | | |
| | Contraflecha | | | | |
| | Espesor capa de compresión | | | | |
| | Calidad del material utilizado | | | | |

## 4.2. ALBAÑILERÍA, CONSTRUCCIÓN HÚMEDA

### 4.2.1. Muros y tabiques (paredes)


**A.** Introducción.....**234**
- **A.1.** Paredes de ladrillo común
- **A.2.** Paredes de ladrillos cerámicos huecos
- **A.3.** Paredes de bloque de hormigón

**B.**Herramientas.....**237**

**C.** Morteros.....**239**
- **C.1** La cal en los morteros para elevación de mampostería
- **C.2.** Los morteros con cemento de albañilería
- **C.3.** Los morteros preelaborados

**D.** Preparación para la construcción de mampostería con ladrillos cerámicos.....**246**
- **D.1.** El nivel de manguera
- **D.2.** El nivel de burbuja
- **D.3.** La plomada
- **D.4.** La verificación de escuadras en la obra
- **D.5.** Nivelación
- **D.6.** Replanteo

**E.** Proceso de construcción.....**248**
- **E.1.** Colocación de aberturas
- **E.2.** Dinteles y antepechos
- **E.3.** Encadenados verticales y horizontales
- **E.4.** Detalles constructivos

**F.** Recomendaciones para muros de ladrillos y de bloques.....**262**

**G.** Criterios de aceptación, controles, pruebas e inspecciones.....**263**

**H.** Recomendaciones para evitar las patologías.....**265**





MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## A. Introducción

Una pared es un estructura sólida vertical que protege, delimita o define un espacio.
En la construcción de muros se llama mampostería al sistema tradicional, en el que, se colocan manualmente elementos tales como ladrillos, bloques de cemento prefabricados, piedras talladas en formas regulares o no.

Las paredes no cumplen solo la función de cerramiento de espacios. Muchas veces tienen un fuerte contenido estético y otras veces se comportan como un elemento estructural (muros portantes).
Es importante planearlas desde el inicio del proyecto, teniendo en cuenta relieves, colores, formas, vacíos y llenos, luces y sombras.
Según el espesor, las paredes pueden ser muros o tabiques. Se denomina muro, por lo general, a la pared que tiene un espesor mayor de 20 cm y que puede ser independiente de la estructura, o portante, como así también a las dobles, con cámara de aire.
Se denomina tabique a la pared que tiene un espesor menor de 15 cm y que se utiliza como divisoria de ambientes.

Las paredes se clasifican de acuerdo con los materiales que se utilizan para su elevación:
- de ladrillo común;
- de ladrillo cerámico hueco;
- de bloque de hormigón.

### A.1. Paredes de ladrillo común

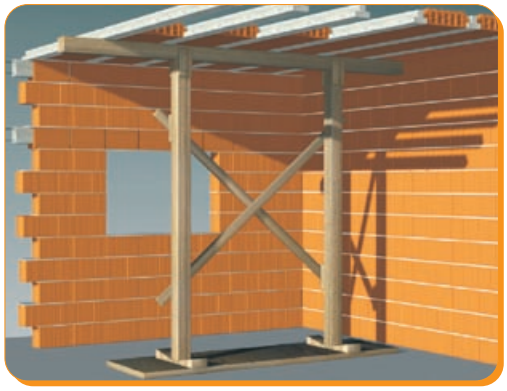
Los ladrillos comunes son uniformes, tienen una estructura llena y, en lo posible, fibrosa y están uniformemente cocidos, sin vitrificaciones. Antes de la ejecución de los trabajos, cuando se los recibe en obra, es importante controlarlos, y rechazar los ladrillos "bayos" o "recocidos"; el primero, por su poca resistencia; y el segundo, por su dificultosa trabajabilidad.
Las paredes se deben levantar a plomo, con paramentos paralelos entre sí y sin pandeos. Su construcción se efectúa simultáneamente y al mismo nivel en todas las partes trabadas, para regularizar el asiento y la traba. Cuando se levantan paredes portantes, se utilizan morteros de cal reforzada o de cemento.
Es recomendable estudiar la traba entre ladrillos en paredes que requieran de instalaciones complementarias (electricidad, agua y otros) para dejar canaletas verticales y horizontales que las contengan y evitar de esta forma la rotura del paramento. De ser necesario, se colocarán barras de hierro (8/10), asentadas en mortero de concreto en los mampuestos como refuerzo.

El ladrillo común, material básico utilizado, se produce artesanalmente. Además de este ladrillo genérico de toda la zona pampeana, existen áreas del país que producen ladrillos comunes con características diferentes y son denominados en el mercado según su procedencia.

El ladrillo de Córdoba es de color claro y de mediana dureza, se recomienda para tabiques de frentes.
El ladrillo de Chacabuco, de color oscuro, de mucha dureza, es apto para toda tarea.
El ladrillón de Cuyo es de color claro, de mediana dureza, y se aconseja para tabiques de frentes.
Todos los tipos enunciados pueden realizarse en plantas industriales de ladrillos. En la producción, su dimensión y color se regulariza, y queda, al menos, una cara para dejar vista.

## A.2. Paredes de ladrillo cerámico hueco

Estos ladrillos son de cerámica roja y se diferencian entre hueco portante y hueco común, de acuerdo con el uso de que se trate.



La cerámica roja es el material ideal para la ejecución de muros, losas, pisos y techos. Combina eficientemente las propiedades de durabilidad, confort y economía.
Los materiales cerámicos se vienen utilizando en la construcción de viviendas y obras monumentales desde hace 5 000 años, y han resistido los ataques del tiempo y de los agentes atmosféricos.

**Ladrillos huecos horizontales**

**8x18x33**

**12x18x33**
**(6 tubos)**

**12x18x33**
**(9 tubos)**

**18x18x33**
**(12 tubos)**
**Later-Cer**

**18x18x33**
**(9 tubos)**
**Cerámica Quilmes**

## Ladrillos huecos verticales

18x19x33

12x19x33

22x19x20

Los espesores de ladrillos huecos para cerramientos varían entre los 4 y 18 cm, mientras que los portantes pueden tener un espesor de entre los 12 y 27 cm. La altura, el largo y el modelo (cantidad de agujeros) cambian según el fabricante.

En la siguiente tabla, se indican las medidas más comunes y los valores típicos:

| Ladrillos huecos para cerramientos* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Espesor cm | Altura cm | Largo cm | Peso aproximado por unidad kg/u | Cantidad de ladrillos por m² | Resistencia térmica de mampostería Rt (m² k/w) |
| 8 | 18 | 33 | 3.3 | 16.5 | 0.23 |
| 12 | 18 | 33 | 4.4 | 16.5 | 0.36 |
| 18 | 18 | 33 | 6.0 | 16.5 | 0.41 |

| Bloques cerámicos portantes* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espesor cm | Altura cm | Largo cm | Peso aproximado por unidad kg/u | Cantidad de ladrillos por m² | Resistencia térmica de mampostería Rt (m² k/w) | Resistencia media MPa | Resistencia caracterist. MPa |
| 12 | 19 | 33 | 6.0 | 15 | 0.43 | 7.7 | › 5.2 |
| 18 | 19 | 33 | 7.8 | 15 | 0.46 | 8.1 | › 5.2 |
| 27 | 19 | 20 | 8.2 | 25 | 0.57 | | |

Los procesos de industrialización hacen que este tipo de mampuestos sea más confiable desde el punto de vista de su estabilidad dimensional. De hecho, en ellos se usa mucho menos material de asiento y de revoque. No obstante, excesos o defectos de cocción producen “ladrillos torcidos”, de manera que se pierden las cualidades enunciadas precedentemente. Las tareas de ejecución son similares a la anterior.

Para la mampostería portante, el diseño del bloque cerámico portante (BPC) surge de las normas para cosntrucciones sismorresistentes. En la Argentina, los de mayor uso son los de 12x19x33 y 18x19x33 cm. El sistema de BPC está formado por distintos componentes como el “bloque normal”; el “bloque columna”, que permite armar un encadenado vertical colocando hierros; y el “bloque en U”, que resuelve los encadenados horizontales. Este sistema constructivo permite levantar edificios en altura que, con un riguroso cálculo estructural, puede reemplazar al Hormigón Armado Tradicional (HAT), y obtener de esta forma una importante economía en tiempo y en materiales. A diferencia de las mamposterías ejecutadas con ladrillos comunes, el material de asiento utilizado para su ejecución es significativamente menor. Su capacidad de resistencia térmica es alta, debido a las celdillas de aire que genera su proceso productivo.

## A.3. Paredes de bloque de hormigón

Para la fabricación de bloques de hormigón se utilizan equipos automatizados de alta tecnología, con alta potencia de vibrado y prensado y con dosificación racional perfectamente controlada por peso. El cumplimiento de este modelo de producción hace la diferencia entre el buen o mal bloque de hormigón. Al ser un material de base cementicia, se trata de mampuestos que se contraen o se dilatan debido a los cambios térmicos, hidrófugos, asentamientos, cambios bruscos de sección o de carga. Por ello, es importante prever las juntas de contracción y dilatación, según corresponda: junta trabada con pasadores, junta formada por bloques enteros y medios bloques, junta sellada con material elástico, etc. Otro detalle que debe tenerse en cuenta es el uso del bloque sobre la base de una grilla de construcción modulada cada centímetro, para evitar la ejecución de cortes, y el empleo de todas las piezas disponibles, es decir, bloque común, bloque en U, medio bloque. El bloque es ofertado en plaza como "impermeable", pero no es así. En realidad, la pieza es "resistente a la humedad" y, en mamposterías exteriores, necesita de pintura impermeabilizante que "selle" definitivamente los poros de cada bloque. Con relación al modo de ejecución, estos bloques conforman lo que llamamos una "mampostería armada", ya que habrá que reforzarla con barras de hierro, tanto en horizontal, cada 4 hiladas, como en vertical, cada 1,20 m.
Cuando se usan bloques con agujeros verticales, debe colocarse una faja de fieltro asfáltico como apoyo de la capa aisladora.

## B. Herramientas

### Herramientas especiales

**Maza de goma**

**Acanalador manual**

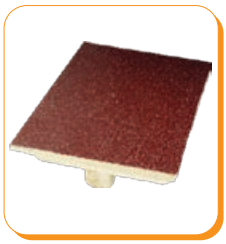
**Serrucho común**

**Rasqueta de widia**



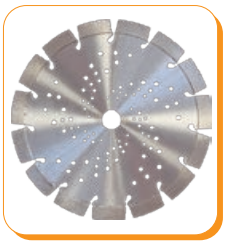
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Cuchara para mortero**



**Fratacho con lija**

**Martillo**



**Disco de Diamante**

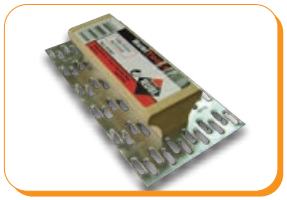
**Escalera de madera**

## Herramientas para morteros

### Rascador grande Rubi

- Uso: Labrado de Parex Estilo.
- Dimensión: 25x15 cm.

### Rascador chico Rubi



- Uso: Labrado de Parex Estilo. (molduras, etc).
- Dimensión: 15x8 cm.

### Raspin Parex

- Uso: Labrado de Parex Estilo en lugares de difícil acceso.
- Acero inoxidable.

### Berthelet Parex

- Uso: Rectificador de ángulos.
- Acero templado.

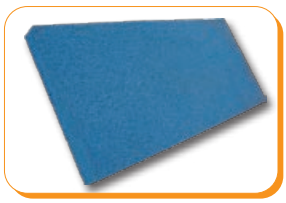
### Llana lisa

- Dimensión: 48 cm.
- Lámina de acero inoxidable especial de alta resistencia al desgaste.

### Llana flexible

- Llana flexible con mango plástico - 30 x 14 cm. Base en polietileno flexible y antiadherente.

### Llanas de goma-espuma

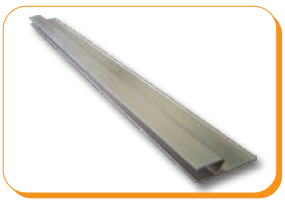


- Llanas para el acabado final, con mangos ergonómicos en madera o plástico. Los distintos tipos de goma-espuma, con distintas durezas y rugosidades, permiten utilizar estas llanas para todo tipo de **acabados y limpiezas finales.**

### Llana mango doble

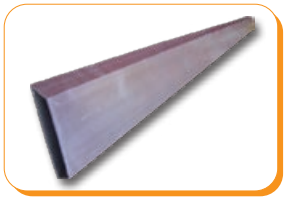
- Llana mango doble 48 x 15 cm.
- Acero inoxidable.

### Regla H de aluminio lisa



- Dimensión: 48 cm.
- Lámina de acero inoxidable especial de alta resistencia al desgaste.

### Regla Ingletada 45º



- Uso: tratamiento de aristas.
- Aluminio.
- Dimensión: 2 mts.

### Junquillos

- PVC alta resistencia 3 mts lineal.

## C. Morteros

Un mortero es un conglomerado que se obtiene de la mezcla entre un ligante (cal, cemento, cemento de albañilería) arena, agua y, en algunos casos, adiciones o aditivos, y que permite la adherencia entre los ladrillos y otros elementos constructivos.
Cada uno de estos ingredientes individuales contribuye a la calidad del comportamiento del mortero.
El Cemento Pórtland y el cemento de albañilería le brindan resistencia; este último y la cal le otorgan trabajabilidad, retención de agua y capacidad ligante. La arena actúa como relleno y le aporta cuerpo y el agua proporciona espacios vacíos para contener los productos de la hidratación, la movilidad y la reacción química con los ligantes.

Las cualidades deseables en un mortero se obtienen mediante la adecuada selección y dosificación de las arenas y de los ligantes durante su preparación. Los morteros con cemento de albañilería necesitan solo el agregado de agua y arena.

**Existe una gran variedad de dosificaciones, cuya elección depende de factores tales como**

- El uso que se le va a dar.
- Los requerimientos de la obra.
- La calidad de los componentes (Cemento Pórtland, cales, arenas, cemento de albañilería, aditivos y agua).
- Los usos y costumbres locales.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN

**Las principales características que debe tener un mortero son las siguientes**

» buena trabajabilidad;
» baja retracción por fragüe;
» alta plasticidad;
» tiempo abierto;
» adecuada resistencia a la compresión;
» ausencia de “popping”;
» alta adherencia;
» alta retención de agua;
» pegajosidad.

Los morteros para albañilería combinan cal, arena y Cemento Pórtland, aunque existen morteros de distinta composición que ofrecen las mismas prestaciones u otras, como los elaborados con cemento de albañilería o los preelaborados.

Este manual presenta las propiedades y el comportamiento de los diferentes morteros a fin de que pueda seleccionarse correctamente, sobre la base de la elección de materiales para un determinado uso.

Los morteros para albañilería son bastante versátiles y capaces de satisfacer una amplia variedad de requisitos. Los utilizados en mampostería tienen una significativa influencia en el comportamiento global del muro, a pesar de la pequeña proporción de mortero. No existe uno solo que satisfaga todas las situaciones. Únicamente el conocimiento de cada componente del mortero y sus propiedades permitirá realizar la selección adecuada para cada caso específico.

El propósito primario de los morteros utilizados en las obras de albañilería es unirse con otros elementos de la construcción y actuar como un elemento integrador que tiene las características funcionales deseadas.
Los utilizados en mampostería influyen en las propiedades estructurales del conjunto y, al mismo tiempo, como los destinados a los revoques, confieren resistencia al agua.

Los morteros para albañilería difieren de los hormigones. Por ejemplo, el mortero para mampostería se utiliza, por lo general, para unir mampuestos en un elemento estructural individual, mientras que el hormigón es, generalmente, un elemento estructural por sí mismo. Una diferencia aún mayor entre ambos materiales está dada por la manera en que son manipulados durante la construcción. El hormigón se coloca, por lo común, en encofrados no absorbentes, de madera o metálicos, o bien, tratados de manera tal de retener la mayor cantidad de agua. Los morteros empleados en las obras de albañilería se colocan sobre elementos absorbentes. La resistencia a la compresión es la propiedad fundamental del hormigón, pero es solo uno entre varios factores importantes en el mortero.

## C.1. La cal en los morteros para elevación de mampostería

El uso de cal en el mortero garantiza la perfecta adherencia de los mampuestos y una mayor retención de agua, lo que posibilita realizar tiradas más largas de carga de material y generar ahorros en tiempo y costos.
La combinación de cal, cemento y arena sigue siendo la mezcla para albañilería de mayor uso en las construcciones de edificios.
Las cales hidratadas se elaboran específicamente para ser utilizadas en la construcción de edificios. Reúnen todas las características de los productos superiores, elaborados con materias primas seleccionadas de primera calidad.

La retención de la humedad durante más tiempo permite que finalice el ciclo de fraguado del mortero y asegura la resistencia de la mampostería.
Los materiales utilizados, los distintos factores climáticos y las condiciones de curado tienen efectos determinantes en la calidad final del trabajo realizado.
Un mortero sin contenido de cal presenta poca plasticidad y retención de agua, genera exudación y forma capilares que dificultan un contacto pleno entre la mezcla y el mampuesto y, de esta manera, impedir la correcta adherencia y atentas contra la impermeabilidad de la junta.
Sus propiedades más destacadas, proceden de su finura, mejoran la retención de agua, la plasticidad y la capacidad de contenido de arena, ayudan a evitar numerosas patologías propias de otros morteros.

**Las principales características de un mortero de cal**

- » mejor adherencia entre mampuestos;
- » alta retención de agua;
- » mayor trabajabilidad;
- » máxima plasticidad;
- » mayor tiempo abierto;
- » mayor economía.

**Propiedades de los morteros con cal**

Los morteros con cal retienen la humedad por más tiempo, permiten que finalice el ciclo de fraguado de la mezcla y aseguran así, la calidad final del trabajo.
Sin agua libre en la superficie de la mezcla, los mampuestos (ladrillos, bloques) entran en contacto pleno con el mortero y alcanzan una óptima adherencia y el máximo grado de resistencia.

**Optimización de Propiedades**

La cal, por su mayor plasticidad, permite aumentar el porcentaje de áridos (arena) en los morteros sin alterar sus propiedades. La mayor capacidad de acarreo de arena facilita una óptima mezcla de los componentes y una mejor adherencia entre mortero y mampuesto. Logra de esta manera el comportamiento monolítico del muro.

**Disminución de Fisuras**

Generalmente, la retracción hidráulica del cemento que ocurre durante el fraguado genera fisuras. En cambio, el mortero con cal no se contrae en esta etapa, ya que su capacidad de deformarse plásticamente le permite absorber la contracción del cemento. Debido a esta característica específica, el muro cuyo mortero contiene cal, absorbe mejor las tensiones generadas durante la etapa del fraguado.

**Otros Beneficios**

- » En forma de pasta, la cal es muy plástica, suave y fácilmente moldeable, por lo que contribuye a la trabajabilidad del mortero.
- » Produce un autocurado de las microfisuras gracias a la absorción de dióxido de carbono ($CO_2$) del ambiente en su proceso de recarbonatación.
- » Ofrece excelente resistencia a ciclos de hielo y deshielo, demostrados en la duración de muchos edificios coloniales presentes en el mundo.
- » El pequeño tamaño de su partícula y su blancura garantiza, una mejor terminación y destacan los resultados de un trabajo de calidad.
- » Disminuye la generación de eflorescencias sobre la superficie del mortero.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Preparación del mortero para elevación de mampostería**

El proceso de mezclado deberá realizarse conforme a los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Agregar la totalidad de la arena.
3. Incorporar la totalidad de la cal.
4. Mezclar por 1 minuto.
5. Añadir la totalidad del cemento.
6. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
7. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos
8. Volcar el mortero sobre una superficie dura y limpia, que impida toda contaminación de materias extrañas.

El mortero estará listo para su uso.

Dosaje recomendado de morteros con cal en la elevación de mampostería:

**Dosificación de morteros con cal de primera calidad**
**Elevación de mampostería**
**Dosificación recomendada en volúmen (baldes)**

| Tipo de cal | Cal | Cemento | Arena común |
|---|---|---|---|
| Aérea hidratada | 1 | 1/4 | 4 |
| Hidráulica hidratada | 1 | 1/4 | 3 1/2 |

**Observación:** Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

## C.2. Los morteros con cemento de albañilería

Los morteros elaborados con cementos de albañilería ofrecen una alternativa, que les permite aventajar a numerosas mezclas tradicionales. Su ingrediente principal, el ligante, se elabora en plantas de cemento donde el control de calidad es estricto. Como resultado de esto, las mezclas son más uniformes de batida en batida y mantienen las propiedades invariables bolsa tras bolsa.

El color resultante de los morteros elaborados con este producto se mantendrá en todos y cada uno de ellos, en tanto se respeten las dosificaciones y siempre que la arena sea la misma.

En el año 1932, cuando aparecen en los EE.UU. los cementos de mampostería, el ASTM publica la primera norma para la Industria, la C 91. El cemento de albañilería, es el fruto de avanzados métodos de elaboración y asegura un producto homogéneo y uniforme.

Las propiedades y el comportamiento de los morteros en estado fresco y endurecido hacen que su uso sea ventajoso por varias razones:

- **Consistencia:** se logra en obra mediante la adición de una menor cantidad de agua de amasado que en los morteros tradicionales, lo que mejora la trabajabilidad gracias al aditivo (tensioactivo) incorporador de aire.

- **Tiempo de utilización:** dependerá de numerosos factores climáticos, del método de preparación, dosificación, etc. Poseen mayor trabajabilidad y plasticidad que muchos morteros tradicionales, y pueden reacondicionarse sin adición de agua con el fin de retomar las propiedades plásticas, siempre que se considere el tiempo de fragüe admisible.
- **Tiempo abierto:** estas mezclas, poseen un mayor tiempo de espera admisible, desde que se prepara el producto hasta que se colocan las piezas de albañilería, y facilitan el alineado y la puesta en obra. Se unen al soporte sin que se produzca una disminución en su poder adhesivo.
- **Densidad:** está directamente relacionada, como en todos los morteros, con los materiales componentes y con el contenido de aire. Los morteros elaborados, al ser ligeros, son más trabajables a largo plazo.
- **Pegajosidad:** se debe a las propiedades reológicas de la pasta del mortero considerada en estado fresco. Consiste en la capacidad para absorber tensiones normales o tangenciales a la superficie de la interfase mortero-base, es decir, a la resistencia a la separación del mortero sobre su soporte. Esta es otra propiedad que ayuda al artesano a alinear las piezas de albañilería con mayor facilidad.
- **Capacidad de retención de agua:** es una de las ventajas que tienen los morteros elaborados, la cual permite mantener su plasticidad, durante un mayor tiempo abierto de trabajo. Estas mezclas resultan más viscosas y tienden a conservar el agua precisa para hidratar la superficie de las partículas del conglomerante. Cede el agua de exceso fácilmente por succión del soporte sobre el que se aplica.
- **Resistencia mecánica:** la función de los morteros usados en obras de albañilería es que actúen como elemento de unión resistente, compartiendo las solicitaciones del sistema constructivo del que forman parte. La estabilidad de las mezclas elaboradas permite soportar inicialmente las sucesivas hiladas de ladrillos o bloques. Su resistencia influirá en la capacidad de un muro para soportar las cargas que actúan sobre él.
- **Adherencia en estado endurecido:** otra ventaja es la resistencia a la tracción, especialmente importante en los morteros para recubrimiento y mampostería, o para contrarrestar las fuerzas de choque (viento). Lógicamente que ésta, al igual que otras propiedades, depende de otros factores, en este caso, el diseño de mezcla, el mojado, la superficie del soporte, su preparación y su puesta en obra.
- **Retracción:** las contracciones que experimentan los morteros elaborados son menores que la de los morteros tradicionales. Estas son producidas por la disminución de volumen durante el proceso de hidratación y endurecimiento. Cuanto mayor es la cantidad de ligante, finos y agua, mayor será la contracción. La mayor capacidad de áridos en los morteros elaborados reduce notoriamente el fenómeno.
- **Resistencia a la intemperie:** esta afecta considerablemente a los morteros tradicionales que son muy permeables cuando quedan expuestos directamente a las lluvias. La absorción depende de la estructura capilar de las mezclas. Los morteros elaborados con cemento de albañilería se ven favorecidos con la incorporación de aire que interrumpe la red capilar, y contribuye a disminuir la absorción capilar.
- **Densidad en estado endurecido:** la densidad depende de los componentes de un mortero. La granulometría y el volumen que ocupen los áridos en la dosificación son de suma importancia. Además, también, incide en la densidad, la relación agua/ligante. A medida que aumenta dicha relación, más poroso es el mortero.

### Preparación del mortero para elevación de mampostería

La forma de mezclar los ingredientes puede ser diferente, pero existe un proceso que aporta un mayor beneficio para los morteros con cemento de albañilería:

1. Verter una parte del agua que se necesita.
2. Agregar la mitad de la arena y todo el aglomerante.
3. Mezclar por unos minutos y añadir el resto de la arena y el agua suficiente para lograr la consistencia deseada.
4. Mezclar durante 4 minutos.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

Debe tenerse en cuenta las proporciones necesarias para lograr una buena mezcla, el lugar de acopio y el cuidado en el transporte para la puesta en obra.

**Recomendaciones de uso**

» mampostería general;
» revoques gruesos interiores;
» revoques gruesos exteriores.

**Dosificaciones**

La siguiente información, tiene únicamente en cuenta las arenas rubias del Río Paraná. Los morteros para albañilería son bastante versátiles y capaces de satisfacer una amplia variedad de requisitos. Los utilizados en mampostería y elaborados con cemento de albañilería tienen una significativa influencia en el comportamiento global del muro, a pesar de su pequeña proporción.

**Dosificación de morteros con cemento de albañilería**
**Elevación de mampostería**
**Dosificación recomendada en volúmen (baldes)**

| Tipo de tabique | Elaborado | Arena fina |
|---|---|---|
| De ladrillo común | 1 | 5 |
| De bloque portante (18 x 18 x 33) | 1 | 4 |
| De ladrillo hueco (8 x 18 x 33) | 1 | 5 |

**Observación:** Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

No existe un solo mortero que pueda emplearse en todas las situaciones. Conociendo cada componente, sus propiedades y dosificación, podrá seleccionárselos adecuadamente.

## C.3. Los morteros preelaborados

Se utilizan tanto para elevación de muros como mortero de asiento de bloques y ladrillos, como para mampostería de ladrillo visto y tomado de juntas. Vienen listos para usar en forma manual o mecánica, son fabricados y premezclados en seco. Su resistencia (M-40) es apta para ejecutar la elevación de tabiques, como muros portantes con cargas moderadas, y resultan también ideales para el tomado de juntas del ladrillo.

Es un mortero con amplias ventajas, tanto en el uso de interiores como exteriores, que permite obtener calidad de terminación y aplicarse rápidamente.

### Características técnicas

Es un mortero listo para su uso, fabricado y premezclado en seco, y compuesto de: Cemento Pórtland; áridos de granulometría controlada; calizas compensadoras de curva granulométrica; aditivos tensioactivos que aumentan la velocidad de humectación y favorecen la incorporación de aire; aditivos para incrementar la retención de agua y producen un secado lento y parejo que reduzca el riesgo de grietas y fisuras, evite la succión de agua excesiva del bloque o ladrillo, lo cual generaría falta de adherencia; y aditivos hidrófugos que reducen la absorción capilar, generan mayor durabilidad y resistencia al congelamiento, y ayudan en la prevención de eflorescencias.

### Contraindicaciones

No debe utilizarse en los siguientes casos:
» Si la temperatura es inferior a 5 ºC;
» Sobre soportes sujetos a humedad ascendente debe interponerse una capa aisladora;
» Sobre superficies pintadas al látex o al aceite (en este caso, hay que remover el recubrimiento).

No se aconseja aplicar el mortero con insuficiente cantidad de agua, pues se obtendría una mala hidratación con pérdida de resistencia, ni con excesiva cantidad de agua, ya que el tiempo de fragüe se alargaría.
Es importante no excederse en los tiempos de mezclado; esto generaría contenidos de aire en el mortero, que provocarían disminución tanto en la adhesión como en la resistencia mecánica.

### Preparación del soporte

Todos los bloques o ladrillos son aptos para ser utilizados con este mortero y deben estar libres de polvo, aceites, grasas, líquido desencofrante o cualquier sustancia antiadherente.
Los ambientes muy húmedos pueden retrasar excesivamente el tirado del mortero. Esta situación suele presentarse en espacios pequeños y cerrados.
Es conveniente humedecer a los mampuestos muy absorbentes o calientes, para evitar un secado rápido y violento que generaría fisuras por contracción y problemas de adherencia.

### Preparación de la mezcla

Se realiza en balde de albañil o mezcladora, colocando solamente agua.
Se usan 4,5 l de agua para cada bolsa de 30 kg y se mezcla hasta conseguir una pasta homogénea y sin grumos.
Ha de cuidarse especialmente la dosificación del agua, que debe ser tal que permita obtener una masa homogénea después del empastado, con aspecto plástico y consistente, y sin exudación de agua.
En preparaciones donde se utilicen mezcladoras, hormigoneras o batidoras, se aconseja no excederse de los 4 minutos de mezclado.

### Aplicación del mortero

Luego de empastado, es necesario, dejar reposar 15 minutos para que actúen los aditivos.
En la colocación de mampuestos, el lapso entre el extendido del mortero y el asentamiento del bloque o ladrillo deberá ser mínimo, debido a la disminución de plasticidad causada por la succión del mampuesto sobre el que se coloca el mortero.
Si el tiempo transcurrido antes de la colocación del mampuesto es excesivo, se reducirá la adherencia.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Es esencial la eliminación de cavidades profundas en las juntas horizontales y el llenado completo de las juntas verticales.
No deben moverse los mampuestos una vez que el mortero haya comenzado a endurecer. Esta acción generaría problemas en la adhesión. Hay que tener presente que demasiada humedad o temperaturas inferiores a 5 ºC pueden causar irregularidades en la colocación.

## D. Preparación para la construcción de la mampostería con ladrillos cerámicos

Algunas consideraciones que hay que tener en cuenta para la construcción de mampostería y en el uso de algunos elementos:

### D.1. El nivel de manguera

La manguera se carga con agua desde un extremo hasta llenarla, sin burbujas (evitar los rulos en su extendido), se deshechan 20 cm de agua y se tapan las dos puntas con los pulgares para evitar el derrame.
La tarea de medición de nivel se realiza entre dos personas. Una de ellas ajusta el nivel de pelo de agua en la marca de arranque y en la otra posición; una vez estabilizado el nivel, se marca con lápiz el nivel transportado.
Este método de nivelación permite trasladar las marcaciones desde los puntos extremos al levantar la mampostería, al realizar el arranque del alféizar de ventanas y al establecer la posición de carpetas de piso entre otros.

### D.2. El nivel de burbuja

Para tomar el nivel relativo de planos de mampostería, el nivel de burbuja se debe apoyar sobre una regla de madera o aluminio de 1 m de longitud, como plano continuo del nivel. De esta forma, la burbuja toma el plano y no solo un pequeño sector como el de un solo ladrillo.

**a.** La burbuja centrada entre las marcas define el plano horizontal.
**b.** La burbuja, al desplazarse hacia una de las marcas, indica que ese lado está más alto.

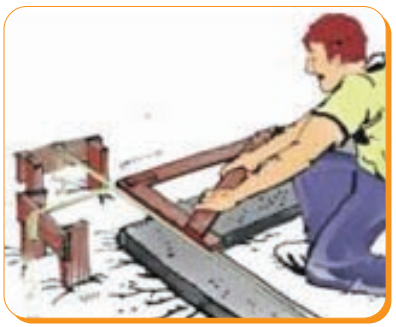
### D.3. La plomada

La plomada, por su forma cónica centrada, en su equilibrio, establece la línea vertical.
El filo de la chapa de contrastado coincide con el borde externo del diámetro de la "peona" de la plomada, paralela al hilo de esta. Se utiliza para controlar la verticalidad de un muro, el plomo de una abertura o de un tirante portalínea-guía.
Se controla siempre la verticalidad de las dos caras adyacentes.

Es correcta la medición cuando el borde de la plomada queda estable, apenas separado del muro, en alrededor de 1mm, e incorrecta cuando la plomada "vuela" o se "duerme" contra el elemento.

## D.4. La verificación de escuadras en la obra

Una forma sencilla de verificar la escuadra es contar con un hilo de albañil o soga y marcar a los 3 m, 4 m, y 5 m.
En total de 12 m, colocando como muestra el dibujo.
Los catetos de 3 y 4 m, deben cerrar un triángulo, donde la hipotenusa es precisamente 5 m.
El hilo-guía, si no coincide, debe desplazarse entonces, desde el caballete opuesto hasta el ángulo recto de partida. Para llevarlo a cabo será necesario, armar los cabezales o caballetes con maderas en cada esquina externa al cimiento, extender el hilo de albañil, del lado externo o visto, marcar las medidas y la posición de escuadras (a 90° donde hubiere), como muestra el dibujo. El hilo se enlaza apretando al travesaño y se cruza el extremo libre para trabarlo.



## D.5. Nivelación

Es necesario verificar la nivelación del plano superior del cimiento. Para ello se usa el nivel de manguera y dos reglas de madera. Se marca el nivel del agua con lápiz sobre las reglas apoyadas en el cimiento, se mide en centímetros la diferencia de las marcas, se observa qué lado es el más bajo (la medida mayor de la regla) y se permite su nivelación, base de asiento de los ladrillos.

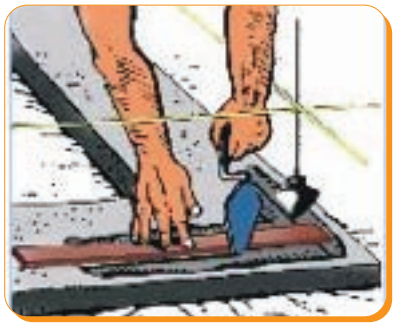
## D.6. Replanteo

Para la marcación de los muros medianeros, el caballete parte del eje divisorio. Todas las marcas van desde este hacia adentro.
Las zapatas de fundación, ya sean de hormigón, mampostería o encadenados de fundación, no deben invadir el terreno ajeno a la obra.
Para los cimientos, por ejemplo; en cada esquina de las paredes por levantar, deben prepararse cabezales o "caballetes" con madera, sobre los cuales se marcan las posiciones y se centra el espesor del muro sin revoques. Es aconsejable usar el metro de carpintero, y colocar clavos sobre las marcas en las que se enlazarán los hilos-guías del replanteo de todos los muros de cerramiento y portantes por realizar.

Para marcar o "bajar" el replanteo, se debe extender una capa fina de mortero bajo el encuentro de las líneas y, a partir del punto de encuentro que define la plomada con el cruce de los hilos, se marca sobre la mezcla el recorrido de la posición del primer ladrillo por cada cara o lado que se vaya a colocar.

CUATRO CAPITULO
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

Determinada la ubicación del muro mediante el replanteo y finalizado el cimiento, se procederá al montaje de los pilares con hilo-guía, que nos indicarán la línea que debemos continuar en la elevación de la mampostería. Ubicar a plomo la regla con la cual se encontrará el hilo guía. Es conveniente asentar las dos primeras hiladas y recubrirlas con un mortero hidrófugo, para evitar el ascenso de humedad de los cimientos.



Si la pared se levanta contra otra ya existente, la línea vertical o "plomo" se materializa con un alambre de fardo, tensado y tomado a clavos fijados abajo y arriba de esa pared. El hilo-guía se toma con un gancho hecho con el mismo alambre, que se deslizará sobre la "cuerda" aplomada.

## E. Proceso de construcción

### Algunos términos

- **El arranque:** con la colocación de la primera hilada, que distribuye el mampuesto para que no se produzca desperdicio de material en la elevación, se verifica la línea, el nivel y, en el caso de mamposterías sobre terreno natural, se ejecuta con mortero de asiento con hidrófugo.
- **La elevación:** los mampuestos se elevarán en hiladas hasta un metro de altura, aproximadamente, para permitir "descansar" a la pared ejecutada.
- **El calce:** es la traba de la mampostería contra el borde superior (losa, viga y otros) que se ejecuta con un mortero de cemento, una vez que la pared haya "descansado".

### 1. Buena humidificación de los bloques

Antes de ser utilizados, los bloques deben mojarse abundantemente con agua, a fin de lograr su saturación.
Los bloques se mojan para reducir la capacidad de succión que tiene el material cerámico. De esta forma, se evita que el mortero pierda agua al ponerse en contacto con él, y se logra, una mayor adherencia entre mortero y ladrillo.
Como los distintos tipos de mampuestos (ladrillos comunes, ladrillos cerámicos, bloques cementicios) presentan diferentes tipos de porosidades y grados de absorción de agua, se deben humedecer de manera diferente.

## 2. Verificación del estado de los cimientos

Se verifica que la superficie de los cimientos esté limpia y nivelada. Si hay irregularidades se rellenan con concreto.
Durante la ejecución de los cimientos, debe preverse los lugares donde se instalarán los refuerzos verticales y dejar barras de acero para el empalme. En términos generales, conviene que dichos servicios se ubiquen en las esquinas y encuentros de muros.

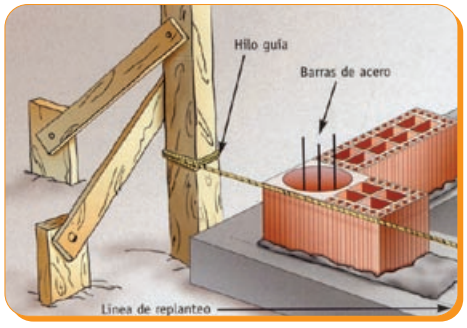
## 3. Morteros de asiento

Se sugiere el empleo de morteros de cemento con el agregado de cal en los casos en que el conglomerado no esté en contacto con el acero. La cal hidráulica mejora la plasticidad del mortero sin perjudicar sensiblemente su resistencia, produce una mayor retención de agua, con lo que se facilita el fraguado y le da más elasticidad a la junta.

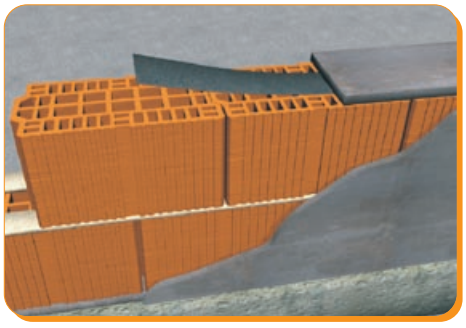
## 4. Colocación de la primera hilada

Anteriormente a la colocación de la primera hilada, conviene marcar sobre los cimientos 2 líneas paralelas donde se ubicarán los bloques (líneas de replanteo).

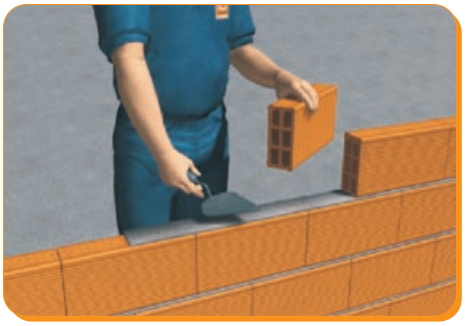
Se extiende el mortero sobre la base, con un espesor aproximado de 4 cm y una longitud aproximada de 80 cm para no tapar demasiado la línea dibujada.
Se sitúa el ladrillo sobre el mortero y se lo presiona vertical y lateralmente hacia el ladrillo ya colocado hasta que el mortero salga por la unión; con una cuchara se elimina el sobrante.
De acuerdo con los niveles de la obra es probable que la primera hilada se asiente sobre un mortero hidrófugo.




En la hilada correspondiente, se pone una tira de fieltro asfáltico, que cubra los agujeros centrales del ladrillo, para evitar el escurrimiento del material. Luego, procede a realizarse las capas horizontales de aislación hidrófuga.
Una vez completadas las tareas preliminares, comenzará a colocarse la primera hilada de ladrillos respetando en la cara externa del muro la línea que marca el hilo-guía.



Los ladrillos deben ubicarse con junta trabada en mitades.  La primera hilada comenzará con un ladrillo entero y la segunda con un medio ladrillo. De esta forma, se logra una buena traba y se garantiza la resistencia del muro.

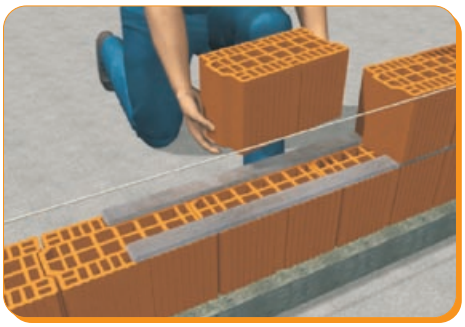


**5. Colocación del hilo-guía**

Es necesario colocar el hilo que se utiliza para alinear y nivelar la pared, bien tirante y nivelado. Los bloques se ubican haciendo coincidir su borde externo con el hilo.
Se recomienda instalar el hilo-guía sobre una regla fija, bien sujeta y aplomada, que puede ser de madera o un caño metálico de sección cuadrada. Se coloca una regla en cada esquina o quiebre de pared y se ata el hilo-guía entre ellas.
El hilo-guía se debe subir entre hiladas a una altura igual al espesor del ladrillo más 1 a 1,5 cm para asentar el mortero de cal.

**6. Colocación de las hiladas sucesivas**

Una vez ejecutada la primera hilada, el albañil calcula la altura de la próxima (incluido el espesor del mortero de asiento), levanta el hilo, lo nivela y se procede a la colocación de las hiladas siguientes.
Asegurar la verticalidad del muro de ladrillos permitirá un ahorro posterior en la cantidad de mortero de revoque que se utilice.



## 7. Colocación de la mezcla de asiento

En los bloques portantes de tubos verticales, la mezcla de asiento debe colocarse, solamente, sobre las franjas laterales paralelas a la longitud del bloque donde los agujeros son de menor tamaño. Recomienda utilizarse una mezcla más bien espesa para que no fluya al interior de estos.
La perfecta unión del mortero debido a la muy buena adherencia que tiene con el material cerámico, sumado a la trabazón entre piezas y la penetración parcial del mortero en las múltiples celdas del bloque, aseguran una excelente resistencia mecánica del conjunto.

El espesor de las juntas entre los ladrillos, que puede variar de 1 a 1,5 cm, evita que tomen contacto entre sí, porque, de suceder esto, los mampuestos transmitirán tensiones que pueden fisurar la mampostería.
Se coloca el mortero sobre la hilada inferior y luego de apoyar el ladrillo sobre el mortero, se le da un golpe de cuchara para asentarlo.

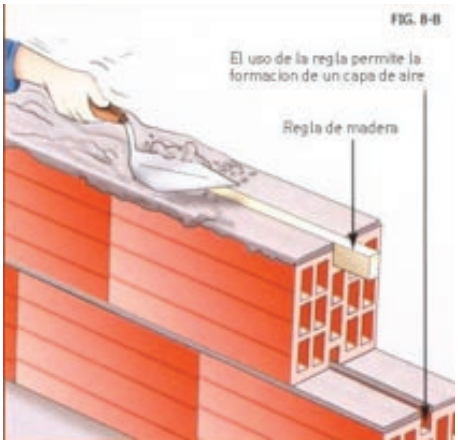
Excepto que se trate de edificios en altura, no es necesario colocar mezcla en las juntas verticales, pues no confieren mayor resistencia a los mampuestos que son solicitados principalmente por esfuerzos verticales. Sin embrago, en zonas sísmicas o en edificios en altura es necesario ejecutarlos a efectos de conferirles resistencia al corte.

En los ladrillos huecos con agujeros horizontales, la mezcla de asiento se colocará según lo indicado en las siguientes figuras.

Es importante conseguir la horizontalidad y el alineamiento mediante el uso de una regla y nivel sobre la última hilada, y el tendido de hilos-guía. Se sugiere controlar cada 4 bloques su ajuste y su posición, dando pequeños golpes con el mango de madera de la cuchara antes de que se endurezca el mortero.

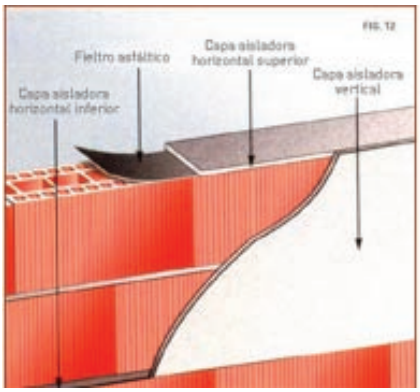


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS



Además hay que verificar la verticalidad del muro y de las juntas verticales mediante el uso de plomada en las esquinas y en varios puntos del muro. Se sugiere controlar la verticalidad en cada hilada con regla y cada 4 hiladas con la plomada.

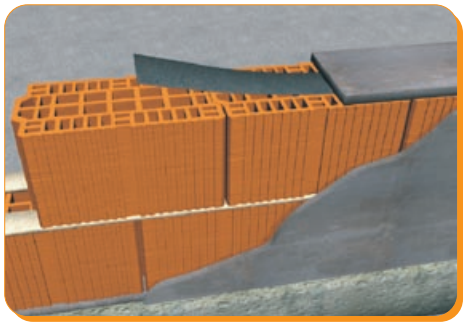
En caso de usar bloques con agujeros horizontales, se aplica el mortero hidrófugo directamente sobre toda la superficie de la cara del bloque. Para el caso de bloques con agujeros verticales, deberá colocarse un fieltro asfáltico encima de los agujeros para evitar que la mezcla de mortero hidrófugo se introduzca en ellos.



**8. capa de aislación hidrófuga horizontal y vertical**

- **La capilaridad**

Es la propiedad de ciertos cuerpos de absorber líquidos por acción de la tensión superficial. Tiene enorme importancia en la construcción porque es capaz de generar una fuerza suficiente como para mover el agua en sentido contrario a la acción de la gravedad y elevarla a alturas considerables.



Para evitar que la humedad del terreno pase al interior, se ejecuta una carpeta impermeable tanto en los muros que dan al exterior como en los internos que puedan tener contacto con el suelo.
Con este fin se emplea concreto hidrófugo o algún material adecuado de acuerdo con las especificaciones del fabricante. El espesor de esta capa será de aproximadamente de 2 cm y ocupará todo el ancho del muro.
Es conveniente hacer una doble capa horizontal y capas verticales que las una por ambas caras. Para ello, se forma un cajón y se rellena con mortero hidrófugo.

La doble capa impermeable protege de la humedad que podría ascender a causa de alguna fisura o algún defecto en las capas verticales o en la inferior. Hay que tener sumo cuidado en su ejecución, ya que una pequeña falla puede ocasionar graves perjuicios al confort de la vivienda. Si los niveles de obra lo permiten, la capa horizontal inferior se puede colocar directamente sobre el cimiento antes de la primera hilada.

**Tipos de capas aisladoras y su ejecución**

**1. Concreto hidrófugo**: Cuando la capa aisladora debe permitir la adherencia de otros materiales de albañilería, sólo es posible utilizar concreto con hidrófugo espesor óptimo: 1,5 a 2 cm.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

La mezcla hidrófuga se prepara con 1 parte de cemento en 3 de arena fina, y se empasta con hidrófugo diluido al 10% en agua. Para estas proporciones recomendadas se considera la arena rubia proveniente del Río Paraná.

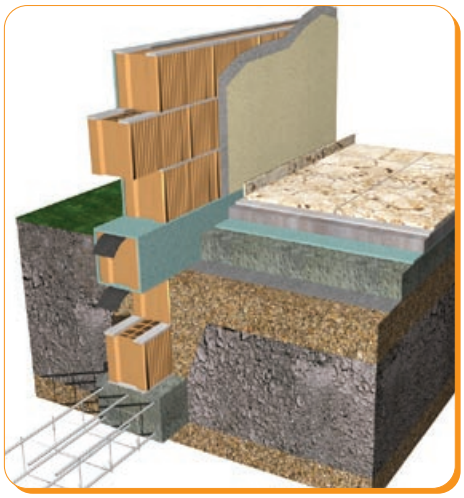
El hidrófugo en mezclas a base de cal como aglomerante principal no produce efecto: siempre se requiere que las mezclas sean muy ricas en cemento.
La mezcla de concreto hidrófugo se coloca aplanando con la cuchara, cuidando el solape entre una cuchara y la siguiente para que no queden intersticios, y en capas superpuestas hasta lograr el espesor requerido. El modo frecuente de aplicarlo salpicando con concreto con hidrófugo sobre paramentos verticales es, evidentemente, más rápido, pero no garantiza la aislación hidrófuga.
Como la inclusión del cemento aumenta la contracción de la mezcla y la consecuente aparición de fisuras cuando está expuesto a una aireación intensa, una vez aplicado el concreto, debe procurarse taparlo con elementos húmedos y protegerlo del calor a fin de lograr un tiempo de fragüe normal y una hidratación homogénea, aunque posiblemente, sea más aconsejable la aplicación inmediata de la capa siguiente (revoque o mampostería), para lograr el mismo efecto.
Reforzar la cantidad de cemento no mejora la calidad de la mezcla destinada a la capa aisladora, pues se acrecientan los riesgos señalados, por lo que se recomienda no superar la proporción.

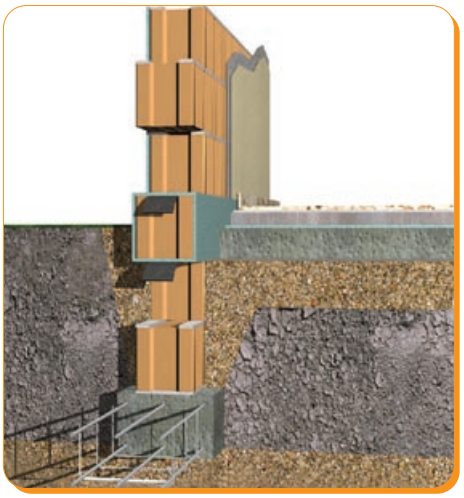
**2. Agregado de pintura asfáltica:** Cuando la capa aisladora no requiere adherencia de otra mezcla de albañilería sobre ella, por ejemplo si está ubicada en uno de los de los paramentos de la cámara de aire interior o en una pared doble o sobre tabique de panderete en sótanos, el concreto aplanado con cuchara puede pintarse con una pintura asfáltica o similar, con lo cual se asegura el sellado de eventuales fisuras pequeñas y, a la vez, se sirve como barrera de vapor para mantener la humedad relativa del ambiente interior.

**3. Elaboración de una capa aisladora horizontal:** La capa aisladora horizontal de la mampostería es doble, debido a que allí se produce con mayor fuerza el fenómeno de capilaridad.
Ambas capas horizontales se unen entre sí verticalmente y forman un "cajón"; todo el conjunto lleva el nombre de "capa aisladora horizontal bajo muros".
Aproximadamente a la mitad de la distancia entre las dos capas horizontales que forman el cajón, debe unirse la capa aisladora, que se extiende sobre el contrapiso y bajo la mezcla de asiento del piso. Se aconseja verificar que dicha unión se efectivice.
Del lado exterior, se observa la capa aisladora vertical del muro que se une con el mencionado cajón.
Cuando se llega a una puerta, la capa superior de la doble capa debe bajarse, pasar por debajo del umbral del marco y luego retomar su nivel, sin interrumpirse. El alojamiento del umbral de granito o similar que se coloque en el vano de las puertas, debe tener toda su superficie de apoyo revestida con concreto hidrófugo, pues este es un punto débil de posible transmisión de humedad de agua de lluvia al piso interior.
Los tabiques interiores tendrán el mismo tratamiento. Si se apoyan sobre el contrapiso, deberá controlarse que exista una capa aisladora en su asiento, unida a la horizontal del piso.

**4. Capa aisladora vertical:** Cuando la terminación exterior es revocada, la capa aisladora vertical se ubica entre el revoque grueso exterior y la mampostería, y debe ser ejecutada con concreto hidrófugo. Si la terminación exterior es de ladrillo visto y el muro es macizo, la capa aisladora se ubica entre el revoque grueso interno y la mampostería. En este caso, el muro permanecerá húmedo cuando haya acción exterior de la lluvia.

**5. Con morteros preelaborados:** Son premezclas en seco que se usan como capas aisladoras horizontales, bajo carpetas de nivel, azotados hidrófugos de muros, capas verticales, etc.





### 1. Preparacion de la mezcla

Se prepara en balde o mezcladora: se agrega solo agua limpia, a razón de 4,5 l por cada bolsa de 30 kg y se mezcla hasta obtener una pasta homogénea y sin grumos, con aspecto plástico y consistente.
En los casos de empaste mecánico, no debe excederse de los 4 minutos de mezclado, para no incorporar más aire del necesario, dado que afectará la adherencia y la resistencia final a la compresión del mortero.

### 2. Preparacion del soporte

Como toda base de obra, debe encontrarse limpia, libre de polvo, aceites, grasa o líquidos desencofrantes.
Es necesario humedecer convenientemente con agua limpia. En fondos muy absorbentes o calientes, tienen que repetirse el mojado para evitar fisuras por secado violento con retracción por secado.
Hay que respetar siempre las juntas de dilatación perimetrales y de paños existentes.

## 3. Aplicación

El espesor mínimo de uso es de 10 mm, para azotados hidrófugos y de 15 mm para capas aisladoras horizontales.

## 4. Rendimiento

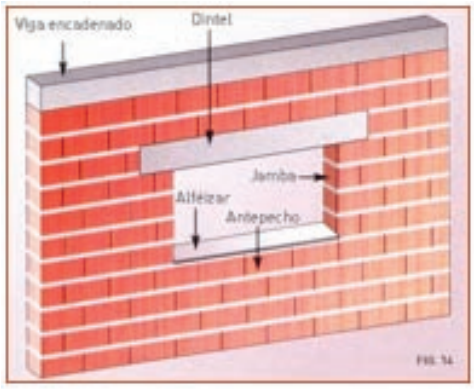
Luego de aplicar los azotados, debe sellarse con la cuchara a fin de cerrar los poros. Para un espesor de 10 mm, se calcula un consumo de 17 a 18 kg / $m^2$.

Para aplicar el mortero, luego de empastado, dejar reposar 15 minutos para que actúen los aditivos. La aplicación se realiza con las mismas técnicas que se emplean para los morteros de cemento: se prepara el nivel, se lo empapa previamente, se extiende la masa y se alisa para un mejor acabado superficial. El espesor mínimo recomendable es de 5 mm. Es conveniente hacer la capa alisando con cuchara sobre el paramento para aumentar la adherencia y sellando en forma adecuada la superficie a fin de asegurar la impermeabilidad del mortero. Luego se deja tirar y se aplica una segunda capa para nivelar.

## 5. Protección a nivel del zócalo

El lugar donde el muro se encuentra con el terreno es la parte más amenazada por la humedad; este sector del muro está expuesto al agua que chorrea por las paredes, a la que se salpica en el suelo y a la que proviene de la humedad del terreno, por ello es conveniente que esta zona esté protegida por un alero del techo y una vereda perimetral.

## E.1. Colocación de aberturas



Si las aberturas son de madera, los marcos, generalmente, vienen protegidos en sus escuadras con listones de madera clavados y una riostra inferior, para mantener su geometría. Solo se retirarán una vez que finalice su total colocación. El primer cuidado es proteger todas las superficies expuestas o vistas. Un buen sellado o encerado evitará las manchas que, luego de colocado, son muy difíciles de quitar. El aceite de lino no es una buena opción, porque oscurece excesivamente toda la madera a barnizar y, objetivamente, no evita el manchado con el mortero. Siempre es aconsejable la colocación con la hoja de puerta puesta y acuñada (con separadores), para reducir la aparición de torceduras del marco y del plano de contacto con la puerta.

En las puertas placa o interiores con marco metálico, siempre se acuña el marco y luego se llenan con un mortero de fraguado normal las jambas (laterales) y el dintel. Esto cumple dos funciones y aumentar su rigidez del mismo y evitar la corrosión interna. De no hacerlo, la fijación será débil, con posible fisuración paralela al marco, y la ruina por oxidación no tardará en aparecer. Cuando se instalan marcos metálicos para vanos, se verifica midiendo la abertura a la altura del dintel y de la base.
Es necesario dejar pasar entre 3 y 4 días desde la colocación del marco para cortar el fleje inferior sin afectar su fijación final.

Si la decisión es “presentar” primero el marco, antes de comenzar con la mampostería, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Desde los parantes o tirantes extremos de la pared por levantar, se marca con nivel de manguera.
2. Se coloca el hilo-guía de la línea de la mampostería.
3. Se alinea el marco calzándolo sobre cuñas de madera y, en la parte superior, se forma un contrapeso “flechado” con tirante de madera.
4. Ya con el marco estable y en posición,” se aploman” las dos caras de cada lateral del marco, después de ajustar su altura, con el acuñado inferior a la marca trasladada del nivel de manguera.
5. Se verifica con nivel de burbuja en el dintel.

La nivelación en cada lado del marco se efectúa acercando o separando las dos cuñas, respecto del plano del metro de altura trasladado del hilo-guía y, posteriormente, se verifican los aplomados verticales, moviendo la posición del contrapeso flechado, por “cabeceado” desde el dintel del marco.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Cuando la abertura se coloca después de concluida la estructura de hormigón y antes de la mampostería, puede optarse por flecharla con tirantes desde el piso hasta el fondo de losa. Se lleva el plano y nivel de igual forma que en el caso anterior y se toma el marco a dos puntales internos, acuñados en la base y contra el dintel del marco como muestra la figura. Luego se procede a aplomar y a nivelar.

**Aberturas de chapa**

Conviene instalar los marcos de chapa de acero de puertas y ventanas a medida que se levanta la pared.
De esta manera, puede ir llenándose fácilmente con mortero el espacio comprendido entre el muro y el marco, a fin de mejor su fijación y evitar la condensación de agua que puede llegar a oxidarlo.
Este método, que es el tradicionalmente utilizado, consiste en ubicar el marco en su lugar de emplazamiento; nivelarlo, aplomarlo y, a medida que se va levantando el muro, se lo va fija colocando mortero dentro del marco y en las grapas. En la zona de las grapas, será necesario romper un poco el ladrillo para que encajen en el muro.

Otra forma habitual de colocarlos consiste en terminar primero el vano y luego amurar el marco de chapa. Para ello, el tamaño del vano deberá ser unos 6 cm mayor que el tamaño del marco.
En el muro, se deja un espacio para las grapas y se tapan los agujeros de los bloques, luego se coloca el marco, se lo nivela, aploma y fija rellenando con mortero las grapas. Al día siguiente, en 2 ó 3 etapas, se llena el espacio con mortero el espacio comprendido entre el marco y el muro. Para que no se escape el mortero, se colocan tablas en los costados. En todos los casos, previamente deberán llenarse los umbrales de los marcos con mortero sin cal. Como regla general, puede decirse que no deben quedar huecos entre los marcos y las paredes.

**Otras aberturas**

Conviene instalar las aberturas, como las de aluminio, madera y otras, después de haber levantado el muro.
De esta manera, se las protege del maltrato en obra y se independiza la tarea de colocación del trabajo de otros gremios.

**Estas aberturas se colocan de dos maneras**

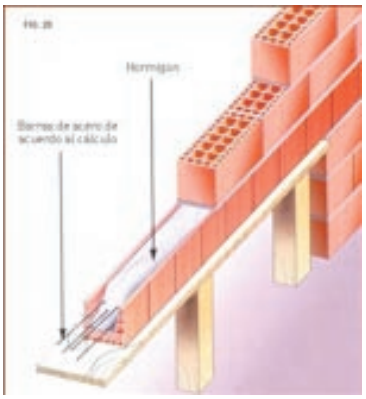
**1.** Se fijan directamente al muro mediante tarugos plásticos y tornillos.
En este caso, el albañil solo debe dejar el hueco en la pared perfectamente terminado. Su tamaño deberá ser uno o dos centímetros mayor que el tamaño de la carpintería, deberá estar perfectamente escuadrado y aplomado. Será conveniente verificar que las diagonales del vano sean iguales. Hay que tener en cuenta que los ladrillos huecos tienen agujeros que deben rellenarse con hormigón de Leca en los sectores donde se anclarán los tarugos. (Dosificación: 1 parte de cemento; 3 de arena; 3 de Leca mediana, con poca agua para

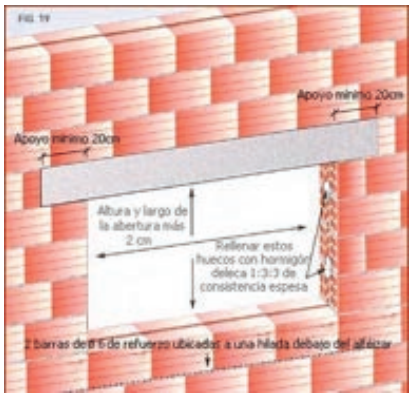
obtener una mezcla espesa).
Cuando se coloca la abertura, los laterales del vano deben estar revocados y alisados.

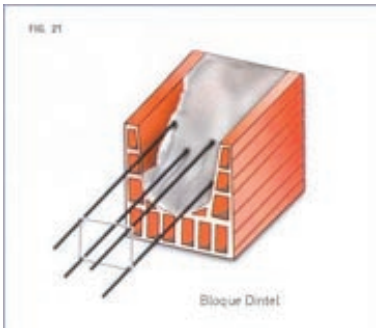
**2.** Se amurando los premarcos: Se amura el premarco y luego con tornillos se coloca la carpintería sobre él y se pega con silicona u otros productos adhesivos que hay en el mercado para tal efecto.

## E.2. Dinteles y antepechos

Los dinteles pueden ser construidos con bloques especiales en forma de "U" o con encofrados de madera y apuntalamientos temporarios.
Estos se llenan con hormigón y acero para suministrar una adecuada resistencia a la flexión y al corte.
El ancho del dintel debe coincidir con el espesor de la pared; y su altura, con la hilada de ladrillos.
El apoyo de los dinteles ha de ser suficiente para asegurar un buen reparto de cargas; la longitud mínima es de 20 cm en cada extremo.
Es conveniente poner dos varillas del ø 6 en la hilada inmediata inferior del antepecho.



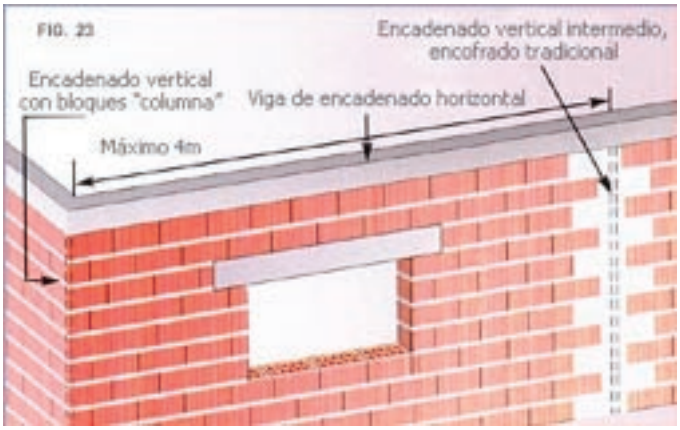



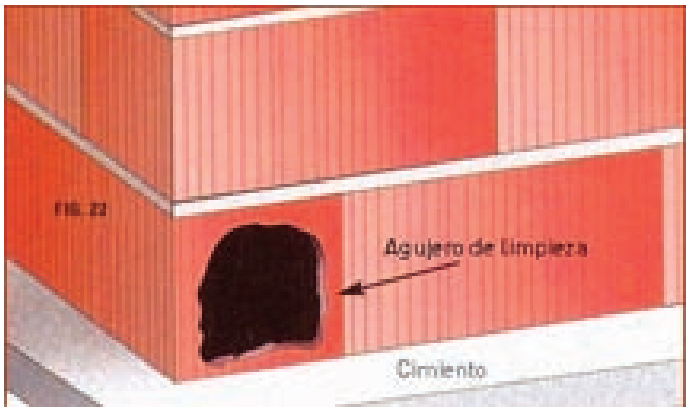

## E.3. Encadenados verticales y horizontales

### Encadenados verticales

En paredes de más de 4 m de longitud, en algunas esquinas o en encuentros de muros, es conveniente utilizar bloques tipo "Columna" que permiten materializar encadenados verticales incorporados a la misma mampostería sin necesidad de recurrir a encofrados.
Estos refuerzos verticales no cumplen con la función de una columna (con los bloques es suficiente) sino que colaboran a soportar esfuerzos laterales en caso de producirse, por ejemplo, el viento. Le dan al conjunto mayor rigidez.




El encadenado horizontal se hormigona junto con el encadenado vertical.
Para la ejecución de estos refuerzos, se disponen verticalmente 3 varillas de acero del f 8 con una varilla del Ø 4,2 colocada en forma de espiral. El conjunto se enhebra por el agujero de los bloques “Columna”.




Al colocar los hierros y, posteriormente, llenar con hormigón, hay que tener cuidado de que los huecos de las columnas estén libres de obstáculos, tales como restos de mortero fraguado o basura, que impida su correcto llenado. Una forma de lograrlo es golpear las obstrucciones con una varilla de hierro y efectuar un agujero para limpieza en el bloque columna de más abajo. Este agujero permite retirar la basura que se pueda haber acumulado en el conducto. Antes de hormigonar, el agujero se tapa con una madera.

Si los encuentros son de paredes de menor espesor, debe seguirse respetando la traba de las paredes, montando las hiladas en forma alternada. Para ello, en lugar de colocar bloques en las esquinas, se colocan tableros de madera y se llena con hormigón (encofrado tradicional). En todos los casos, debe asegurarse el llenado completo de los espacios con hormigón.

**Encadenados horizontales**

El apoyo de la losa sobre el muro debe realizarse por medio de una viga horizontal de hormigón armado (viga de encadenado). El objetivo de esta viga es distribuir uniformemente las cargas de la losa sobre el muro y aumentar la rigidez del conjunto. De no existir esta viga, se producirían fisuras en el muro por concentración de tensiones en la zona del apoyo vigueta-ladrillo.
Para la ejecución de esta viga, pueden utilizarse bloques especiales en forma de “U” que reemplazan al encofrado o bien puede construirse de manera habitual mediante un encofrado de madera. Dentro del encofrado o viga “U”, se colocan las barras de acero necesarias.

La aislación térmica del hormigón es menor que la de los bloques cerámicos.
Si la vivienda está emplazada en una localidad geográfica cuyo clima es frío, deberá estudiarse la posibilidad de condensación. En caso de existir este riesgo se recomienda colocar en el encadenado algún material aislante, preferentemente del lado exterior del muro.

## E.4. Detalles constructivos

### Alféizar

La unión entre el muro y la carpintería es propensa a la aparición de filtraciones de agua. Para evitar este problema, se recomienda colocar en el alféizar una protección que puede ser metálica, premoldeado de hormigón, baldosas cerámicas esmaltadas u otros. Es conveniente colocarla con una pendiente aproximada del 20% y, además, que el marco de la ventana lo solape un poco.

También es necesario que la superficie del alféizar penetre al menos 3 cm en las jambas y vuele al menos 2 cm de la pared. El mortero de asiento debe ser hidrófugo.

### Paredón en cubierta de azotea y salientes del muro (Cornisas, etc.)

Estos elementos se encuentran muy expuestos a la acción de la lluvia. Para evitar que el agua se deslice sobre la fachada, se colocan en la parte superior de la pared elementos de protección (premoldeados de hormigón, baldosas esmaltadas, elementos metálicos, etc.) que deben volar como mínimo 3 cm sobre el revoque terminado, a ambas caras del muro y con una buena pendiente Conviene asentar esta protección sobre un mortero hidrófugo.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F. Recomendaciones para muros de ladrillos y bloques

En los bloques portantes, la mezcla de asiento deberá colocarse sobre las franjas laterales paralelas a la longitud de este donde los agujeros son de menor tamaño.
En el caso de necesitar $^1/_2$ $^3/_4$ $^1/_4$ de bloques, este podrá cortarse en obra con el canto de una cuchara o una sierra.
Para los ladrillos huecos de tubos horizontales, el mortero de asiento debe colocarse en todo el ancho del muro, con un espesor mínimo de 1,5 cm.
Las viguetas deben apoyar 8 cm como mínimo sobre la viga de encadenado cerámico. Este encadenado asegura la continuidad del material cerámico evitando fisuras.
Para garantizar la libre dilatación, se sugiere apoyar las viguetas sobre 2 hojas de fieltro asfáltico.
Los bloques o ladrillos, o el paramento que recibirá sobre éstos el mortero deben estar libres de polvo, aceites, grasas, líquido desencofrante o cualquier sustancia antiadherente.
Ambientes extremadamente húmedos pueden retrasar excesivamente el tirado del mortero. Esto suele presentarse en ambientes pequeños cerrados. En mampuestos muy absorbentes o calientes, es conveniente humedecerlos para evitar un secado acelerado que generaría fisuras por contracción de secado violento y problemas de adherencia. En sustratos muy absorbentes o calientes, es conveniente mojar el soporte con abundante agua en sucesivas veces sin llegar a saturación para evitar un secado acelerado que generaría fisuras por contracción de secado violento. Si el mortero está atravesado por cañerías, es necesario colocar encima de estas una red metálica. Además hay que aplicar metal desplegado o malla de fibra de vidrio de 0,8 x 0,8 cm en los encuentros de materiales diferentes, o en fisuras que pudieran existir, como así también respetar las juntas de dilatación.
A lo largo del perímetro del local y alrededor de los pilares, es conveniente interponer un material de separación (cartón, poliestireno expandido, corcho, etc.) con espesor del orden de 1 cm. Aplicar metal desplegado o malla de fibra de vidrio de 0,8 x 0,8 cm en los encuentros de materiales diferentes o en fisuras que pudieran existir, como así también respetar las juntas de dilatación.

El uso del mortero se extiende a la fijación de ménsulas, grapas (vulgarmente “grampas”) de sujeción, colocación de aberturas y guías o correderas de portones, asentado de mampostería en las primeras hiladas y fijación de cañerías y tanques de agua entre otras aplicaciones.

## G. Criterios de aceptación, controles, pruebas e inspecciones

Durante la ejecución de los trabajos, la labor del profesional Director de Obra es controlar que estos se lleven a cabo de acuerdo con la documentación del proyecto y las reglas del buen arte.

**¿Qué es importante controlar?**

**Con respecto a la ejecución de las paredes (muros y tabiques):**

» replanteo;
» materiales, dosificación de los morteros, calidad de los mampuestos;
» trabas;
» calidad del mortero;
» humedad del ladrillo, bloque o prefabricado;
» colocación de materiales;
» espesor y profundidad de las juntas;
» luces de los vanos;
» plomos;
» niveles de las hiladas;
» alineación del muro;
» espesor;
» amarres y anclajes;
» tipo de dinteles y refuerzos;
» canaletas, acabados;
» espaciamiento de las juntas de dilatación y sísmicas.

**Con respecto a las aislaciones:**

» La dosificación correcta del mortero con inclusión del hidrófugo en la proporción que indique el fabricante.
» El espesor uniforme y perfectamente nivelado.
» La unión vertical de las dos capas continuas horizontales en el nivel adecuado.
» El uso de bandas compresibles impregnadas en asfalto u otra solución similar para el apoyo de piezas premoldeadas, salvo indicaciones en contrario del Certificado de Aptitud Técnica.

El contratista o los contratistas seleccionados y evaluados antes de la contratación son responsables por los trabajos, y deben cuidar que se lleven a cabo de acuerdo con la documentación, con las reglas del buen arte y con las indicaciones del Director de Obra. El contratista debe realizar sus propios controles para asegurar la conformidad de los trabajos. Por ejemplo, al levantar la pared debe controlar el plomo y el nivel, porque estos errores se agravan con la altura. Es importante el uso cada 5 ó 6 hiladas de la plomada y el nivel de burbuja.

Para llevar a cabo los controles en obra, una herramienta muy útil es un check list de control como el siguiente:

| 4.2. | ALBAÑILERÍA, CONSTRUCCIÓN HÚMEDA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.1. | Mampostería | | | | |
| A | Documentación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| 4.2.1.1 | Replanteo, plomo y nivel. Cortes. Vistas. Detalles mamposterías | | | | |
| 4.2.1.2 | Replanteo específico de la armadura del mampuesto | | | | |
| 4.2.1.3 | Definición de tipo de aislaciones | | | | |
| 4.2.1.4 | Planilla de carpinterías | | | | |
| B | Materiales | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| 4.2.1.5 | Entrega, almacenamiento, estiba y movimiento del material dentro de la obra | | | | |
| 4.2.1.6 | Calidad de la pieza (solicitar muestra testigo al proveedor) | | | | |
| 4.2.1.7 | Calidad y dosaje del mortero de asiento | | | | |
| C | Ejecución | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| 4.2.1.7 | Preparación de las superficies | | | | |
| 4.2.1.8 | Replanteo específico de la armadura del mampuesto | | | | |
| 4.2.1.9 | Tomado de junta y juntas de dilatación | | | | |
| 4.2.1.9 | Mojado del ladrillo | | | | |
| 4.2.1.10 | Protección con film de polietileno del borde superior del mampuesto para evitar el ingreso de agua de lluvia durante su ejecución | | | | |
| 4.2.1.11 | Colocación de aberturas | | | | |
| 4.2.1.12 | Detalles constructivos | | | | |
| 4.2.1.13 | Corte de ladrillo manual o a máquina | | | | |
| 4.2.1.14 | Arranque, elevación y traba (verificar traba regular y limpieza de junta) | | | | |
| 4.2.1.15 | Anclajes a columnas o muros existentes | | | | |
| 4.2.1.16 | Dinteles, antepechos y refuerzos horizontales y verticales | | | | |
| 4.2.1.17 | Equipo completo de los operarios (casco, zapatos de seguridad, otros) | | | | |
| 4.2.1.18 | Armado correcto de andamios y caballetes. | | | | |
| 4.2.1.19 | Limpieza del lugar de trabajo | | | | |
| 4.2.1.20 | Protección para terceros (defensas) | | | | |
| 4.2.1.21 | Alimentación eléctrica a maquinarias | | | | |

## H. Recomendaciones para evitar las patologías.

**Falla por adherencia**

Es un indicador de fallas de ejecución en la tarea.

**Ejemplos:**
» deficiente mojado de mampuestos;
» dosificaciones muy pobres;
» materiales de baja calidad.

**Las fisuras se pueden producir por:**
- **Causa:** Falla en la cimentación.
- **Solución:** Verificar el tipo de cimentación a adoptar de acuerdo con las características del suelo.
- **Causa:** Movimiento de estructura resistente.
- **Solución:** Prever juntas de dilatación para absorber los movimientos ocasionados por diferencias térmicas entre un material y otro.
- **Causa:** Falta de mojado del ladrillo.
- **Solución:** Mojar los ladrillos en forma abundante, antes de su utilización, para garantizar su posterior estabilidad dimensional.

Los muros no tienen problemas para resistir esfuerzos de compresión, no ocurre lo mismo cuando tienen que soportar tracciones, siendo este el principal origen de la aparición de grietas y fisuras.
Un trabajo mal ejecutado o construido con materiales de deficiente calidad dará por resultado un muro de poca resistencia a la tracción que se fisurará ante el menor esfuerzo.
A veces, puede resultar difícil determinar si la grieta se produjo por un movimiento excesivo de la estructura o por falta de resistencia de la mampostería.
Observarlas nos puede dar algún indicio.
**a)** Si la grieta produjo una separación limpia entre el mortero y el ladrillo, es debido a una baja adherencia entre el mampuesto y el mortero, posiblemente, por falta de humectación del ladrillo o por problemas en la elaboración del mortero. Si todos los ladrillos que bordean a la grieta tienen mortero adherido debe descartarse esta causa.
**b)** Si el mortero está bien adherido al ladrillo, el problema estará originado en movimientos que superan a la resistencia de la mampostería.

El criterio es el siguiente:

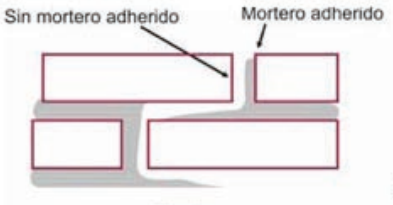


Fig 1

Grieta que rompe al mortero
Fig 2

Grieta que rompe al mortero y al ladrillo
Fig 3

Si hay falta de adherencia, fácilmente aparece la grieta.
Si la adherencia es correcta, puede controlarse el esfuerzo.
Si el esfuerzo es demasiado grande y la adherencia es buena se rompe el mortero y/o el ladrillo.

**Fallas por humedad**

- **Causa:** Aislación hidrófuga horizontal.
- **Solución:** Realizar la aislación hidrófuga garantizando la continuidad de la capa hidrófuga en todo el cajón de cimentación.
- **Causa:** Aislación hidrófuga vertical.
- **Solución:** Ejecutar el revoque hidrófugo vertical y en forma simultanea protegerlo con el revoque grueso para evitar la fisuración de la capa aislante.

En el mortero para asentar ladrillos, es de vital importancia la calidad de los materiales para la obtención de un buen resultado. En la realización de la tarea, se recomienda prestar especial atención a los siguientes puntos:
Realizar un correcto mojado del ladrillo. Distribuir en forma uniforme el mortero.
El mortero debe poseer la adecuada plasticidad y trabajabilidad para amoldarse a las imperfecciones de los ladrillos.
En el asentamiento de ladrillo, pueden ocurrir distintos tipos de fallas:

En los dos primeros ejemplos, se excedió la capacidad portante del muro. En general, no son errores en la ejecución de la tarea.

**Otras fallas**

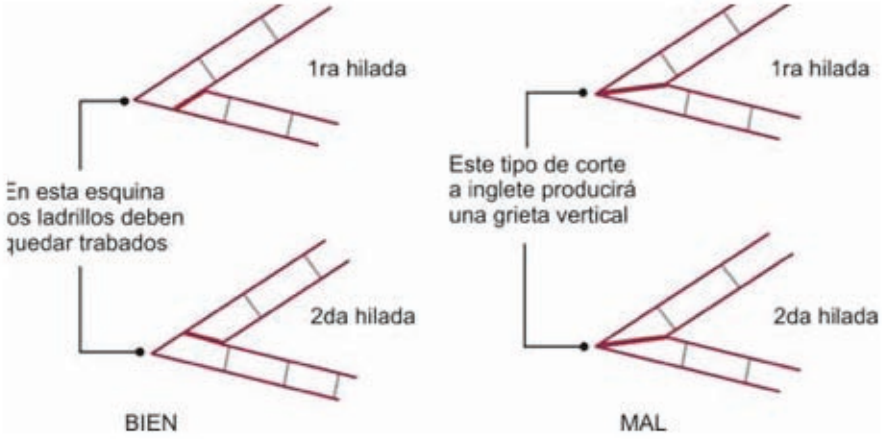
- **Morteros mal elaborados**

La consistencia del mortero de asiento debe ser adecuada para lograr una mezcla trabajable. Debe, sin embargo, evitarse un mortero con exceso de agua, pues se corre el riesgo de que escurra por las juntas y que, además, se produzcan contracciones de fragüe que provoquen fisuras con la consiguiente pérdida de resistencia y durabilidad.

Cuando hay falta de adherencia o el mortero es débil, aparece fácilmente la grieta. Si la adherencia es correcta se puede controlar el esfuerzo.
Si el esfuerzo es demasiado grande y la adherencia es buena se rompe el mortero o el ladrillo.
A fin de evitar problemas de adherencia, es muy importante mojar bien los ladrillos un tiempo antes de su colocación.

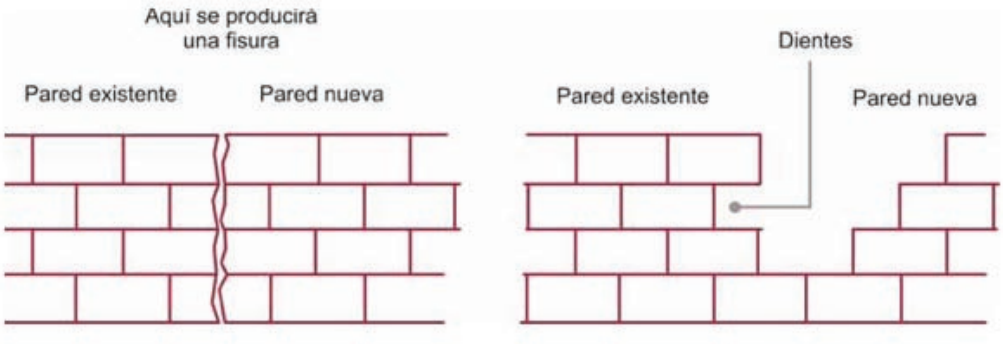
- **Falta de traba en las esquinas**

Se denomina “aparejo” al orden o traba de colocación de los ladrillos.
La forma habitual es la denominada “soga” en donde hay un solape de $^1/_2$ ladrillo o bloque entre hilada e hilada. Cuando se trata de esquinas con ángulos diferentes a 90º los ladrillos suelen ser cortados a inglete marcándose una grieta en la arista del ángulo.
Debe construirse de manera que todos los ladrillos queden trabados especialmente en las esquinas.




- **Uniones a paredes existentes**

Debe respetarse la traba de los mampuestos. Para ello, será necesario realizar un dentado en la pared existente o materializar una junta.




- **Contracción de fragüe**

Si los morteros de asientos tienen mucho espesor y son muy ricos en cemento, se producen fuertes contracciones de fragüe, que, en algunos casos, pueden llegar a romper el ladrillo o a producir fisuras.

- **Acciones mecánicas exteriores**

Es la causa más común y la que produce grietas más claras y abundantes. Estas acciones se transforman en esfuerzos que pueden ser de tracción, corte o rasantes. Las acciones de compresión raramente producen fisuras.

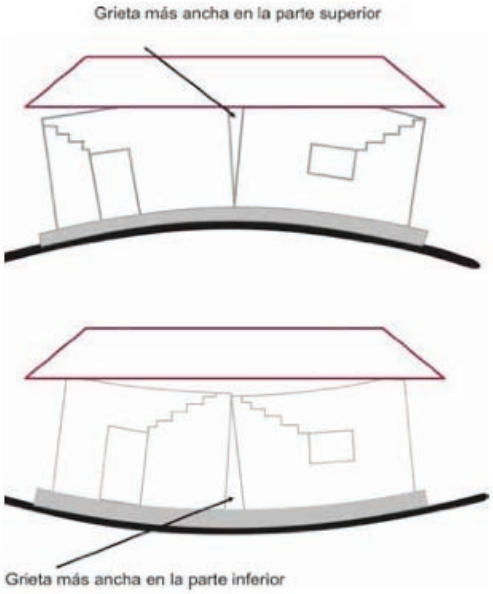
Las acciones mecánicas pueden ser muy variadas, por lo que conviene agruparlas en una serie de tipos, y tener en cuenta, si el movimiento es de la estructura soporte o del propio del elemento.

- **Asentamientos diferenciales de los cimientos**

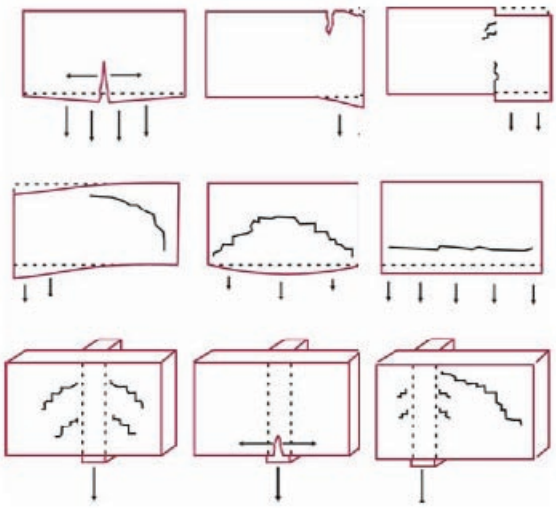
Los suelos arcillosos varían su resistencia a la compresión según su contenido de agua. Con la humedad natural (aprox. 18%,) tienen muy buena resistencia, pero a medida que aumenta el contenido de humedad también aumenta su volumen al tiempo que disminuye la resistencia que llega al valor límite del 26% (límite plástico). Luego, va disminuyendo su volumen y se licúa a partir de 35%. Al aumentar su volumen, el suelo ejerce una presión que ronda en los 4 kg/cm$^2$.

Como las cargas que los muros portantes transmiten al suelo están en el orden de los 2 kg/cm$^2$ puede ocurrir que la acción del suelo supere a las cargas empujando la estructura hacia arriba.

Si la humedad continúa aumentando, el suelo pierde volumen y resistencia y se produce el fenómeno contrario.



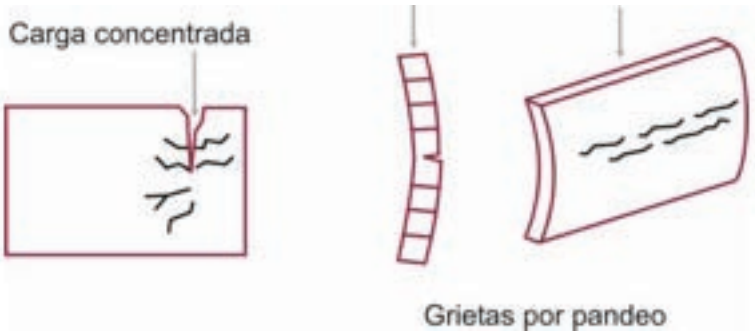

En la medida que los asentamientos sean parejos, el problema no es demasiado grande, los inconvenientes se magnifican cuando existen asentamientos diferenciales o humedad del suelo no pareja.
El exceso de humedad puede provenir de: agua de lluvia que cae por los desagües del techo, falta de vereda perimetral, cañerías rotas, etc.
También se producen rajaduras en donde existen elementos constructivos de distinto peso (Por ejemplo, en chimeneas).



En los cimientos que ceden en forma puntual, como ocurre al romperse un caño, o desagües que aflojan el terreno, las grietas pueden ser verticales o en forma de “V” invertida sobre el eje del asiento, o ligeramente inclinados en algunos tramos por los esfuerzos del corte. En otros, la base de apoyo se deforma y aumenta su longitud. Según cómo y dónde sea ese aumento aparece la grieta.
Si la pared es muy larga y apoya sobre un terreno débil, puede resultar que no se llegue a formar un arco de descarga por estar muy alejados los puntos de arranque. En consecuencia, la grieta que se produce es horizontal y coincidente con una hilada en la parte inferior.

- **Cargas puntuales**

Las cargas concentradas pueden provocar aplastamientos que se manifiestan con una grieta vertical acompañada de ramificaciones laterales.
Si la carga está aplicada en un extremo, pueden aparecer fisuras a 45º. Las cargas verticales, estén distribuidas o concentradas, pueden ocasionar el pandeo del muro.
El pandeo es un fenómeno complejo que depende de la esbeltez del muro (cuanto más alto y delgado, se dice que es más esbelto y mayor es la posibilidad de pandeo). También depende de su vinculación a columnas y losas en su perímetro y de la excentricidad de las cargas.
Al deformarse un muro por pandeo, aparecen grietas y fisuras horizontales, abiertas en una de las caras y cerradas en la otra. El pandeo se produce en muros delgados que soportan grandes cargas.

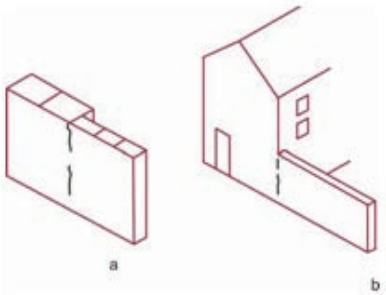



- **Cargas uniformes sobre muros de sección variable**

Una carga uniforme aplicada sobre un muro cuya sección presenta una variación de espesor puede ocasionar que el muro de menor espesor sufra mayores deformaciones con la consiguiente aparición de una rajadura vertical entre ambas. Se recomienda colocar una junta en esta zona.

- **Muros sometidos a estados de carga muy diferentes**

Es un caso muy habitual en donde el muro está sometido a un estado de carga muy distinto del cerco contiguo que no recibe carga alguna. Ambos muros se deformarán de diferente manera y se producirán rajaduras. En este caso, también se recomienda independizar los muros mediante una junta vertical.

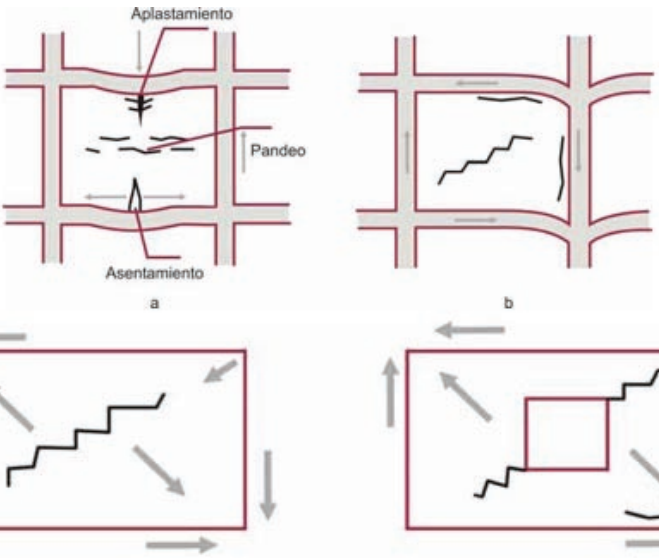



- **Flechas en vigas y forjados**

Estos defectos son raros en las estructuras bien calculadas, pero suelen verse cuando se construyen muros sobre entrepisos de losas premoldeadas o viguetas y bloques (forjados) sin tomar las precauciones del caso.
Donde apoya un muro, debería reforzarse la losa colocando dos o tres viguetas juntas o realizando una viga, pues de no hacerlo, la deformación de la losa puede ser importante.
Consideremos ahora una estructura de hormigón de un edificio de departamentos, que desea cerrarse con tabiques de mampostería. Esta estructura puede deformarse debido a contracciones de fragüe, viento o simplemente al cargarse.

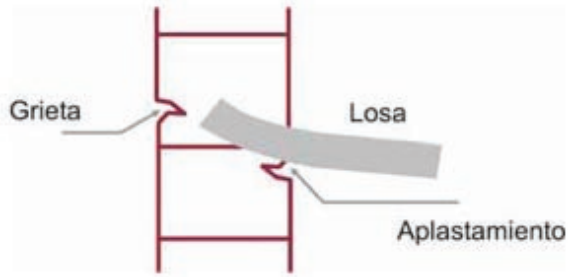
CAPITULO 4
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

Las deformaciones (flechas) pueden producir aplastamientos en la parte superior de la pared y grietas en la inferior. En el centro, pueden aparecer fisuras por pandeo. Estos efectos pueden ocurrir en forma simultánea o independiente, en el supuesto caso de un edificio en el que se produce un asentamiento en parte de su estructura. El sistema que estaba en equilibrio se altera y produce tensiones que generan esfuerzos rasantes, de tracción y compresión a 45º con generación de grietas. Si la adherencia entre viga y columna o muros no es suficiente los esfuerzos tangenciales pueden producir otras fisuras.



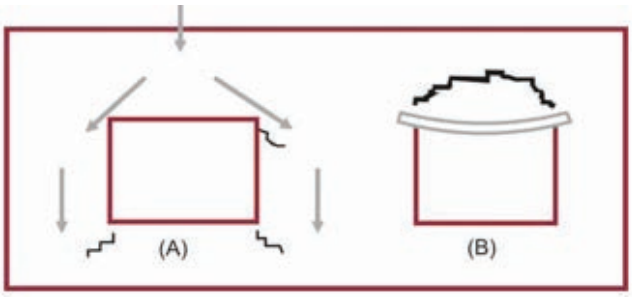

- **Apoyo en los extremos**

En los entrepisos de losas premoldeadas o de bloques y viguetas, debe tratarse que el apoyo sea, al menos, de 2/3 del espesor del muro. También deben utilizarse bloques de techo de altura suficiente, pues caso contrario la losa tendrá poco espesor y será muy elástica y producirá rotaciones con grietas y aplastamientos en el apoyo.
Además, un apoyo insuficiente produce una excentricidad grande en las cargas que favorecen el pandeo.




- **Aberturas**

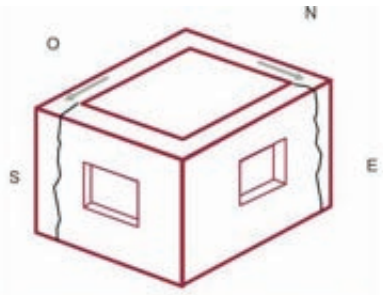
Las aberturas debilitan el muro porque las cargas verticales que actúan sobre el dintel no son transmitidas al suelo por este paño. sino por los paños laterales donde se generarán esfuerzos diferenciales que pueden originar grietas. A veces si la deformación del dintel es importante, la resistencia a la tracción de la mampostería es superada al ocasionar rajaduras en forma de arco.




**Acciones higrotérmicas**

- **Empuje entre muros adyacentes**

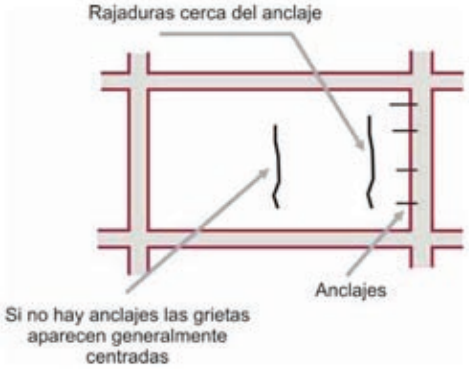
Las variaciones de temperatura y humedad provocan contracciones y dilataciones. Cuando la mampostería dilata, puede producir empujes sobre elementos vecinos para dar lugar a fisuras en estos, las paredes que miran al Norte y Oeste dilatarán más que las otras y pueden producirse empujes y fisuras verticales.



Las paredes que miran al N y O dilatarán más que las otras pudiendo ocasionar fisuras verticales

- **Grietas por contracción térmica**

Al enfriarse un muro se contrae y es sometido a un esfuerzo de tracción.
Estas grietas son generalmente verticales, pues si bien la contracción es uniforme en todas las direcciones, el peso propio de la estructura contrarresta la deformación en sentido vertical.
La ubicación de las grietas puede variar según las condiciones de vínculo lateral.
Si hay anclajes en sus extremos las grietas aparecen cerca de estos, si no hay anclajes aparecen más o menos centradas.
Como dato ilustrativo el coeficiente de dilatación térmica de la mampostería cerámica es 0,5x10-5 m/m ºC.





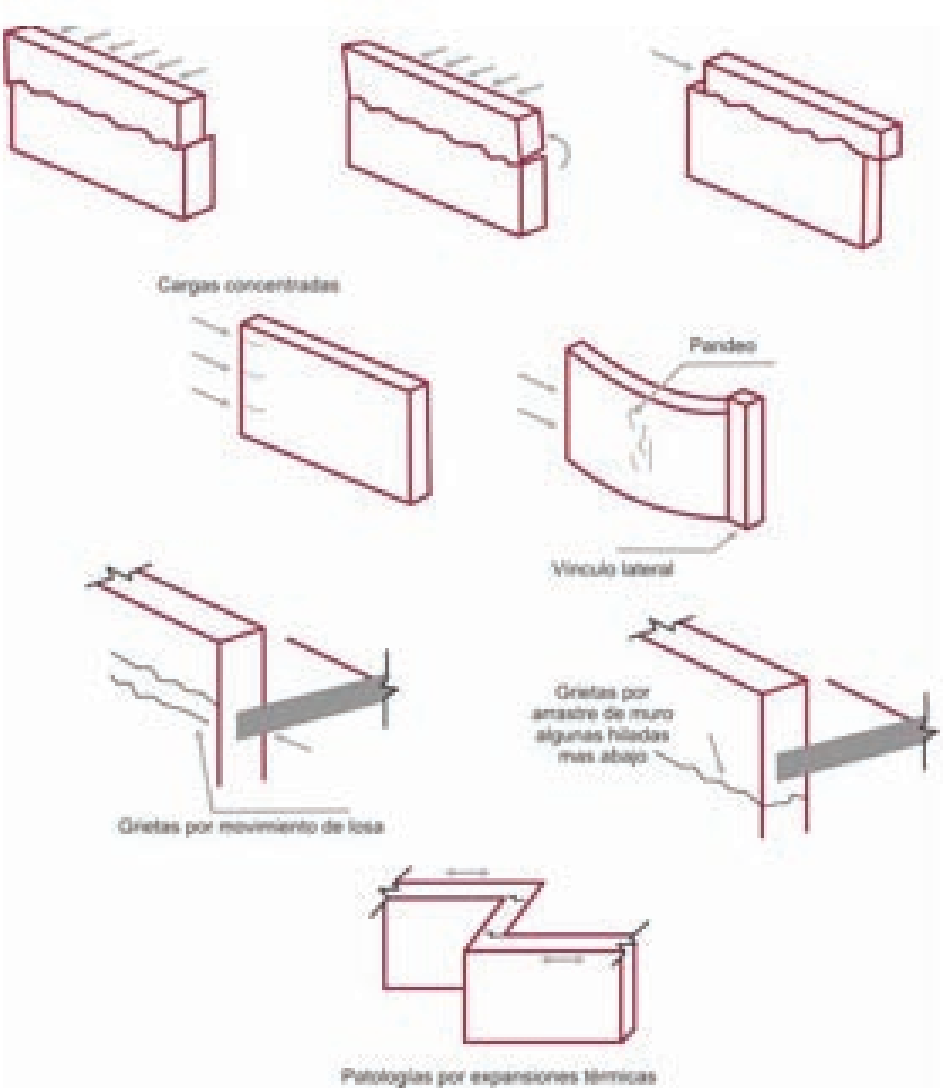
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **Movimientos horizontales**

Las acciones higrotérmicas provocan movimientos básicamente horizontales, pues los verticales resultan contrarrestados por el peso propio del muro.

- **Deficiencias del proyecto**

La mayoría de los materiales de construcción modifica su tamaño debido a los cambios de temperatura, humedad o cargas a los que son sometidos. Estos movimientos aparentemente pequeños causan tensiones que pueden producir agrietamientos. Para evitarlos, deben idearse diseños que minimicen, acomoden o prevengan estos movimientos.
Juntas, fijaciones y refuerzos de acero son algunos de los sistemas generalmente empleados con el objeto de resolver estos problemas.
El coeficiente de dilatación térmica de la cerámica roja es aproximadamente la mitad del hormigón y del yeso. Respecto de los metales, es tres veces menor.
En los materiales cerámicos, el cambio de volumen al saturarse con agua es parecido al del hormigón pero no es reversible.



Esto quiere decir que la cerámica roja, después de haberse mojado abundantemente antes de su colocación, no cambia más de volumen, aunque se seque o moje posteriormente. En cambio, el hormigón al secarse disminuye su volumen y al mojarse, aumenta.
Las diferencias de propiedades de los materiales requieren un cuidadoso análisis y causan algunos problemas.
Todas las patologías vistas anteriormente pueden evitarse si se tienen en cuenta algunos detalles en el proyecto.

**Mencionaremos los errores u omisiones que consideramos destacables.**

**Uniones constructivas mal resueltas**
A veces, desde el proyecto, se diseña la unión de dos unidades constructivas distintas (Por ejemplo, pared y columnas, encuentro de dos paredes en esquina de distintas características, etc.) pensando que al aplicarles un mismo acabado superficial se logrará que ambas trabajen como un solo conjunto.
Es muy improbable que esto ocurra y el resultado será la aparición de grietas, pues cualquier movimiento de la columna será transmitida a la mampostería.

**Falta de juntas de contracción/dilatación**
Las juntas deben ubicarse a una distancia tal que los movimientos de contracción-dilatación no superen la cohesión interna o la resistencia de la mampostería a la tracción horizontal.

**Falta de limitación en la flecha**
Los reglamentos estructurales establecen flechas como un porcentaje de las luces. Es conveniente considerar las flechas en valor absoluto si las luces son grandes.
Las estructuras de mampostería son rígidas, por lo que se aconseja que las cimentaciones también lo sean. Como norma general, no deben admitirse flechas superiores a 1/1000.

**Muros de cerramientos excesivamente débiles**
Hay que evitar muros de cerramientos muy delgados y largos o con instalaciones gruesas embutidas.
Deben tomarse precauciones, especialmente en la instalación de agua caliente, pues los plásticos y metales tienen elevados coeficientes de dilatación térmica.
También los metales deben protegerse porque la corrosión provoca aumentos importantes de volumen que dan lugar a grietas que, a su vez, permiten el paso de mayor humedad con lo que se acelera el proceso.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**4.2.2.** Revoques

**A.** Introducción.....**275**

B. Aglomerantes.....**276**

**C.** Elección del revoque.....**277**

**D.** Herramientas.....**278**

**E.** Revoque grueso.....**280**
**E.1.** Preparación del muro
**E.2.** El proceso

**F.** Revoque fino.....**288**
**F.1.** Preparación del muro
**F.2.** El proceso

**G.** Revoque monocapa.....**292**
**G.1.** Preparación del muro
**G.2.** El proceso

**H.** Revoques premezclados.....**295**
**H.1.** Revoque fino a la cal con terminación simil yeso
**H.2.** Revoque premezclado gris para interiores
**H.3.** Fino a la cal para interiores
**H.4.** Revoque premezclado gris para exteriores
**H.5.** Revoque monocapa color 4 en 1

**I.** Controles.....**303**

**J.** Recomendaciones.....**305**

## A. Introducción

El revoque es un revestimiento permeable al vapor de agua, de una o varias capas de un determinado espesor de mortero para recubrimiento.

En estado plástico, puede ser aplicado manualmente o proyectarse mecánicamente, en paredes y techos, para luego alcanzar sus propiedades definitivas por fraguado sobre el sustrato. Los revoques son técnicamente morteros simples, constituidos por aglomerantes, responsables de unir los elementos constructivos y otorgar resistencia al conjunto. Otros de sus componentes son los agregados como arena, polvo de ladrillo, etc., que cumplen funciones técnicas y económicas. Constituyen el esqueleto del mortero, y reducen la aparición de patologías como consecuencia de las contracciones provocadas por los aglomerantes, además de aportar un beneficio económico. El agua es un componente muy importante, en contacto con los aglomerantes se produce la reacción química que da lugar a los productos y subproductos de la hidratación, actúa como lubricante, facilita la puesta en obra del mortero, y genera los suficientes espacios vacíos para contener a los productos de la hidratación.
Se conoce como pasta a la combinación de agua con aglomerante. La pasta más el agregado fino constituye el mortero simple. El aglomerante más el agregado fino y el agregado grueso hormigón, en albañilería, constituye la mezcla, comúnmente denominada hormigón pobre que se elabora con cascote triturado limpio de impurezas o proveniente de demoliciones.
El revoque de base de cal es el revoque tradicional cuyo principal conglomerante es la cal; necesita del Cemento Pórtland en su constitución. El revoque de base cementicia, es un revoque cuyo principal conglomerante es el Cemento Pórtland. El revoque elaborado con cemento de albañileria constituye una mezcla ofreciendo una alternativa a los morteros en base de Cal y Cemento Pórtland. El revoque a base de yeso es un revoque cuyo principal conglomerante es el yeso.

Los revoques pueden aplicarse manualmente sobre una superficie utilizando herramientas adecuadas a este fin o con la revocadora por proyección. Esta máquina con un sistema compuesto tiene una tolva receptora de morteros secos premezclados, que alimenta al sector de mezcla con el agua y posterior bombeo por rotor estator, para ser transportado por la manguera de proyección, que por acción del aire en la lanza de proyección, es aplicado en la superficie definitiva de construcción.

Entre los tipos de revoques, encontramos los multicapa (grueso, fino, azotada impermeable) y los monocapa:
El **revoque multicapa** requiere de la aplicación de otra u otras capas para su adecuado funcionamiento y se diferencia por los componentes aglomerantes que se utilizan en las mezclas y las dosificaciones correspondientes:
El **azotado impermeable (hidrófugo)** es indispensable en las paredes de mampostería que dan al exterior y requiere un espesor aproximado de 0,50 cm.
El **revoque grueso (jaharro)** se utiliza para nivelar las irregularidades de la pared. Puede quedar como terminación con distintos acabados y requiere un espesor aproximado de 1,50 cm.
El **revoque fino (enlucido)** se utiliza para lograr una pared pareja y sin defectos requiere un espesor aproximado de 0,50 cm. Puede ejecutarse con distintos acabados, fratachados, fieltrados o decorativos.

Existen en el mercado también **revoques monocapa** que permiten ser aplicados en una sola mano. Son revoques cuya utilización no necesita de otra capa de revoque complementaria.
Es un mortero para aplicar sobre mampostería que reemplaza el revoque grueso y fino en un solo paso, con un gran ahorro de tiempo, costos y limpieza en el sistema, se aplica en forma manual o con máquina de proyectar.
Su formulación posee un balance granulométrico de la arena, que permite la carga en los espesores usuales del revoque grueso y cuenta con los finos necesarios para una correcta terminación final, en un sólo proceso continuo de aplicación.

**Glosario. Algunos términos para tener en cuenta**

- **Aditivo:** producto químico que se agrega al mortero para mejorar alguna de sus propiedades.
- **Aglomerante:** componente que con el agregado de agua endurece y adquiere capacidad ligante (Cemento Pórtland, cemento de albañilería, cal).
- **Agregado:** componente no activo que confiere masa al conjunto (arena).
- **Dosificación:** proporciones en volumen de los componentes del mortero.
- **Enlucido:** revoque fino.
- **Estado fresco:** estado del mortero antes de comenzar su fragüe.
- **Fragüe:** proceso químico del aglomerante que conduce a su endurecimiento.
- **Hidrófugo:** aditivo que confiere al mortero propiedad impermeable al agua.
- **Jaharro:** revoque grueso.
- **Mortero:** mezcla de aglomerantes, agregados y agua.
- **Pasta aglomerante:** mezcla de aglomerante y agua sin los agregados.

## B. Los aglomerantes

• **Cal viva.** Es la piedra caliza (carbonato de calcio) que al calcinarse en un horno pierde el dióxido de carbono y se transforma en cal viva (óxido de calcio). En las obras se la apaga mediante la incorporación de agua.

• **Cal aérea hidratada.** El proceso de hidratación se lleva a cabo en un aparato denominado hidratador, consiste en el agregado de agua a la cal viva (óxido de calcio), transformándose así en hidróxido de calcio. Adicionalmente, se procede a la clasificación y molienda de las partículas, a fin de producir un polvo extremadamente fino que garantiza la ausencia de popping. Las cales hidratadas son específicamente elaboradas para ser utilizadas en la construcción de edificios. Sus propiedades más destacadas, resultan de su finura, mejoran la retención de agua, la plasticidad y la capacidad de contenido de arena, ayudan a evitar numerosas patologías propias de otros morteros de cal y cemento. Los morteros de cal hidratada mejoran la plasticidad, la retención de agua, la capacidad de contenido de arena, la adherencia, la flexibilidad y la durabilidad y colaboran automáticamente en la cura de las fisuras más pequeñas

• **Cal hidráulica.** El proceso de hidratación se lleva a cabo en un aparato denominado hidratador y consiste en el agregado de agua a la cal viva (óxido de calcio), transformándose así en hidróxido de calcio. La cal hidráulica contiene además cantidades apropiadas de compuestos hidráulicos sílico aluminosos cálcicos, que aseguran un proceso de endurecimiento duradero bajo el agua. Adicionalmente, se procede a la calcificación y molienda de las partículas, a fin de producir un polvo extremadamente fino.

• **Cal hidráulica hidratada y cal aérea hidratada.** El mezclado manual debe evitarse, pues siempre existe el riesgo de que quede defectuoso. Si está forzado a mezclar en forma manual, debe hacerse sobre superficies duras y limpias que impidan toda contaminación de materias extrañas, se deberán mezclar todos los materiales en seco y el proceso de mezclado debe durar hasta que se obtenga un color totalmente uniforme, sin que queden concentraciones locales de cemento que provocan fuertes retracciones. Después se agrega cuidadosamente el agua evitando que ésta escurra y lleve aglomerantes (cal y cemento). El mezclado mecánico se recomienda siempre cuando sea posible.

• **El Cemento Pórtland.** El cemento es un aglomerante, es decir, un material que une y proporciona cohesión a las mezclas, presentable en forma de polvo y que se obtiene de pulverizar duras rocas (caliza) y arcilla para luego quemarlas en un horno rotatorio. Posteriormente, se pulveriza otra vez y se agrega yeso para obtener un material pulverizado con las características antes mencionadas.

Tiene la peculiaridad de endurecerse con el agua y producir compuestos mecánicamente resistentes. A diferencia del cemento gris, el cemento blanco presenta mayor finura, fraguado rápido y no tiene hierro.

La combinación de cal, cemento y arena sigue siendo la mezcla para albañilería de mayor uso en las construcciones de edificios, en la actualidad existen otros aglomerantes, como el cemento de albañilería, adiciones o aditivos que incorporados a los morteros con cal, logran propiedades específicas. Cualquier aditivo que se agregue a la mezcla, debe incorporarse en el agua de la mezcla.

**El cemento de albañilería.** Tiene un gran desempeño en trabajos de superficie por su notable estabilidad de volumen, que impide la aparición de fisuras o mapeos.
Este aglomerante reemplaza a los morteros tradicionales de cal y Cemento Pórtland, y cumple notablemente con las exigencias de seguridad, salubridad, habitabilidad y de aspecto.

## C. La elección del revoque

La terminación de una pared ya sea interior o exterior, requiere el análisis previo de algunas variables como puede ser diseño e imagen por lograr, calidad, precio, facilidad de aplicación, durabilidad y mantenimiento.
Hay que tener en cuenta que el espesor final debe estar determinado por el material de terminación. Primero debe pensarse el revestimiento y después, en el revoque.
Una pared puede terminar con revoque, venecita, cerámica, piedra, pintura, papel u otros.
Para la correcta ejecución del revoque, es necesario tener claro qué terminación se le va a dar y luego seleccionar la mejor.

- **Revoque fino**

Se aplica directamente sobre un revoque grueso peinado de Cemento Pórtland, cales hidratadas, y arena en volumen, fratasado y rayado horizontal para los símil piedra o simplemente fratasado para el caso de los salpicados. No debe presentar roturas, suciedad o encontrarse fuera de plomo. Si existen zonas flojas, deben ser reparadas previamente. La mezcla y el espesor del revoque grueso deben ser iguales para evitar diferencias de absorción y efectos de manchas en el revestimiento. El dosaje de las fajas debe ser el mismo que el de los paños. En caso de revoques nuevos, aplicar el revoque fino sobre el grueso enseguida antes que fragüe o dejar endurecer el revoque grueso entre 10 y 15 días, para constatar la correcta ejecución, cepillándolo antes de ejecutar el fino. La pendiente de parapetos y cargas debe ir hacia la azotea para evitar chorreos que manchen el revestimiento. Las salientes deben tener la pendiente necesaria para no acumular agua de lluvia.
Por ser varios de sus componentes de origen natural, los revestimientos cementicios pueden presentar pequeñas variaciones de tonalidad entre distintas partidas.
Es necesario mantener las proporciones de agua aconsejadas, ya que la falta o exceso de agua provoca fisuras y manchas en la terminación.

- **Revestimientos cementicios**

Llamados también materiales de frentes o símil piedra, son mezclas base a cemento de blanco y aditivos con color incorporado para interiores o exteriores, que proporciona distintos tipos de texturas a partir del fratasado y el peinado. Existen también los revestimientos cementicios para salpicar. También son a base de cemento blanco y sirven para realizar texturas a partir del salpicado, con la opción de los planchados.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

• **Revestimientos acrílicos texturables**

Son revestimientos a base de polímeros acrílicos para exteriores e interiores. Se presentan en baldes de 20 l (36 kg aproximadamente) y vienen listos para usar. Pueden lograrse diversas texturas con rodillo, llana o compresor y se encuentran disponibles en distintos colores. Son lavables por lo que su mantenimiento es económico y fácil (puede usarse cepillo o hidrolavadora doméstica). Su composición incluye cargas minerales como el cuarzo lo que hace que se logren texturas rústicas a partir de llaneado que al arrastrar este grano forma vetas que le dan la originalidad a estas texturas. También existen las texturas proyectadas que son más económicas (el consumo de material por metro cuadrado es menor y se destaca su rápida y fácil aplicación).

Es fundamental para las texturas realizadas con revestimientos acrílicos que las superficies de base estén a plomo y sin imperfecciones. Pueden considerarse como base, los revoques gruesos bien fratasados, los revoques finos, las placas de cartón, yeso, maderas, etc. Los colores que pueden lograrse en este tipo de materiales son innumerables, ya que pueden pigmentarse en cualquier máquina tintométrica.

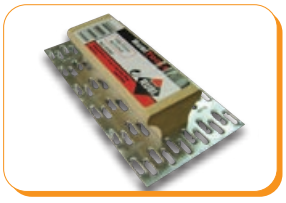
Conclusión. A la hora de elegir la terminación para paredes exteriores o interiores, es necesario tener en cuenta los puntos mencionados para que luzcan con la terminación proyectada y con las características óptimas de imagen que se pretende lograr.

## D. Las herramientas

### Rascador grande Rubi

- Uso: Labrado de Parex Estilo.
- Dimensión: 25x15 cm.

### Rascador chico Rubi



- Uso: Labrado de Parex Estilo. (molduras, etc).
- Dimensión: 15x8 cm.

### Raspin Parex

• Uso: Labrado de Parex Estilo en lugares de difícil acceso.
• Acero inoxidable.

### Berthelet Parex

• Uso: Rectificador de ángulos.
• Acero templado.

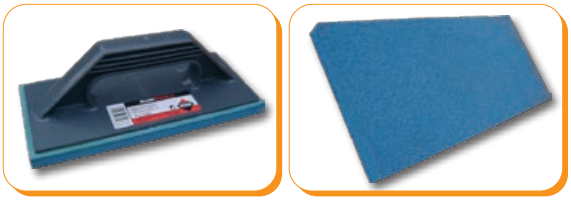
### Llana lisa

• Dimensión: 48 cm.
• Lámina de acero inoxidable especial de alta resistencia al desgaste.

### Llana flexible

• Llana flexible con mango plástico - 30 x 14 cm. Base en polietileno flexible y antiadherente.

### Llanas de goma-espuma



• Llanas para el acabado final, con mangos ergonómicos en madera o plástico. Los distintos tipos de goma-espuma, con distintas durezas y rugosidades, permiten utilizar estas llanas para todo tipo de **acabados y limpiezas finales.**

### Llana mango doble

• Llana mango doble 48 x 15 cm.
• Acero inoxidable.

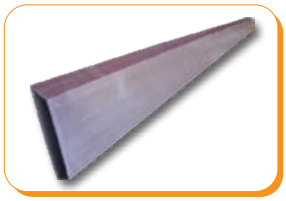
### Regla H de aluminio lisa

• Dimensión: 48 cm.
• Lámina de acero inoxidable especial de alta resistencia al desgaste.

### Regla H c/dientes de aluminio

• Llana flexible con mango plástico - 30 x 14 cm. Base en polietileno flexible y antiadherente.

### Regla Ingletada 45º



• Uso: tratamiento de aristas.
• Aluminio.
• Dimensión: 2 mts.

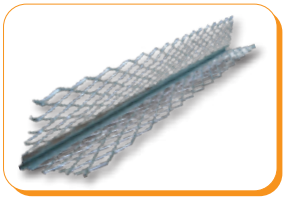
### Avión Parex

• Espátula de acero inoxidable con mango de madera.
• Uso: Alisar y aplanar la superficie de los revoques.
• Dimensión: 60 cm.

### Junquillos

• PVC alta resistencia 3 mts lineal.

### Guardacanto Parex



• Uso: Tratamiento de aristas.
• Aluminio.
• Dimensión: 2 mts.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## E. Revoque grueso

### ¿Por qué utilizar cal?

Para la correcta ejecución de un revoque grueso, es importante que el mortero fresco reúna las cualidades adecuadas:

1. plasticidad;
2. adherencia;
3. trabajabilidad.

El diferente poder de absorción de los mampuestos y las condiciones de curado tienen efectos determinantes en la calidad final del trabajo realizado.
La cal retiene más el agua, genera una mayor adherencia, permite que finalice el ciclo de fraguado de la mezcla y asegura su calidad.
La utilización de cal disminuye la proporción de cemento en la mezcla y evita que se produzcan fisuras, así se logra un revoque más flexible que acompañe la dilatación y contracción del muro respecto de la estructura.

Generalmente, la retracción hidráulica de los aglomerantes ocurre durante el fraguado, esto sumado a otros factores, como ser, diversos grados de absorción de los mampuestos, condiciones climáticas adversas o descuidos en la ejecución de la tarea, conllevan a la posible generación de fisuras o microfisuraciones.
Los morteros con contenido de cal tienden a evitar la contracción en esta etapa ya que su capacidad de deformarse plásticamente le permite absorber mejor las tensiones generadas durante la etapa del fraguado.

El uso de cal en el mortero garantiza la perfecta adherencia y una mayor retención de agua, permite realizar paños de mayor tamaño, obtener mayor tiempo abierto de trabajo en la carga de material y generar ahorros en tiempos y costos.

### ¿Por qué utilizar cemento de albañilería?

Por su uniformidad, conveniencia y propiedades conocidas, los morteros elaborados con cemento de albañilería, fraguan y endurecen dentro de los tiempos esperados. Estos morteros mantienen sus propiedades invariables en todas sus bolsas. Entre ellos, se destacan los siguientes:

1. adherencia;
2. trabajabilidad;
3. plasticidad;
4. resistencia a la intemperie;
5. capacidad de contenido de arena;
6. buen rendimiento;
7. menor permeabilidad.

Las principales funciones de los revoques son las de recubrimiento y protección de los muros, también es muy importante la función estética: debe ser agradable a la vista, además de durable y de fácil limpieza.
El revoque o enfoscado es la terminación más usada a lo largo del tiempo en los muros de las viviendas. Las propiedades más destacadas tienen que ver con el tipo de mortero adoptado y su puesta en obra.
El tiempo de mezclado del cemento de albañilería con los agregados deberá estar entre los 4 a 5 minutos, es conveniente hacerlo en una mezcladora mecánica, con la mínima cantidad de agua que permita alcanzar una consistencia trabajable. Se podrá permitir el mezclado manual, por convenio previo, indicando el procedimiento de mezclado.

**Principales ventajas de un cemento de albañilería**

- **Impermeabilidad**

Uno de los agentes externos que con mayor frecuencia atacan a los muros es el agua. Los revoques cumplen con una función protectora, por ello es importante su resistencia al paso del agua.
La impermeabilidad del mortero es especialmente importante en los muros exteriores y la ventaja de estar recubiertos con mezclas elaboradas con cementos de albañilería hace que se reduzca la permeabilidad, brinda una buena protección a la capa aisladora vertical, y evita, además, la eflorescencia cuando no hay protección.
Se deben tomar medidas en el diseño de los morteros para mejorar su capacidad impermeable. Sin embargo, para asegurar un acabado completamente impermeable, es necesario aplicar pinturas especiales repelentes al agua.

- **Adherencia**

La adherencia entre el soporte y el mortero es de singular importancia, debe soportar el propio peso de la mezcla y, además, las tensiones originadas por dilataciones, contracciones, operaciones mecánicas, etc. Una mala adherencia entre el mortero y el soporte provoca espacios discontinuos por los que puede circular el agua, dañar otras partes del muro y provocar con el paso del tiempo desprendimientos del revoque.

- **Fisuras**

Un mortero utilizado en enfoscados es mucho más propenso a fisurar que en una obra de mampostería. Las fisuras normalmente se producen por las contracciones que sufre su masa, debidas a su disminución de volumen provocada por los fenómenos de cristalización que ocurren durante el fraguado, endurecimiento y pérdida de agua. Las fisuras son vías de penetración del agua al interior de la pared, el agua puede ser el vehículo de transporte de otros agentes corrosivos provenientes del exterior. Esta es una de las ventajas de utilizar en los morteros cemento de albañilería, destacando su estabilidad de volumen.
Esta patología se manifiesta mayormente cuando los morteros son elaborados con cales de mala calidad. En su mayoría, estas carecen de estabilidad dimensional y provocan numerosos inconvenientes, entre los cuales los más evidentes son los de piel.
Cuando el espesor de las fisuras está por debajo de las 5 décimas, y los morteros aplicados son de cal pueden curarse por sí solas. El agua penetra en la fisura disolviendo una pequeña cantidad de calcio del mortero con cal. Además, el agua absorbe el dióxido de carbono del aire. Este y el calcio reaccionan formando carbonato de calcio y cierran las microfisuras.

Los revoques elaborados con cementos de albañilería minimizan estos inconvenientes por su capacidad de incorporar aire. Una vez colocados y endurecidos, las burbujas de aire quedan ocluidas dentro del espesor de su masa interrumpen los capilares, logran una resistencia a la intemperie desconocida en los morteros de cal.
Además, durante el período plástico el aire incorporado ayuda a proteger al mortero de los daños por congelación y descongelación. Las burbujas de aire brindan al agua un sitio para expandirse cuando el mortero se congela, y así se reduce la fragmentación.
La mayor parte de los revoques está en posición vertical, de tal modo que los efectos de la intemperie no son una gran preocupación, sin embargo, la presencia de fisuras en revoques exteriores elaborados con morteros de cal de mala calidad, no protegen debidamente la capa aisladora y, si esta tiene una falla, afectará significativamente al muro.

- **Resistencia**

La resistencia en los morteros para revoques no es tan importante como la adherencia, ya que no actúan grandes cargas sobre ellos. Los morteros para revoque deben reflejar la máxima elongación posible, sus módulos de elasticidad deben ser bajos; por esta razón, no deben utilizarse morteros con mayor resistencia que la necesaria. Las dosificaciones y los métodos empleados en la mayoría de las obras son en volumen.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

- **Durabilidad**

La durabilidad del mortero debe permitir garantizar un perfecto estado del revoque durante largos períodos de tiempo y soportar todos los factores que van a actuar sobre él. La longevidad potencial de los morteros en revoques representa una de las preocupaciones mayores de los responsables de diseño y colocación. Los cementos de albañilería son altamente resistentes a la intemperie, y contribuyen a la durabilidad.

## E.1. Preparación del muro

### Puesta en obra del mortero en revoques

El revoque grueso no debe ser aplicado hasta que el muro no se haya asentado. Se comienza la operación limpiando perfectamente la superficie por revocar. Una vez que se saca la escuadra sobre los paramentos, y sobre puntos de referencia (bolines) perfectamente aplomados, se "tira" el cordel en la parte superior y inferior del muro para hacer las "fajas" verticales, que tendrán entre 15 y 20 cm de ancho, distanciadas cada 1,5 m a no más de 2 m. Debe tenerse especial precaución en sacar los "bolines de madera" una vez terminadas las fajas.
En los paramentos exteriores, debe aplicarse una capa aisladora vertical previa al revoque grueso, elaborada con Cemento Pórtland, arena y la incorporación de un hidrófugo. El revoque grueso debe colocarse mientras esta capa no haya comenzado a fraguar, pues de lo contrario tendrá problemas de adherencia.

### Recomendaciones de la Puesta en Obra

Para evitar problemas, deben tenerse en cuenta las prácticas y cuidados de obra relacionados con el almacenamiento de los materiales, de manera de prevenir su deterioro o la introducción de material extraño.
También es importante la correcta medición de los materiales componentes del mortero, de modo tal que las proporciones estén especificadas antes de la puesta en obra, para que puedan ser controladas y mantenidas con exactitud. Los morteros elaborados con cemento de albañilería se caracterizan por su facilidad en la preparación: una parte de aglomerante y cuatro o cinco partes de arena (unidades enteras o recipientes llenos). En los morteros elaborados con cal y Cemento Pórtland, a este último se lo fracciona, no puede conocerse con exactitud la cantidad de producto que ingresa a la hormigonera por batida y resulta muy difícil prepararlos con precisión.

Otro de los aspectos para tener en cuenta es la cantidad de agua de mezclado requerida, según las condiciones climáticas. Además, se seleccionará el mortero que se va a utilizar y se adoptará la dosificación conveniente.
La clave está en la uniformidad. Hay que mezclar cada batida en la misma forma, usar los mismos ingredientes y realizar el acabado de la misma manera.
Durante el proceso de fraguado, el mortero podrá volver a mezclarse con el agregado de agua en tiempo caluroso hasta que adquiera la consistencia inicial. Con temperaturas normales, a los morteros elaborados con cemento de albañilería se los reacondiciona sin agregado de agua., con solo volver a batirlos, el aditivo le proporcionará la consistencia inicial.

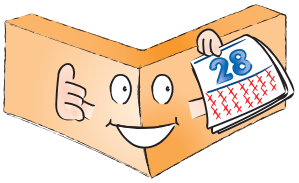
**La superficie del soporte debe ser rugosa y estar limpia.** En caso de que sea de hormigón, es necesario proceder a un repicado superficial o usar medios que garanticen su unión, por ejemplo, un salpicado de cemento con arena como puente de contacto. Los pliegos formados durante esta operación aumentan la superficie de contacto.

Se recomienda considerar la selección del mortero para revoques durante el tiempo caluroso, entendiendo como tal la combinación de distintos factores ambientales (alta temperatura ambiente, baja humedad relativa y velocidad del viento) que pueda perjudicar la calidad del mortero fresco o endurecido.
El mortero que se utilice deberá tener alta retención de agua para disminuir la pérdida de agua por evaporación. En tiempo frío, se aconseja una baja retención de agua para disminuir el riesgo de congelamiento.

**Condiciones del soporte**

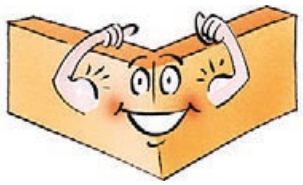
- **Estabilidad**

El soporte debe haber completado los movimientos previsibles, como los de retracción y térmicos. Así pueden observarse las posibles fisuras y tratarlas antes de revestirlo. Se recomienda que hayan pasado 28 días desde la realización de la mampostería.



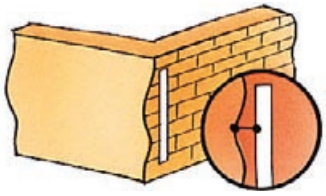

- **Resistencia**

Los materiales utilizados en los soportes, son válidos si han pasado el control de calidad de la obra y tienen la resistencia suficiente, de lo contrario se procederá a su reparación.



- **Planimetría**

El paramento tiene que cumplir una tolerancia máxima del plano de 3 mm medidos con regla por cada metro. El revoque no puede suplir sus anomalías, teniendo en cuenta que el espesor mínimo del mortero monocapa es de 10 mm y su espesor promedio es de 15 mm.

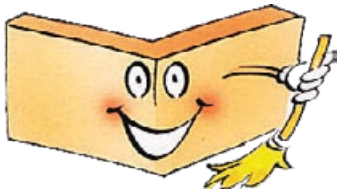


- **Rugosidad y porosidad**

Para que se produzca el anclaje mecánico del mortero, es necesario que el cemento disuelto en el agua penetre en los capilares. Al cristalizarse aumenta de tamaño y queda fusionado en el capilar.
Si no existe la porosidad necesaria debe crearse un puente de adherencia, con un látex flexible.

- **Limpieza**

Es fundamental para la adherencia del mortero. El soporte deberá estar libre de polvo, grasas, restos de pintura, yesos, salitres o desencofrantes.

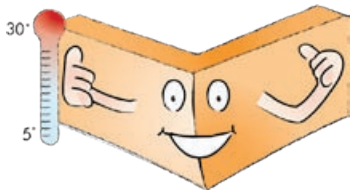


- **Grado de humedad**

El soporte debe estar húmedo antes de la colocación del revestimiento, pero no empapado en exudación.

- **Temperatura**

No es recomendable aplicar con temperaturas inferiores a 5 ºC o superiores a 30 ºC.




Todos los soportes tradicionales son aptos para la colocación de revoques siempre que están compactos, firmes, libres de polvo y partes flojas, grasas, aceites, barnices, líquidos desencofrantes y suficientemente secos.
Es habitual encontrar soportes con grietas y cuarteados debido a la aplicación de grandes espesores en algunas zonas más deprimidas. En este caso, es conveniente sellar las grietas antes de la colocación para evitar que éstas se trasladen luego al revoque fino a la cal.
Debe humedecerse el sustrato convenientemente para evitar que el paramento no le sustraiga agua al revoque y ocasione problemas de adherencia.
Fondos extremadamente húmedos pueden retrasar excesivamente el tirado del revoque, lo cual, suele presentarse sobre muros hidrofugados, revoques frescos, ambientes pequeños cerrados, etc. Este inconveniente se presenta también con los materiales tradicionales. En estos casos, suelen aparecer problemas de desprendimiento al fratasar, debido a la mala adhesión sobre fondos mojados (exudando agua), pues el contacto no se produce sobre el sustrato, sino sobre la delgada película de agua que lo cubre.
En sustratos muy absorbentes o calientes, se recomienda humedecer el muro para evitar un secado acelerado que generaría fisuras por contracción de secado violento en el fino a la cal.
En revoques gruesos de cemento-cal endurecidos, pueden encontrarse grumos de cal mal dispersos o partículas de cal viva o mal hidratada que en presencia de humedad, se hidratan en la pared y producen ampollas. Sobre sustratos como este no se aconseja aplicar fino a la cal hasta tanto no se solucione el inconveniente.
Impermeabilizar con aditivos poliméricos o productos a base de siliconas (adecuados para este fin), que eviten la hidratación de estos grumos de cal, a veces, genera una solución; pero en estos casos, se ejecutará el fino a la cal con aditivos que posibiliten mejorar la adhesión sobre ellos.

**Preparación del mortero para revoques gruesos**

El proceso de mezclado debe realizarse conforme a los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Agregar la totalidad de la arena.
3. Añadir la totalidad de la cal.
4. Mezclar por un minuto.
5. Incorporar la totalidad del cemento.
6. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
7. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos.

Volcar el mortero sobre superficies duras y limpias que impidan toda contaminación con materias extrañas.

Dosaje recomendado para morteros con cales en revoques gruesos:

| Dosificación de morteros con cal de primera calidad<br>Reboques gruesos<br>Dosificación recomendada en volúmen (baldes) | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de cal** | **Cal** | **Cemento** | **Arena común** |
| Aérea hidratada | 1 | 1/4 | 4 |
| Hidráulica hidratada | 1 | 1/4 | 3 1/2 |

Observación: Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

## E.2. El proceso

**Pautas que deben seguirse para realizar un buen revoque grueso**

**1.** La mampostería debe estar a plomo para permitir ahorrar tiempo y materiales, y lograr el espesor necesario para el revoque grueso.

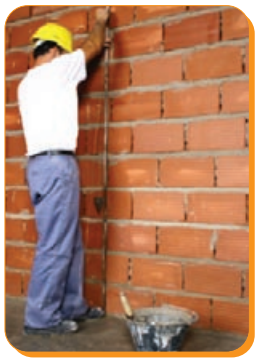
**2.** La superficie debe estar libre de polvo, grasitudes y manchas.

**3.** En revoques gruesos al exterior, debe realizarse previamente el azotado hidrófugo, cuchareado y alisado para garantizar la impermeabilización del muro. En el caso de que no se realice el revoque grueso inmediatamente, deberá protegerse el azotado hidrófugo con un salpicado de mortero de cal, para conseguir la futura adherencia del revoque grueso y así, evitar el “cuarteo”.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

**4.** Colocar los hilos para determinar el plano del muro por revocar, los que servirán de guía para realizar los bulines o puntos guía y las fajas. Deben ubicarse puntos de referencia aplomados y alineados, y recuadrar los bordes del muro y otros puntos intermedios, todos en el mismo plano.

**5.** Con la guía de los hilos se deben fijar los bulines en los sectores donde se plantarán las fajas o fijar guías metálicas respetando el plomo del revoque. Una vez realizadas y secas, las fajas servirán de guía para cortar el revoque con la regla. El ancho de carga o distancia entre guías debe oscilar entre 1 m y 1,5 m para facilitar el cortado posterior del revoque.



**6.** Pueden utilizarse caños metálicos como fajas, para acelerar los tiempos de trabajo, nivelándolos y asentándolos con mortero, para asegurar su fijación al muro.

**7.** Debe humedecerse la mampostería con la cantidad de agua necesaria para evitar una pérdida prematura de agua del mortero. La cantidad de agua se determina en función del grado de absorción de los mampuestos. Debe tomarse la precaución de no saturarlos. La situación ideal es la de mojado, sin espejo de agua en la superficie. Transcurridas las primeras 24 horas de ejecutado el revoque, se mantendrá húmeda su superficie.

**8.** Se comienza la carga del revoque con la cuchara, esparciendo y cargando el mortero entre las fajas. Luego hay que enrasarlo, pasando la regla por las fajas con movimientos laterales para evitar que el mortero se pegue a la regla. El fratachado posterior debe realizarse a efectos de mejorar la terminación.

**9.** El espesor de un revoque grueso dependerá del nivel de plomo de la mampostería y oscilará entre 1,5 y 2,5 cm. El revoque grueso no debe aplicarse hasta que el muro no se haya asentado. Nunca debe ser menor de 1,5 cm debido a que en espesores menores se corre el riesgo de que se produzcan fisuras. Si existen diferencias en el plomo de la mampostería, será necesario hacer el revoque en espesores mayores de 2,5 cm, deberá realizarse la carga en etapas y, en algunos casos, se complementará con escallas de ladrillo a fin de realizar el enchape y evitar así posibles fisuras horizontales. No se aplicará una segunda capa hasta que la primera no haya fraguado y se preverá un puente de contacto, en el caso de que pasen muchas horas para terminar el enfoscado. Debe tenerse en cuenta que esta no es la situación ideal, ya que encarece innecesariamente el trabajo.

**10.** Realizada la carga del paño, se procede al cortado con la regla con el fin de eliminar el material sobrante que supera el espesor de las guías.

**11.** El fratacho debe pasarse suavemente por la superficie del revoque, cuando la capa tenga buen nivel de trabajabilidad ni muy blanda ni muy seca, y siempre con movimientos circulares amplios.

**12.** Si se aplica posteriormente una terminación o revoque fino, se recomienda peinar el revoque grueso. El peinado se realiza con un peine de chapa, marcando pequeños surcos que servirán de anclaje al revoque fino.

**13.** Finalizado el paño de trabajo, se recomienda proceder al curado del revoque por lo menos durante los primeros dos días para evitar la retracción al fragüe.

**14.** El tiempo abierto de trabajo de los morteros preparados con cal aérea hidratada es más amplio, y la mezcla sobrante puede utilizarse al día siguiente, ablandándola e incorporando nuevamente la proporción de cemento, pues el cemento originalmente incorporado ya estará fraguado.
Es conveniente que el proceso general que debe seguirse cumpla con todos estos pasos:

- Colocar los hilos (indican el espesor, el plomo y la línea del revoque).
- Emparejar la pared.
- Fijar los puntos guías.
- Hacer las fajas guías.
- Revocar los paños.
- Terminar los cantos.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F. Revoque fino

### ¿Por qué utilizar cal en los revoques finos?

Para que un revoque fino tenga las propiedades esperadas, es importante que el mortero fresco presente las cualidades requeridas. La alta retención de agua que aporta la cal de primera calidad, garantiza una mayor adherencia y plasticidad al mortero, facilita así su aplicación, permite una mejor calidad final del trabajo, un perfecto acabado y una larga vida útil del revoque fino realizado.
El uso de cal en el mortero garantiza la perfecta adherencia al revoque grueso, y una mayor retención de agua, que posibilita realizar paños de trabajo más amplios y mayor tiempo abierto de trabajo en la carga de material, lo que genera ahorros en tiempo y costos.
La retención de la humedad por más tiempo, permite que finalice el ciclo de fraguado del mortero y evita las fisuras por retracción al fragüe.
Los materiales utilizados, las distintas condiciones climáticas, y las condiciones de curado, tienen efectos determinantes en la calidad final del trabajo realizado.
Un mortero sin contenido de cal presenta poca plasticidad y retención de agua, genera exudación, y forma capilares, que dificultan un contacto pleno entre la mezcla y el revoque grueso e impide así, la correcta adherencia.
Para considerar que un trabajo de albañilería está bien realizado y acorde a las propiedades especificadas, es imprescindible contar con un mortero que tenga un alto grado de retención de agua, gran plasticidad, buena trabajabilidad y máxima adherencia.
Los morteros para revoque fino que no poseen cal, no cuentan con estas cualidades y, por lo tanto, presentan riesgos de baja adherencia y de cuarteados o fisuras debido al fraguado violento.

### Disminución de fisuras

Generalmente, la retracción hidráulica del cemento que ocurre durante el fraguado genera fisuras. En cambio, el mortero con cal no se contrae en esta etapa, ya que su capacidad de deformarse plásticamente le permite absorber la contracción del cemento.
Debido a esta característica específica, el revoque fino cuyo mortero contiene cal, absorbe mejor las tensiones generadas durante la etapa del fraguado.

### Otros beneficios

- En forma de pasta, la cal es extremadamente plástica, suave y fácilmente moldeable, y contribuye a la trabajabilidad del mortero.

- Su excelente finura y blancura realzan los resultados de un trabajo de calidad.
- Produce un autocurado de las microfisuras gracias a la absorción de dióxido de carbono ($CO_2$) del ambiente en su proceso de recarbonatación.

- Ofrece excelente resistencia a ciclos de hielo y deshielo, demostrado en la duración de muchos edificios coloniales presentes en el mundo.

- El pequeño tamaño de su partícula garantiza una mejor terminación.

- Disminuye la generación de eflorescencias sobre la superficie de los revoques finos.

## F.1. Preparación

### Preparación del mortero para revoques finos con cal

El proceso de mezclado debe ser realizado de acuerdo con los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Agregar la totalidad de la arena previamente tamizada.
3. Añadir la totalidad de la cal aérea.
4. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
5. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos.

El cemento se agrega en los baldes antes de iniciar la aplicación del revoque fino para evitar que el mortero fragüe antes de ser utilizado. Es necesario realizar un buen mezclado hasta lograr un color uniforme.

### Preparación del mortero con fino a la cal

El proceso de mezclado debe ser realizado conforme a los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Agregar la totalidad del fino preparado.
3. Incorporar el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
4. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos.
5. Dejar reposar 15 minutos.

No debe incorporarse cemento adicional, ya que el revoque fino a la cal contiene la proporción necesaria de cemento, lo cual está indicado en la misma bolsa. Para evitar que el mortero fragüe antes de utilizarlo, debe prepararse la cantidad necesaria de revoque fino que va a utilizarse.

Dosaje recomendado de morteros con Cales en Revoque Fino:

**Dosificación de morteros con cal de primera calidad**
**Reboque fino**
**Dosificación recomendada en volúmen (baldes)**

| Tipo de cal | Cal | Cemento | Arena tamizada |
|---|---|---|---|
| Aérea hidratada | 1 | 1/8 | 2 |

Observación: Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F.2. El proceso

### Pautas que deben seguirse para realizar un buen revoque fino

**1.** Verificar que el revoque grueso se haya realizado con morteros de cal y que posea la porosidad y rugosidad necesaria para que se produzca un perfecto anclaje del revoque fino. Una cal de primera calidad permite un mejor anclaje debido a su finura. De no realizar el revoque con morteros de cal, se recomienda incorporar aditivos plastificantes en el agua de amasado del mortero del revoque fino para mejorar la adherencia.

**2.** Corroborar que la superficie se encuentre libre de polvo y grasitudes que afecten la adherencia y que no existan fisuras considerables en el revoque grueso.

**3.** Mojar correctamente el revoque grueso, antes de realizar el revoque fino. Esta tarea es de suma importancia para permitir un buen anclaje del revoque fino. De este modo, el revoque grueso absorbe el agua del mortero del revoque fino, arrastrando las partículas de cal, cemento y arena que penetran en el poro del revoque grueso y genera una correcta unión.

**4.** Comenzar la carga del revoque fino con fratacho en fajas verticales desde abajo hacia arriba a fin de lograr una capa pareja en la superficie y evitar superponerlas.

**5.** Emparejar la superficie con el fratacho realizando movimientos circulares y retirarlo suavemente.

**6.** Utilizar un fieltro para mejorar la terminación, cuando así se desee y dejar más fina y pareja la superficie. Este paso debe realizarse cuando el revoque no esté ni muy blando ni tampoco duro.

**7.** Embeber el fieltro en agua de cal (solución de tres cucharas de cal aérea en 20 l de agua). Primero se lo pasa a lo largo del borde superior de la pared y después, desde arriba hacia abajo. El fieltro debe desplazarse con movimientos circulares pequeños sin volver a pasar sobre lo terminado, hasta lograr el acabado deseado.

**8.** Tener en cuenta que la mezcla para revoque fino tiene un tiempo abierto de trabajo de 2 horas, contadas a partir de la incorporación del cemento al empastado de cal-arena-agua, por ser este, el tiempo de fragüe del cemento al tomar contacto con el agua.

**9.** En los revoques finos premezclados, el cemento está incorporado en la bolsa del preparado y el tiempo abierto de trabajo es de 2 horas, contadas a partir del agregado de agua.

**10.** Para que el muro no presente fisuras, es necesario que el paño de revoque fino realizado se mantenga humedecido hasta el fraguado final. El riego debe ejecutarse por medio de un pulverizador o salpicado con brocha mojada, y debe controlarse el tiempo de fragüe para impedir que se produzca en forma violenta. En el caso de los revoques exteriores, el viento tiene fuerte incidencia en su desecación (quemado), por lo tanto, es indispensable mantener los paños de trabajo húmedos por lo menos los primeros 5 días, a efectos de garantizar un fragüe controlado.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## G. Revoques monocapa

La cal aérea hidratada de primera calidad es la única que permite realizar revoques monocapa (grueso y fino, en una sola mano).

**¿Por qué utilizar revoque monocapa con cal de primera calidad?**

La cal aérea hidratada de primera calidad, por sus cualidades químicas y físicas, su mayor plasticidad, trabajabilidad y adherencia, posibilita la ejecución de los revoques grueso y fino en una sola capa, y aporta excelentes beneficios:

1. La gran retención de agua de la mezcla de revoque monocapa admite colocar un grueso y fino en una sola capa; debido a su máxima adherencia y a su capacidad de retención de humedad por más tiempo, garantiza un adecuado ciclo de fraguado de la mezcla.
2. La aplicación del revoque en una sola capa permite ahorrar tiempo, mano de obra y materiales en relación con el revoque tradicional (grueso y fino) que se realiza en dos capas.
3. Disminuye la proporción de cemento, e impide el riesgo de que el revoque se fisure por retracción al fragüe o se queme.
4. Evita la realización de una junta, con lo que se obtiene un revoque único, uniforme y de excelente terminación.
5. Posibilita una terminación más fina y blanca que permite ahorrar pintura.
6. Es garantía de máxima calidad en todo el espesor del revoque.

Existen revoques monocapa hidrófugos que son aptos para decorar paredes verticales exteriores construidas en mampostería u hormigón. Se aplican en forma manual o con máquina de proyectar.

### G.1. Preparación

El proceso de mezclado debe realizarse conforme a los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Añadir la totalidad de la arena.
3. Agregar la totalidad de la cal.
4. Mezclar por un minuto.
5. Agregar la totalidad del cemento.
6. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
7. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos.

Volcar el mortero ya listo y apto para su uso sobre una superficie dura y que esté limpia para impedir toda contaminación.

El dosaje que mezcla calidad y economía del revoque monocapa:

| Reboque monocapa<br>Dosificación recomendada en volúmen (baldes) | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de cal** | **Cal** | **Cemento** | **Arena común** |
| Aérea hidratada | 1 | 1/8 | 3 |

Observación: Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

## G.2. El proceso

**Pautas que deben seguirse para realizar un buen revoque monocapa con cal de primera calidad**

**1.** La mampostería debe estar a plomo lo que permitirá ahorrar tiempos y materiales y lograr el espesor necesario para el revoque monocapa.

**2.** La superficie tiene que encontrarse libre de polvo, grasitudes o manchas.

**3.** En revoques exteriores, previamente debe realizarse el azotado hidrófugo con un cucharedo y posterior alisado para garantizar la impermeabilización del muro.

**4.** El paso siguiente es aplicar el revoque monocapa directamente sobre el azotado hidrófugo.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**5.** Para realizar las fajas guía que permitan contar con el nivel y plomos para la carga del revoque, se recomienda el empleo de caños (metálicos o plásticos) cuya sección dependerá del espesor de revoque que se desee aplicar.

**6.** Antes de la aplicación del revoque, deben realizarse las instalaciones correspondientes (agua-luz–gas, aberturas) y protegerlas con mortero de concreto dado que va a realizarse un revoque monocapa con terminación lista para la aplicación de pintura.

**7.** Luego de ejecutar las protecciones recomendadas y fijar las guías al muro, la mampostería debe ser humedecida. La cantidad de agua con aplicar será en función del grado de absorción de los mampuestos. Debe tomarse la precaución de no saturarlos de agua.

**8.** La carga del revoque se realiza con la cuchara esparciendo y cargando el mortero entre las fajas. Posteriormente, se lo enrasa, pasando la regla por las fajas con movimientos laterales para evitar que el mortero se pegue a la regla. El fratachado debe realizarse a efectos de mejorar la terminación.

**9.** El espesor del revoque monocapa oscila entre 1,5 y 2,5 cm, según el nivel de verticalidad de la mampostería; lo deseable es que esté a plomo. Nunca debe ser menor de 1,5 cm debido al riesgo del que se produzcan fisuras. En el caso de que la mampostería esté fuera de plomo y se requiera consecuentemente un espesor mayor de 2,5 cm, se recomienda realizar la carga en etapas que se complementen con escallas de ladrillo a fin de realizar el “enchape” y, de este modo, evitar que se produzcan fisuras horizontales por exceso de carga.

**10.** El fratacho debe pasarse suavemente por la superficie del revoque cuando la capa tenga un buen nivel de trabajabilidad, ni muy blanda ni muy seca y siempre con movimientos circulares amplios.

**11.** Terminado el fratachado será necesario pasar el fieltro para mejorar la terminación y dejar más fina y pareja la superficie.

**12.** Para pasar el fieltro, es necesario embeberlo previamente en agua de cal (solución de tres cucharas de cal aérea hidratada de primera calidad en 20 l de agua). Primero se pasa a lo largo del borde superior de la pared y después, desde arriba hacia abajo. El fieltro se desplaza con movimientos circulares pequeños, sin volver a pasar sobre lo terminado, hasta lograr el acabado deseado. Sólo la finura de la cal aérea hidratada de primera calidad, posibilita una excelente terminación.

**13.** Finalizado el fieltrado del revoque monocapa, se obtiene una superficie uniforme apta para recibir enduido y pintura final.

## H. Revoques premezclados

### H.1. Los revoques finos a la cal con terminación símil yeso

Es un revestimiento fino a la cal para aplicar en forma manual, fabricado y premezclado en seco, con el agregado del cemento CP50 que aporta dureza y alta resistencia.

Las características de este producto son las siguientes:
- máxima blancura;
- mayor dureza y plasticidad;
- excelente rendimiento;
- terminación símil yeso (con llana);
- empalmes sin evidencia.

Por su estado plástico, permite el extendido y la corrección del material fácilmente.

El rendimiento es el siguiente:

| Espesor de la capa | Rendimiento | Rendimiento por bolsa de 25 Kg |
|---|---|---|
| 2 mm | 2 Kg/m$^2$ | 12 m$^2$ |
| 3 mm | 3 Kg/m$^2$ | 8 m$^2$ |

**Modo de aplicación**

1. Mojar con abundante agua el soporte de aplicación. Si es muy absorbente o caliente realizar en forma sucesiva.
2. Preparar en el balde de albañil utilizando de 9 a 9,5 l por bolsa de 25 kg hasta conseguir una mezcla homogénea y sin grumos.
3. Aplicar una primera carga, dejar que tire (comprobar con la yema de los dedos).
4. Aplicar la segunda carga y realizar la terminación símil yeso con llana metálica, o dejar tirar y terminar con fratás o fieltro de paño para una terminación extra fina.
   Se recomienda aplicar sobre los revoques gruesos que permitan una buena adherencia a través de un peinado fino o acabado poroso.

## H.2. Revoque premezclado gris para interiores

Puede revocarse en un solo paso, con sensibles ahorros de tiempo, costos y limpieza en el sistema. Su formulación posee un balance granulométrico de la arena, que permite la carga en los espesores usuales del revoque grueso y cuenta con los "finos" necesarios para una correcta terminación final, en un solo proceso continuo de aplicación.
De esta forma, se refuerza el concepto de un mortero integral monocapa para el revocado interior.

En los encuentros de materiales de distinto módulo de elasticidad (mampostería–hormigón), se coloca previamente una red de fibra de vidrio de 10 x 10 mm, con solapas de 15 a 20 cm a cada lado de la unión y de igual forma en caso de fisuras existentes.

**1.** Deben utilizarse guías metálicas removibles que evitan el solapado de material, en el caso de las clásicas fajas de material de ejecución anticipada al revoque.
Se proyecta a mano una primera capa, se aprieta al fondo para su sellado, se deja tirar y se continúa con la capa de engrosado.

**2.** Debe reglarse la superficie, preferentemente con reglas de aluminio de perfil "h". Por su bajo peso y alineación, logran un corte preciso del material sobrante y se reducen los tiempos de terminación en el fratasado.
Se retiran las reglas cortando con el filo de la cuchara, girando los caños. Luego, se completa con material su posición dejando "tirar".

**3.** Se termina con fratás de madera dura de largo no menor de 35 cm, se rocía con agua para su mejor deslizamiento.

**4.** El mortero no necesita ser "fieltrado", porque no rectifica las superficies, por el empleo de pequeños fieltros que generan ondulaciones incompatibles con la planitud buscada.
Si se desea un grano de textura más fina, se aplica enduido de cal (agua de cal) con el material aún fresco.
El espesor mínimo de uso es de 15 mm.

## H.3. Fino a la cal para interiores

Es un revestimiento fino a la cal para aplicar en forma manual, fabricado y premezclado en seco. Se utiliza para terminaciones de muros y cielorrasos interiores, con mejor calidad de acabado y rapidez en la aplicación.
Empaste: entre 28 y 32% de agua (entre 7 y 8 l por bolsa).
Rendimiento: 8 m²/bolsa.

Se preparan en balde de albañil, piso o mezcladora colocando solamente agua.
Se usan entre 7 y 8 l de agua para cada bolsa de 25 kg (entre 2,8 y 3,2 l por cada 10 kg de polvo), y se mezcla hasta conseguir una pasta o mezcla homogénea y sin grumos.
No se debe exceder en los tiempos de mezclado; esto generaría contenidos de aire en el mortero que provocarían disminución tanto en la adherencia como en la resistencia a la compresión.

En colocaciones de uso intensivo, es aconsejable el agregado de Cemento Pórtland para aumentar la resistencia a la compresión y la adherencia (recomendamos agregar 1,5 kg de cemento por cada bolsa de 25 kg de revoque para Interior). Este agregado podría ocasionar cambios en la plasticidad, tiempos de tirado y, posiblemente, mapeo.

### Aplicación de la mezcla

En todos los casos, se recomienda aplicar una capa fina de revoque para interior, 2mm de espesor aproximadamente en el soporte para asegurar un perfecto recubrimiento. Para cargas superiores a 3 mm, se aplica por cargas sucesivas.
Para aplicar revoque para interior, se coloca sobre un fratás y se realiza una suave presión para que la mezcla se adhiera sobre el soporte. Una vez obtenido el tirado correcto, se procede a la terminación con los herramentales conocidos (fratás, fieltro, llana, etc.). No se recomienda trabajar a temperaturas inferiores a 5 ºC.
Los revoques monocapa para interior son morteros a base de cal hidratada que endurece gradualmente por carbonatación bajo la influencia del CO2 (dióxido de carbono) del aire, proceso que es retardado por el tiempo frío o húmedo. Debido a esto, el endurecimiento completo se produce muy lentamente, a lo largo de un prolongado período (6 meses, aproximadamente, a temperaturas normales).

**1.** Se prepara en balde de albañil colocando primero el agua. Usar entre 7 y 8 l de agua por cada bolsa de revestimiento fino a la cal, mezclar hasta conseguir una pasta homogénea y sin grumos.

**2.** Mojar en forma adecuada el sustrato de aplicación. No es necesario que el revoque grueso se encuentre peinado.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS -

**3.** Aplicar una capa fina del revestimiento fino a la cal de 2 mm con un fratás realizando presión. De ser necesario, realizar una segunda carga de material, dejando tirar previamente.

**4.** Dejar tirar y proceder a la terminación con las herramientas conocidas (fratás, fieltro o llana).

## H.4. Revoque premezclado gris para exteriores

Este revoque monocapa integral brinda seguridad por la continuidad de su fórmula y producción. Con un solo producto, se aísla, se engrosa y se da terminación fina y se permite su pintado final.
Para el empaste, se requiere 17 y 20% de agua (5 a 6 litros por bolsa).

**Pasos en la aplicación de los morteros monocapa (2 en 1 y 3 en 1).**

**1.** Utilizar guías metálicas removibles que permiten evitar el solapado del material, en el caso de las clásicas fajas de material de ejecución anticipada al revoque.
Proyecta a mano una primera capa, apretando el material para su sellado, dejar tirar y continuar con la capa hasta el espesor final.

**2.** Nivelar con regla la superficie, preferentemente con reglas de aluminio de perfil “h”. Por su bajo peso y alineación, logran un corte preciso del material sobrante, y reducen los tiempos de terminación del fratasado.
Retirar las reglas con el filo de la cuchara, girando los caños y luego completar con material su posición dejando tirar.

**3.** Terminar con fratás de madera dura de largo no menor de 35 cm, rociando con agua para su mejor deslizamiento.

**4.** Estos revoques no necesitan ser fieltrados, porque no rectifican las superficies por el empleo de pequeños fieltros que generan ondulaciones incompatibles con la planitud buscada.
Si se desea un grano de textura más fina, aplicar enduido de cal (agua de cal) con el material aún fresco.
El espesor mínimo recomendado es de 15 mm.

No se recomienda aplicar sobre las siguientes superficies:
» Muros revestidos de yeso.
» Soportes horizontales expuestos a las lluvias e inclinados en más de 10 º.
» Madera y paneles derivados de la madera.
» Placas de fibrocemento.
» Soportes con algún revestimiento (pintura u otros).
» Soportes a base de tierra.
» Soportes metálicos.

## H.5. Revoque monocapa color 4 en 1

Es un mortero para aplicar sobre mampostería. Impermeabiliza y decora fachadas con terminación texturada (labrada fina, gruesa, fratasada, gota, etc.).

El revoque monocapa integral, para la ejecución de todo revoque exterior, brinda la seguridad de un producto- -sistema garantizado, por la continuidad de fórmula y producción de todo material listo para usar. Con solo un producto, se aísla, se engrosa y se da terminación fina, lo que permite su pintura final.
El revoque monocapa color 4 en 1 es un revoque monocapa (hidrófugo, grueso, color y textura) para aplicar tanto en paredes verticales exteriores o interiores construidas en mampostería u hormigón. Tiene hidrófugo de masa incorporado, que permite aplicarlo sin la necesidad de colocar previamente la capa aisladora. Es fabricado y premezclado en seco para aplicar en forma manual o con máquina de proyectar.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Establece una amplia ventaja: obtiene hidrorrepelencia, nivelación y decoración en una sola aplicación, lo que significa un importante ahorro de tiempo.

Es adaptable a otros materiales para fachadas como ladrillos vista, revoques, etc. Otorga excelente trabajabilidad, una mayor limpieza y rendimiento. Su alto nivel de impermeabilidad y permeabilidad al vapor de agua adquiere una mayor durabilidad.
Antes de su aplicación, es necesario humedecer los soportes y luego de su aplicación, humedecer el revoque. No debe aplicarse sobre soportes congelados o con riesgo de congelamiento. Las temperaturas mínimas de aplicación son: + 5 ºC para los colores claros, +8 ºC para los colores persistentes y fuertes.
Por encima de los 35 ºC hay que seguir las recomendaciones particulares.
El espesor mínimo de recubrimiento debe ser de 12 mm en todos los puntos, antes de la terminación rústica, rústica alisada, o luego de la terminación raspada o fratasada.
Se utiliza para decorar soportes que garanticen en sí mismos la estanquidad, como el hormigón o la mampostería revestidos por un cuerpo de revoque.

**Atributos técnicos**

Al preparar la superficie, debe asegurarse de que la misma esté limpia, en buen estado, sin polvo y eliminar todo rastro de yeso, pinturas, etc.
Tanto la planimetría como el plomo del soporte deben regularse antes, de acuerdo con las exigencias.

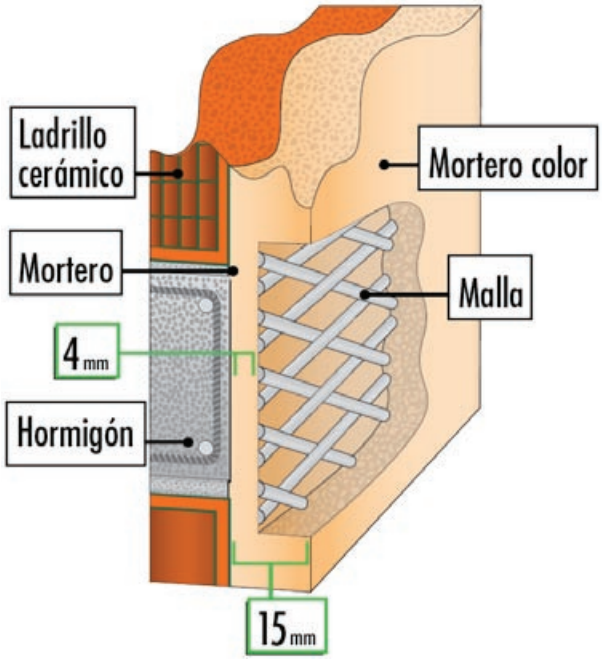
**Aplicación**

**1.** Se usan entre 5,5 y 6,5 l de agua por cada 30 kg de mortero. Se incorpora el agua antes que le polvo, mezclando hasta conseguir una pasta homogénea y sin grumos. Amasar máximo 3 bolsas por mezcla. El tiempo de amasado está comprendido entre 3 y 5 minutos. Una vez mezclado, se deja reposar durante 15 minutos antes de su utilización, con el fin de permitir reacciones químicas de los aditivos contenidos en la masa.

**2.** Se aplica una capa continua de material para generar el espesor necesario dado las condiciones del paramento (planimetría) en ese sector.
Luego se presenta el junquillo usando la regla y un nivel de mano.
Terminado esto, se apoya la regla sobre el perfil y se ejerce la presión necesaria hasta nivelar.
Se retira el exceso de material generando un corte a 45º.

**3.** Se colocan reglas o guardacantos en aristas, mochetas, etc. Es recomendable el uso de reglas de aluminio con corte a 45º. Si contamos con reglas sin inglete, debe emplearse una cuña de madera.

**4.** En encuentros de distintos tipos de soportes (HºAº y mampostería) hay que colocar una malla de fibra de vidrio, de 1 x 1 cm, solapando no menos de 20 cm en cada una de las partes.
La distancia del soporte a la malla debe ser de 4 mm.
No debe estar pegada al soporte ni tampoco en la cara exterior.
Sobre fondos poco absorbentes es conveniente aditivar el agua de empaste en la primera capa con 0,6 l de Klaukurú por bolsa de 30 kg.



**5.** Debe mojarse adecuadamente el soporte antes de la aplicación.
Se aplica sobre el soporte, con llana metálica, una primera capa de raseo para mejorar la adherencia y homogeneizar la absorción del soporte.
La superficie de recubrimiento debe quedar rugosa. Es aconsejable que esta capa no supere los 5 mm.
Luego dejar tirar y aplicar la carga completando el espesor (el espesor final debe superar los 5 mm) y regularizar con una regla.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**6.** Luego de 3 ó 4 horas, según la temperatura, cuando adquiere la dureza suficiente (al presionar con la yema de los dedos no se hunde) se realiza el labrado de la superficie por medio de la raspa, con movimientos circulares hasta el nivel de regla y junquillos.
Para asegurar la planimetría de la superficie, se verifica con la regla metálica.

La aplicación también puede realizarse con máquina revocadora.

**7.** Detalles de cornisas y molduras.
Se carga el material sobre la base preparada con la moldura, con cuchara de albañil en cargas sucesivas, y se pasa el molde con la forma establecida.
Luego que alcance la dureza requerida, se labra la superficie con el mismo molde y los detalles con raspín.

**Para lograr diferentes terminaciones es conveniente seguir los siguientes procedimientos**

- **Terminación gota-gota alisada**

Se aplica la primera mano con una capa de 10 mm como mínimo, extendida y oprimida sobre el soporte. una vez que esta haya tirado, se proyecta la pasada del grano decoración. el aspecto más alisado se obtiene mediante la pasada de una llana plástica o inoxidable sobre el relieve del grano endurecido.

- **Terminación raspada**

Se proyecta directamente una capa del orden de los 15 mm de espesor, extendida y oprimida sobre el soporte. luego de un período de secado de aproximadamente entre 3 y 6 horas. se raspa el revoque.

- **Terminación fratasada**

Se aplica la primera capa con un espesor entre 7 y 8 mm extendida y oprimida sobre el soporte. una vez que esta haya tirado, se aplica la segunda pasada. la terminación se obtendrá con la ayuda de un fratás de madera o llana de plástico o filtro, de acuerdo con el aspecto deseado.
el espesor mínimo de recubrimiento debe ser de 12 mm en todos los puntos, previo a la terminación rústica, rústica alisada o luego de la terminación raspada o fratasada.

## I. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la labor del profesional del Director de Obra es supervisar que estos se lleven a cabo de acuerdo con la documentación del proyecto y las reglas del buen arte.
Es importante controlar la calidad del mortero, plomos, filos y aristas, el nivel de terminación exigida (al fratás, llana, bolsa, etc.) y, también, que la superficie esté plana, sin alabeos, nidos o agujeros, las escuadras, correctas en los rincones como en las aristas.
En las aislaciones, debe corroborarse el espesor uniforme y perfectamente nivelado, la unión vertical de las dos capas continuas horizontales en el nivel adecuado y el uso de bandas compresibles impregnadas en asfalto u otra solución similar para el apoyo de piezas premoldeadas, salvo indicaciones contrarias al Certificado de Aptitud Técnica.

**¿Qué es importante controlar en una obra?**

Para llevar a cabo los controles en obra una herramienta muy útil es un check list de control como el siguiente:

| 4.2. | ALBAÑILERÍA, CONSTRUCCIÓN HÚMEDA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.2. | REVOQUES | | | | |
| A | Preparación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Limpieza de la superficie de trabajo (resaltos, material flojo, otros) | | | | |
| | Puntos del aplome y línea | | | | |
| | Ejecución de fajas y secado | | | | |
| | Enmascarado de carpinterías de madera o aluminio (mancha) | | | | |
| | Controlar la calidad del material (cales, cementos, yesos, otros) | | | | |
| | Almacenamiento y estiba | | | | |
| | Calidad de mano de obra | | | | |
| B | Ejecución | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Superficie del revoque grueso perfectamente aplomada (el revoque fino, de existir, copia las imperfecciones de la base) | | | | |
| | Mojado abundante de la superficie | | | | |
| | Plasticidad de la mezcla por utilizar | | | | |
| | Aplomado y línea de mampuestos existentes | | | | |
| | Fajeado, esquinero y aristas (aplomado, escuadras, otros) | | | | |
| | Detalles de terminación | | | | |
| | Control de la calidad de la mano de obra, colocación de la luz rasante a cada paño ejecutado | | | | |
| | Limpieza del lugar de trabajo | | | | |
| | Limpieza de la superficie de trabajo (resaltos, material flojo, otros) | | | | |
| | | | | | |
| | **Revoque impermeable** | | | | |
| | Calidad de los materiales | | | | |
| | Ejecución del revoque impermeable de abajo hacia arriba, encimando las “planchadas” | | | | |
| | Protección del revoque impermeable antes de las 24 horas de ejecutado (mediante salpicado de cal o con revoque grueso) | | | | |
| | | | | | |
| | **Revoque proyectado** | | | | |
| | Estibaje (lugar y tiempo) | | | | |
| | Estado de la superficie del mampuesto (calidad) | | | | |
| | Prevención de la ejecución de la primera capa en función de la calidad | | | | |
| | Fajeado o colocación de “bulines” (plomo) | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Temperatura ambiente (+ de 5 °C) | | | | |
| | Proyección del mortero | | | | |
| | Supervisión del reglado | | | | |
| | Ejecución de las tareas de fratasado y filtrado entre 2 y 3 horas después de ejecutado el proyectado | | | | |
| | Limpieza | | | | |

## J. Recomendaciones

### Reglas para no fallar con las mezclas

- El agua que se emplea en morteros debe ser limpia, preferentemente potable y desprovista de impurezas. La apta para el consumo humano es la más indicada. No deben utilizarse aguas estancadas, fangosas, procedentes de pozos que estén contaminados, pues los residuos orgánicos impiden el fragüe ni las residuales de industrias, ya que pueden contener ácidos. Tampoco deben utilizarse las aguas de terrenos yesosos, selenitosos, ni aguas azucaradas o aguas destiladas, ni de pozos con sales desconocidas, ni de lluvia.
- La temperatura del agua debe estar entre los 18º y los 22º.
- La cantidad de agua debe reducirse al mínimo necesario para lograr plasticidad y trabajabilidad de la mezcla. El exceso de agua disminuye drásticamente la resistencia de mezclas y hormigones. Mezclas con exceso de cemento o cal tienden a hacer fisuras. Mezclas con exceso de agregados como arena o polvo de ladrillo tienden a la disgregación por rozamiento.
- En climas cálidos, pueden amasarse morteros más líquidos y en climas fríos, más secos.
- Preparar pequeñas cantidades, pues cuando una mezcla empieza a fraguar ya no debe tocársela.
- La adherencia mejora con la rugosidad de los materiales y con el contenido de cemento y cal.
- Materiales muy mojados y mezclas muy secas o mezclas muy líquidas con materiales muy secos dan malas adherencias y pueden dejar fisuras que perduren en el tiempo.
- Lluvias antes de concluir el fragüe lavan el hormigón y los morteros; en cambio luego de este período, son beneficiosas. Se aconseja el riego manual posterior al fragüe.
- Heladas momentáneas y pasajeras no son dañinas, pero heladas y deshielos repetitivos tienen desastrosos efectos.
- Calor moderado durante el fragüe aumenta la resistencia. Calor en exceso produce un fragüe incompleto.

### Las fisuras en revoques

- **Espesor del revoque**

Deben distinguirse las fisuras propias del revoque, debido a su mala ejecución, de las provenientes de movimientos o fisuras en la estructura soporte que se manifiestan en el revoque. Para salir de dudas, lo mejor es picar el revoque y observar el sustrato. Las fisuras se producen por un esfuerzo de tracción y corte superior a la resistencia del revoque. El espesor es importante, pues a mayor espesor, mayor sección y resistencia. Si los revoques son muy delgados (menores de 10 mm), la probabilidad de fisuración aumenta. Por otra parte, no se puede aumentar indefinidamente el espesor ya que la acción del peso propio puede producir desprendimientos si se supera el límite de adherencia al soporte. Como término medio se puede decir que el espesor critico o máximo está en los 2 cm.

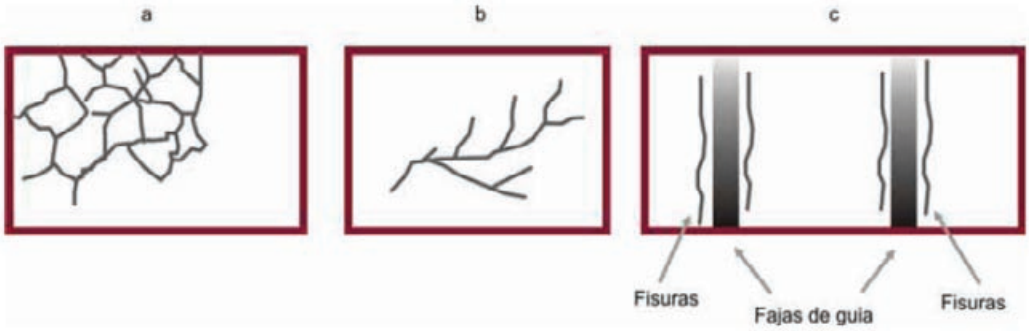

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **Fisuras de piel de cocodrilo**

Son muy comunes. Su forma se asemeja a la tierra seca resquebrajada (habitualmente convergen 3 líneas en cada vértice). Se debe a la retracción del fragüe cuando se han usado revoques con excesiva agua de amasado, que sumados a los efectos de vientos y altas temperaturas han producido retracciones importantes.
También puede deberse a que no se mojaron previamente los ladrillos. En este caso, los ladrillos absorberán el agua y producirán las contracciones.

- **Fisuras ramificadas**

La principal causa son los movimientos diferenciales entre el sustrato y el revestimiento por diferencias de sus coeficientes de dilatación térmica y de humedad. Las tensiones están igualmente distribuidas en el revoque, las fisuras se producen en las zonas más débiles o de concentración de tensiones. De ahí su forma aleatoria.




En la ejecución de revoques exteriores con azotado hidrófugo, el revoque grueso debe ser aplicado en forma inmediata una vez que este fue realizado. Como consecuencia, se logrará que ambas capas puedan fraguar en forma conjunta y se evitará de esta forma, fisuras en la capa aisladora.

- **Fisuras de formas regulares**

Si las fisuras son muy uniformes y rectas, y forman paños muy geométricos, pueden ser consecuencia de las líneas guía realizadas durante la ejecución del revoque cuando se ha usado una dosificación distinta, o cuando el material del revoque no ha tenido buena adherencia. Otra causa pueden ser los cambios de dosificación durante la ejecución de un revoque.

- **Reventones popping**

Los reventones en el revoque se deben exclusivamente a la hidratación tardía de una partícula de óxido de calcio, CaO. Este tipo de patología es producida únicamente por la calidad de la cal utilizada.
En el país existen cales en el país fabricadas bajo el exclusivo sistema de hidratación CORSON en autoclave, proceso que garantiza la total hidratación de las partículas de CaO.
En algunas construcciones en las que se han utilizado cales de baja calidad, pueden llegar a generarse reventones en los revoques que se detectan una vez finalizado el trabajo. En el centro de estos reventones, puede observarse una mancha de color blanco (partícula de cal), producto de la utilización de una cal mal hidratada en el proceso de producción.

**figura A**

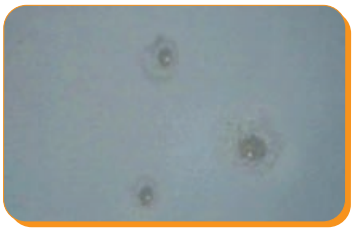


**figura B**

- **Cuarteado**

Este tipo de fallas es muy común en revoques realizados con morteros sin cal o con materiales de baja calidad.
Es de suma importancia el uso de cal de primera calidad, por su alta capacidad de retención de agua, su mayor grado de adherencia y su gran plasticidad. Todas estas características optimizan la calidad y la trabajabilidad del mortero, y evitan las fallas por cuarteado y las fisuras que generan permeabilidad y filtraciones en los revoques.
Las fisuras que se producen en los revoques gruesos, se trasladan al revoque fino, debido a que esta última capa, al ser más delgada, no puede absorber las dilataciones y contracciones generadas por los 1,5 o 2 cm, del revoque grueso fisurado. Para evitarlo, es importante el correcto curado del revoque que debe mantener su humedad para que el fragüe sea parejo.

**Para evitar el cuarteado, es conveniente seguir los siguientes pasos:**

**a.** Mojar correctamente el muro antes de la aplicación del revoque.
**b.** Rociar posteriormente el revoque a fin de mantener su humedad y controlar la lentitud del fragüe.
**c.** Considerar las condiciones climáticas del lugar donde se realizó el revoque (humedad, sol directo, viento, etc.), que pueden demorar o acelerar el fragüe.

En las figuras siguientes, se observa el "mapeo" de las patologías que se pueden dar en los revoques, en el caso de no seguir las indicaciones y recomendaciones o en el caso de utilizar un mortero realizado con cales de baja calidad.

## Otro tipo de patologías

- **Desprendimientos de revoque de fachada por mala aplicación**

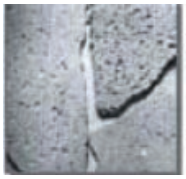
La patología es generada por un revoque de cal, con escaso cemento, débilmente ligado y de poca dureza.

**La solución es:**

**1.** Retirar la totalidad del revoque en forma mecánica.
**2.** Colocar una malla de fibra de vidrio en los encuentros de distintos materiales, para acompañar los movimientos diferenciales.
**3.** Utilizar para el nuevo revoque, que deberá ser hidrófugo, un revestimiento exterior monocapa (3 en 1) que permite regular la carga de acuerdo con el resultado del retiro de la anterior, con un espesor mínimo de aplicación de 1 cm.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

- **Desprendimiento de revestimiento del cielorraso aplicado**



La patología consiste en la caída de grandes trozos del enlucido de los cielorrasos desde el soporte de hormigón.

**La solución es:**

1. Picar totalmente el enlucido de los cielorrasos afectados.
2. Tratándose de un cielorrasos interiores, se aconseja utilizar el revestimiento monocapa (2 en 1), con un consumo promedio de 17 kg/m² por cm de espesor de carga, aditivando Klaukurú en la primera carga para asegurar el anclaje.

- **Grietas en paramento exterior revocado**

Los muros exteriores revocados y fratasados presentan fisuras capilares irregulares que forman un reticulado, causado por el fratasado en exceso y se encuentra desprendido del soporte.

**La solución es:**

1. Retirar el revoque fino desprendido.
2. Limpiar el revoque de base para retirar el polvo de la superficie.
3. Aplicar un revoque fino a la cal listo para aplicar en forma manual, fabricado y premezclado en seco, con un consumo promedio de 2,5 kg/m² por cada 2 mm de espesor de carga.

- **Eflorescencias en revestimiento exterior**

Se producen por la reacción de las sales cálcicas, con el dióxido de carbono ($CO_2$) cuando una vez disueltas por el agua, son arrastradas a la superficie.

**La solución es:**

1. Desprender las sales antes de que se produzca la carbonatación con un lavado de la superficie afectada.

- **Fisuras en un paramento exterior**

Se producen por el diferencial entre distintos materiales como la mampostería y la estructura de hormigón, sin enmallado.

**La solución es:**

1. Desprender el material de la zona afectada, dado que el revoque se encuentra desprendido de la base.
2. Aplicar revoque monocapa (3 en 1), con una malla incorporada en la masa del material de fibra de vidrio de 1 x 1 cm.

**4.2.3.** Contrapisos y carpetas

**A.** Introducción
- **A.1.** ¿Por qué utilizar cal en los contrapisos?
- **A.2.** ¿Por qué utilizar cal en las carpetas?
- **A.3.** ¿Por qué usar cemento de albañilería en contrapisos y carpetas?

**B.** Herramientas

**C.** Preparación
- **C.1.** Preparación de morteros para contrapisos
- **C.2.** Preparación de morteros para carpetas de nivelación

**D.** Proceso
- **D.1.** Ejecución de contrapisos
- **D.2.** Ejecución de carpetas

**E.** Controles

**F.** Recomendaciones



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## A. Introducción

Las funciones básicas de los contrapisos son nivelar, dar pendiente hacia los desagües y aislar acústica y térmicamente. Generalmente, se realizan con hormigón de cascote de ladrillo, para lograr una buena resistencia y economía. Si se necesita un contrapiso más liviano, que también sea aislante térmico y muy resistente, es conveniente utilizar diferentes agregados para lograr la resistencia adecuada en cada caso.

Se denomina carpeta a la capa de mezcla que se hace sobre un contrapiso o una losa para nivelar, para asegurar aislamiento hidrófugo, para lograr una superficie lisa, para recibir el piso o para oficiar de piso definitivo, como los pisos de cementos patinados. Las carpetas cumplen la función de de regularizar la superficie irregular del contrapiso, para recibir el solado definitivo. Según la topología del piso de terminación, será el tipo de carpeta requerida para contenerlo. Cuando el piso está sobre terreno natural, generalmente sobre el contrapiso, se hace un aislamiento hidrófugo y luego se ejecuta la carpeta para impedir que suba la humedad.

### A.1. ¿Por qué utilizar cal en los contrapisos?

Para que un contrapiso tenga las mejores propiedades, se aconseja la utilización de cal para lograr así una mayor adherencia entre los cascotes. La cal mejora el rendimiento del material y permite la incorporación de una mayor cantidad de áridos. El uso de cal mejora la trabajabilidad, facilita la compactación del contrapiso y posibilita una perfecta base de adherencia a la posterior carpeta de nivelación o colocación de baldosas.
Por otra parte, la retención de agua de la cal impide la exudación del contrapiso y evita así que se concentre humedad en él.
Los materiales utilizados, las distintas condiciones climáticas y las condiciones de curado tienen efectos determinantes en la calidad final del trabajo realizado.
El uso de cal en los contrapisos permite una mayor adherencia entre el mortero y el agregado de cascote, la retención de agua facilita la ejecución de paños de trabajo más amplios por su mayor tiempo abierto de trabajo, permite que finalice el ciclo de fraguado del mortero sin las fisuras por retracción al fragüe.
Para considerar que un trabajo de albañilería está bien realizado y acorde a las propiedades especificadas, es imprescindible contar con un contrapiso que tenga gran plasticidad, buena trabajabilidad y máxima adherencia.
Los morteros que no poseen cal, no cuentan con estas cualidades y, por lo tanto, presentan riesgos de baja adherencia y de cuarteados o fisuras debido al fraguado violento.

#### Optimización de Propiedades

La cal, por su mayor plasticidad, permite aumentar el porcentaje de áridos (arena) o cascotes de los contrapIsos sin alterar sus propiedades.
La cal tiene una mayor capacidad de acarreo de arena y permite lograr una óptima mezcla de los componentes y una mejor adherencia.

#### Otros Beneficios

» En forma de pasta, la cal es extremadamente plástica, suave y fácilmente moldeable, lo que contribuye a la trabajabilidad del mortero.

» Mejora la adherencia en el contacto con la carpeta y logra una perfecta unión entre ambas capas de los solados.

» Ofrece excelente resistencia a ciclos de hielo y deshielo, demostrada en la duración de muchos edificios coloniales presentes en el mundo.

## A.2. ¿Por qué utilizar cal en las carpetas?

Para la correcta ejecución de una carpeta, es importante que el mortero fresco reúna las cualidades adecuadas:

1. plasticidad;
2. adherencia;
3. trabajabilidad.

El diferente poder de absorción de los contrapisos y las condiciones de curado tienen efectos determinantes en la calidad final del trabajo realizado.
La cal retiene más el agua, genera una mayor adherencia, permite que finalice el ciclo de fraguado de la mezcla y asegura su calidad.
El empleo de cal disminuye la proporción de cemento en la mezcla y evita que se produzcan fisuras logrando una carpeta más flexible que acompañe la dilatación y contracción del contrapiso.
En el caso de ser necesaria la colocación de clavos para las terminaciones, una carpeta con cal permite su fijación con mayor facilidad.
Un mortero elaborado con ligantes de baja calidad presenta poca plasticidad y retención de agua, genera exudación y formando capilares, que dificultan un contacto pleno entre la mezcla y el agregado o cascote lo cual impide así, la correcta adherencia.
La retención de la humedad por más tiempo, posibilita que finalice el ciclo de fraguado del mortero evitando las fisuras por retracción al fragüe.
Para considerar que un trabajo de albañilería está bien realizado y acorde las propiedades especificadas, es imprescindible contar con una carpeta que tenga gran plasticidad, buena trabajabilidad y máxima adherencia.
Los morteros que no poseen cal, no cuentan con estas cualidades y, por lo tanto, presentan riesgos de baja adherencia y de cuarteados o fisuras debido al fraguado violento.

### Recomendaciones

Es necesario verificar qué tipo de terminación llevará la carpeta (revestimiento cerámico, calcáreo o, simplemente, un alisado de cemento), a efectos de establecer la dosificación necesaria de los materiales en función de la resistencia requerida. Asimismo, de acuerdo con el contrapiso realizado, debe corroborarse si la carpeta es hidrófuga.
En carpetas transitables (sin revestimientos), que requieran una resistencia elevada o deban ser hidrófugas (impermeables), no es recomendable utilizar cales en la dosificación del mortero.

### Optimización de propiedades

La cal, por su mayor plasticidad, permite aumentar el porcentaje de áridos (arena) de los morteros sin alterar sus propiedades.
La cal tiene una mayor capacidad de acarreo de arena, permite lograr una óptima mezcla de los componentes y una mejor adherencia entre mortero y el contrapiso, y logra, de esta manera, un comportamiento homogéneo.

### Disminución de fisuras

El empleo de cal en los morteros produce carpetas de nivelación más flexibles, que acompañan la dilatación y contracción del contrapiso, y previenen la generación de fisuras.
Generalmente, la retracción hidráulica de los aglomerantes ocurre durante el fraguado del mortero; esto sumado a otros factores, como diversos grados de absorción del contrapiso, condiciones climáticas adversas o descuidos en la ejecución de la tarea, conllevan a la posible generación de fisuras o microfisuraciones. Es importante prevenir los excesos en las dosificaciones de los ligantes, debido a que pueden originar fisuras.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Otros beneficios**

» En forma de pasta, la cal es extremadamente plástica, suave y fácilmente moldeable y contribuye a la trabajabilidad del mortero.

» Su excelente finura y blancura destacan los resultados de un trabajo de calidad.

» Produce un autocurado de las microfisuras gracias a la absorción de dióxido de carbono ($CO_2$) del ambiente en su proceso de recarbonatación.

» Ofrece excelente resistencia a ciclos de hielo y deshielo, demostrada en la duración de muchos edificios coloniales presentes en el mundo.

» El pequeño tamaño de su partícula garantiza una mejor terminación.

» Disminuye la generación de eflorescencias sobre la superficie de las carpetas.

## A.3. ¿Por qué usar cemento de albañilería en contrapisos y carpetas?

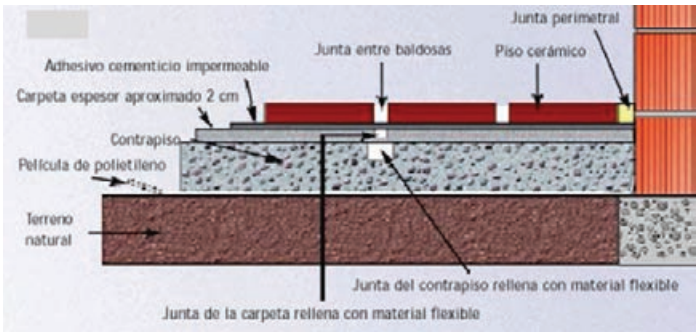
Uno de los mayores beneficios proviene del aditivo inclusor de aire; interrumpe gran parte de los capilares, y minimizar los efectos causados por la humedad capilar en los contrapisos de hormigón pobre de cascote y en las carpetas de nivelación. En zonas de muy bajas temperaturas, dispone de gran resistencia a los ciclos de congelación y deshielo. El agua congelada del mortero se expande en los vacíos generados por las burbujas, disminuye las presiones internas y reduce la aparición de fisuras o desprendimientos.
El aditivo utilizado permite una menor contracción del material y mayor resistencia a la intemperie.
Los cementos de albañilería mantienen un PH adecuado para proteger otros elementos constructivos.

## B. Herramientas

## C. Preparación

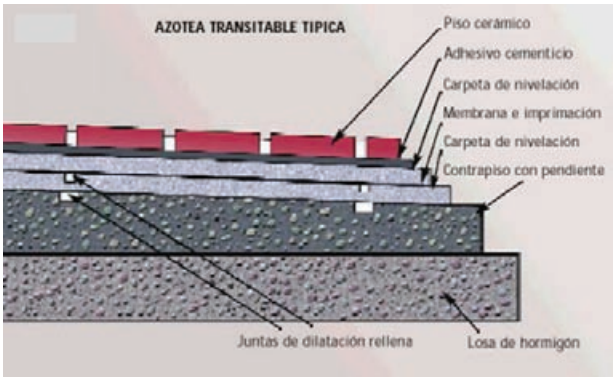
Es muy importante que el contrapiso y la carpeta tengan una resistencia adecuada, estén bien nivelados e impermeabilizados. Si el contrapiso es débil o está asentado sobre un terreno de poca resistencia, cederá y arrastrará al piso cerámico. Los contrapisos se ejecutan con el fin de nivelar y dar al piso las pendientes necesarias. Como su superficie es irregular, luego se hace sobre él una carpeta para lograr una superficie lisa. La carpeta deberá estar perfectamente adherida al contrapiso. La aislación hidrófuga deberá realizarse antes de la carpeta y sobre la aislación la carpeta 1:4 cemento/arena. La mayoría de los defectos de colocación de pisos cerámicos se originan en problemas de ejecución de contrapisos y carpetas.

### Características para tener en cuenta durante la ejecución de los contrapisos y carpetas



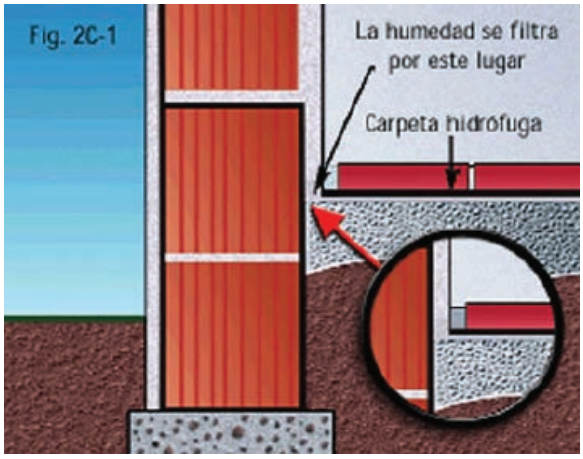

### Aislación hidrófuga

Si se trata de obras nuevas donde el contrapiso se va a construir sobre el terreno natural, es muy conveniente intercalar entre el suelo y el contrapiso una película impermeable (por ejemplo: película de polietileno de 150 micrones de espesor) que impida el paso de la humedad y el vapor de agua a la superficie (barrera de vapor).
De esta manera, el agua no pasa y el vapor no se condensa en las capas superiores, con lo que asegura la adherencia de algunos tipos de pegamento, se evitan posibles eflorescencias y se logran ambientes secos.
Si por alguna razón no puede ejecutarse la aislación entre el suelo y el contrapiso, se la construirá sobre el contrapiso y, sobre la misma se ejecutará una carpeta 1:4 cemento/arena.




Los adhesivos que se utilizan para pegar las baldosas deben ser impermeables. Debido a que existe una amplia variedad de productos impermeabilizantes y adhesivos, se recomienda consultar con los fabricantes y seguir sus instrucciones. Sin embargo, en todos los casos, convendrá que el tiempo de fragüe de la carpeta sea el mayor posible antes de colocar el piso (mínimo 15 días).


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD




Debe tenerse cuidado de lograr un perfecto empalme entre la aislación hidrófuga del piso y la aislación de las paredes.
A veces, los revoques gruesos de las paredes se ejecutan antes que el contrapiso y se impide el contacto entre la capa impermeable del muro y la carpeta hidrófuga del piso.

**Juntas de contracción-dilatación en contrapisos y carpetas**

Para controlar las solicitaciones de dilatación y absorber las contracciones de fragüe deberán ejecutarse juntas en el contrapiso y la carpeta. Si los pisos son colocados al exterior, los paños no deberán exceder los 4 m de lado, con una superficie máxima de 12 $m^2$.
Además, deberán disponerse juntas flexibles en el perímetro y en los encuentros con columnas, huecos, etc. (ancho aprox. 5 a 7 mm).
Si los pisos se colocan en ambientes interiores, los paños pueden ser mayores (5 m de lado y una superficie no mayor de 20 $m^2$). La profundidad de las juntas en el contrapiso y la carpeta deberá ser aproximadamente igual al doble de su ancho. Éstas se rellenarán con un material elástico. Debe tenerse en cuenta que las juntas del contrapiso y la carpeta deberán coincidir con las juntas del piso cerámico, donde también, llevarán una junta elástica. Las juntas perimetrales pueden dejarse libres y luego cubrirlas con el zócalo. Se recomienda tratar de medir y modular el solado con la ubicación de las juntas a fin de minimizar el corte de baldosas. Conviene hacer una prueba mediante la colocación en seco (sin adhesivo) de las baldosas para planificar planificando su disposición, accesorios (guardas, escalones) y ubicar los cortes.

## C.1. Preparación de morteros para contrapisos

El proceso de mezclado deberá realizarse conforme a los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Agregar la totalidad del cascote o aporte.
3. Añadir la totalidad de la arena.
4. Incorporar la totalidad de la cal y el Cemento Pórtland o el cemento de albañilería si es la opción de uso.
5. Mezclar por un minuto.
6. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
7. Mezclar durante 4 o 5 minutos.

Volcar el mortero en forma directa sobre el sector a realizar o sobre una superficie dura y limpia, que impida toda contaminación de materias extrañas. El mortero estará listo para su uso.

**El dosaje recomendado**

| Dosificación de morteros con cal de primera calidad<br>Contrapisos<br>Dosificación recomendada en volúmen (baldes) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de cal** | **Cal** | **Cemento** | **Arena común** | **Cascote** |
| Aérea hidratada | 1 | 3/4 | 4 1/4 | 8 1/2 |
| Hidráulica hidratada | 1 | 1/4 | 3 1/2 | 7 |

**Observación:** Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

## C.2. Preparación de morteros para carpetas de nivelación

El proceso de mezclado deberá realizarse conforme a los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Incorporar la totalidad de la arena.
3. Añadir la totalidad de la cal o cemento de albañilería, en caso de adoptar su uso.
4. Mezclar por un minuto.
5. Agregar la totalidad del cemento si se utilizara cal.
6. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
7. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos.

Se vuelca el mortero sobre una superficie dura y limpia, que impida toda contaminación con materias extrañas y se obtiene un mortero listo para su uso.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### Dosaje recomendado para los morteros con cales en la ejecución de carpetas

| Dosificación de morteros con cal de primera calidad<br>Carpetas<br>Dosificación recomendada en volúmen (baldes) | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de cal** | **Cal** | **Cemento** | **Arena común** |
| Aérea hidratada | 1 | 3/4 | 4 |
| Hidráulica hidratada | 1 | 1 | 3 |

**Observación:** Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

| Dosificación de morteros para carpetas<br>Dosificación recomendada en volúmen (baldes) | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de carpeta** | **Cemento** | **Cal** | **Arena común** |
| Cementicia para piso con pegamento | 1 | | 4 |
| A la cal para clavar | 1/2 | 1 | 4 |

**Observación:** Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

### Dosaje recomendado en morteros para carpetas con cemento de albañilería

| Dosificación en volúmen recomendada<br>Utilizando cemento de albañilería | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de obra** | **Cemento de albañilería** | **Arena** | **Cascote** | **Agua** |
| Contrapisos | 1 | 2 a 4 | 6 a 8 | 1 3/4 |
| Carpetas de nivelación | 1 | 4 a 5 | | 1 a 1 1/4 |

**Nota:** Las dosificaciones aconsejadas son orientativas pudiendo variar según la procedencia de la arena y su granulometría.

## D. Proceso

### D.1. Ejecución de contrapisos

1. Antes de la ejecución de un contrapiso, es necesario verificar el nivel de compactación del suelo sobre el que se realizará. Si hiciera falta una mayor compactación, se procederá a asentar la tierra con abundante agua y a apisonarla en capas sucesivas.
2. Al realizar un contrapiso sobre terreno natural, se recomienda cubrir la superficie con un film de polietileno para evitar que ascienda la humedad del suelo.
3. En caso de realizar contrapiso sobre losas de HºAº, puede trabajarse con diversos tipos de agregados, ya sea cascote, leca u otros, teniendo en cuenta lo especificado por el proyectista y lo corroborado por el profesional a cargo de la obra. Para ejemplificar, suponemos un contrapiso de cascote.
4. En algunos contrapisos, por diversos factores, se recomienda la utilización de mallas de hierro electrosoldadas, generalmente de 4.2/6/8 mm, debido a los posibles movimientos del suelo, por ejemplo, en las veredas, donde las raíces de los árboles pueden deteriorar el contrapiso.

5. En todos los casos, deben considerar y verificar, previamente a la ejecución del contrapiso, los niveles y pendientes necesarios que se van a adoptar, según las previsiones del proyecto.
6. Es preciso fijar los puntos de nivelación y direccionar la pendiente hacia los desagües. Las pendientes generalmente varían entre 1% y 3% (1 cm/m y 3 cm/m) de acuerdo con el lugar donde se esté realizando el trabajo. En el caso de terrazas o lugares donde se acumula agua, la pendiente mínima será de 2%, tomando como punto más bajo el sector hacia donde se encuentre el desagüe.
7. Una vez establecidos los niveles y las pendientes, se realizarán las fajas o guías maestras por donde se deslizará la regla para nivelar el contrapiso. Generalmente, las fajas se ejecutan con tirantes de madera o ladrillos comunes y mortero de cal.

8. En locales interiores, cuyas dimensiones superen los 4 m x 4 m deben realizarse juntas de dilatación las que tienen que situarse próximas a las paredes perimetrales. En exteriores, de dimensiones análogas, donde el contrapiso puede sufrir problemas de dilatación y contracción por diferencias de temperatura, se realizarán juntas perimetrales cerca de la unión con los muros y las juntas intermedias. Las juntas, tanto perimetrales como intermedias, deben rellenarse con un material que absorba la dilatación, como el poliestireno expandido.

9. Preparadas las guías, se comienza con la carga del contrapiso. Este se nivela respetando las guías maestras por medio de una regla. Se asegura así, la homogeneidad mediante vibrador o golpes en la regla, que garanticen la compactación del contrapiso y eliminen posibles huecos de aire.

CUATRO CAPITULO
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

**10.** El espesor del contrapiso quedará determinado mediante las pendientes. Se tomará como referencia, en el nivel inferior, un espesor mínimo de 7 cm.

**11.** Finalizada la carga del paño completo y una vez fraguado el contrapiso, se procederá a recortar el sobrante de poliestireno.

## D.2. Ejecución de las carpetas

**1.** Es necesario verificar qué tipo de terminación llevará la carpeta (revestimiento cerámico, calcáreo o, simplemente, un alisado de cemento), a efectos de establecer la dosificación necesaria de los materiales en función de la resistencia requerida. Asimismo, de acuerdo con el contrapiso realizado, debe corroborarse si la carpeta es hidrófuga.

**2.** En carpetas transitables (sin revestimientos), que necesiten una resistencia elevada o deban ser hidrófugas (impermeables), no es recomendable utilizar cales en la dosificación del mortero.

En la foto, se observa la diferencia de color de las distintas carpetas.

**Carpeta cementicia**

**Carpeta con cal**

**3.** Si se trata de una carpeta en el exterior, bajo solados de subsuelos o P.B. y sobre terrazas, deberá incorporarse a ella un hidrófugo para evitar el ingreso de humedad.

**4.** Para definir el nivel de la carpeta, será necesario verificar los niveles del contrapiso realizado y el tipo de revestimiento por utilizar.

5. Es conveniente emplear caños del espesor deseado como guías maestras que se ubicarán cada 80 cm, de modo de poder retirarlas una vez terminada la carga del paño.
6. Las pendientes de la carpeta acompañan al contrapiso y varían entre 1% y 3% (1 cm/m y 3 cm/m) de acuerdo con el lugar donde s esté realizando. En el caso de terrazas o lugares donde se acumula agua, la pendiente mínima será del 2%, tomando como punto más bajo el sector hacia donde se encuentre el desagüe.

7. Una vez ejecutadas las guías, deben realizarse las juntas de dilatación en coincidencia con las del contrapiso.

8. El espesor mínimo de las carpetas es de 1,5 cm. Si fuese necesario un espesor mayor para absorber una diferencia en el nivel del piso o por un cambio del tipo de revestimiento, deberá considerarse como máximo espesor 3 cm.
9. Preparadas las guías, se comienza con la carga de la carpeta, se nivela la misma por medio de una regla y se alisa con movimientos hacia los lados.

10. Una vez cargados los sectores, debe fratacharse la carpeta en forma circular para lograr una superficie lisa.
11. Terminado el paño, se retirarán los caños-guía se rellenarán los espacios que ocupaban y se alisarán con el fratacho.

12. De este modo, la carpeta realizada con cal se encuentra finalizada y lista para la colocación del revestimiento.

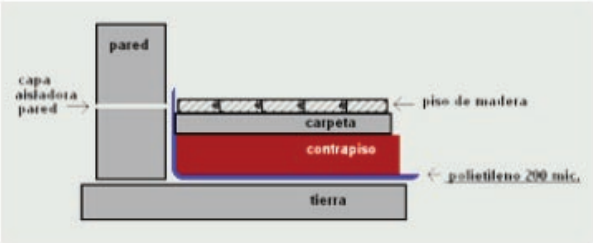
**Preparación de la carpeta para piso de madera**

Para que el piso de madera pueda ser colocado, la carpeta deberá estar perfectamente seca. El tiempo de secado necesario para una carpeta de 2,5 cm de espesor es, aproximadamente, de 30 a 45 días. Una vez seca y controlada con hidrómetro, se podrá colocar el piso.

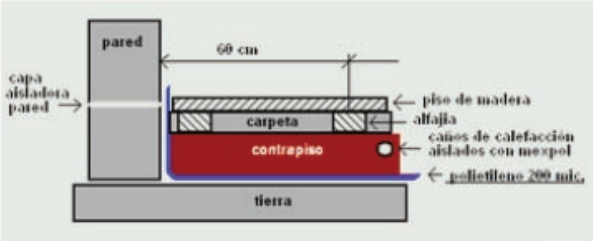
Cuando el piso de madera está en la planta baja, es imprescindible realizar una buena capa aisladora que se continúe con la capa aisladora vertical de la pared. Es recomendable utilizar polietileno de 200 µ bajo el contrapiso, con uniones entre fajas que se solaparán 10 cm y se pegarán con cinta impermeable. Sobre el film, se extiende una capa de cal, y sobre esta, el contrapiso empastado con un mínimo de agua que contenga cemento, cal, arena y escombro molido fino.
El espesor final del contrapiso será de aproximadamente 12 cm. Sobre este contrapiso, se hará una carpeta con cemento, cal y arena, con un espesor de entre 2,5 y 3 cm, reglando con regla metálica, sin fratasar.
Los caños de calefacción deben colocarse a la mayor profundidad posible con una perfecta aislación térmica.

Si el piso por colocar es un entablonado (sin tarugos) de una pulgada de espesor, se recomienda empotrar en la carpeta alfajías de 1" X 3" cada 50 cm, de madera dura sin secar (para que la humedad de la carpeta no la afecte), y de perfil trapezoidal, amuradas con concreto y con clavos en sus cantos para mejor sujeción. Luego se llena al ras el espacio entre alfajías con la carpeta. En ambientes rectangulares, se colocan las alfajías en sentido transversal, para que el piso quede en sentido longitudinal.

Los pisos tarugados pueden colocarse también atornillándolos sobre alfajías. En este caso, las alfajías deberán tener 4" de ancho y hay que prestar mucha atención a la distancia que se deja entre las mismas, que deberá ser igual a la mitad del largo de las tablas del piso, según gráfico adjunto.




*Ejemplo: carpeta para parquets, entablonados y tarugados sin alfajías en planta baja.*




*Ejemplo: carpeta con alfajías para tarugado largo 1,20 mt en planta baja.*

## Morteros de nivelación para pisos premezclados

### a. Morteros para Contrapisos

Son morteros premezclados en seco a base de cemento, cal y áridos seleccionados, a los que solo debe agregarse, en relación 1:1, el árido grueso o cascote para su empaste con agua. En la mezcladora se coloca el mortero y se agregan los áridos gruesos y el agua. Esta última, en la proporción necesaria para el empaste sin que se produzca exudación.

La base debe estar limpia y debe humedecerse previamente con agua. Si la aplicación es sobre terreno natural, es necesario verificar su firmeza y su compactación. En el perímetro del local y alrededor de las columnas debe colocarse un material de separación compresible (poliestireno expandido) de 1 cm de espesor.
En encuentros de materiales de base diferente o en fisuraciones debe colocarse metal desplegado o malla de fibra de vidrio de 10 cm x 10 mm.

Para su aplicación es necesario cargar los paños entre niveles, extendiendo la masa sobre el soporte humedecido nivelado con regla. Luego dejar tirar.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Rendimiento:** para un espesor de 10 cm, se calcula entre 75 y 80 kg/m² de mortero.

**b. ¿Cómo realizar la carpeta de nivelación?**

Los contrapisos deben encontrarse limpios, libres de polvo y de cualquier otra sustancia extraña. Es conveniente mojarlo con agua limpia y establecer el plano de nivelación, preferentemente, con caños redondos de 3/8 o 1/2 mojados en el mortero para carpeta niveladora.

Es importante respetar las mismas juntas realizadas en el contrapiso, tanto las perimetrales como las de los paños, materializándolas con tiras de poliestireno expandido.
Luego se extiende la capa de mortero nivelante a cuchara en exceso entre las fajas. Por último se enrasa con la regla de aluminio y de acuerdo con los tiempos de tirado de los paños ejecutados.

Cuando la dureza superficial lo permite, se retiran las guías girándolas, se completan los espacios con el mismo material y se avanza en el llenado en forma secuencial.

Se recomienda humedecer la superficie a las 4 o 5 horas para realizar el curado, sobre todo cuando haya altas temperaturas. Una vez logrado el tirado justo de cada paño, se continúa con el fratazado.

El ahorro de tiempo en la preparación de este tipo de producto, permite avanzar rápidamente multiplicando los metros cuadrados ejecutados por jornada en forma significativa.

**c. ¿Cómo realizar el contrapiso y la nivelación en una sola etapa de aplicación y reducir su peso?**

Se pueden realizar contrapisos y carpetas niveladoras en una sola ejecución con un aporte en la reducción de su peso del 20%, a partir de los 4 cm de espesor, hasta el requerido en obra, lo que permite reducir considerablemente los espesores habituales y el costo. La resistencia a la compresión a los 28 días es de 80 kg/m² y es apto para recibir el piso.
El consumo para un espesor de 4 cm es entre 50 y 55 kg/m².

**d. ¿Cómo realizar los bordes atérmicos de piscinas con un mortero preelaborado?**

El mortero nivel atérmico viene listo para aplicar en forma manual. Está fabricado y premezclado en seco a partir de la utilización de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y aditivos que, con el agregado de agua, permite obtener un mortero óptimo para ejecutar carpetas niveladoras con excelentes propiedades atérmicas.

Para su empaste debe utilizarse entre 5,5 y 6 l de agua por cada 40 kg.

La aplicación del mortero se lleva a cabo con las mismas técnicas que los morteros tradicionales. Se preparan los niveles, se moja previamente el soporte, que debe ser, de buena resistencia y porosidad, y se extiende la masa en dos cargas sucesivas.
Para asegurar la adherencia a la base es conveniente aditivar la primera capa con 1 l. de Klaukurú por bolsa, luego, nivelar con regla, dejar tirar, raspar superficialmente y terminar con fratás de material plástico para una mejor terminación superficial.

Para realizar la terminación de bordes es necesario, realizar curvas sucesivas y pasar un molde con la forma deseada. Dejar tirar y realizar la terminación raspando y planchando la superficie.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Realizar juntas de dilatación en paños no mayores a 1,5 m² e involucrar la carpeta y contrapiso de base. Tomar luego las juntas con un sellador elástico de poliuretano.

Rendimiento: para un espesor entre 15 y 20 mm, se calcula entre 35 y 45 kg/m².

## E. Controles

Es importante controlar el tipo de contrapiso y carpeta, niveles y espesores.
Una herramienta de control ágil es un check list que se adecua a cada tipo de obra. Los ítems que hay que controlar dependen de la obra por ejecutar y se adaptarán según la competencia de quien lleve a cabo el control.

| 4.2. | ALBAÑILERÍA, COSNTRUCCIÓN HÚMEDA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.3. | CONTRAPISOS Y CARPETAS | | | | |
| A | Contrapisos | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Compactación de la sub-base | | | | |
| | Colocación del film de polietileno y el sellado con pistola de calor entre paños sobre sub-base | | | | |
| | Nivelación de fajas o reglas a lo largo del contrapiso | | | | |
| | Dosificación, espesores | | | | |
| | Control de calidad del material | | | | |
| | Llenado y vibrado por regla | | | | |
| | En caso de contrapisos armados, ejecutar en dos etapas (1.ª capa contrapiso, colocación de malla, 2.ª capa contrapiso) | | | | |
| | Juntas de dilatación, ejecución y sellado | | | | |
| | No transitar las primeras 24 horas y no trasladar elementos pesados durante 7 días | | | | |
| | Tareas de limpieza | | | | |
| B | Carpetas | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Limpieza del contrapiso (elementos flojos, detritos o grasas) | | | | |
| | Nivelación de reglas | | | | |
| | Dosificación, espesores | | | | |
| | Mojado de la sub-base | | | | |
| | Calidad del material (tipo) | | | | |
| | Llenado (muestra) | | | | |
| | Reglado y fratasado | | | | |
| | Juntas de dilatación, ejecución y sellado | | | | |
| | Tareas de limpieza | | | | |

## F. Recomendaciones

Para evitar que los pisos se levanten, la solución más adecuada es realizar un correcto diseño de juntas de dilatación, tanto en contrapiso como en la carpeta. En las azoteas y en el suelo natural, es conveniente poner entre el contrapiso y la losa de hormigón una barrera de vapor consistente en una membrana multicapa o manta de polietileno.
Otro problema que suele presentarse es la falta de continuidad entre la carpeta hidrófuga horizontal y el cajón hidrófugo, interrumpida por el revoque de la pared. Para evitar estos problemas, es necesario mantener la continuidad de la capa aisladora y ejecutar carpetas resistentes de 80 kg/cm² a la compresión dosificadas 1:4 cemento/arena. Este tipo de patología suele confundirse con una falla del cajón o con problemas de humedad ascendente de los cimientos. La forma de verificarla es picando la pared para ver si el ladrillo del cajón hidrófugo está seco. Si es así, hay que restaurar el empalme correcto utilizando inyecciones de silicatos.
Cuando la carpeta se craquela por subpresión, es necesario levantarla para proceder a deshumectar el contrapiso. La función de las juntas es descomprimir una masa rígida y absorber sus movimientos. Deben tener el doble de ancho que de profundidad y llegar hasta el aislante térmico. Es preferible excederse en la cantidad de juntas antes que realizar menos juntas que las necesarias. En el relleno de estas no debe usarse asfalto, sino sustancias elastoméricas que no desborden. Es importante también cuidar que la imprimación no toque el fondo de la junta para que el sellador se adhiera solo a los costados.

### Un error de concepto

Los problemas en los contrapisos, tanto en el suelo natural como en las azoteas, se producen por una concepción equivocada de lo que es un contrapiso. Se cree erróneamente que este debe ser una estructura resistente, cuando sus funciones básicas son nivelar, dar pendiente y aislar acústica y térmicamente.
Es importante no incorporar cantidades desmedidas de agua en la elaboración de los contrapisos, ya que esta cumple la función de plastificante que permite mezclar los componentes y de agente reactivo de los aglomerantes. Lo correcto es incorporar la cantidad de agua mínima e indispensable para lograr la trabajabilidad del mortero.
Así se consigue una mezcla más flexible, menos rígida que ante una solicitación térmica permite la dilatación dentro de la propia masa del contrapiso. Si se ejecutan las carpetas simultáneamente con el contrapiso, se evita el uso de un puente de adherencia entre estos elementos heterogéneos. Conviene hacerlas con cal hidráulica y no aérea. Tampoco se recomienda utilizar cemento, ya que tiene una alta contracción de fragüe.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS -
CONSTRUYA CALIDAD

## 4.3. CONSTRUCCIÓN EN SECO

### 4.3.1. Paredes con placas de yeso

**A.** Introducción.....**327**

**B.** Herramientas.....**328**

**C.** Preparación.....**329**

**D.** Proceso de colocación

**D.1.** Construcción de una pared simple.....**330**

**1.** Estructura
- Armado de estructura

**2.** Emplacado
- Fijación de placas
- Colocación de aislaciones
- Perforación de las placas

**3.** Tomado de juntas
- Pegado de cinta
- Recubrimiento de cintas
- Terminación final

**4.** Terminaciones

**5.** Fijación de objetos

**D.2.** Construcción de una pared doble..... **336**

**1.** Cuadro de resistencia al fuego

**2.** Cuadro de aislación acústica

**3.** Consumo de materiales para pared doble

**4.** Emplacado

**D.3.** Construcción de una media pared.....**339**

**E.** Controles.....**340**

**F.** Recomendaciones

## A. Introducción

El sistema placas de yeso constituye una importante innovación en la historia de las técnicas constructivas. Es ideal para realizar todo tipo de proyectos y ofrece múltiples ventajas sobre la construcción tradicional, ya que es sumamente práctico y veloz en su ejecución, brinda mayor nivel de confort y se adapta a cualquier tipo de diseño.
El sistema de placas de yeso ha sido diseñado considerando los factores técnicos más importantes de resistencia al fuego, a la humedad, control de sonido, capacidad estructural, estética y funcionalidad.
El producto se emplea tanto en la arquitectura comercial, industrial, hospitalaria, educacional como en la construcción de emprendimientos residenciales con alto grado de exigencia de confort y calidad de terminaciones, ya se trate de edificios de propiedad horizontal o de viviendas unifamiliares.

- **Pared Simple**

Está formada por un bastidor metálico compuesto por soleras de 70 mm. y montantes de 69 mm de chapa zincada por inmersión en caliente, fabricado según norma IRAM IAS U500–243: 2004, separados cada 40 ó 48 cm. Luego se atornillan las placas de 12,5 mm ó 15 mm, con tornillos autorroscantes N.º 2.

- **Pared Doble**

Está formada por un bastidor metálico compuesto por soleras de 70 mm. y montantes de 69 mm de chapa zincada por inmersión en caliente, fabricado según norma IRAM IAS U500–243: 2004, separados cada 40 ó 48 cm. Luego se atornillan dos placas en cada cara de 12,5 mm ó 15 mm con tornillos autorroscantes N.º 2 y N.º 3.
Se utilizan en divisorios de unidades funcionales o para mejorar la aislación acústica e ignífuga.

- **Media Pared**

Está formada por un bastidor metálico compuesto por soleras de 70 mm. y montantes de 69 mm de chapa zincada por inmersión en caliente, fabricado según norma IRAM–IAS U500–243: 2004, separados cada 40 ó 48 cm al que se atornillan placas de 12,5 mm ó 15 mm en una sola cara con tornillos autorroscantes N.º 2.
Se utilizan en cerramientos de conductos, revestimientos con aislaciones, etc.

- **Revestimientos**

Las placas de 12,5 mm ó de 15 mm pueden utilizarse sobre muros o tabiques de mampostería y hormigón, en reemplazo del revoque húmedo. Pueden colocarse sobre clavaderas de madera, perfil omega, adhesivo y otras.
La forma normal de contratación es con masillado en junta y elementos de fijación. Este tipo de especificación conllevará un resultado superficial de mala calidad, por lo que es recomendable el masillado completo de la placa. La función de la cinta de papel es, además de restablecer la continuidad de la superficie, absorber posibles movimientos e impedir la aparición de fisuras superficiales.

- **Las placas**

La línea completa de productos de placas de yeso incluye distintos tipos de placas indicadas para cada uso específico.
Las placas estándar de 9,5 mm de espesor se utilizan para pequeños cielorrasos, taparrollos, falsas vigas, cajones, gargantas, etc.
Las placas estándar de 12,5 mm se utilizan en cielorrasos, paredes y revestimientos; las placas estándar de 15 mm, en paredes y revestimientos. La decisión de optar por una placa de 12,5 mm o de 15 mm en una pared o revestimiento, estará asociada a la calidad final del producto, la resistencia mecánica y la acústica.
Las placas resistentes a la humedad, conocidas como “placa verde” se utilizan en paredes o revestimientos que contengan en su interior cañerías de agua, utilizando el mismo criterio que las anteriores para la elección del espesor.
Nunca se utilizará una placa resistente a la humedad o verde en cielorrasos.
Las placas resistentes al fuego denominadas “placas rojas” permiten, en distintas combinaciones de espesores (12,5 y 15 mm) y cantidades, lograr distintos valores de resistencia al fuego en paredes, clasificándose como F30, F60, F90, F120, etc.
Todas las placas se encuentran normalizadas bajo la denominación IRAM 11643 y ensaya-

das bajo norma IRAM 11644 y 11645.

- **Los tornillos**

Los anclajes mecánicos entre perfiles se obtienen con tornillos cabeza tanque extrachata con ranura en cruz, punta aguja o mecha, fabricados bajo norma IRAM 5471.
En cambio la fijación de las placas a las estructuras se materializan con tornillos del tipo punta aguja o mecha, cabeza trompeta con ranura en cruz, fabricado bajo norma IRAM 5470.
La importancia de la calidad de estos tornillos está ligada directamente con el resultado final del anclaje que por lo general presenta un tratamiento térmico de terminación superficial del tipo empavonado que lo protege del óxido.
No se deben aceptar tornillos de procedencia dudosa o cuyos procesos productivos no garanticen normalización, control estricto y calidad.

- **Cinta de papel**

Es una cinta de celulosa especial, microperforada, de 50 mm de ancho, con una premarca en el centro que permite plegarla para lograr encuentros en ángulo.
Presenta en una de las caras, una superficie que se puede denominar “piel de durazno”, que resulta ser la cara que se aplica sobre la junta con masilla. Esta cinta no es un papel cualquiera ya que surge después de aplicar procesos de investigación y desarrollo que hacen de este producto un elemento vital para componer una junta.

- **Cinta autoadhesiva o tramada**

El uso de estas cintas se limita a pequeños arreglos o reparaciones, no se recomienda utilizarla al ejecutar sistemas nuevos. Se pueden producir desprendimientos y fisuras generalizadas si es utilizada en reemplazo de la cinta de papel microperforada.

- **Masilla lista para usar**

Es un producto formulado especialmente para resolver juntas y cubrir las improntas de los tornillos en el emplacado. El tiempo de secado es de 24 horas. Como lo indica su nombre ya viene lista para aplicar y no hay que agregarle ningún componente, teniendo en cuenta que los instaladores han generalizado la mezcla de este producto con yeso, obteniendo en consecuencia una formulación desvirtuada y no resultando apta técnicamente.

- **Masilla de secado rápido**

Producto formulado en polvo que se presenta en bolsas. Al igual que la anterior resuelve las juntas y cubre las improntas de los tornillos. El tiempo de secado es de 2 y 3 horas.
El instalador coloca en un recipiente la cantidad de agua necesaria, agrega el polvo en forma de lluvia, deja hidratar, agita hasta lograr una pasta cremosa y aplica.
Hay que tener en cuenta que una vez preparado el producto, comienza su proceso de secado a los 20 minutos.
El contenido del envase al hidratarlo se transforma en un 50% más (por ejemplo, una bolsa de 10 kg se convierte en 15 kg de masilla preparada).

- **Estructura**

Los perfiles utilizados en construcción en seco deben ser de chapa de acero zincada por inmersión en caliente, fabricados según Norma IRAM IAS U 500-2

- **Fijaciones**

La fijación de los perfiles que conforman la estructura de cielorrasos a obra gruesa (losa, mampostería, etc.), se realiza mediante tarugos de nylon N.º8, con tope y tornillos de acero de 8 mm x 22 mm.
Los tornillos utilizados para vincular los elementos del sistema son tornillos autorroscantes de acero, protegidos con recubrimiento resistente a la corrosión.

## B. Herramientas

- **Atornillador**

Es la única herramienta sobre la que hay que tener una serie de consideraciones y es importante que se conozcan. Es una máquina que debe tener poco peso, carcaza plástica, empuñadura anatómica, velocidad variable y reversa, buen torque y fundamentalmente cabezal con profundidad de penetración regulable.
Un taladro no es apto, pues prácticamente no cumple con ninguna de las características descriptas, ya que posee mandril en lugar de cabezal para atornillar.

» Atornillador
» Nivel de Mano
» Plato porta masilla
» Tijera de corte hojalatera
» Espátulas
» Serruchín
» Plomada
» Refilador
» Trincheta

## C. Preparación

### Cortes de perfiles

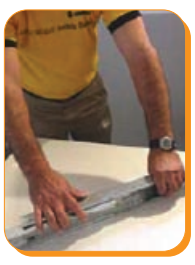
Para construir paredes y revestimientos con placas de yeso se utilizan perfiles tipo Solera, Montante y Omega, de chapa zincada por inmersión en caliente, fabricados bajo Norma IRAM IAS U 500-243:2004, de 2,60 m de largo.
Con una cinta métrica y un lápiz, se marca la medida por cortar y con una tijera para hojalata, se cortan las alas del perfil.

Luego se dobla el alma del perfil, se marca la línea por donde luego se lo cortará, utilizando también la tijera.

### Fijación de perfiles

Para fijar los perfiles entre sí, se utilizan tornillos T1, tipo Parker con cabeza Phillips y autorroscantes.

### Empalmes de perfiles



Si se necesita cubrir espacios mayores a 2,60 m, los montantes se empalman superponiéndolos como mínimo 20 cm.
Para ello, se colocan los dos perfiles enfrentados, y se hace deslizar un perfil dentro del otro para lograr la superposición telescópica de estos.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### Cortes de placas

Es muy importante tener en cuenta que nunca debe intentarse arrancar el papel de la superficie de la placa por ningún motivo; esto alteraría su resistencia mecánica.
Las placas pueden cortarse a la medida que se desee, con una trincheta.

**1.º Paso: corte del papel de la cara expuesta.**
Se coloca la placa sobre una superficie plana, limpia y se seca. Se marca con una cinta métrica y lápiz sobre la cara que quedará a la vista (cara con rebaje) la medida por cortar. Con la ayuda de una escuadra o regla metálica y una trincheta, se corta el papel de la superficie.

**2.º Paso: quiebre del núcleo de yeso.**
Se apoya la línea de corte sobre el canto de una mesa de trabajo o sobre la estiba de placas y, presionando ligeramente, se quiebra el núcleo de yeso de la placa.

**3.º Paso: corte del papel de la cara posterior.**
Se da vuelta la placa y se corta el papel de la cara posterior por la línea de quiebre, utilizando la trincheta.

### Cortes en “l” o “u”

Si el corte que hay que realizar no fuera continuo en todo el largo o el ancho de la placa (corte en “L” o en “U”), deberá utilizarse un serrucho de mano para los primeros cortes. El último corte se hará de acuerdo con los pasos anteriormente descriptos.

### Eliminación de rebabas

Si fuera necesario, se repasa el canto de la placa recién cortada con la misma trincheta o se pasa suavemente una lija gruesa o un refilador.

## D. Proceso de colocación

### D.1. Construcción de una pared simple

Es importante tener en cuenta que si se trata de una pared divisoria de locales húmedos o de una pared por cuyo interior pasan instalaciones sanitarias, deberá utilizarse en ambas caras de la pared una placa resistente a la humedad. Si se trata de una pared divisoria de locales secos, deberá utilizarse una placa estándar en ambas caras. Únicamente en el caso de tratarse de una pared divisoria de un local húmedo y un local seco por cuyo interior no pasa ningún tipo de instalación sanitaria, podrá utilizarse placa resistente a la humedad en la cara correspondiente al local húmedo y placa estándar en la cara correspondiente al local seco. Para todos estos casos se utilizarán placas de 12,5 mm ó 15 mm de espesor.
Se usan, generalmente, como paredes interiores divisorias dentro de una misma unidad funcional (ya se trate de un departamento, vivienda, local comercial u oficina).

## 1. Estructura.

- **Armado de la estructura**

Para construir paredes simples, deberá armarse una estructura de perfiles de chapa de acero zincada por inmersión en caliente, fabricados según Norma IRAM IAS U 500-243:2004, sobre la cual se fijarán las placas de 12,5 mm ó 15 mm de espesor. La estructura de la pared se realiza utilizando perfiles tipo solera de 70 mm y montantes de 69 mm.
Los perfiles montantes podrán colocarse con una separación de 0,40 m (para emplacado vertical u horizontal) ó 0,48 m (para emplacado horizontal).
Una vez definida y marcada la posición de la pared, se fijará la solera de 70 mm sobre el piso, y se repetirá esta operación en el techo, manteniendo la verticalidad con la plomada. Para ello, se utilizan fijaciones tipo tarugo de Nylon N.º 8 y su correspondiente tornillo, que deben ser colocados cada 60 cm.
Los montantes de 69 mm se cortan de acuerdo con la altura de pared deseada, aproximadamente, 1 cm menos que la separación entre piso y cielorraso.

Se ubican tomando los perfiles solera como guía, con una separación de 0,40 m o 0,48 m, y se los fija con tornillos de acero tipo T1 punta aguja, con cabeza tanque y ranura en cruz.
Si la pared por construir contiene una puerta, se deberán colocar perfiles montantes con la separación necesaria para después alojar la carpintería y un perfil solera que una estos montantes, a la altura del dintel.

Previamente al emplacado, se hacen los refuerzos necesarios para luego poder colgar objetos pesados (ménsulas, muebles, etc.). Estos refuerzos se ejecutan con perfiles solera fijados a los perfiles montantes con tornillos T1, o atornillando refuerzos de madera.
Si la pared aloja instalaciones, se utilizarán las perforaciones de los perfiles montantes. Si hay que perforar el perfil para realizar el pasaje de instalaciones, solo se deberá agujerear con mecha copa el alma del perfil, nunca se agujerean las alas, debido a que le restaría resistencia mecánica.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## 2. Emplacado

- **Fijación de placas**

Una vez armada la estructura, se fijan las placas a los perfiles montantes, con tornillos de acero tipo T2 punta aguja, con cabeza trompeta y ranura en cruz, colocados con una separación de 25 cm o 30 cm, en el centro de la placa y de 15 cm, en los bordes que coinciden con el eje de un perfil, a una separación de 1 cm de estos.
Si desea mejorarse el aislamiento acústico, puede colocarse material aislante (lana de vidrio, mineral o aislación de celulosa) en el interior de la pared, ubicada entre los perfiles montantes de la estructura.

Las placas se colocan en sentido vertical u horizontal, trabadas entre sí de manera tal que no queden juntas verticales continuas en la pared, el revestimiento o el cielorraso.
Los bordes de las placas deben coincidir siempre con los perfiles montantes. Estos deberán colocarse respetando la separación máxima de 0,40 m (para emplacado vertical u horizontal) o 0,48 m (para emplacado horizontal). De esta manera, la junta entre dos placas coincide con el eje de los perfiles montantes. Nunca debe unirse un borde de canto rebajado con otro de canto vivo. Las juntas entre placas no deben coincidir con las jambas o dinteles de aberturas, ya que estos sectores se resuelven con placas cortadas en forma de “L” o “bandera”.
En paredes y revestimientos, la placa no deberá apoyar sobre el piso, se dejará aproximadamente una separación de 1,5 cm para evitar cualquier posible contacto de la placa con agua y el ascenso de humedad por capilaridad. La posterior colocación de un zócalo asegurará una terminación prolija.
Los tornillos T2 deben quedar rehundidos, sin torcerse ni romper el papel de la superficie de la placa. Para ello, es recomendable el empleo de una atornilladora con tope regulable, que asegura la colocación de los tornillos a la profundidad exacta. Si el tornillo queda mal colocado, se lo deberá retirar y reemplazar por otro, a pocos centímetros de este, nunca en el mismo orificio.
Se comienza a atornillar la placa poniendo primero los T2 del centro, luego se presenta la placa contigua y se la fija también en el centro; una vez ubicadas las dos placas, se procederá a colocar las fijaciones de la junta.

- **Colocación de aislaciones**

Antes de emplacar la segunda cara, se coloca la aislación entre los perfiles.

- **Perforacion de las placas**

Las pequeñas aberturas para cajas de luz conexiones de artefactos u otros usos, se podrán realizar con la ayuda de un serruchín, una vez emplacada la pared.

### 3. Tomado de juntas

Para realizar el tomado de juntas entre placas, se deberá utilizar masilla y cinta de papel de celulosa especial microperforada y premarcada en el centro. La masilla podrá ser del tipo lista para usar o de secado rápido. Antes de comenzar, deberá verificarse que las superficies por unir estén limpias y libres de polvo.
Es muy importante seguir las recomendaciones referidas al uso de la masilla, indicadas en el envase.
No hay que agregar ningún componente a la masilla lista para usar.
A la masilla de secado rápido, solo se deberá incorporar agua, de acuerdo con las indicaciones del envase.
Con la espátula se aplica una capa fina de masilla en las uniones entre placas, sin dejar rebabas y se deja secar.

- **Pegado de cinta**

Se aplica una segunda mano de masilla. Inmediatamente después y sin dejar secar, se pega la cinta de papel, se retira el excedente pasando una espátula desde el centro de la cinta hacia sus bordes y se deja secar.
Es importante recordar que para que la cinta quede correctamente adherida, debe realizarse este paso en tramos cortos, y evitar que la masilla se seque demasiado y no se adhiera la misma.

- **Recubrimiento de cintas**

Se aplica una tercera mano de masilla para cubrir la cinta de papel, se deja una huella de masillado más ancha que la anterior con espátula de 30 cm y se deja secar.

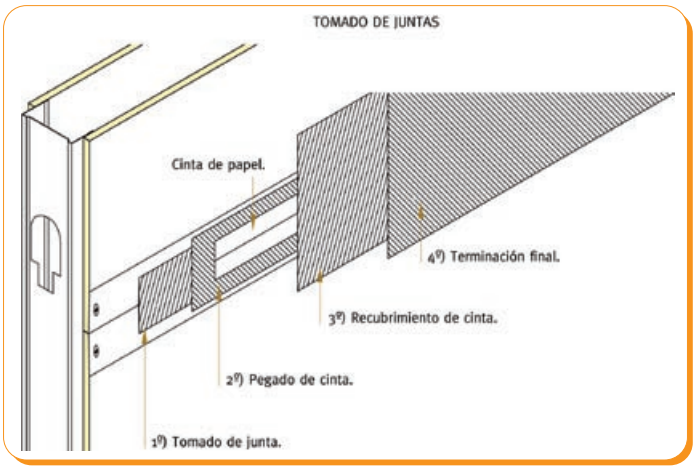
- **Terminación final**

Se aplica la última capa de masilla cubriendo una superficie mayor. Se utiliza para ello una llana o espátula de 30 cm y se deja secar.

Es importante que, para realizar el tomado de juntas formadas por bordes rectos de placas, se sigan los mismos pasos, pero el masillado debe realizarse de manera tal que queden huellas más anchas que en las juntas formadas por bordes rebajados.
El ancho del masillado se aumentará gradualmente con cada paso, para evitar un sobreespesor perceptible.
Es fundamental dejar secar cada paso completamente antes de aplicar las capas siguientes; de lo contrario, se producirán contracciones de fragüe que generarían rehundimiento de la cinta o fisuras.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Se deberá respetar el tiempo de secado de la masilla que se esté utilizando masilla lista para usar; 24horas, masilla de secado rápido; 3 horas, sin agregar otro componente.
Si se desea abreviar los tiempos de ejecución, se deberá utilizar masilla de secado rápido. En un recipiente limpio, se vierte una parte de agua, se agrega la masilla de secado rápido en forma de lluvia y se deja reposar entre 2 y 3 minutos. Una vez que el polvo se haya hidratado, se mezcla en forma manual o mecánica hasta obtener una pasta de consistencia homogénea y sin grumos. El tiempo de trabajabilidad abierto es aproximadamente de entre 25 y 30 minutos.




1. **Tomado de junta:** aplicar una capa fina de masilla en las uniones de las placas, sin dejar rebabas. Dejar secar.
2. **Pegado de cinta:** aplicar una segunda mano de masilla. Sin dejar secar, pegar la cinta de papel retirando el excedente. Dejar secar.
3. **Recubrimiento de cinta:** aplicar una tercera mano de masilla utilizando una espátula más ancha. Dejar secar.
4. **Terminación:** aplicar una última capa de masilla utilizando una llana. Dejar secar.

## 4. Terminaciones

- **Pinturas al látex**

Seguir las indicaciones del fabricante.

- **Pinturas satinadas**

Se recomienda realizar el masillado total de la superficie, con una o dos manos de masilla para luego poner el sellador correspondiente. En caso de usar pinturas satinadas o de tratarse de superficies con iluminación rasante, es posible que, una vez aplicada la pintura, puedan distinguirse las zonas masilladas de las que no lo están. Para evitarlo, es recomendable realizar el masillado total de la superficie, utilizando masilla lista para usar, que se aplica como un enduido.

- **Revestimientos cerámicos**

Se puede utilizar adhesivo para cerámicos, sin necesidad de aplicar ningún primer. La base debe estar seca y limpia, libre de polvo, ceras o aceites. Se aplica una primera capa delgada de adhesivo para cerámicos, con el lado plano de la llana o con cuchara. Luego se "peina" el producto con una llana dentada de paso cuadrado de 4 mm o 6 mm, según el tamaño de las piezas por colocar (ver tabla). Si la superficie no tiene la cobertura necesaria, puede aplicarse una segunda capa de adhesivo.
Las piezas se colocan presionándolas con maza de goma. Las juntas entre placas deben tomarse con masilla lista para usar o de secado rápido, y cinta de papel microperforada. Sobre las improntas de los tornillos, también se aplican dos manos de Masilla. Si es necesario, se eliminan las imperfecciones con lija fina. La superficie debe quedar limpia y libre de polvo. Las superficies construidas con placas de yeso son aptas para recibir cualquier tipo de terminación superficial.

| Aplicaciones | | |
|---|---|---|
| | Tamaño de la pieza | |
| | Hasta 20 x 20 cm | Mayor a 20 x 20 cm |
| Llana recomendada | 4 x 4 mm | 6 x 6 mm |
| Rendimiento | 2 Kg/m$^2$ | 2,4 Kg/m$^2$ |
| Rendimiento balde de 7 Kg | 3-4 m$^2$ | 2-3 m$^2$ |

## 5. Fijación de objetos

- **Fijación de cargas pesadas**

En el caso de objetos pesados como repisas, percheros, etc., se recomienda fijarlos a los perfiles que conforman la estructura. Los perfiles montantes se pueden ubicar con la ayuda de un imán o un detector de metales. Las fijaciones se colocarán entonces sobre placa y perfil. Es recomendable utilizar en estos casos anclajes metálicos para paredes construidas con placas de yeso.
Si deben fijarse cargas superiores a 50 kg, como alacenas, bibliotecas o muebles, será necesario hacer un refuerzo en la estructura que transmita la carga hacia los perfiles. Esto puede ocurrir antes de construir la pared o una vez que esté emplacada.

- **Refuerzos de estructuras en paredes sin emplacar**

En estos casos, se definirá la futura ubicación del mueble y se realizará un refuerzo con un perfil solera de 40 o 48 cm de largo, de acuerdo con la separación entre montantes y que se fijará a ellos mediante tornillos autorroscantes T1. Otra posible solución es utilizar listones de madera cepillada de 3" x 2" y de 40 ó 48 cm de largo, atornillados a los montantes.
Una vez colocados estos refuerzos, se ejecutará el emplacado, tomado de juntas y terminación de la pared. Luego, se fijará el objeto directamente al refuerzo, en la posición prevista.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

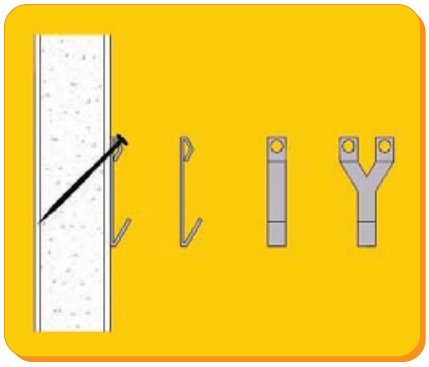
- **Refuerzos de estructuras en paredes emplacadas**

Una vez definida la posición del refuerzo, se ubicarán los perfiles montantes de la estructura, con ayuda de un imán o detector de metales. Se cortará con un serruchín o trincheta el sector de placa por retirar para poder realizar el trabajo. Así quedará un orificio de 40 ó 48 cm de largo (de eje a eje de perfil) y de ancho variable.
Para conformar el refuerzo, se cortará un taco o listón de madera de 40 ó 48 cm de largo, el cual se colocará en el orificio realizado en la pared; se lo fijará a los perfiles de la estructura y se comprobará que haya quedado firmemente sujeto a ellos.
Se fijarán en la parte superior e inferior del hueco tramos de perfil o tacos de madera, que se atornillarán a la placa, para poder realizar el emplacado del orificio.
Se colocará luego el recorte de placa y se lo atornillará a los perfiles o tacos de madera ya colocados y se realizará luego el tomado de junta en todo el perímetro.
El objeto se colgará, fijándolo al refuerzo ubicado en el interior de la pared, con tornillos tipo tirafondo.

- **Fijación de cargas livianas y medianas**

Para cargas de hasta 30 kg se podrán utilizar tarugos de nylon de alta resistencia, que serán atornillados a la placa con destornillador, sin necesidad de realizar una perforación previa.

- **Fijación de cargas livianas**

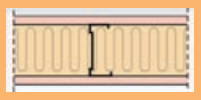
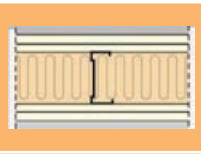
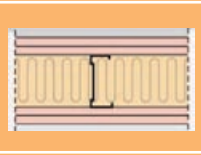
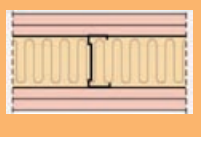


Cuando se trata de realizar la fijación de objetos ligeros, como cuadros o elementos de peso menor a 5 kg, podrán utilizarse clavos o soportes para cuadros, fijados a 45º con respecto al plano de la placa.

## D.2. Construcción de una pared doble

Se utilizan como paredes interiores divisorias de locales pertenecientes a distintas unidades funcionales, con propiedades que favorecen a la resistencia al fuego y al confort termoacústico.

## 1. Cuadro de resistencia al fuego

| Tipología | | | Clasif. |
|---|---|---|---|
| **Paredes simples - una placa por cara** | | | |
| 1 Placa Est E: 12.5 mm<br>1 Placa Est E: 12.5 mm | | Pared Simple-Placa EST e: 12,5 mm<br>Estructura: 70 mm, BWG24,<br>separación: 0,40 mm<br>Aislación: Fieltro de lana de vidrio con velo de vidrio e: 70 mm | FR 30 |
| 1 Placa RF E: 12.5 mm<br>1 Placa RF E: 12.5 mm |  | Pared Simple-Placa RF e: 12,5 mm<br>Estructura: 70 mm, BWG24,<br>separación: 0,40 mm<br>Aislación: Fieltro de lana de vidrio con velo de vidrio e: 70 mm | FR 30 |
| **Paredes dobles - una placa por cara** | | | |
| 2 Placa Est E: 12.5 mm<br>2 Placa Est E: 12.5 mm |  | Pared Doble-Placa EST e: 12,5 mm<br>Estructura: 70 mm, BWG24,<br>separación: 0,40 mm<br>Aislación: Fieltro de lana de vidrio con velo de vidrio e: 70 mm | FR 60 |
| 2 Placa RF E: 12.5 mm<br>2 Placa RF E: 12.5 mm |  | Pared Doble-Placa RF e: 12,5 mm<br>Estructura: 70 mm, BWG24,<br>separación: 0,40 mm<br>Aislación: Fieltro de lana de vidrio con velo de vidrio e: 70 mm | FR 90 |
| 2 Placa RF E: 15 mm<br>2 Placa RF E: 15 mm |  | Pared Doble-Placa RF e: 15 mm<br>Estructura: 70 mm, BWG24,<br>separación: 0,40 mm<br>Aislación: Fieltro de lana de vidrio con velo de vidrio e: 70 mm | FR 120 |

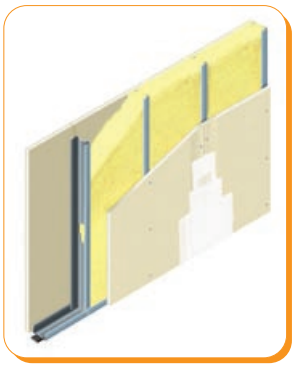
## 2. Consumo de materiales para pared doble

| Pared Doble | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Estructura cada 40 cm | | | Estructura cada 48 cm | | |
| Soleras 70 mm | ml | 1º | Soleras 70 mm | ml | 1º |
| Montantes de 69 mm | ml | 3º | Montantes de 69 mm | ml | 2,50º |
| Tornillos T1 | u | 10 | Tornillos T1 | u | 8 |
| Tornillos T2 | u | 15 | Tornillos T2 | u | 13 |
| Tornillos T3 | u | 30 | Tornillos T3 | u | 26 |
| Cinta Durlock® | ml | 3,30 | Cinta Durlock® | ml | 3,30 |
| Masilla Durlock® | kg | 1,80 | Masilla Durlock® | kg | 1,80 |
| Fijaciones | u | 3,50 | Fijaciones | u | 3,50 |
| Placa 12,5 / 15 mm | m2 | 4,10 | Placa 12,5 / 15 mm | m2 | 4,10 |

## 3. Cuadro de aislación acústica

| | | PLACA | | ESTRUC-TURA | AISLACIÓN | | ESPESOR FINAL | PESO APROX. | RW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ESPESOR | CANTIDAD TOTAL | | TIPO | ESPESOR | | | |
| | | MM | | MM | | MM | MM | KG/M2 | DB |
| PARED 1 | 1 Placa e: 12.5 mm<br>1 Placa e: 12.5 mm | 12.5 | 2 | 70 | - | - | 95 | 24,00 | 37 |
| PARED 2 | 1 Placa e: 12.5 mm<br>1 Placa e: 12.5 mm | 12.5 | 2 | 70 | Rollo de lana Durlock | 70 | 95 | 25,00 | 45 |
| PARED 3 | 1 Placa e: 12.5 mm<br>1 Placa e: 12.5 mm | 12.5 | 2 | 70 | Panel de Lana Durlock | 50 | 95 | 26,00 | 46 |
| PARED 4 | 1 Placa e: 15 mm<br>1 Placa e: 15 mm | 15 | 2 | 70 | Rollo de lana Durlock | 70 | 100 | 28,00 | 46 |
| PARED 5 | 1 Placa e: 12.5 mm<br>1 Placa e: 12.5 mm | 12.5 | 4 | 70 | Rollo de lana Durlock | 70 | 120 | 44,00 | 53 |
| PARED 6 | 2 Placa e: 12.5 mm<br>2 Placa e: 12.5 mm | 12.5 | 4 | 70 | Panel de Lana Durlock | 50 | 120 | 45,00 | 54 |
| PARED 7 | 1 Placa e: 9.5 mm<br>+ 1 Placa e: 12.5 mm<br>1 Placa e: 12.5 mm<br>+ 1 Placa e: 12.5 mm | 12.5<br>9.5 | 2<br>2 | 70 | Rollo de lana Durlock | 70 | 114 | 39,00 | 52 |
| PARED 8 | 1 Placa e: 15 mm<br>+ 1 Placa e: 12,5 mm<br>1 Placa e: 15 mm | 12.5 | 2 | 2 X 70 Sep.: 90 mm | Panel de Lana Durlock | 70 | 285 | 65,00 | 64 |
| | 1 Placa e: 15 mm<br>+ 1 Placa e: 12.5 mm | 15 | 3 | | Rollo de lana Durlock | 70 | | | |
| PARED 9 | 2 Placa e: 12.5 mm<br>2 Placa e: 12.5 mm | 12.5 | 4 | 70 | Celulosa proyectada (77kg/m3) | 70 | 120 | 46,00 | 55 |

### 4. Emplacado



Si la pared doble es divisoria de dos locales secos, las placas para utilizar en ambas caras serán tipo estándar, de 12,5 mm o 15 mm de espesor.
Si se trata de una pared doble divisoria de dos locales húmedos o por cuyo interior existe pasaje de instalaciones sanitarias, las placas deberán ser tipo resistentes a la humedad, de 12,5 mm o 15 mm.
Si la pared doble es divisoria entre un ambiente seco y un ambiente húmedo, sobre la cara del ambiente seco se colocan placas tipo estándar y sobre la cara del ambiente húmedo se colocarán placas resistentes a la humedad, conformando así una pared doble mixta.
En aquellos casos en que se deban construir paredes con resistencias al fuego de 90 ó 120 minutos, deberá utilizarse placas resistentes al fuego. Una vez armada la estructura, se fijan las placas a los perfiles montantes. La primera capa de placas se fijará directamente a la estructura con tornillos T2, colocándolos con una separación de hasta 60 cm en el centro de la placa y de 30 cm en los bordes que coinciden con el eje de un perfil, a una separación de 10 mm; la segunda capa de placas se fijará utilizando tornillos T3, con una separación de 25 cm o 30 cm en el centro de la placa y de 15 cm, en los bordes que coinciden con el eje de un perfil, a una separación de 1 cm.

## D.3. Construcción de media pared

- **Emplacado**

Si la media pared se encuentra en un local seco, las placas que hay que usar serán tipo estándar, de 12,5 mm o 15 mm de espesor.
Si se trata de una media pared ubicada en un local húmedo o que conforma el cierre de un pleno de instalaciones sanitarias, las placas deberán ser tipo resistentes a la humedad, de 12,5 mm o 15 mm.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## E. Controles

| 4.3. | CONSTRUCCIÓN EN SECO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.3.1. | Tabiques | | | | |
| A | Preparación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Limpieza de la superficie de trabajo (resaltos, material flojo, otros) | | | | |
| | Estiba de los componentes del sistema | | | | |
| | Replanteo y nivelación general | | | | |
| | Andamios, caballetes o escaleras correctamente armados | | | | |
| | Calidad de los materiales | | | | |
| | Cantidad de mano de obra | | | | |
| | Elementos de seguridad | | | | |
| B | Ejecución | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Replanteo y colocación de soleras | | | | |
| | Colocación de perfiles (metálicos o de madera) | | | | |
| | Colocación de 1.º placa de fijación (una cara) | | | | |
| | Ejecución de instalaciones | | | | |
| | Colocación placa cierre | | | | |
| | Colocación de cinta, masillado de junta y elementos de fijación | | | | |
| | Masillado total | | | | |
| | Limpieza del lugar de trabajo | | | | |

## F. Recomendaciones

Por tratarse de un material cuyo núcleo está compuesto por yeso, las placas no son aptas para resolver problemas de humedad. Toda superficie que será revestida con placas de yeso, ya se trate de placa estándar, resistente a la humedad o al fuego, deberá estar libre de humedad. En caso de realizar el revestimiento de una pared en estas condiciones, se resolverá primero el origen de la humedad y, una vez que la pared esté seca, podrá realizarse el revestimiento con placas de yeso.

Las masillas formuladas se utilizan sin mezclar ni agregar ningún otro componente. Únicamente, en el caso de la masilla de secado rápido es necesario mezclarla con agua para su preparación. Todas las masillas deben protegerse de la exposición directa al sol, a la humedad y a las temperaturas extremas.

La incorporación de materiales aislantes en construcciones con placas de yeso permite lo siguiente:

» Mantener temperaturas agradables, tanto en invierno como en verano.
» Eliminar ruidos molestos, externos e internos.
» Reducir tareas de mantenimiento.
» Contribuir a mejorar la resistencia al fuego.
» Reducir la contaminación debida a la emisión de gases de combustión.

### Resistencia mecánica

La resistencia mecánica de las placas surge de la combinación de sus componentes y suma a la natural dureza del yeso, la resistencia de la celulosa. La unión de yeso y celulosa se produce como "amalgama" de moléculas de sulfato de calcio que cristalizan, penetrando en el papel especial durante el proceso de fragüe en el tren formador.
De esta manera, las placas contribuyen a la indeformabilidad y a la resistencia de las soluciones con ellas construidas.

### Aislamiento térmico

La cantidad de calor que deja pasar una placa de yeso es inferior a la del yeso tradicional, lo que la hace más confortable y aislante. Con la incorporación de aislantes térmicos en el interior de cielorrasos construidos con placas, pueden cumplirse las más variadas exigencias térmicas. Coeficiente de conductividad térmica de las placas.

$$\lambda = 0.38 \text{ KCL} / (\text{M.H.}^{\circ}\text{c})$$

### Propiedades acústicas

Las soluciones construidas con placas de yeso ofrecen un excelente aislamiento acústico para cada requerimiento en particular, gracias al sistema masa-resorte-masa logrado con la incorporación de distintos materiales con capacidad de absorber vibraciones. Su comportamiento acústico es superior en comparación con las soluciones tradicionales, y se debe contar con su reducido peso.

### Comportamiento ante la acción del fuego

Al estar expuestas al fuego, el agua contenida en el núcleo de yeso de las placas es lentamente liberada como vapor, y así se retarda la transmisión de calor a la cara no expuesta a la llama, donde se mantiene una baja temperatura. Las placas de yeso clasifican como "Material de muy baja propagación de llama" (Clase RE2), según ensayos realizados bajo Normas IRAM 11.910-1-3 en el INTI CECON.

### Cómo debe prepararse la superficie antes de pintar

Si se aplican pinturas satinadas, sintéticas o epoxi, al igual que si la superficie recibe iluminación rasante, se realizará un masillado total, y aplicarla en dos manos, como enduido de toda la superficie. Una vez hecho este masillado total, se aplicará el sellador recomendado para el tipo de pintura elegido.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**4.3.2.** Cielorrasos

**4.3.2.1.** Cielorrasos de placas de yeso

**A.** Introducción.....**343**

**B.** Herramientas.....**344**

**C.** Preparación

**D.** Proceso.....**345**
**D.1.** Construcción de cielorrasos aplicados junta tomada
**D.2.** Construcción de cielorrasos desmontables

**4.3.2.2.** Cielorrasos suspendidos de madera

**A.** Introducción.....**350**

**B.** Herramientas.....**351**

**C.** Preparación

**D.** Recomendaciones.....**352**

**4.3.2.3.** Cielorrasos de exteriores de placas de cemento

**A.** Introducción.....**353**

**B.** Herramientas.....**354**

**C.** Preparación

**D.** Proceso.....**355**
**D.1.** Tomado de junta
**D.2.** Terminación final

**4.** Controles

## 4.3.2.1. Cielorrasos de placas de yeso

### A. Introducción

La construcción con placa de yeso resuelve hoy los requerimientos especiales para el diseño de edificios modernos y recibe amplia aceptación en arquitectura comercial, decorativa, industrial, hospitalaria, educacional, propiedad horizontal y vivienda unifamiliar y colectiva. Muchas veces solo se mencionan sus características técnicas separadas de las grandes cualidades que se obtendrían cuando se proponen diseños nuevos con aplicaciones mucho más eficientes y creativas que las convencionales. En el caso de cielorrasos, cuando se recurre a proyectos o diseños en donde la forma ocupa un papel importante, aún determinante en algunos casos, o bien tratándose de formas no tradicionales de cielorrasos ejecutados con este sistema, hay que considerar que no solo pueden responder a necesidades que embellezcan el ambiente, sino también a requerimientos de iluminación o acústicos exigidos por el proyecto (por ejemplo, cines, salas de conferencias, auditorios, oficinas, locales comerciales, salas de estudio, consultorios, etc.). Según el diseño adoptado para cada caso, la solución puede estar dada por curvaturas en la superficie, desniveles o quiebres, los cuales surgen según lo determinado por ensayos acústicos y lumínicos o bien por premisas de formas o proyectos. Para realizar curvas, las placas brindan la flexibilidad suficiente para adaptarse a las propuestas de diseño más variadas.

**Diferentes tipos de cielorrasos que se pueden ejecutar con este sistema**

#### A.1. Cielorrasos aplicados con junta tomada

Está formado por una estructura compuesta por perfiles tipo solera y montante de chapa de acero zincada. Sobre esta estructura se fijan mecánicamente las placas de yeso.
Se utilizan para relizar cielorrasos interiores monolíticos, sin estructura vista, en todo tipo de construcción, ya se trate de un departamento, vivienda, local comercial u oficinas. Se recomienda su uso para áreas quirúrgicas en hospitales.

#### A.2. Cielorrasos desmontables

Está formado por una estructura compuesta por perfiles bimetálicos de chapa de acero zincada con vista prepintada en blanco, sobre la que se apoyan las placas de yeso desmontables.
Se utilizan para construir cielorrasos interiores con estructura vista, de rápido montaje y fácil acceso a las instalaciones. Se recomienda para obras comerciales, gastronómicas, áreas públicas de hospitales y oficinas.

**Ventajas del sistema de cielorrasos con placas de yeso**

- Contar con cielorrasos interiores para todo tipo de locales.
- Posibilidad de ser aplicados tanto en obra nueva como en reformas o ampliaciones.
- Contar con la incorporación de aislaciones o instalaciones de manera simple y limpia.
- Posibilidad de realizar un montaje rápido y sin obra húmeda.
- Libertad para construir todo tipo de superficies, planas y curvas.
- Lograr una excelente calidad de terminación.

**Las placas, los tornillos, la cinta de papel, la cinta autoadhesiva o tramada, las masillas, la estructura y las fijaciones:**
Idem capítulo 4, punto 4.3.1. Construcción en seco paredes.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## B. Herramientas

Idem capítulo 4, punto 4.3.1. Construcción en seco paredes

## C. Preparación

Idem capítulo 4, punto 4.3.1. Construcción en seco, paredes

### Consumo de materiales por m² para cielorraso junta tomada

Para obtener aproximadamente la cantidad de materiales necesaria para realizar el armado de un cielorraso junta tomada, se deberá calcular su superficie y multiplicarla por los consumos indicados en la Tabla N.º 1.
Estos perfiles de terminación se masillan aplicando dos manos de masilla lista para usar o masilla de secado rápido, al igual que las improntas de los tornillos.
El tomado de juntas entre placas se realiza con cinta de papel de celulosa especial y masilla lista para usar o masilla de secado rápido. Hay que cubrir también las improntas de los tornillos y los perfiles buña perimetral, y respetar los tiempos de secado de la masilla que se esté utilizando.

En caso de aplicar pinturas satinadas o de tratarse de superficies con iluminación rasante, es posible que, una vez aplicada la pintura, se puedan distinguir las zonas masilladas de las que no lo están. Para evitarlo, es aconsejable realizar el masillado total de la superficie, con masilla lista para usar, aplicándola como un enduido.

| Materiales por m² | Unidad | Consumo |
|---|---|---|
| Soleras 70 mm / 35 mm | ml | 1,10 |
| Montantes de 69 mm / 34 mm | ml | 3,20 |
| Tornillos T1 | unidad | 16 |
| Tornillos T2 | unidad | 18 |
| Cinta | ml | 1,65 |
| Masilla | kg | 0,90 |
| Fijaciones | unidad | 6 |
| Placas | m² | 1,05 |

**Tabla N.º1·** Consumo de materiales

### Consumo de materiales por m² para cielorraso desmontable

Para obtener aproximadamente la cantidad de materiales necesaria para realizar el armado de un cielorraso desmontable, deberá calcularse su superficie y multiplicarla por los consumos indicados en las Tablas N.º1, 2 y 3 (según se realice un cielorraso de 0,61 m x 0,61 m ó 1,22 m x 0,61 m).

| Materiales por m² | Unidad | Consumo |
|---|---|---|
| Perimetrales (3,05 m) | m | 1,50 |
| Largueros (3,66 m) | m | 1,60 |
| Travesaños (0,61 m) | m | 1,60 |
| Alambre galvanizado Nº 14 | m | 1,30 |
| Fijaciones | unidad | 6 |
| Placas (0,606 m x 0,606 m) | m² | 1,05 |

**Tabla N.º1·** Cielorraso de 0,61 m x 0,61 m

| Materiales por m2 | Unidad | Consumo |
|---|---|---|
| Perimetrales (3,05 m) | m | 1,50 |
| Largueros (3,66 m) | m | 1,60 |
| Travesaños (0,61 m) | m | 0,80 |
| Alambre galvanizado Nº 14 | m | 1,30 |
| Fijaciones | unidad | 6 |
| Placas (0,606 m x 1,216 m) | m2 | 1,05 |

**Tabla N.º2·** Cielorraso de 1.22 m x 0,61 m con travesaños de 0,61 m de largo

| Materiales por m2 | Unidad | Consumo |
|---|---|---|
| Perimetrales (3,05 m) | m | 1,50 |
| Largueros (3,66 m) | m | 0,80 |
| Travesaños (1,22 m) | m | 1,60 |
| Alambre galvanizado Nº 14 | m | 1,30 |
| Fijaciones | unidad | 6 |
| Placas (0,606 m x 1,216 m) | m2 | 1,05 |

**Tabla N.º3·** Cielorraso de 1,22 m x 0,61 m con travesaños de 1,22 m de largo

## D. Proceso

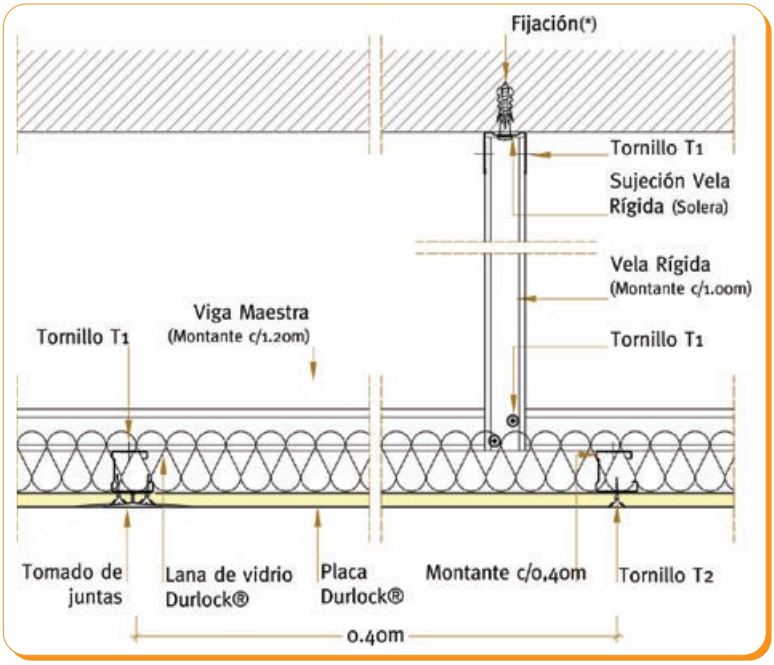
### D.1. Construcción de cielorrasos aplicados junta tomada

#### Composición de la estructura

Los montantes de 34 mm, se colocan con una separación de 40 cm entre ejes.
Las vigas maestras, se colocan por encima de los montantes y en forma transversal a ellos, con una separación máxima de 1,20 m entre ejes. Se materializan con perfiles montantes de 34 mm.
Las velas rígidas son elementos verticales de los cuales se suspende la estructura del cielorraso. Se colocan con una separación máxima de 1 m. Se materializan con perfiles montantes de 34 mm.

Si debe construirse un cielorraso con junta tomada bajo un parabólico o una cubierta que sufrirá movimientos por acción del viento o variaciones de temperatura, etc., se deberá armar una estructura independiente de dicha cubierta, con el objeto de evitar que el movimiento se transmita al cielorraso y genere fisuras en las juntas entre placas. Para ello se utilizarán vigas (reticuladas, perfiles, etc.) dimensionadas para soportar la carga del cielorraso. De ésta estructura secundaria e independiente, se colgará la estructura de perfiles de chapa galvanizada del cielorraso.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS




**Pasos que se deben seguir en la construcción de la estructura**

1. Replantear la altura del cielorraso sobre las paredes perimetrales.
2. Fijar las soleras a las paredes que conforman los lados mayores del cielorraso, mediante tarugos de expansión de nylon N.º 8 y tornillos de acero de 22 x 40 mm, colocados con una separación máxima de 0,60 m.
3. Ubicar los montantes utilizando las soleras como perfiles guía, con una separación máxima entre ejes de 0,40 m. Las fijaciones entre perfiles se realizan con tornillos autorroscantes T1, punta aguja.
4. Ubicar las vigas maestras (perfiles montante, con una separación máxima de 1,20 m entre ejes. Las fijaciones entre perfiles se realizan con tornillos autorroscantes T1, punta aguja.
5. Suspender las vigas maestras con velas rígidas materializadas con perfiles montantes, colocadas con una separación de 1,00 m. La fijación de las velas rígidas a la estructura resistente se realizará mediante un encuentro en T, con un tramo de perfil solera.
6. En caso de ser necesario, hacer los refuerzos necesarios para colocación de cajas de luz, futura fijación de objetos pesados o conductos de aire acondicionado.
7. Realizar el pasaje de instalaciones y la colocación de material fonoabsorbente sobre la estructura, si es preciso.
8. Fijar las placas a la estructura, ubicándolas en forma transversal a los montantes colocados cada 0,40 m y trabándolas. La fijación de las placas a los perfiles se realiza con tornillos autorroscantes T2, punta aguja, colocados con una separación de 30 cm o 25 cm en el centro de las placas y de 15 cm en las juntas coincidentes sobre el eje de los montantes.
9. Colocar los perfiles de terminación necesarios en aristas y juntas de trabajo, utilizando tornillos autorroscantes T2 punta aguja, colocados con una separación de 15 cm.
10. Realizar el tomado de juntas con masilla y cinta de papel microperforada. Aplicar dos manos de masilla sobre la impronta de las fijaciones y realizar el masillado de los perfiles de terminación.

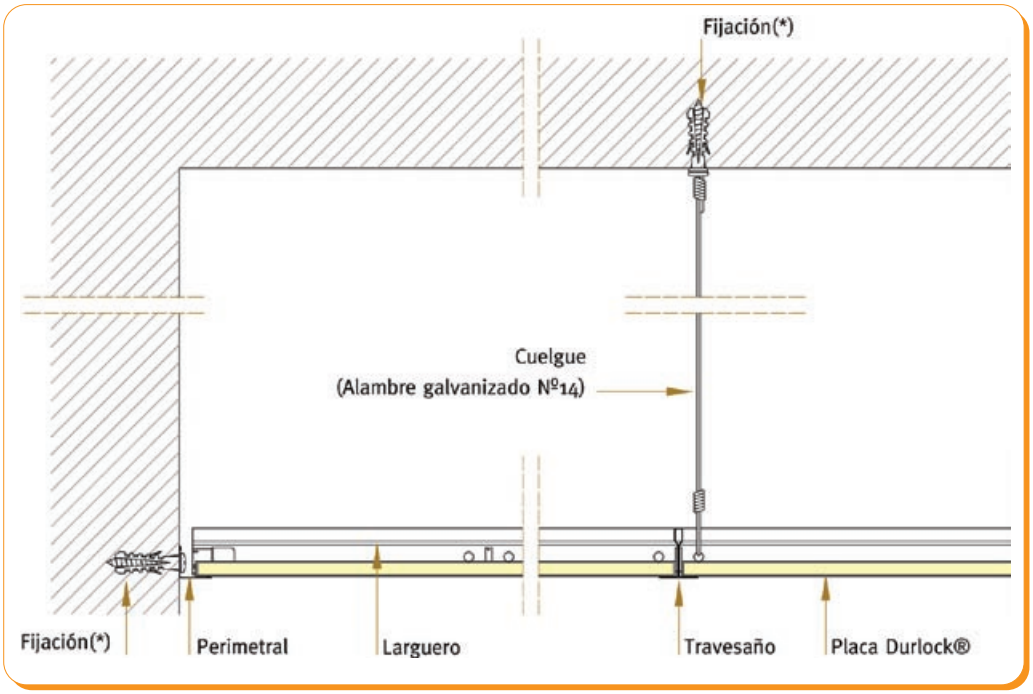
## D.2. Construcción de cielorrasos desmontables

### a. Armado de la estructura

Para construir cielorrasos desmontables, se deberá armar una estructura de perfiles bimetálicos de chapa de acero galvanizado con vista prepintada en blanco, de 24 mm de ancho de y 32 mm de alto, sobre la cual se apoyarán las placas desmontables.

Los perfiles utilizados son los siguientes:

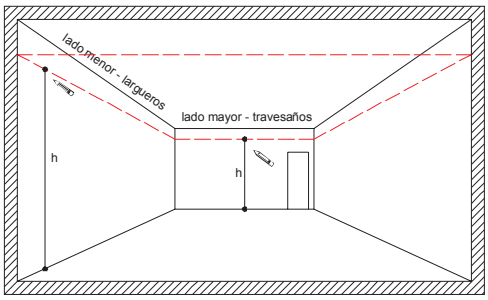
- **Perimetrales:** perfil tipo L prepintado en blanco, de 20 mm x 20 mm, de 3,05 m de largo.
- **Largueros:** perfil tipo T invertida, con vista prepintada en blanco y perforaciones para sujetar los elementos de suspensión y travesaños, de 3,66 m de largo.
- **Travesaños:** perfil tipo T invertida, con vista prepintada en blanco, de 1,22 m o 0,61 m de largo. Los extremos de los perfiles largueros y travesaños están provistos de cabezales que permiten realizar el encastre de los mismos.



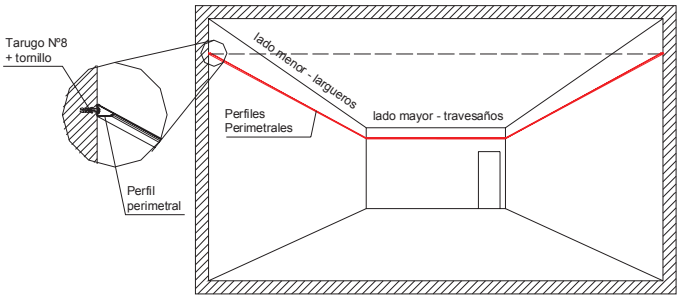

CAPITULO 4
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## Pasos que se deben seguir en la construcción de la estructura

**1.** Nivelación y colocación de perfiles perimetrales

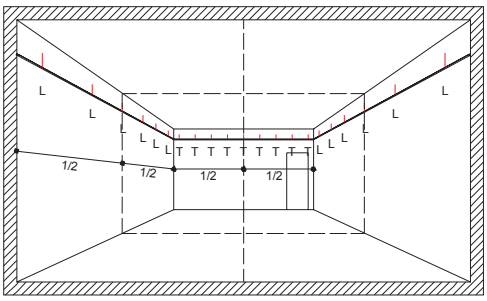



Sobre las paredes se marcará la altura deseada, y se transportará esta medida con nivel a todo el perímetro trazando una línea continua con línea tiza.

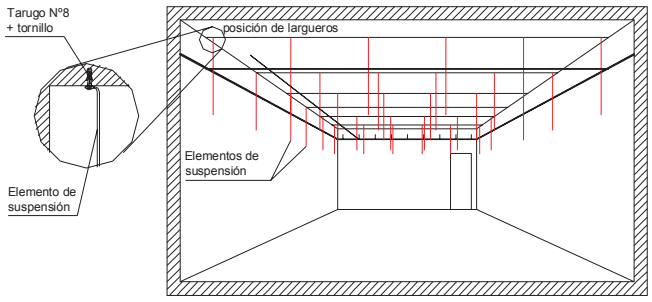



Los perfiles perimetrales “L” se fijarán sobre la pared, colocando fijaciones (tary tornillo), con una separación de 6o cm y de manera que el borde inferior del pecoincida con la línea guía.

**2.** Colocación de elementos de suspensión

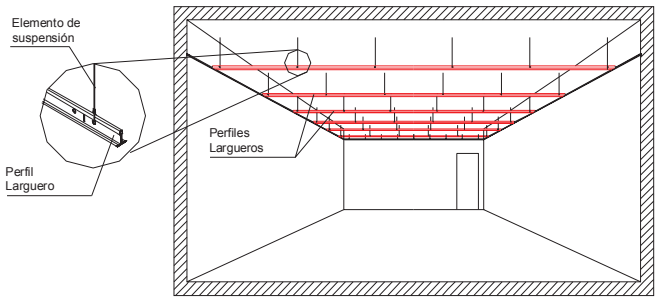



Sobre los perfiles perimetrales, se indicará la ubicación de los perfiles largueros y delos travesaños.



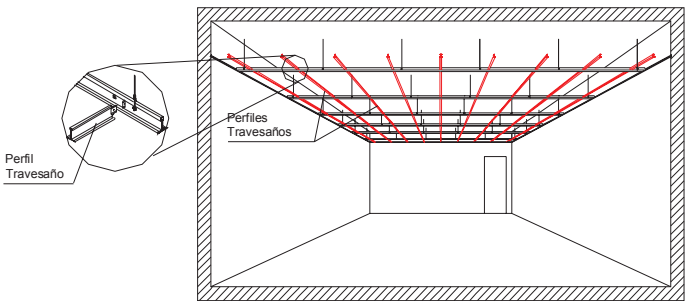

Las marcas de los largueros se transportan a la cubierta, trazando líneas de referencia con hilo tiza, sobre estas líneas se colocanlas fijaciones con una separación máxima de 1,20 m. De las fijaciones ya instaladas se colgarán los elementos de suspensión (alambre N.º 14 o varillas regulables).

**3.** Colocación de perfiles largueros




El extremo de los largueros se debe cortar de manera que las muescas para travesaños coincidan con la modulación prevista. Se ubican los perfiles largueros y se los cuelga de los elementos de suspensión, se utilizan las perforaciones circulares provistas en el alma del perfil.
De ser necesario empalmar largueros, se utiliza el sistema de encastre de cabezales.

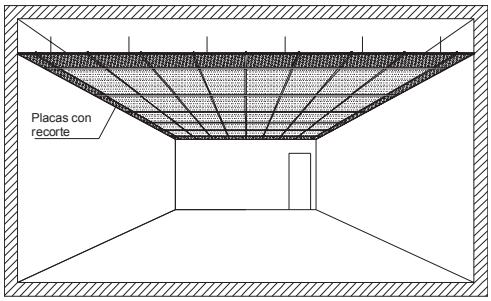
**4.** Colocación de perfiles travesaños




Deberán verificarse el nivel y alineación de los largueros y corregirlos mediante la regulación de los elementos de suspensión.
Para colocar los travesaños, se introducen al mismo tiempo los extremos de dos perfiles-travesaño, realizando el encastre mediante el sistema de cabezales.

**b. Emplacado**

Utilizando guantes, se introducen las placas desde abajo, se los deja descender hasta que apoyen en todo su perímetro sobre la estructura de perfiles ya armada.




Se deberá comenzar colocando las placas enteras, y se finalizará con la instalación de las placas con recorte.
Para cortar las placas, se utiliza una trincheta, se corta primero el papel del frente de la placa para que resulte un corte prolijo, se quiebra luego el núcleo de yeso y, por último, se corta el papel de la cara posterior de la placa.

**Instalación de artefactos de iluminación**

Debido a su dureza, las placas de yeso permiten instalar artefactos de iluminación sin deflexar. En el momento de colocar los artefactos de iluminación y las instalaciones, deberá verificarse y corregirse la correcta nivelación del cielorraso. Es conveniente colocar primero los artefactos o aquellas placas que contienen artefactos embutidos.

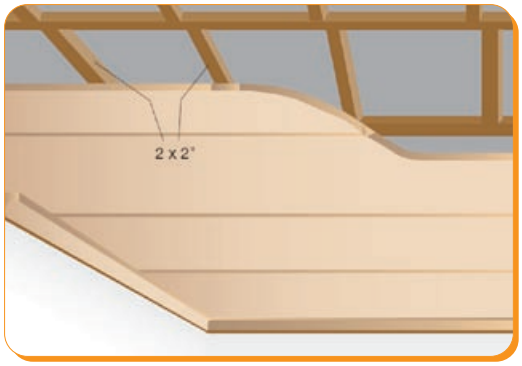
## 4.3.2.2. Cielorrasos suspendido de madera.

### A.Introducción

La construcción de cielorrasos con placas de madera resuelve los requerimientos de las nuevas tendencias constructivas, y es una de las mejores opciones constructivas por su versatilidad, economía, rapidez de montaje y seguridad.

## B. Herramientas

Se recomienda, para el corte a mano, el uso de serruchos de dientes muy finos, sin trabajo o con trabajo muy reducido. La hoja debe tener un espesor mínimo de 3 mm para evitar vibraciones. Para el corte a máquina, esta debe estar correctamente nivelada y anclada al piso. De no ser así, las vibraciones del motor se transmitirán al disco y deteriorarán el corte.



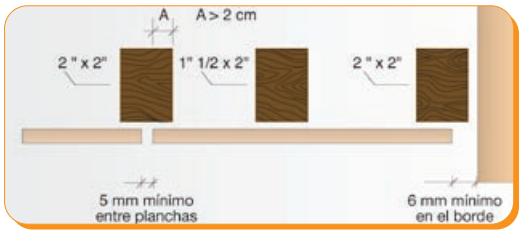

Es de vital importancia mantener la guía en forma paralela al plano de la sierra, ya que cualquier desviación se transmite al corte.
Para el corte de tableros de partículas, se recomiendan velocidades de entre 60 y 80 m/s; y para MDF de 30/60 m/s.
La velocidad de corte se entiende como la relación entre el número de revoluciones del eje y el diámetro de la sierra.

Para tableros recubiertos, además de tener los mismos cuidados anteriores, es necesario verificar que las hojas de sierra con filos widia, presentan mayores tiempos de duración, mientras que las hojas con filos cortantes a ambos lados, con dientes cóncavos producen los mejores cantos. En corte con sierras circulares, se recomienda el uso del cuchillo incisor. Siguiendo estas recomendaciones, es posible obtener ambas caras del tablero en óptimas condiciones.

## C. Preparación

Se utilizan como cielorraso también estructuras de madera o de perfiles metálicos revestidos. Estos cuentan con una serie de ventajas:

» Costos y ventajas diferenciadas, razón por la cual se puede seleccionar el que más se ajusta a la necesidad.
» Con la utilización de estos tipos de tableros se obtienen óptimas características mecánicas, una mayor facilidad de manejo e instalación y un adecuado comportamiento termoacústico.




Nota: Este ejemplo permite indicar las escuadrías mínimas y los criterios generales de uniones; el proyectista elegirá las formas de uso de los materiales (perfiles metálicos, de aluminio, de plástico, etc.).

## D. Recomendaciones

Para el revestimiento de cielorrasos con placas de madera, el tablero debe fijarse sobre una estructura de madera o perfiles metálicos conformada por cadenetas y cintas.
Las escuadrías de las piezas quedan a criterio del proyectista, pero se deberán respetar las siguientes distancias entre apoyos:

| | | Cielos | |
|---|---|---|---|
| **Tableros** | **Espesor (mm)** | **Distancia entre ejes cintas (cm)** | **Distancia entre ejes cadenetas (cm)** |
| Ecoplac | 6 | 40 | 40 |
| Ecoplac | 8 | 40 | 60 |
| FibroFácil | 5,5 | 40 | 50 |
| FibroFácil | 9 | 60 | 80 |
| FibroPlus | 3 | 30 | 30 |

- **Fijación**

Para fijar los tableros, pueden utilizarse tanto tornillos como clavos, que se fijan a la estructura desde el centro hacia los bordes de los tableros, cuyo perímetro se deja para el final.
Debe cuidarse que la madera posea un adecuado porcentaje de humedad (15% o menos), y está libre de nudos sueltos, cantos muertos e imperfecciones que debiliten el material.

- **Aclimatado**

Todos los tableros de madera deben aclimatarse a la humedad ambiental del lugar donde se instalarán antes de ser fijados a la estructura, ya que la humedad de los tableros, a la salida de fábrica oscila entre el 8% y el 9%, porcentaje que normalmente es menor que el de la obra.
En el proceso de búsqueda de equilibrio, el tablero sufre una dilatación, lo que no debe originar una deformación. Por este motivo, el tablero debe instalarse ya estable dimensionalmente. Un correcto aclimatado se logra separando los tableros de forma tal que cada uno de ellos exponga sus dos caras al aire por un período determinado.

- **Juntas de dilatación**

Debido a que los tableros están fabricados con madera y a pesar de haber realizado un

buen aclimatado antes de su aplicación, estos pueden sufrir una variación dimensional causada por los cambios de humedad y temperatura del ambiente donde están aplicados. Esta es la razón para ejecutar las juntas de dilatación, por lo que debe dejarse una junta de 5 mm entre los tableros y de 6 mm contra los muros. Estas juntas pueden dejarse a la vista o taparse con junquillos o tapajuntas, pero en ningún caso, deben rellenarse con material rígido.

- **Montaje**

Es recomendable instalar los tableros ya aclimatados a la humedad, una vez que la obra gruesa y húmeda esté terminada. Estos cielorrasos no deben usarse en exteriores, en contacto con aguas de lluvia o en recintos interiores con posibilidad de mojado directo.

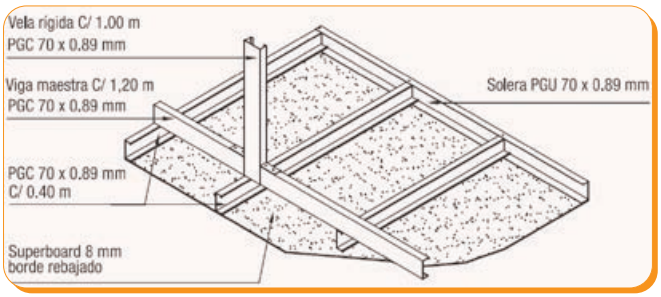
- **Acabados**

Los tableros tienen un pH neutro, por lo cual no reaccionan químicamente y no son atacados por los solventes que forman parte de pinturas y de pegamentos. El agua levanta las astillas superficiales cuando se usan pinturas o adhesivos muy diluidos, lo cual se puede evitar usando previamente imprimantes no acuosos.

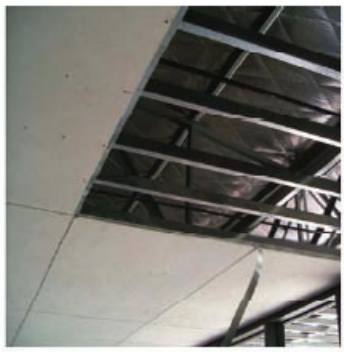
## 4.3.2.3. Cielorrasos de exteriores de placas de cemento

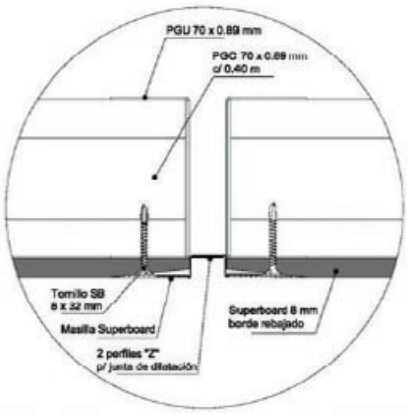
### A. Introducción

Son cielorrasos suspendidos, compuestos por un entramado de perfiles montantes y soleras de acero galvanizado calibre BWG 20 (0,93 mm) como mínimo para todos los casos.
Las soleras de 70 mm de alma se fijan perimetralmente a muros mediante tarugos de expansión de nylon con tope N.° 10 y tornillos. El panel se completa con la colocación de montantes de 70 mm separados cada 40 cm entre ejes como máximo, en sentido perpendicular a las soleras perimetrales.
Para sujetar la estructura y reforzarla, se colocan transversalmente a estas, montantes de 70 mm que actúan como vigas maestras ubicadas cada 1,20 m. Este refuerzo se cuelga del techo mediante una vela rígida colocada cada 1,00 m. Las velas se fijan a través de tarugos los cuales deberán ser seleccionados según la carga suspendida que se vaya a soportar.
Todas las uniones entre perfiles se fijan con tornillos T1 galvanizados con punta mecha.
En todos los casos hay que verificar la correcta rigidez del sistema. Debe tenerse presente que al estar colocado en el exterior, este cielorraso esta expuesto a cargas de viento, cambios de temperatura bruscos y demás situaciones propias de la intemperie, por lo que un especialista deberá realizar su verificación estructural a fin de determinar la correcta sección y el calibre del perfil por utilizar.
Una vez armada y fijada la estructura de soporte, se procede al emplacado de la superficie. Se utilizan placas de 8 mm de espesor de bordes longitudinales rebajados, fijadas a la estructura mediante tornillos autoperforantes y autofresantes de 8 x 32 mm, colocados según el esquema de fijación correspondiente. Las placas deben colocarse trabadas entre sí, con el borde longitudinal en relación directa con el ala de un perfil montante.




El cielorraso estará dividido en paños de 4 m x 4 m, aproximadamente, entre los cuales se coloca una buña especificada según detalle, la cual se fija a la estructura con tornillos de 8 x 32 mm y se cubre con masilla.
No se debe trabajar con superficies mayores de 20 m2 sin colocar juntas de dilatación o buñas.






## B. Herramientas

Atornillador con torque

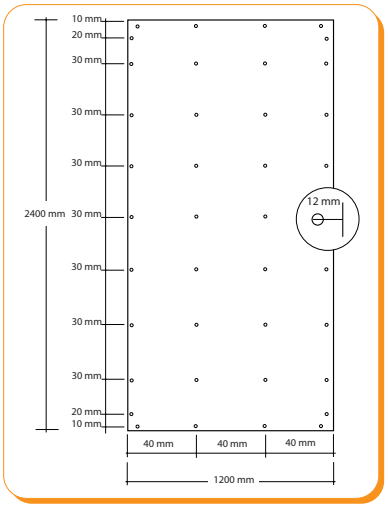
Amoladora de mano

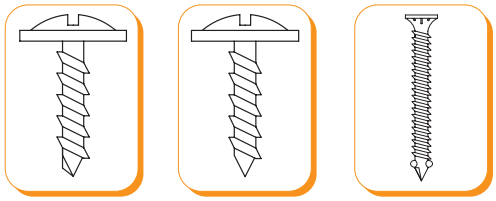
Sierra circular

Caladora y tope de profundidad

## C. Preparación

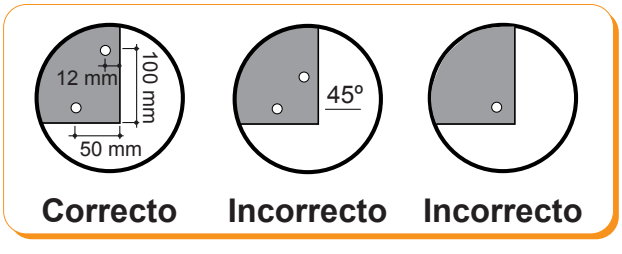
### C.1. Detalle de fijaciones



Entre Soleras y montantes:
- Tornillo T1 galvanizado con punta mecha
- Tornillo hexagonal mecha

Entre placas y perfiles:
- Tornillo galvanizado con aletas de corte, punta mecha y estrías.



## D. Proceso

### D.1. Tomado de juntas

El tomado de juntas se realiza según el siguiente procedimiento:
Cuando se realice junta tomada deberán fijarse las placas a la estructura a tope, sin dejar separación alguna entre ellas. Cabe aclarar que estas poseen de fábrica un rebaje en el sentido longitudinal para permitir la contención de la masilla acrílica y la cinta tramada. Para realizar el tomado de juntas, en sentido transversal es preciso rebajar con una amoladora de disco diamantado en obra a fin de obtener un mejor acabado.
La masilla de alta performance está compuesta por una mezcla homogénea de polímeros acrílicos de alta calidad, está desarrollada para tomados de juntas y cargado de cantoneras y fijaciones, y posee una buena trabajabilidad y elasticidad.
El tomado de juntas se realiza según el siguiente procedimiento:

- **Imprimación**

Quitar restos de polvo del rebaje de la placa. Se realiza una imprimación sobre el rebaje de la placa, que consiste en diluir la masilla entre un 30% y un 40% de agua. Se obtiene una pintura que se aplica con pincel.

- **Primer paso**

Una vez seca al tacto la imprimación (entre 1 y 2 horas), colocar la primera mano de masilla, aplicándola en todos los pasos en capas delgadas.

- **Segundo paso**

Una vez seca (24 horas), aplicar la segunda mano con la cinta tramada de fibra de vidrio de 2” de ancho. Espatular ambas.

- **Tercer paso**

Una vez seca la segunda mano, cubrir la cinta con una tercera capa de masilla.

- **Cuarto paso**

Dar una última mano de terminación con espátula ancha, hasta nivelar la junta con la superficie de la placa. Dadas las características de elasticidad que posee la masilla, puede presentar dificultad al lijado final, por lo que se deberá evitar su sobrecargado. No dejar rebabas.
En caso de utilizar cantoneras, tener en cuenta que, por ser mayor el volumen de masilla, se debe trabajar en capas, y evitar su cargado.
Las fijaciones se cubren con capas delgadas de masilla. Hay que respetar el tiempo de secado entre mano y mano (24 horas).
Las características constructivas de ambos cielorrasos son idénticas, salvo el tipo de perfil utilizado para materializar la junta en los módulos de 4,00 x 4,00 m aproximadamente.

### D.2. Terminación final

De acuerdo con los requerimientos de obra, al estar trabajando con un cielorraso junta tomada que contiene una masilla elástica, se le debe dar una terminación final que posea dicha característica mediante la aplicación de una pintura acrílica.

## 4.3.2.4. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la labor del profesional Director de Obra es controlar que estos se lleven a cabo de acuerdo con la documentación del proyecto y las reglas del buen arte.
El DDO controla los materiales, la nivelación, las juntas, la colocación de cajas de luz, luminarias, etc. estipuladas en el proyecto, los anclajes, los cambios de nivel.
En el cielorraso suspendido, controlar el replanteo, las alturas, los plomos y la nivelación de la estructura resistente.

**¿Qué es importante controlar en una obra?**

Para llevar a cabo los controles en obra una herramienta muy útil es un check list de control como el siguiente:


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| 4.3. | CONSTRUCCIÓN EN SECO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.3.2. | Cielorrasos | | | | |
| A | Preparación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Limpieza de la superficie de trabajo (resaltos, material flojo, otros) | | | | |
| | Puntos del aplome y línea | | | | |
| | Replanteo y nivelación general | | | | |
| | Andamios, caballetes o escaleras correctamente armados | | | | |
| | Calidad de los materiales | | | | |
| | Calidad de mano de obra. | | | | |
| | Elementos de seguridad | | | | |
| B | Ejecución con estructura metálica | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Nivelación de la buña perimetral | | | | |
| | Calidad de terminación de las piezas | | | | |
| | Verificación del prepintado, si fuera necesario | | | | |
| | Colocación en línea de las varillas de suspensión | | | | |
| | Coordinación con el sistema de instalaciones complementarias proyectado (aire acondicionado, incendio, electricidad, iluminación) | | | | |
| | Colocación de paneles y del sistema de iluminación | | | | |
| | Ajuste y nivelación definitiva del sistema completo | | | | |
| | Calidad de superficie vista | | | | |
| | Juntas | | | | |
| | Instalación eléctrica de obra (cables) | | | | |
| | Limpieza del lugar de trabajo | | | | |

## 4.4. INSTALACIONES

### 4.4.1.1. Instalación sanitaria y cloacal


**A.** introducción.....358

**B.** Herramientas.....360

**C.** Preparación.....361
- **C.1.** Unión por termofusión
- **C.2.** Unión de monturas de derivación
- **C.3.** Funcionamiento de piezas especiales

**D.** Proceso.....370
- **D.1.** Instalación de cañerías embutidas
- **D.2.** Instalación de cañerías a la vista
- **D.3.** Tuberías adosadas a muros y estructuras de HºAº
- **D.4.** Instalación cloacal
- **D.5.** Tanques de agua
- **D.6.** Cisternas
- **D.7.** Cámaras sépticas
- **D.8.** Modificaciones, ampliaciones y reparaciones de instalaciones

**E.** Controles y pruebas.....389

**F.** Recomendaciones.....396
- **F.1.** Protección de cañerías en condiciones especiales
- **F.2.** Curvado de cañerías
- **F.3.** Reparación de cañerías
- **F.4.** Uso del nivel
- **F.5.** Electrofusión
- **F.6.** Soporte para centrado y alineación
- **F.7.** Tanques

**G.** Mantenimiento posterior.....404





MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## A. Introducción

### Evacuación de las aguas. Sanitarios. Obturadores hidráulicos. Ventilación

Las instalaciones sanitarias, tienen por objeto retirar de las construcciones en forma segura, aunque no necesariamente económica, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para impedir que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se usan los muebles sanitarios o por las coladeras en general.
Las instalaciones sanitarias deben proyectarse y, principalmente, construirse procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en la forma más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, solo se efectúe un mínimo mantenimiento, el cual consistirá, en condiciones normales de funcionamiento, en hacer la limpieza periódica requerida a través de los registros.
Independientemente de que se proyecten y construyan las instalaciones sanitarias en forma práctica y, en ocasiones, hasta cierto punto económica, no debe dejarse de cumplir con las necesidades higiénicas. Además, la eficiencia y funcionalidad las requeridas en las construcciones actuales deben ser planeadas y ejecutadas con estricto apegado a lo establecido en los Códigos y Reglamentos Sanitarios, que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones particulares, que redunda en un óptimo servicio de las redes de drenaje general.
A pesar de que en forma universal, las aguas evacuadas se conocen como “aguas negras”, suele denominárselas como “aguas residuales”, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran o también se las puede llamar, y con toda propiedad, como “aguas servidas”, porque se desechan después de aprovecharselas en un determinado servicio.

### Tuberías de aguas negras

Verticales: conocidas como “bajadas”.
Horizontales: conocidas como “ramales”.

### Aguas residuales o servidas

Las aguas residuales o las aguas servidas, suelen dividirse en distintos tipos según su coloración:

**a.** “aguas negras”, las provenientes de mingitorios y W.C.
**b.** “aguas grises”, las evacuadas en vertederos y fregaderos.
**c.** “aguas jabonosas”, las utilizadas en lavabos, regaderas, lavadoras, etc.

### Localización de ductos

La ubicación de ductos es muy importante, obedece tanto al tipo de construcción como a los espacios disponibles para tal fin.

1. En casas y en edificios de departamentos, se deben localizar lejos de recámaras, salas, comedores, etc., es decir, lejos de lugares en donde el ruido de las descargas continuas de los muebles sanitarios conectados en niveles superiores provoquen malestar.
2. En los lugares públicos y de espectáculos, en donde hay grandes concentraciones de personas, debe tenerse presente lo anterior, amén de que otras condiciones que podrían surgir en cada caso particular.

### Supervisión en los proyectos

Existen construcciones que deben proyectarse y construirse de acuerdo en las instalaciones, y viceversa instalaciones que deben hacerse de acuerdo con el tipo de construcción. Las dimensiones de los ductos deben estar de acuerdo tanto con el número como con el diámetro y el material de las tuberías instaladas.

No es lo mismo trabajar tuberías soldables que roscadas ni representa la misma dificultad dar mantenimiento que hacer cambios. También hay diferencias entre las instalaciones construidas con tuberías de diámetros reducidos y las instalaciones realizadas con tuberías de grandes diámetros.

### Ventilación de instalaciones sanitarias

Las tuberías de ventilación desempeñan las siguientes funciones:

**a.** Equilibran las presiones en ambos lados de los obturadores o trampas hidráulicas, y evitan la anulación de su efecto.
**b.** Evitan el peligro de depresiones o sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras o expulsarla dentro del local.
**c.** Al evitar la anulación del efecto de los obturadores o trampas hidráulicas, impiden la entrada de los gases a las habitaciones.
**d.** Impiden en cierto modo la corrosión de los elementos que integran las instalaciones sanitarias, al introducir en forma permanente aire fresco que ayuda a diluir los gases.

Existen tres tipos de ventilación:

**1.** ventilación primaria.
**2.** ventilación secundaria.
**3.** doble ventilación.

Se conoce la ventilación de los bajantes de aguas negras como “ventilación primaria” o bien suele llamárselas simplemente “ventilación vertical”. El tubo de esta ventilación debe sobresalir de la azotea hasta una altura conveniente. La ventilación primaria ofrece la ventaja de acelerar el movimiento de las aguas residuales o negras y de evitar hasta cierto punto, la obstrucción de las tuberías. Además, la ventilación de los bajantes en instalaciones sanitarias particulares, es una gran ventaja higiénica, ya que ayuda a la ventilación del alcantarillado público, siempre y cuando no existan trampas de acometida.
La ventilación que se hace en los ramales es la “ventilación secundaria”, también conocida como “ventilación individual”, esta ventilación se hace con el objeto de que el agua de los obturadores en el lado de la descarga de los muebles, quede conectada a la atmósfera y así nivelar la presión del agua de los obturadores en ambos lados para evitar que sea anulado su efecto e impedir la entrada de los gases a las habitaciones[1].

El polipropileno surge, en el ámbito comercial, como una alternativa de mercado. Aparece abruptamente y, en poco tiempo, logra competir con materiales que hasta entonces dominaban con amplitud la conducción de fluidos en sistemas sanitarios.

### Orígenes de la materia prima

El polipropileno proviene del petróleo, específicamente de la nafta o del gas de refinería, a partir de los cuales se obtiene otro gas que se llama propeno. De allí en adelante, mediante la utilización de catalizadores especiales y dentro de un complejo circuito químico, se obtiene el polipropileno.
Visualmente, tiene el tamaño de una lenteja y el color del arroz crudo.
Al principio, se producía la polimerización en un medio líquido de hidrocarburos. Los residuos del catalizador y los polímeros no cristalinos se separaban en una etapa posterior a la polimerización, pero previamente se secaban.
Al mejorarse los catalizadores, ya no se requería la etapa de eliminación de residuos. La simplificación final se obtuvo con el desarrollo de la polimerización en propileno líquido o gaseoso, que eliminaba el medio portador inerte. La creadora del proceso de polimerización en fase gaseosa para polipropileno fue la empresa BASF, puesta en marcha en el año 1967.

1 Dirección URL: <http://www.arquitectuba.com.ar/monografias-de-arquitectura/instalaciones-sanitarias/


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

El polipropileno copolimeriza fácilmente con olefinas alfa, de las cuales la más utilizada es el etileno. Los copolímeros se utilizan ampliamente para extender la gama de propiedades de los polímeros, por ejemplo, alta tenacidad, buen comportamiento a baja temperatura, flexibilidad y mayor transparencia, que les permiten adaptarse a los usos para los cuales fueron previstos.
El polipropileno, es uno de los termoplásticos de menor peso específico, tiene una densidad típica de 0,905 kg/m$^3$, que es menor que al de polietileno de baja densidad e inferior a los polímeros basados en celulosa, poliamidas, resinas acetálicas, etc. El copolímero se obtiene a partir del homopolímero. De esta manera, se amplía el espectro de propiedades de los materiales. A su vez, dentro de los copolímeros, existen dos tipos. Los Random, nacen partir de la polimerización conjunta de los dos monómeros. En cambio, los copolímeros de impacto o en bloque (de mayor producción que el anterior) agregan a la homopolimerización del polipropileno en una etapa posterior en que se copolimerizan, el polipropileno y el etileno en forma separada.
La copolimerización produce un material elastómero tenaz, parecido al caucho de etileno/propileno, pero que difiere en algunos aspectos. El copolímero es más fuerte que el tradicional caucho de etileno/propileno y puede contener segmentos de polietileno y polipropilenos cristalinos, los cuales modifican las propiedades de la fase gomosa del material.
Podemos destacar en el polipropileno un correcto equilibrio entre las propiedades químicas, físicas y ecológicas; y por sobre todo, un costo menor. Cuenta con características tan importantes como las siguientes:

» Simple procesamiento.
» Resistencia ante temperaturas elevadas.
» Inercia química.
» Nula absorción y condensación de humedad.
» Resistencia a la torsión.
» Óptimo balance entre rigidez, resistencia al impacto y abrasión[2].

## B. Herramientas

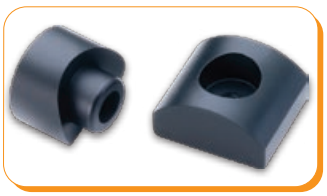
**Thermofusor AST 2002**

**Soporte para centrado y alineación**
Con RHL de 20 x 1/2"
Con RHEL de 20 x 1/2"

**Thermofusor AST 2001**
200v/800 Watts

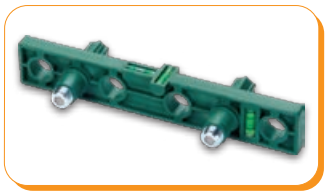
**Thermofusor AST 2001**
200v/1000 Watts

**Boquillas para Thermofusión®**



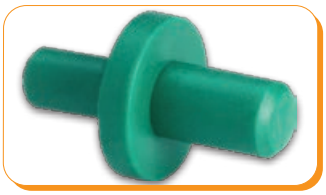
**Boquillas para montura**

2 Gustavo Di Costa, nota Dirección URL: <hltp://www.construirydecorar.com.ar/scripts/areaservicios/noticia/

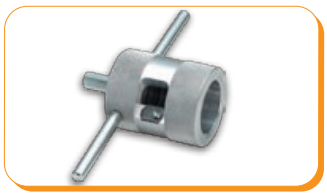


Nivel

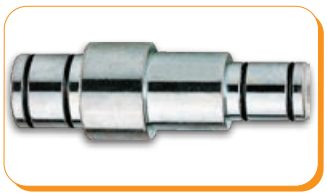
Boquilla para reparación de perforaciones



Tarugo de reparación de PPCR



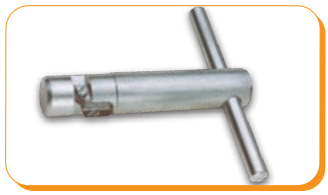
Fresa Acqua Luminum®



Boquilla para reparación de perforaciones

Tarugo de reparación de PPCR

Perforador para monturas

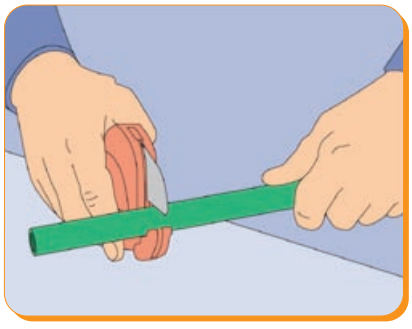


Rebabador para monturas

## C. Preparación

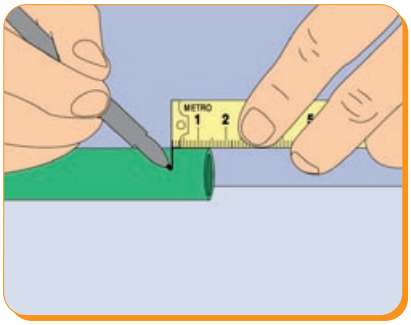
### C1. Unión por Thermofusión®

**1.** Cuando se comienza a trabajar o cada vez que haga falta, limpiar las boquillas del termofusor con un trapo embebido en alcohol y verificar su correcto ajuste sobre la plancha de aluminio.

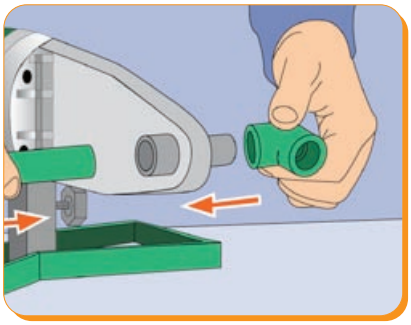


**2.** Cortar siempre con tijera y no con sierra para evitar rebaba.

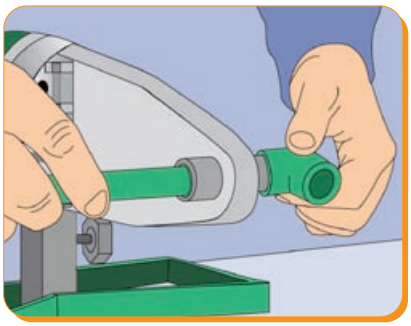
**3.** Limpiar la punta del caño y el interior del accesorio con un trapo embebido en alcohol común, inmediatamente antes de proceder a cada **Thermofusión®**.



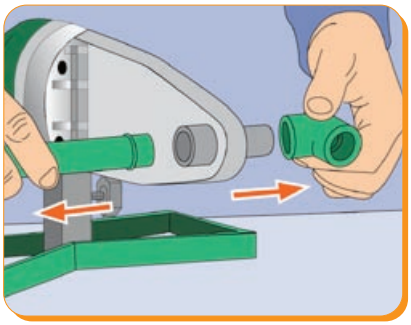
**4.** Marcar el extremo del caño antes de introducirlo en la boquilla de acuerdo con las medidas de preparación. Para evitar esta tarea se pueden usar boquillas ranuradas.



**5.** Introducir simultáneamente el caño y accesorio, en sus respectivas boquillas, sosteniéndolos derechos en forma perpendicular a la plancha del termofusor.



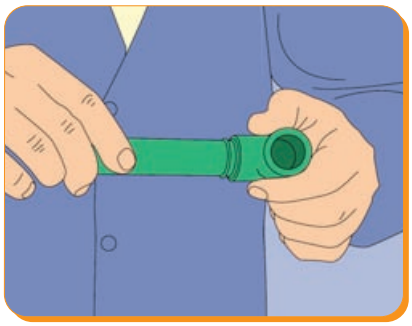
**6.** El accesorio debe llegar al tope de la boquilla macho. El caño no debe sobrepasar la marca hecha previamente.



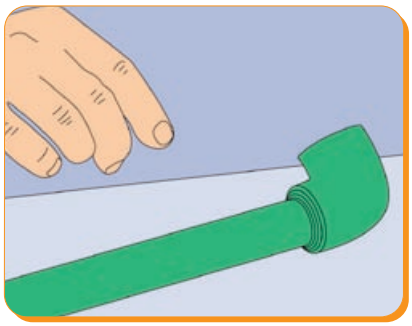
**7.** Retirar el caño y el accesorio del termofusor cuando se hayan cumplido los tiempos mínimos de calentamiento indicados.

**8.** Inmediatamente después de retirado el caño y el accesorio del termofusor, proceder sin prisa, pero sin pausa. A introducir la punta del caño dentro del accesorio.

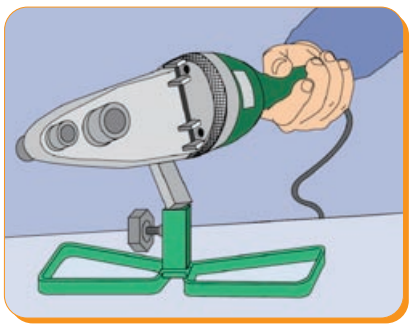
**9.** Detener la introducción del caño dentro del accesorio, cuando los dos anillos visibles, que se forman por el corrimiento del material se hayan juntado.



**10.** Una vez suspendido el empuje, queda la posibilidad, durante 3 segundos, de enderezar el accesorio o de girarlo, no más de 15º.



**11.** Dejar reposar cada **Thermofusión®**, sin someterla a esfuerzos importantes hasta que se encuentre totalmente fría.

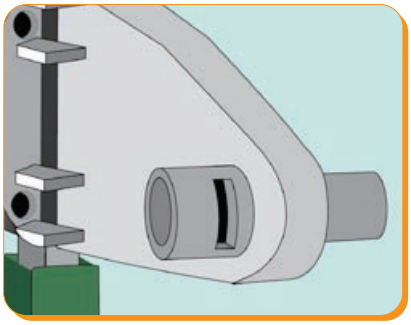


**12.** Si la **Thermofusión®** fue realizada con el termofusor, fuera de su soporte se debe volver a colocar dicha herramienta en el correspondiente pie de soporte.

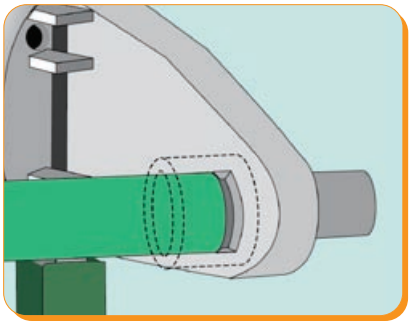


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Thermofusión® con boquillas ranuradas de 20 y 25



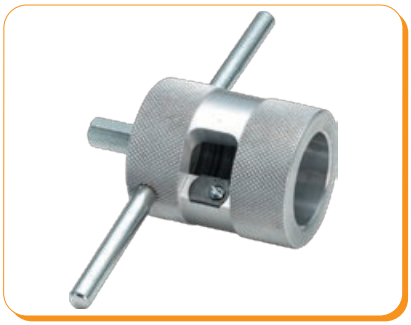
**1.** En caso de poseer boquillas ranuradas, no es necesario realizar las marcas del paso 4, ya que la boquilla hembra tiene una ranura por la que se ve el caño a una distancia equivalente a la de la marca.



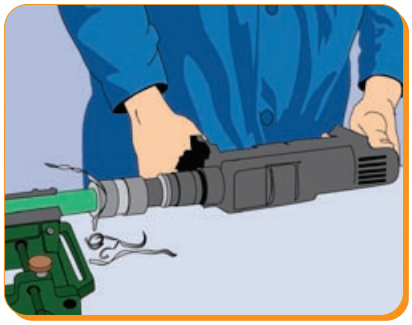
**2.** En este caso se introduce el caño hasta que aparece por la ranura, coincidiendo el borde del mismo con el de la ranura más cercana a la entrada de la boquilla.

**IMPORTANTE**
La termofusión de caños y accesorios es un proceso rápido, limpio, sencillo y seguro. Cumplir con las recomendaciones precedentes garantiza el éxito del proceso. Es recomendable asistir a jornadas técnicas dictadas por especialistas.
Al iniciar el trabajo, es necesario verificar que el termofusor esté en régimen. Debe encenderse dos veces el indicador lumínico verde y permanecer siempre prendido el indicador rojo (que indica tensión). Tiene que alcanzar los 260 ºC para una correcta termofusión.
Es importante ajustar correctamente las boquillas sobre la plancha del termofusor para que la transmisión de conducción sea efectiva y respetar los tiempos mínimos de calentamiento.

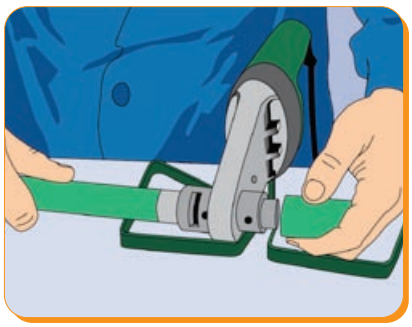
## Unión de caños Acqua Lúminum®



**1.** Verificar que la fresa tenga bien seleccionada la profundidad de inserción según se realice una termofusión o electrofusión. Ver las instrucciones que acompañan a la fresa.

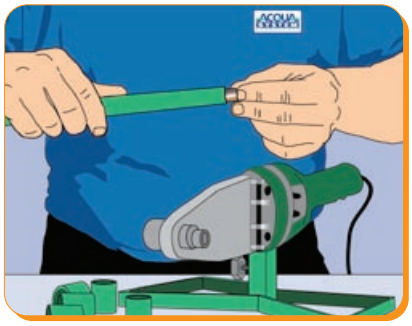


**2.** Desbastar las capas superiores del caño con la fresa en forma manual o con una máquina perforadora. Las fresas solo desbaratarán la profundidad requerida para cada diámetro.

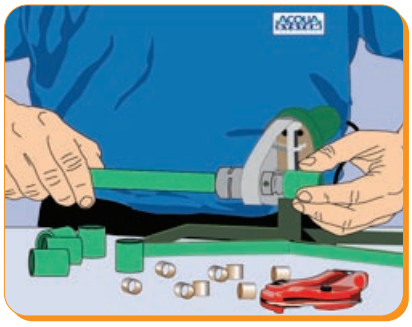


**3.** Introducir el caño en las boquillas en forma pareja y perpendicular a la plancha solo hasta la marca que le deja la fresa e introducir simultáneamente el accesorio hasta que haga tope.

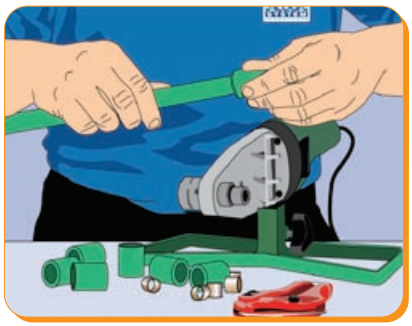
**Unión de caños PN12 de 20 y 25 mm**



**1.** Limpiar el caño y el accesorio. Enseguida introducir el buje soporte en la punta del tubo que será termo-fusionado.



**2.** Introducir el caño y el accesrio simultáneamente de forma perpendicular a la plancha del termofusor.



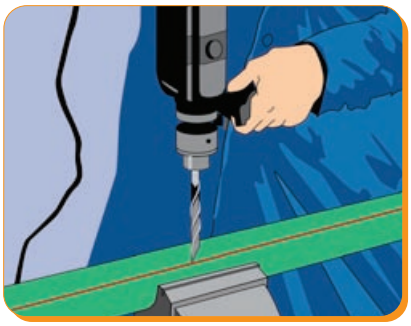
**3.** Retirar después de 5 segundos los caños de 20 mm y después de 7 segundos, los de 25 mm. Proceder a unir el caño con el accesorio.



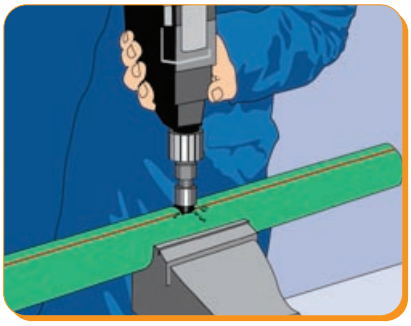
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Importante:**
Los caños cuentan con una película exterior de polipropileno y otra de aluminio, que no tiene ningún fin en la termofusión, sino que le aumentan la resistencia mecánica.
Para desbastarle la capa de aluminio, deben utilizarse únicamente las fresas diseñadas para tal fin, dejando el caño con el diámetro y profundidad de inserción justa para la termofusión con los accesorios. Las fresas permiten regular una profundidad menor para la termofusión y otra mayor para la electrofusión con cuplas eléctricas.
Otra herramienta para utilizar es el calibrador, que sirve para dejar la cuchilla de la fresa en la posición exacta para el desbaste.

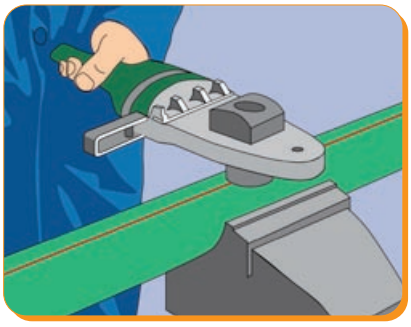
## C.2. Unión de monturas de derivación



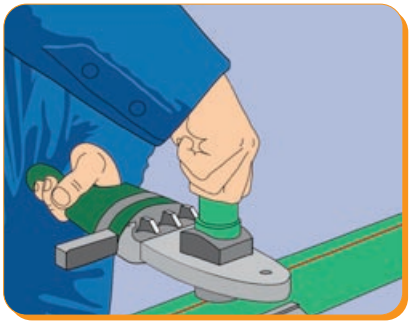
**1.** En el lugar donde se colocará la montura, perforar el caño con un mecha de 12 mm. en lo posible hacer coincidir el agujero con las líneas guía del caño.



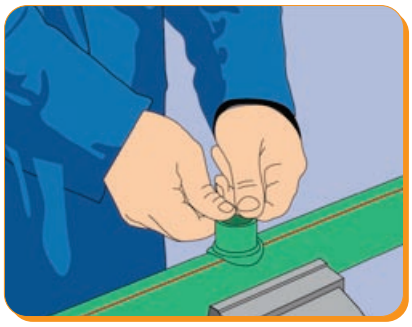
**2.** Colocar en el taladro el perforador para monturas y completar la perforación.



**3.** Colocar en el termofusor las boquillas especiales para monturas. Con la boquilla cóncava se calienta el caño y con la convexa, la montura. Primero, se calienta el caño por espacio de 30 segundos hasta que se forma un anillo alrededor de la boquilla.



**4.** A continuación se calienta la montura durante 20 segundos sin retirar la boquilla del caño. El calentamiento total del caño necesita de 50 segundos.



**5.** Retirar el termofusor. Rápidamente y con exactitud presionar la montura en el sector precalentado del caño y sin girar mantenga la presión durante 30 segundos. Deje enfriar la unión durante 10 minutos.

**Importante:**
Las monturas para termofusión son de empleo sencillo y dan excelentes resultados si se siguen las indicaciones y se utilizan las herramientas correspondientes. El caño donde se efectúa la termofusión de la montura debe estar perfectamente limpio y seco. Si se adiciona una montura a una cañería existente, es necesario verificar que esta se encuentre sin agua y seca. Se debe colocar la máquina perforadora en posición perpendicular al caño para evitar que el agujero quede descentrado.

## Tablas y gráficos complementarios

*Figura 1 Boquillas hembra.*

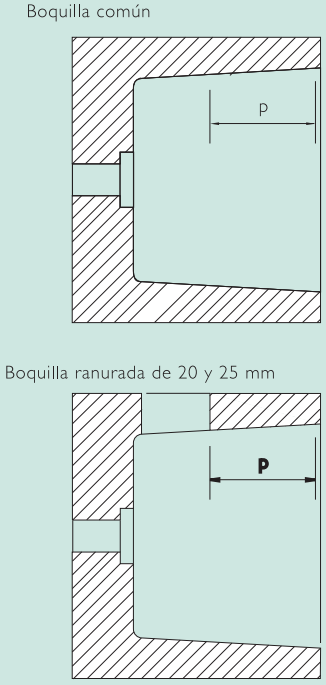
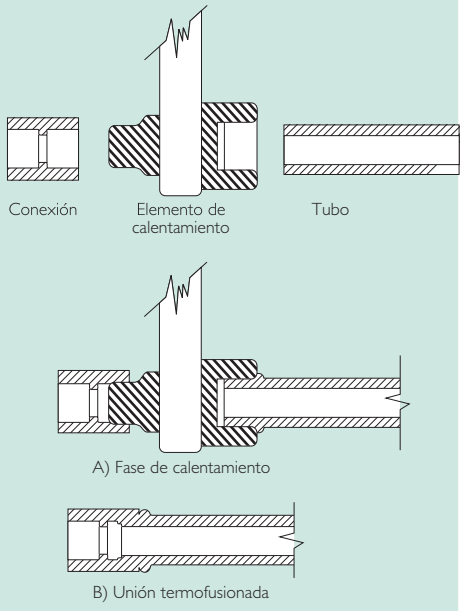



*Figura 2 Thermofusión®*




En la Tabla 1, se expresan para cada diámetro de cañería, los tiempos mínimos de calentamiento en el termofusor, el intervalo máximo para practicar la unión termofusionada y el tiempo en que se consuma el enfriamiento.
El tiempo de calentamiento se empieza a medir cuando el caño y el accesorio ingresaron en las correspondientes boquillas y se terminó de hacer presión con ellas.
En caso de estar trabajando con temperatura ambiente por debajo de los 10 ºC, se recomienda aumentar un 50% los tiempos mínimos de calentamiento, a fin de lograr una termofusión segura.
En la figura 1 se observa el corte de una boquilla hembra ciega y de otra con ranuras, con los valores p correspondientes a la profundidad de inserción del caño dentro de la misma.

Estos valores p serán diferentes para cada diámetro de cañería, según lo especifica la norma DVS 2208 (parte 1) y lo muestra la tabla 2.
Hay que tener en cuenta, especialmente en diámetros chicos, que si se supera la profundidad de inserción y se calienta el frente del caño, el material ablandado fluirá hacia el interior del caño y lo obturará.

| Diámetro del caño y accesorio | Tiempo mínimo de calentamiento (seg) | Intervalo máximo para el acople (seg) | Tiempo de enfriamiento (minutos) |
|---|---|---|---|
| 20 | 5 | 4 | 2 |
| 25 | 7 | 4 | 2 |
| 32 | 8 | 6 | 4 |
| 40 | 12 | 6 | 4 |
| 50 | 18 | 6 | 4 |
| 63 | 24 | 8 | 6 |
| 75 | 30 | 8 | 6 |
| 90 | 40 | 8 | 6 |
| 110 | 50 | 10 | 8 |

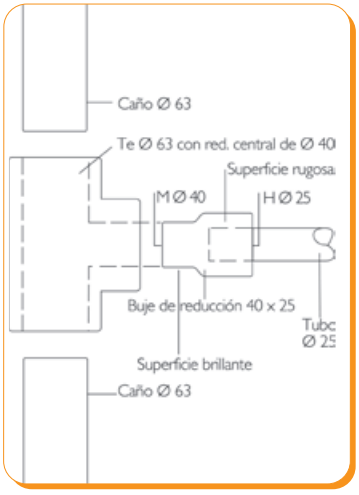
**Tabla 1.** Tiempos de **Thermofusión®** (aumentarlos un 50% con temperatura ambiente menor a 10ºC)

| Diámetro del caño y accesorio | Profundidad de inserción en la boquilla - p (mm) |
|---|---|
| 20 | 12 |
| 25 | 13 |
| 32 | 14.5 |
| 40 | 16 |
| 50 | 18 |
| 63 | 24 |
| 75 | 26 |
| 90 | 29 |
| 110 | 32.5 |

**Tabla 2.**

**Importante:**
Para evitar la obturación del caño, introducirlo en el termofusor sólo hasta la marca efectuada de acuerdo a la tabla 2.

## C.3. Funcionamiento de algunas piezas especiales del sistema



### Bujes de reducción

Se denomina así a los manguitos macho–hembra que sirven para reducir diámetros en un tramo de la instalación. El extremo macho, que para su mejor identificación viene con terminación brillante, va siempre alojado en el enchufe de un accesorio. El extremo hembra, con terminación rugosa es el que sirve de alojamiento al extremo de caño del tramo reducido.

### Uniones dobles

Dentro del sistema, existen cuatro tipos de uniones dobles:
**a.** Unión doble normal.
**b.** Unión doble normal con bridas.
**c.** Unión doble mixta.
**d.** Unión doble mixta con bridas.

En los caso a y c se proveen en diámetros entre 20 y 32 mm.
En los casos b y d, son brindadas en diámetros entre 40 y 90 mm.

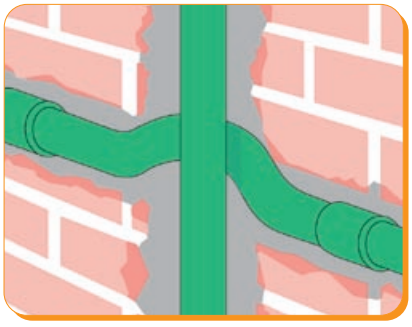
Las uniones dobles normales son termofusión-termofusión, para usarlas pegadas por sus dos extremos.
Las uniones dobles mixtas, en cambio son termofusión-rosca, siendo el extremo roscado es en bronce con terminación de níquel.
En todos los casos, a, b, c y d, las dos piezas que constituyen la unión doble tienen caras enfrentadas con asiento plano. Alojado en una de ellas va un o'ring o aro de goma, que proporciona la estanquidad a la unión.

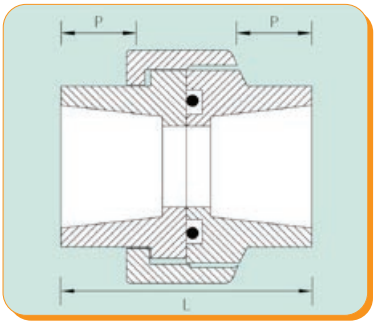
La condición indispensable para el buen funcionamiento de las uniones dobles es que los asientos planos de sus caras enfrentadas queden paralelos entre sí y suficientemente próximos. Para lograrlo, debe calcularse muy bien la distancia de separación de las dos cañerías a unir por intermedio de la unión doble. Tal distancia es igual al largo total de la unión doble (L), menos el doble de la profundidad de inserción (2P).

### Curvas de sobrepesaje

El sistema consta de dos curvas de sobrepesaje:
**a.** Curva de sobrepesaje.
**b.** Curva de sobrepesaje para armar.

La primera es un caño conformado con una curva, que tiene dos extremidades macho. Esto significa que para unirlas habrá que usar algún accesorio en sus extremos.
La curva de sobrepesaje para armar está compuesta por una curva a 90º y dos codos a 45º macho-hembra. Las extremidades de esta curva serán hembra, lo que posibilitará la unión sin necesidad de otro accesorio. Otra ventaja de estas, es su menor longitud.
Tanto en la pared como sobre el piso, las curvas deberán quedar hacia el fondo de la pared o piso. En la pared conviene colocar la curva en los tendidos horizontales.





## D. Proceso

### D.1. Instalación de cañerías embutidas

#### Dilatación–Contracción

El sistema de caños y accesorios bajo cambios de temperatura experimenta, al igual que cualquier otro material, los fenómenos de dilatación y contracción. Su bajo módulo de elasticidad, sumado a la resistencia de las uniones termofusionadas, permite el empotramiento de la cañería sin dejar espacios vacíos ni forrar el caño.

En instalaciones de calefacción por agua caliente por medio de radiadores o tubos con aletas y, solamente a los efectos de lograr una mejor aislación térmica y con ello, ahorro de energía, se sugiere envolver las cañerías utilizando vainas con una conductividad térmica menor de los 0,059 kcal/mºC y 0,068 W/mºC.

La misma aislación puede utilizarse en instalaciones de agua caliente central para los montantes, retornos y cañerías de distribución y en instalaciones de agua caliente individual con grandes recorridos de tubería.

Además de asegurar una buena aislación térmica, las previsiones convencionales que se utilizan para cualquier otro tipo de cañerías (cobre, acero inoxidable o galvanizado, PP roscado o PVC pegado o roscado) frente al fenómeno de dilatación–contracción, obedecen básicamente a la necesidad de preservar dos cuestiones fundamentales:

**a.** La integridad de la estructura tubular de dichas cañerías, que, por su alto módulo de elasticidad, entra en crisis cuando no se ha procedido a forrar la cañería embutida.

**a.** La integridad de sus uniones, que peligra cuando no se ha previsto la elastización de sus nudos o derivaciones.

En cambio, la única previsión que debe observarse por dilatación–contracción en algunas marcas es el buen empotramiento de toda la instalación.

#### ¿Cómo se comporta una cañería embutida?

La ejecución del empotramiento de una instalación embutida dependerá del ancho de la pared donde se vaya a embutir. En el caso de una pared ancha (Figura 1), el empotramiento o inmovilización se logra practicando un recubrimiento de mortero de un espesor mínimo igual al diámetro de la cañería embutida. Cuando esto es posible, no es necesario que la mezcla de cierre de la canaleta sea demasiado fuerte (cementicea) (Figura 2).
Sí en cambio, el caso fuera el de un muro angosto o delgado, el empotramiento o inmovilización de una instalación debe contar con las siguientes previsiones:

**a.** Aumento de la altura de la canaleta que posibilite la separación de las cañerías de agua caliente y agua fría (Figura 3).

**b.** Separación de las cañerías a una distancia igual al diámetro de la cañería embutida (Figura 3).

**c.** Cierre de la canaleta con una mezcla fuerte que abrace ambas cañerías. (Figura 4).

**Nota:** Para una mejor instalación de la cañería dentro de la canaleta, y también como reaseguro para el buen empotramiento, se sugiere que en todos los cambio de dirección de la tubería (codos y tes) o cada 40 ó 50 cm de tendido horizontal y vertical, se coloque una cucharada de mortero (mezcla) de fragüe rápido.

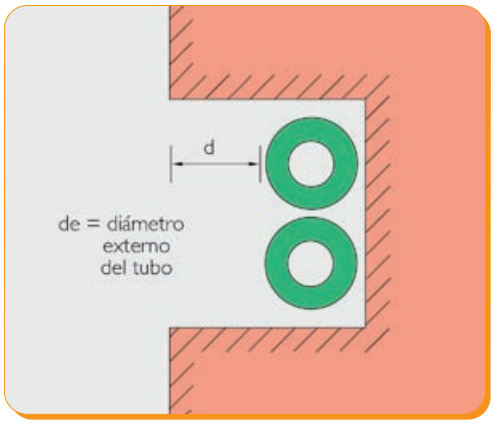



Figura 1.

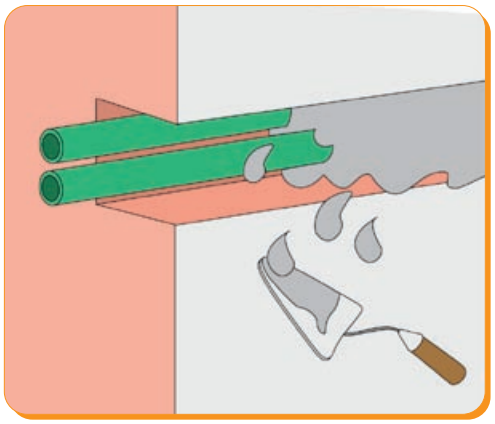


Figura 2.

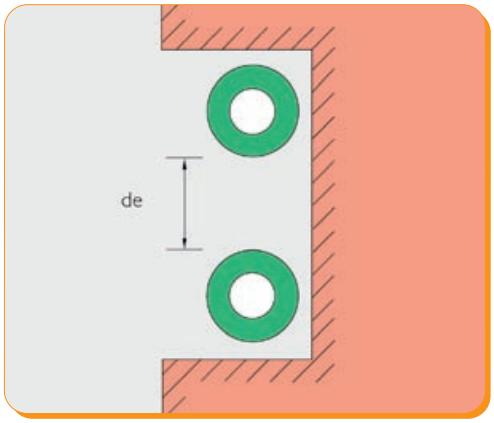



Figura 3.

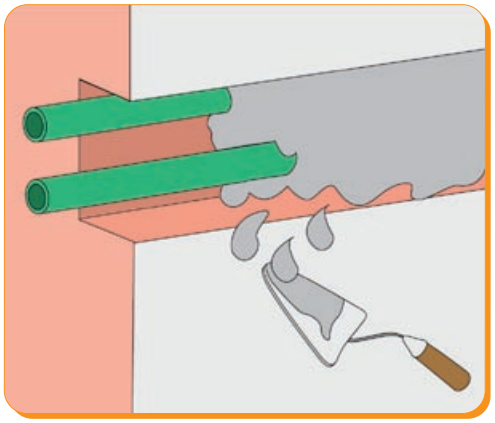


Figura 4.

## D.2. Instalación de cañerías a la vista

Tal como surge de lo enunciado en el punto anterior, no es lo mismo embutir que empotrar. Pues mientras embutir significa meter una cosa en otra, empotrar significa inmovilizar, fijar. De esa forma, al igual que las cañerías embutidas, las cañerías a la vista deben colocarse inmovilizadas, fijadas.

### Cañerías verticales a la vista

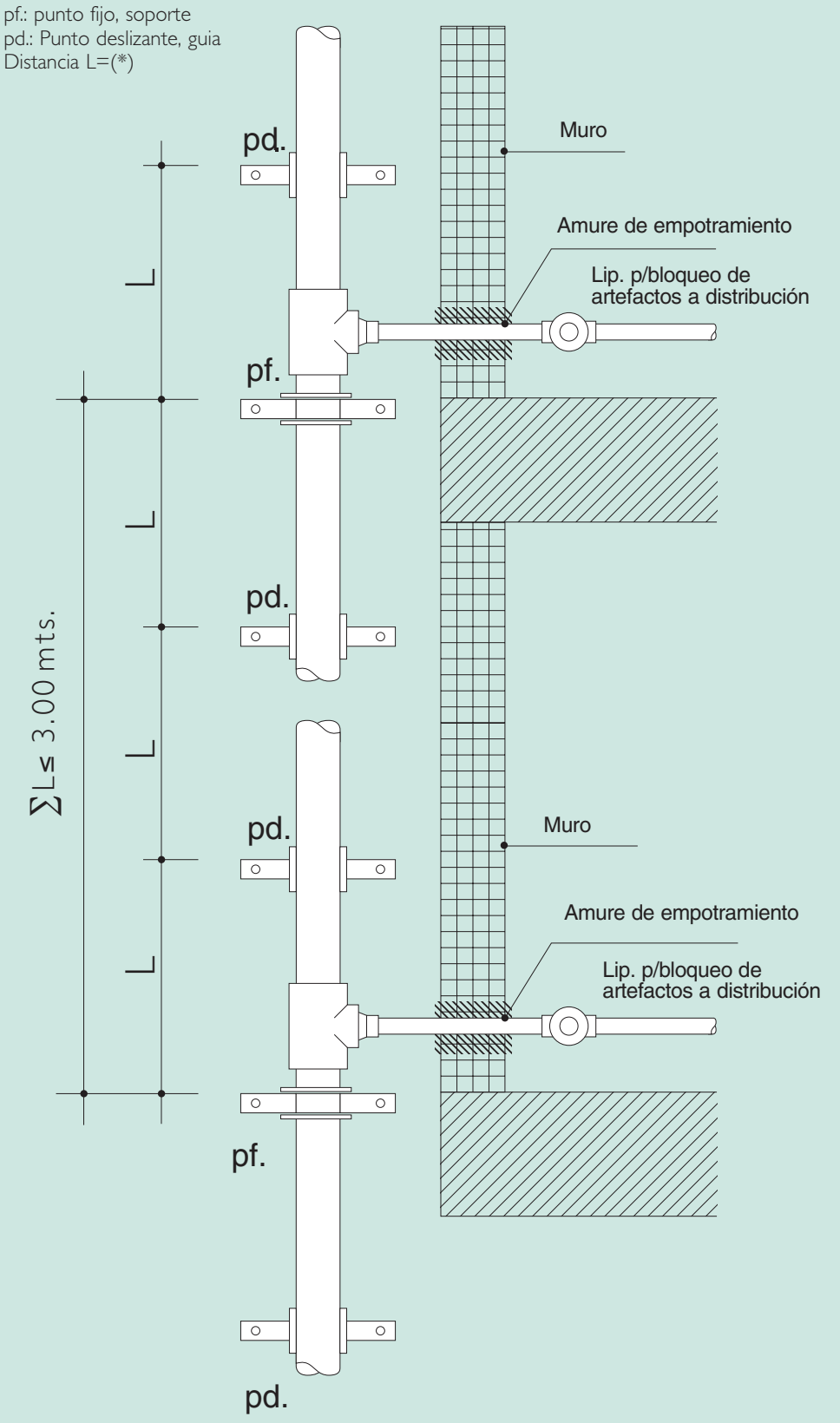
La inmovilización o fijación de una cañería vertical a la vista, se lograr mediante la rigidización de los nudos de derivación. Para ello, hay que colocar una grapa fija por debajo de los tes de derivación y tan próximos a ellos como sea posible. Además, entre puntos fijos, para evitar el pandeo, deberán instalarse los soportes deslizantes que sean necesarios, que regulan la separación según el diámetro de la cañería y la temperatura del fluido conducido.

Si se completa este procedimiento a todo lo largo de la columna, se evitará la colocación de un compensador de variación longitudinal, mal llamado dilatador, y no será necesario instalar brazos elásticos en cada una de las derivaciones.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Columna de agua caliente (rigidizando los nudos de derivación)



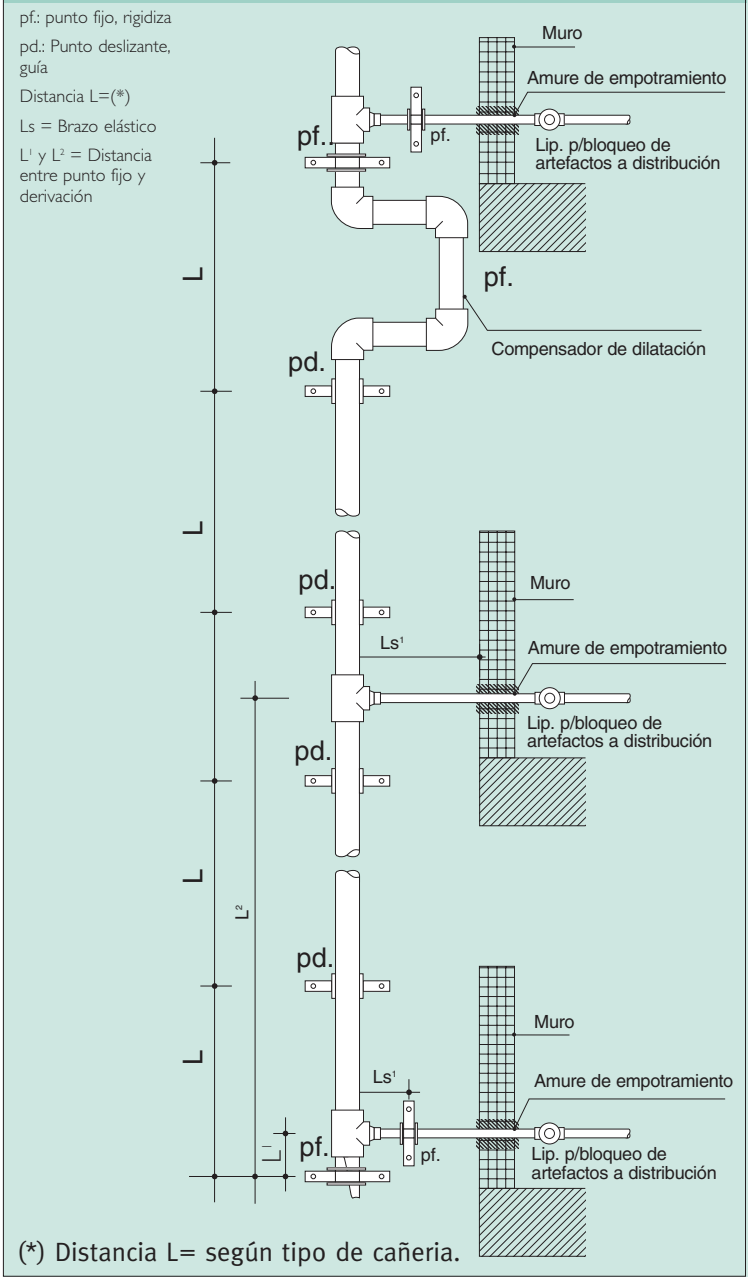

(*) Distancia L= según tipo de cañeria.

La grapa fija es aquella que comprime y sostiene la tubería sin dañar mecánicamente la superficie del tubo. En todos los casos, los soportes fijos deben llevar un separador (goma, plástico, etc.) que impida su contacto directo con los tubos.
Las grapas deslizantes, en cambio, guían a la cañería sin comprimirla ni fijarla. Al colocarlas, siempre debe tenerse en cuenta que los movimientos de las cañerías no quedan anulados por la cercanía de las derivaciones rígidas o uniones roscadas.

**Cañerías horizontales a la vista.**

Tal como se indica para las cañerías verticales, lo primero que hay que realizar es la inmovilización o fijación de los nudos de derivación. Una vez realizado esto, con la instalación de soportes fijos, debe verificarse que la distancia entre las grapas fijas no supere los 3 m.
Acto seguido se ubican los soportes deslizantes de acuerdo con la tabla que se encuentra más adelante.

Columna de agua caliente (sin rigidizar nudos y con brazos elásticos).




(*) Distancia L= según tipo de cañeria.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

En el ejemplo de la Figura 2, se observa entonces:

1. Que se instalan tres soportes fijos por cada te de derivación.
2. Que la separación entre las grapas fijas de la cañería principal, siempre está dentro de los 3 m de separación máxima.
3. Que entre puntos fijos se instalan grapas deslizantes de acuerdo con la frecuencia de separación indicada en la tabla.

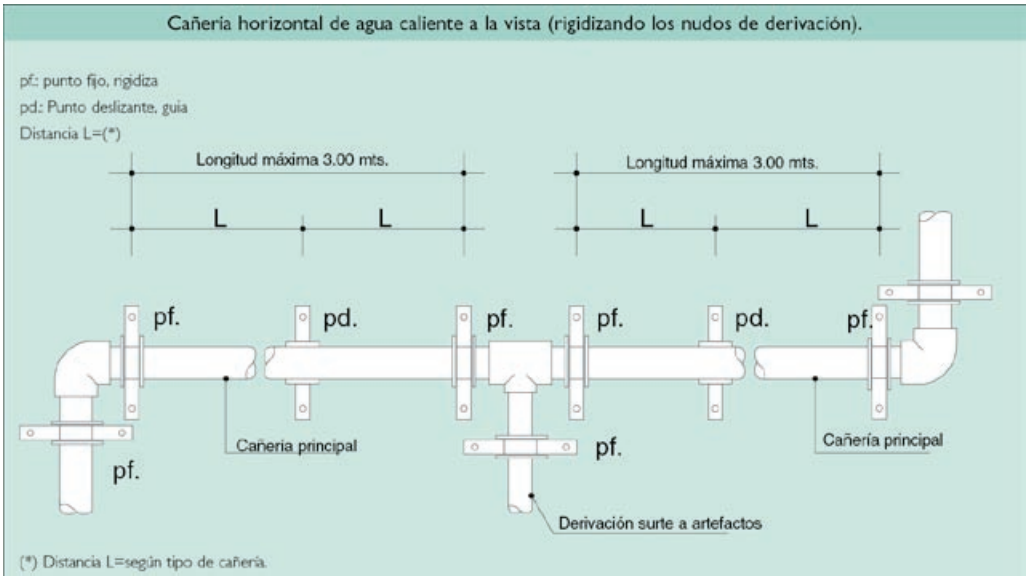



Figura 2

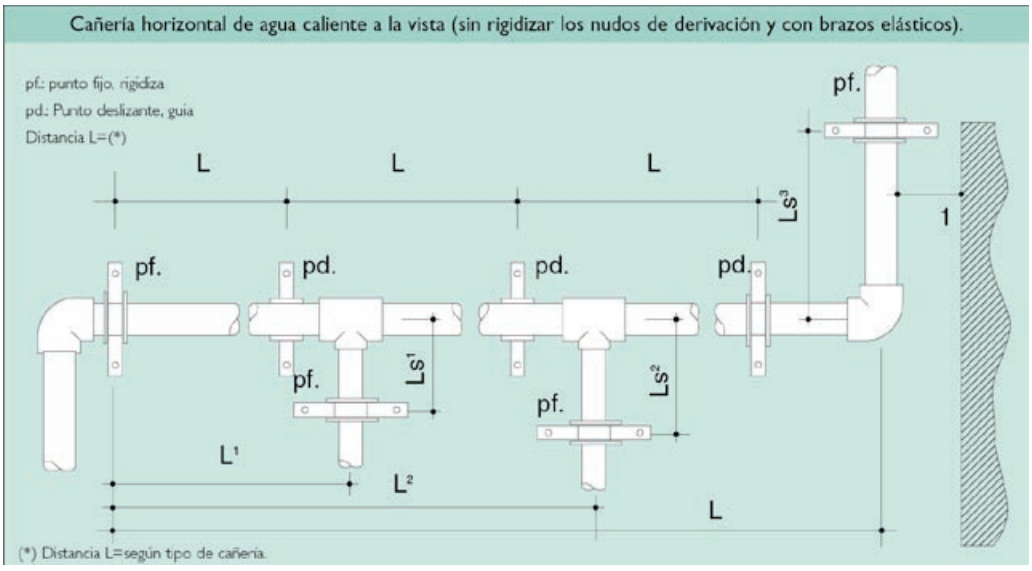



Figura 3

| Tabla de distancias máximas entre apoyos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Temperatura de servicios (°C) | | | | | | | | |
| Tipo de tubo | | 0° | 10° | 20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 70° | 80° |
| PN12 | 20 | 65 | 60 | 50 | 50 | 45 | | | | |
| | 25 | 75 | 70 | 60 | 60 | 50 | | | | |
| | 32 | 90 | 85 | 80 | 70 | 65 | | | | |
| | 40 | 100 | 100 | 90 | 80 | 75 | | | | |
| | 50 | 125 | 110 | 100 | 95 | 85 | | | | |
| | 63 | 145 | 130 | 120 | 100 | 100 | | | | |
| | 75 | 160 | 150 | 135 | 120 | 115 | | | | |
| | 90 | 180 | 170 | 10 | 140 | 130 | | | | |
| | 110 | 260 | 240 | 220 | 210 | 200 | | | | |
| PN20 | 20 | 75 | 70 | 60 | 55 | 50 | 50 | 45 | 40 | 40 |
| | 25 | 85 | 80 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 50 | 40 |
| | 32 | 100 | 90 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 |
| | 40 | 120 | 100 | 100 | 90 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 |
| | 50 | 135 | 120 | 110 | 100 | 95 | 90 | 80 | 75 | 70 |
| | 63 | 160 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 95 | 85 | 80 |
| | 75 | 180 | 160 | 150 | 130 | 125 | 115 | 100 | 100 | 90 |
| | 90 | 200 | 180 | 165 | 150 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 |
| | 110 | 280 | 260 | 240 | 220 | 215 | 190 | 175 | 140 | 120 |
| PN25 | 20 | 80 | 70 | 60 | 60 | 50 | 50 | 45 | 40 | 40 |
| | 25 | 90 | 80 | 70 | 70 | 60 | 60 | 50 | 50 | 45 |
| | 32 | 100 | 90 | 90 | 80 | 70 | 70 | 60 | 60 | 50 |
| | 40 | 120 | 110 | 100 | 90 | 85 | 80 | 70 | 65 | 60 |
| | 50 | 140 | 130 | 120 | 100 | 100 | 90 | 80 | 80 | 70 |
| | 63 | 160 | 150 | 135 | 120 | 115 | 100 | 100 | 90 | 80 |
| | 75 | 180 | 170 | 150 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 90 |
| | 90 | 200 | 190 | 170 | 160 | 150 | 130 | 125 | 115 | 100 |
| Acqua Luminum PN25 | 20 | 130 | 110 | 100 | 95 | 90 | 80 | 75 | 70 | 60 |
| | 25 | 145 | 130 | 120 | 110 | 100 | 95 | 85 | 80 | 70 |
| | 32 | 165 | 150 | 140 | 130 | 120 | 100 | 100 | 90 | 80 |
| | 40 | 190 | 170 | 160 | 140 | 130 | 120 | 110 | 100 | 95 |
| | 50 | 215 | 200 | 180 | 160 | 150 | 140 | 130 | 120 | 100 |
| | 63 | 250 | 230 | 200 | 190 | 180 | 160 | 150 | 140 | 125 |
| | 75 | 280 | 250 | 230 | 210 | 200 | 180 | 170 | 150 | 140 |
| | 90 | 310 | 280 | 260 | 240 | 220 | 200 | 190 | 170 | 155 |

Esta tabla indica las distancias máximas admisibles consecutivos, de tal manera que se produzca una flecha máxima del 2% sobre esta distancia. Las distancias tabuladas están expresadas en cm. Para los montajes en vertical las distancias expresadas en la tabla pueden aumentarse en un 30%.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Importante:**
Cuando en un cañeria, vertical u horizaontal, con derivaciones, no sea posible rigidizar cada te de derivación, deberá preverse, además de los puntos fijos y deslizantes ya indicados, la instalación de compensadores de dilatación en la cañeria principal y en cada derivación. En el caso de las derivaciones, podrá optarse por instalar brazos elásticos o de flexión que aseuren el movimiento controlado de las mismas en lugar de los compensadores. De esta manera, se asegura que las uniones con las tes no trabajen al corte y que puedan acompañar el movimiento de la tubería principal.

## Cálculo de la variación longitudinal y el brazo elástico en cañerías a la vista

### 1. Cálculo de la variación longitudinal

Como consecuencia del aumento o disminución de la temperatura, el polipropileno copolímero Random (tipo 3), al igual que otros materiales metálicos o plásticos, dilata o contrae. Dicha dilatación depende, fundamentalmente, de la longitud de la cañería entre puntos fijos, de la diferencia de temperatura entre la temperatura de trabajo y la de montaje y del coeficiente de dilatación térmica del material.
La variación de la longitud de la tubería puede determinarse con la siguiente fórmula:
-1= L - t a

**Donde:**
-1 = dilatación lineal en milímetros (mm.).
L = Largo de la cañería comprendida entre dos puntos fijos o entre un punto fijo y un extremo.
$\Delta t$ = Diferencia de temperatura. Variación entre la temperatura de trabajo y la de montaje.
a = Coeficiente lineal expresada en mm/m ºC.
Para los tubos PN12 al PN25 es de 0,15 mm/ºC y para el tubo **Acqua Luminum®** es de 0,03 mm/mºC.

**Un ejemplo:**
Sea un caño horizontal de 40 mm de diámetro y 5 m de largo con n codo a 90º en un extremo y un punto fijo ubicado a tres metros del codo en el sentido de las abscisas. El caño será instalado a 20 ºC. ¿Cuál será la variación longitudinal del caño cuando está operando a 60 ºC?

**Aplicación de la ecuación:** -1= L -t a
L = se toma 3 m que es la distancia entre el punto fijo y el codo a 90º.
$\Delta t$ = 60º - 20º = 40º
a = 0,15 mm/mºC

**Reemplazando los valores se tiene:**
$\Delta$l. = 3 m x 40 ºC x 0,15 mm/mºC = 18 mm de variación longitudinal.

### 2. Cálculo del brazo elástico

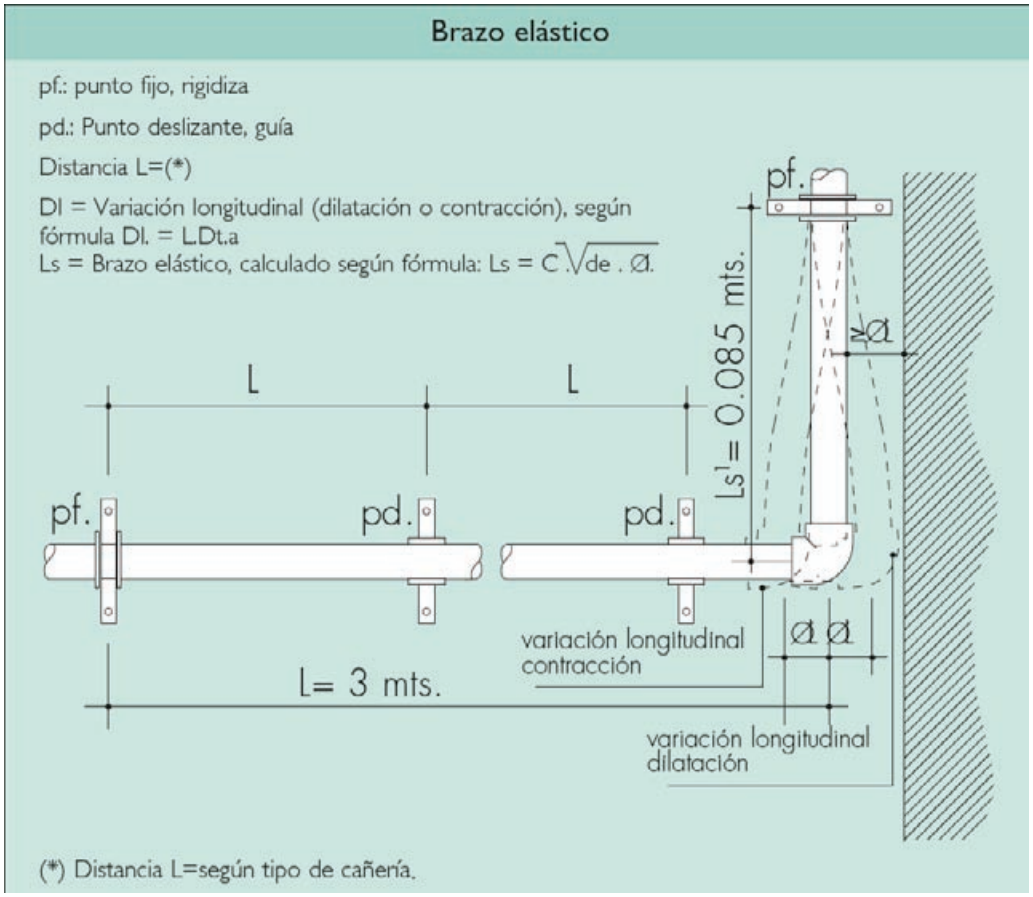
Obteniendo el $\Delta$l., se procede a hallar el Ls o brazo elástico con la fórmula:
Ls= C. √de. $\Delta$L

**Donde:**
Ls = Largo del brazo elástico en milímetros (mm).
de = Diámetro exterior del tubo en milímetros (mm).
$\Delta$L = Dilatación lineal del tramo en (/falta texto/).
C = Constante que depende del material y que para algunas marcas es de 30.

**Reemplazando luego en la fórmula, se obtiene:**
Ls = 30. √40mm x 18 mm = 804,9 mm
Se toma 805 mm de brazo elástico, llamado también brazo de flexión.

**Conclusión:**
De acuerdo con el cálculo precedente, se observa que el próximo punto fijo se coloca a 805 mm del lado libre.

**Nota:**
En cañerías verticales u horizontales con derivaciones, los brazos elásticos o brazos de flexión constituyen estas mismas derivaciones, cuando, como se ha explicado, no se rigidizan los nudos de derivación.





MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Tabla de variación longitudinal por dilatación en instalaciones a la vista

| Longitud de los tubos (m) | Variación longitudinal por dilatación de Tubos ACQUA SYSTEM®* PN12 a PN25 en mm | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Diferencia entre temperatura de trabajo y montaje (temperatura de montaje = 20°C) | | | | | | |
| | 10° | 20° | 30° | 40° | 60° | 70° | 80° |
| 0.20 | 0.30 | 0.60 | 0.90 | 1.20 | 1.90 | 2.10 | 2.40 |
| 0.40 | 0.60 | 1.20 | 1.80 | 2.40 | 3.60 | 4.20 | 4.80 |
| 0.60 | 0.90 | 1.80 | 2.70 | 3.60 | 5.40 | 6.30 | 7.20 |
| 0.80 | 1.20 | 2.40 | 3.60 | 4.80 | 7.20 | 8.40 | 9.60 |
| 1.00 | 1.50 | 3.00 | 4.50 | 6.00 | 9.00 | 10.50 | 12.00 |
| 2.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 | 12.00 | 18.00 | 21.00 | 24.00 |
| 3.00 | 4.50 | 9.00 | 13.50 | 18.00 | 27.00 | 31.50 | 36.00 |
| 4.00 | 6.00 | 12.00 | 18.00 | 24.00 | 36.00 | 42.00 | 48.00 |
| 5.00 | 7.50 | 15.00 | 22.50 | 30.00 | 45.00 | 52.50 | 60.00 |
| 6.00 | 9.00 | 18.00 | 27.00 | 36.00 | 54.00 | 63.00 | 72.00 |
| 7.00 | 10.50 | 21.00 | 31.50 | 42.00 | 63.00 | 73.50 | 84.00 |
| 8.00 | 12.00 | 24.00 | 36.00 | 48.00 | 72.00 | 84.00 | 96.00 |
| 9.00 | 13.50 | 27.00 | 40.50 | 54.00 | 81.00 | 94.50 | 108.00 |
| 10.00 | 15.00 | 30.00 | 45.00 | 60.00 | 90.00 | 105.00 | 120.00 |

| Longitud de los tubos (m) | Variación longitudinal por dilatación de Tubos ACQUA LUMINUM® en mm | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Diferencia entre temperatura de trabajo y montaje (temperatura de montaje = 20°C) | | | | | | |
| | 10° | 20° | 30° | 40° | 60° | 70° | 80° |
| 0.20 | 0.06 | 0.12 | 0.18 | 0.24 | 0.36 | 0.42 | 0.48 |
| 0.40 | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.72 | 0.84 | 0.96 |
| 0.60 | 0.18 | 0.36 | 0.54 | 0.72 | 1.08 | 1.26 | 1.44 |
| 0.80 | 0.24 | 0.48 | 0.72 | 0.96 | 1.44 | 1.58 | 1.92 |
| 1.00 | 0.30 | 0.60 | 0.90 | 1.20 | 1.80 | 2.10 | 2.40 |
| 2.00 | 0.60 | 1.20 | 1.80 | 2.40 | 3.60 | 4.20 | 4.80 |
| 3.00 | 0.90 | 1.80 | 2.70 | 3.60 | 5.40 | 6.30 | 7.20 |
| 4.00 | 1.20 | 2.40 | 3.60 | 4.80 | 7.20 | 8.40 | 9.60 |
| 5.00 | 1.50 | 3.00 | 4.50 | 6.00 | 9.00 | 10.50 | 12.00 |
| 6.00 | 1.80 | 3.60 | 5.40 | 7.20 | 10.80 | 12.60 | 14.40 |
| 7.00 | 2.10 | 4.20 | 6.30 | 8.40 | 12.60 | 14.70 | 16.80 |
| 8.00 | 2.40 | 4.80 | 7.20 | 9.60 | 14.40 | 16.80 | 19.20 |
| 9.00 | 2.70 | 5.40 | 8.10 | 10.80 | 16.20 | 18.90 | 21.60 |
| 10.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 | 12.00 | 18.00 | 21.00 | 24.00 |

## Esfuerzos sobre los puntos fijos

En una instalación rigidizada, es importante el minucioso estudio de los puntos fijos y de los esfuerzos a los que están expuestos a la dilatación de una tubería a temperatura. Para ello, se aplica la siguiente fórmula:

$Fd = Et \cdot Am \cdot \alpha \cdot ø$

**Donde:**

Et = módulo de elasticidad del material parea temperatura del caso ($kg/cm^2$).

Am = Área transversal del tubo empleado ($cm^2$). Esto se calcula según: $\Pi/4$ ($de^2$ - $di^2$).

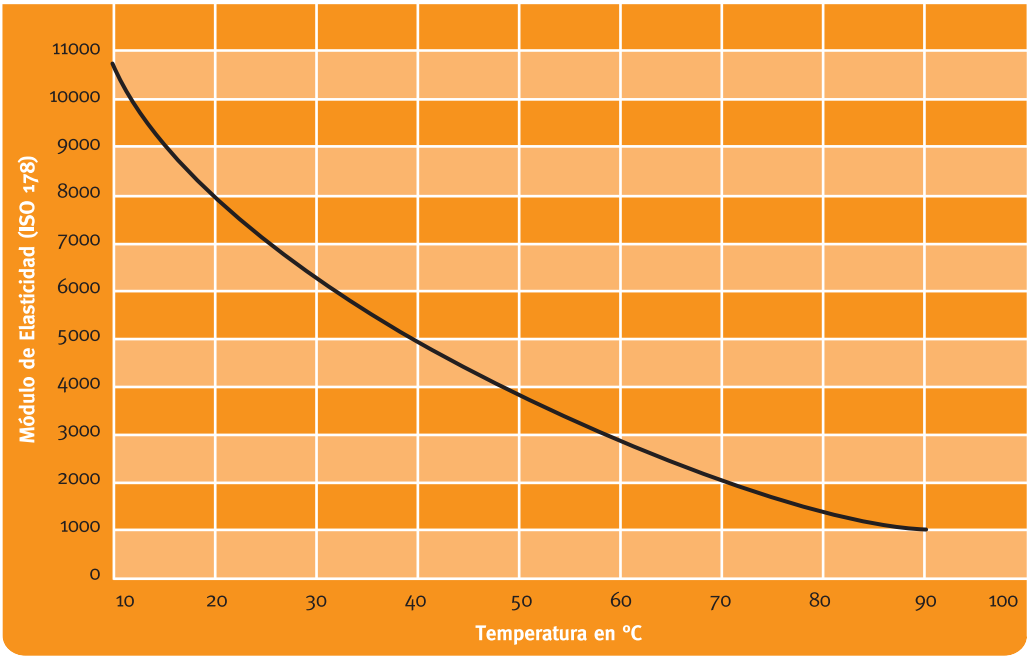
A = coeficiente de dilatación térmica (1,5 . 10ª4 ºC, se adopta 0,15 mm/m ºC para **Acqua System®**).
Ø = Diferencial de temperatura (ºC)

O sea que si se reemplazara sería:
Fd = Et . Π/4 (de² - di²) . α . ø

| | | Temperatura de trabajo | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 40º | 60º | 80º |
| PN20 | 20 | 30.52 | 36.62 | 32.05 |
| | 25 | 46.42 | 55.71 | 48.74 |
| | 32 | 72.23 | 86.68 | 75.84 |
| | 40 | 110.04 | 132.05 | 115.55 |
| | 50 | 164.09 | 196.91 | 172.30 |
| | 63 | 252.65 | 303.18 | 265.28 |
| | 75 | 352.23 | 422.68 | 369.84 |
| | 90 | 499.14 | 598.97 | 524.10 |

| | | Temperatura de trabajo | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 40º | 60º | 80º |
| PN25 | 20 | 26.60 | 31.92 | 27.93 |
| | 25 | 41.17 | 49.40 | 43.23 |
| | 32 | 67.69 | 81.23 | 71.07 |
| | 40 | 105.14 | 126.17 | 110.40 |
| | 50 | 164.67 | 197.60 | 172.90 |
| | 63 | 259.77 | 311.72 | 272.76 |
| | 75 | 368.16 | 441.79 | 386.56 |
| | 90 | 530.14 | 636.17 | 556.65 |

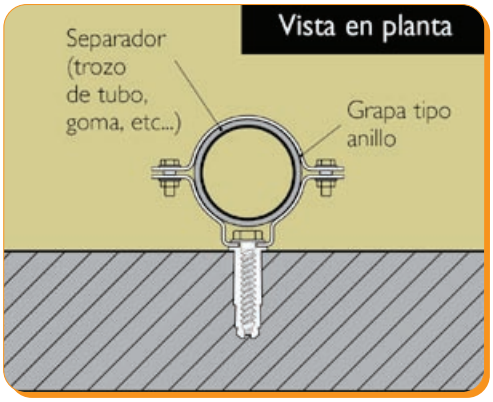
**Módulo de elasticidad**

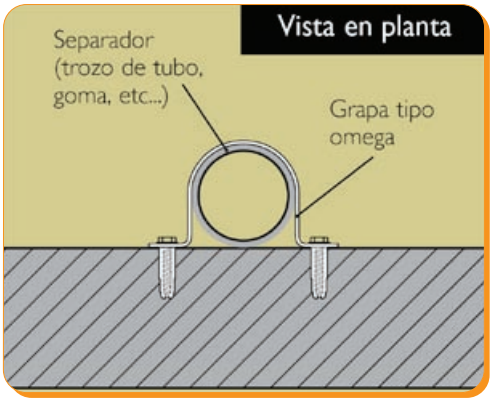


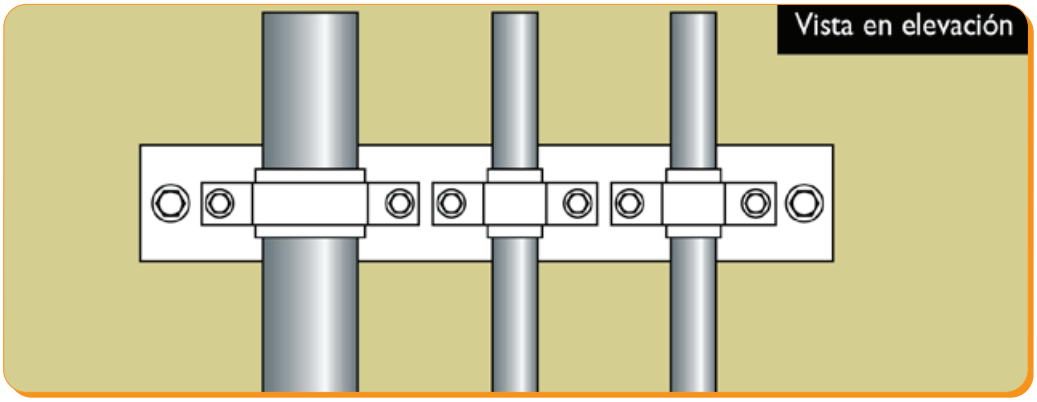
## D.3. Tuberías adosadas a muros y estructuras de Hormigón Armado

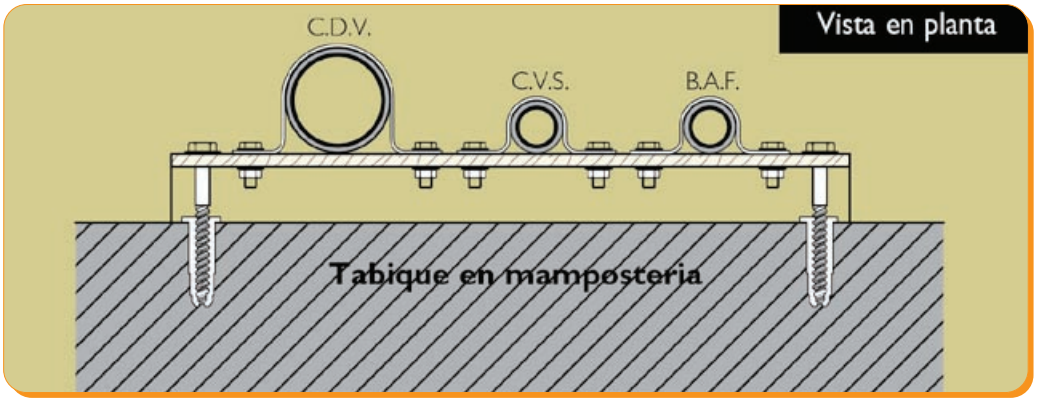
Las tuberías deberán estar bien fijadas para evitar desacoples durante su armado o su funcionamiento. En esta página, se ilustran algunos modelos de fijación y, también, el correcto uso de los anclajes llamados fijos y los soportes llamados deslizantes.
Aclaramos que las **grapas fija**s inmovilizan la cañería y, por lo general, van instaladas después de los enchufes o acampanados y lo más cerca posible de ellos. **Los puntos deslizantes**, en cambio, se instalan siempre de tal forma que no impidan el libre movimiento de los tubos.

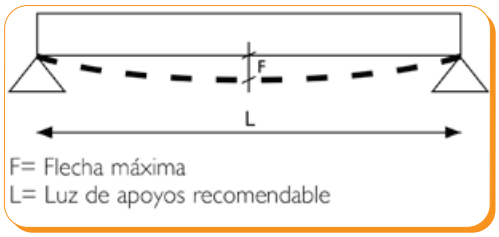
**C.D.V.:** CAÑO DE DESCARGA Y VENTILACIÓN
**C.V.S.:** CAÑO DE VENTILACIÓN SUBSIDIARIA
**B.A.E.:** BAJADA DE AGUA FRÍA






### Distancias máximas entre apoyos o grapas y flechas máximas

De acuerdo con la temperatura de trabajo y considerado el líquido que transporta; se detalla a continuación:

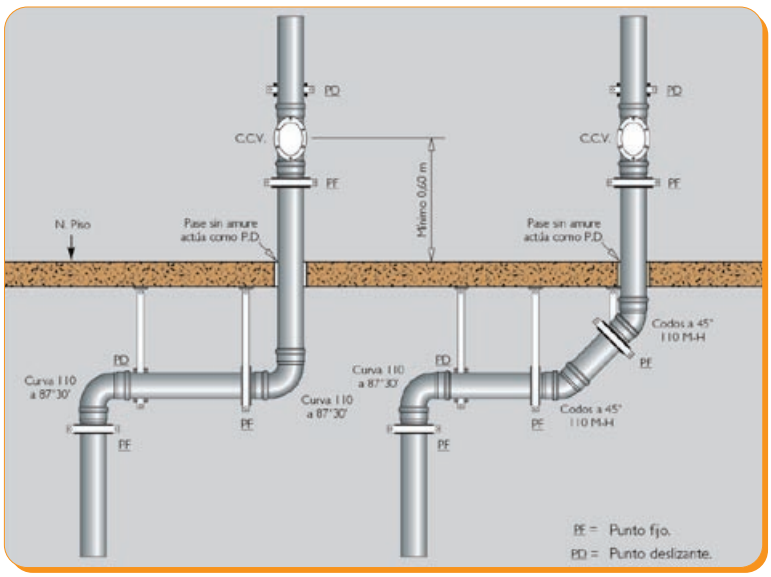
Esta tabla indica la luz máxima admisible entre dos apoyos consecutivos, de tal manera que se produzca una flecha máxima del 2% de la longitud entre apoyos.

| Luz máxima entre apoyos (m) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro | Temperatura de la cañeria (grados centígrados) | | | | | | | | | |
| | 10° | 20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 70° | 80° | 90° | 100° |
| 40 | 0,917 | 0,865 | 0,821 | 0,780 | 0,748 | 0,723 | 0,697 | 0,671 | 0,659 | 0,646 |
| 50 | 0,997 | 0,940 | 0,892 | 0,848 | 0,813 | 0,786 | 0,758 | 0,729 | 0,716 | 0,702 |
| 63 | 1,085 | 1,023 | 0,971 | 0,923 | 0,884 | 0,855 | 0,825 | 0,794 | 0,779 | 0,764 |
| 110 | 1,412 | 1,332 | 1,263 | 1,201 | 1,151 | 1,113 | 1,073 | 1,033 | 1,014 | 0,995 |
| 160 | 1,873 | 1,767 | 1,677 | 1,593 | 1,527 | 1,476 | 1,424 | 1,371 | 1,346 | 1,320 |

Las medidas indicadas, son en metros. Estos valores están calculados a sección llena y se adoptó al agua como fluido.
Para obtener la luz máxima entre apoyos, cuando se considera la cañería como una viga doblemente empotrada, se debe multiplicar estos valores por 1,709.

## D.4. Instalación cloacal

### Desvío de columna de descarga

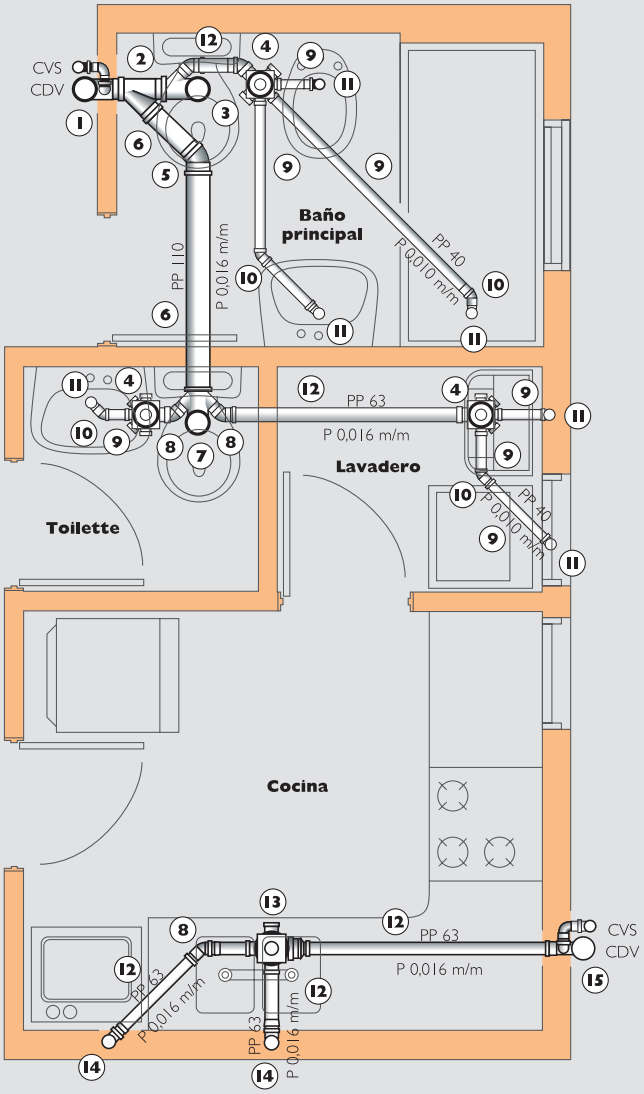


## Diseño de las instalaciones de desagüe cloacal

**Referencias**

1. Ramal simple a 87°30' 110 x 110 c/v.
2. Ramal simple a 45° 110 x 110 mm.
3. Codo a 87°30' 110 x 63 mm c/acometida derecha.
4. Pileta de patio c/salida 63 mm.
   - Portamarco rejilla 12 x 12 cm.
   - Marco bronce c/reja acero inoxidable 12 x 12 cm.
5. Codo a 45° M-H 110.
6. Tubo 110.
7. Codo a 87°30' 110 x 63 c/doble acometida.
8. Codo a 45° M-H 63 mm.
9. Tubo de 40 mm.
10. Codo a 45° M-H 40 mm.
11. Codo a 87°30' M-H 40 mm.
12. Tubo 63 mm.
13. Empalme de acceso horizontal c/salida 63 mm.
    - Portamarco con tapa 15 x 15 cm.
    - Marco bronce c/tapa acero inoxidable 15 x 15 cm.
14. Codo a 87°30' M-H 63 mm. (*)
15. Ramal simple a 87°30' 110 x 63 mm c/u.

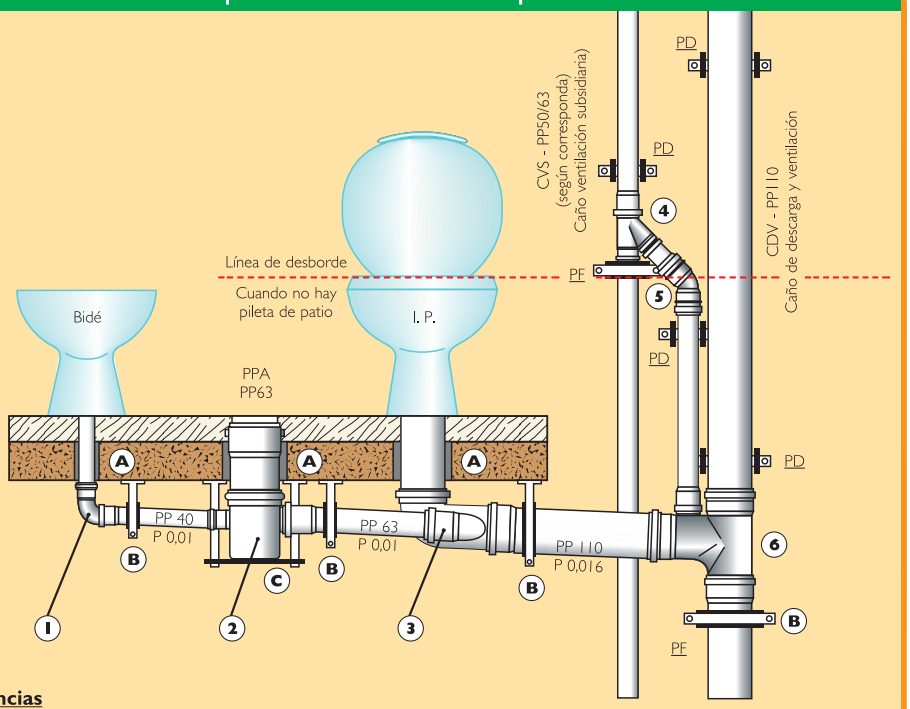
* + Cupla reducción 63 x 50
+ Caño 50 mm
+ Codo a 87°30' M-H 50




**Importante:**
Para facilitar el libre movimiento de las tuberías de polipropileno copolímero y, a la vez, posibilitar que la guarnición de doble labio cumpla correctamente con su función de sello de unión y absorción de problables elongaciones o contracciones, se recomienda envolver toda la cañería cuando esta quede aplastada dentro de contrapisos o paredes de mampostería.
Este procedimiento debería seguirse con cualquier cañería sintética que uno escoja, particularmente, cuando las uniones son rígidas y están conformadas con pegamentos y soldaduras.
El cartón canaleta es una estructura económica y puede ser útil en estos casos.

**Tuberías colgadas o suspendidas de estructura de Hormigón Armado o de otro tipo, que sirva de anclaje o sostén.**

**Esquema instalación sanitaria suspendida**




**Referencias**

1. Codo 40 M-H a 87°30'.
2. Pileta de patio 63 + prolongador + portamarco de rejilla + marco c/reja 12 x 12
3. Codo con acometida 110x63.
4. Ramal a 45° 50x50 ó 63x50 según corresponda.
5. Codo 50 H-H a 45°.
6. Ramal 110x110 a 87°30' con ventilación.

A. Pase con amure (caños envueltos con papel corrugado).

B. PF Punto fijo.

C. Soporte metálico p/pileta de patio.

PF Punto fijo.

PD Punto deslizante.

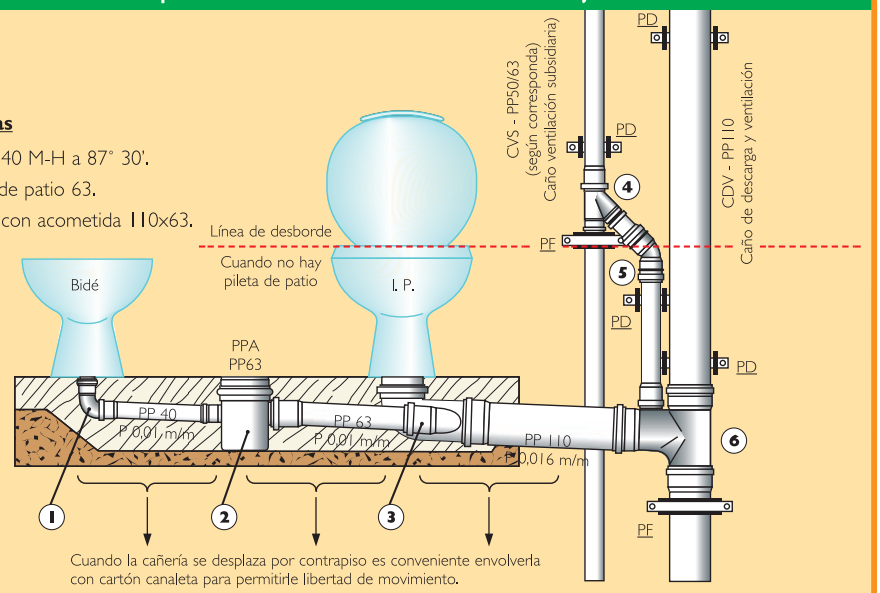
NOTA: El ramal a 45° (figura 4, colocado invertido) siempre se instala por encima de cualquier artefacto desbordable. En este caso deberá instalarse por encima de la pileta de patio. Si no hubiera pileta de patio, el ramal a 45° deberá instalarse en la posición que se indica en el dibujo (por encima del inodoro), para evitar el ingreso de líquidos a la cañería de ventilación subsidiaria.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Tuberías involucradas en contrapiso

### Esquema instalación sanitaria en losa con rebaje




**Referencias**

1. Codo 40 M-H a 87° 30'.
2. Pileta de patio 63.
3. Codo con acometida 110x63.
4. Ramal a 45° 50x50 ó 63x50 según corresponda.
5. Codo 50 H-H a 45°.
6. Ramal 110x110 a 87°30' con ventilación.

PF Punto fijo.

PD Punto deslizante.

NOTA: El ramal a 45° (figura 4, colocado invertido) siempre se instala por encima de cualquier artefacto desbordable. En este caso deberá instalarse por encima de la pileta de patio. Si no hubiera pileta de patio, el ramal a 45° deberá instalarse en la posición que se indica en el dibujo (por encima del inodoro), para evitar el ingreso de líquidos a la cañería de ventilación subsidiaria.

## D.5. Tanques de agua

### Tanque Torre

**Descripción:**

» Reforzado con aros para evitar deformaciones.
» Resistente al intemperie y no permite la absorción de rayos solares.
» Cuenta con 4 entradas para bridas de 2“ y 4“.
» Tapa a rosca hermética que evita la entrada de impurezas.
» Livianos y fáciles de transportar.

**Aplicación:**

Son tanques para agua creados especialmente para propiedad horizontal.

**Presentación:**

3.000 y 6.000 l.

### Tanque cuatro capas

**Descripción:**

» Primera capa externa, UV8 con mayor resistencia a la intemperie.
» Segunda capa intermedia negra que garantiza la opacidad del tanque evitando la formación de algas.
» Tercera capa intermedia esponjada que ofrece resistencia a las deformaciones y es aislante térmica y acústica.
» Cuarta capa interna antiadherente que siendo extralisa, facilita su mantenimiento y limpieza.

**Aplicación:**

Tanque domiciliario.

**Presentación:**

600 l.

1.100 l con filtro de impurezas; válvula y flotante; doble salida de 1 $^{1}/_{2}$ “.

### Modo de colocación

1. Es muy fácil izar el tanque, se quita la tapa y se pasa una cuerda que salga por el orificio de conexión de salida. Se amarra por fuera, aproximadamente, en la mitad del cuerpo. Para su elevación solo se necesita una persona.
2. Para obtener una adecuada presión de agua, la altura mínima entre la salida del tanque y el punto más alto del consumo (ducha), debe ser mayor o igual a 2 m. Se conecta la tubería de salida al tanque por medio de un torque suave y seguro.
3. Se instala la tubería al tanque. Para colocar un conjunto automático se utiliza el refuerzo superior previsto para tal fin.

## D.6. Cisternas

### Guía rápida de colocación

- **Primer paso**

Al realizar la excavación para colocar la cisterna, es necesario dejar un espacio de entre 15 y 20 cm, aproximadamente, alrededor del perímetro de la cisterna.
Se debe realizar un contrapiso de hormigón pobre, suelo cemento y cama de arena, de 10 cm, aproximadamente, para asegurar una superficie firme y nivelada.

CAPITULO 4
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

- **Segundo paso**

La profundidad de la excavación será la altura de la cisterna más 20 cm, aproximadamente, tomando en cuenta el espesor del contrapiso. Bajar la cisterna dentro de la fosa y conectarla a las cañerías. Llenarla con agua para evitar deformaciones, debido a la compactación perimetral, y cubrir el perímetro de la excavación con un estabilizado de suelo cemento hasta el borde superior.

- **Tercer paso**

Dependerá de la ubicación de la cisterna:
**Transitables:** por ejemplo, local cochera, acceso público, etc. construir una losa de hormigón armado de no menos de 10 cm de espesor, aproximadamente.
**No transitables:** por ejemplo, jardines. Continuar con su compactación hasta el nivel superior y recubrir con suelo natural.

## D.7. Cámaras sépticas

### Guía rápida de colocación

- **Primer paso**

Al realizar la excavación para colocar la cámara séptica, dejar un espacio de entre 15 y 20 cm, aproximadamente, alrededor del perímetro de la cámara. Se debe realizar un contrapiso de hormigón pobre, suelo cemento y cama de arena, de 10 cm, aproximadamente, para asegurar una superficie firme y nivelada.

- **Segundo paso**

La profundidad de la excavación será la altura de la cámara séptica más 20 cm, aproximadamente, tomando en cuenta el espesor del contrapiso. Bajar la cámara séptica dentro de la fosa y conectarla a las cañerías Llenarla con agua para evitar deformaciones, debido a la compactación perimetral, y cubrir el perímetro de la excavación con un estabilizado de suelo cemento hasta el borde superior.

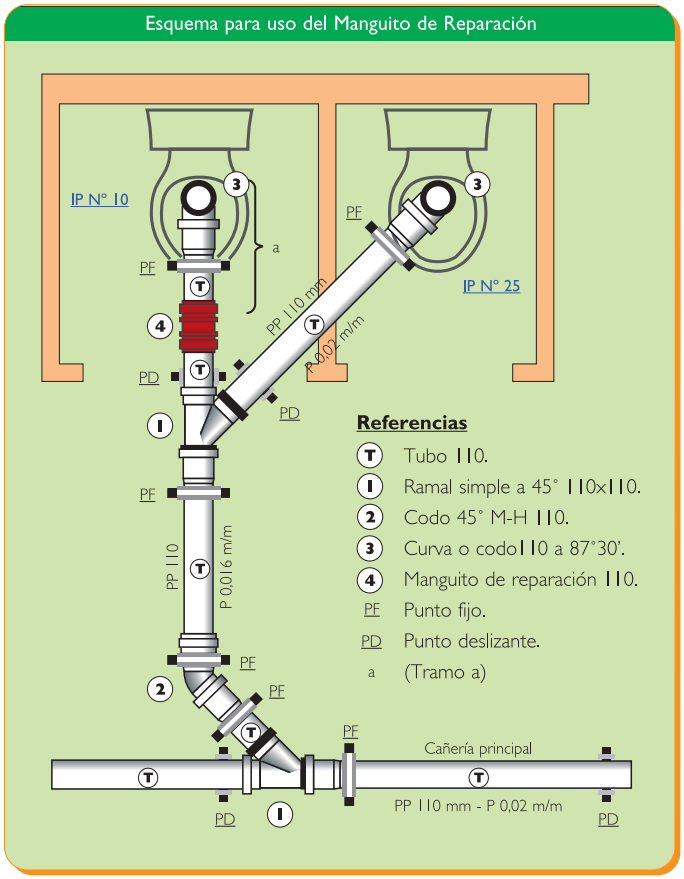
- **Tercer Paso**

Dependerá de la ubicación de la cámara séptica:
Transitables: por ejemplo, local cochera, acceso público, etc. construir una losa de hormigón armado de no menos de 10 cm de espesor, aproximadamente.
No transitables: por ejemplo, jardines. Continuar con su compactación hasta el nivel superior y recubrir con suelo natural.

## D.8. Modificación, ampliación y reparación de instalaciones

Las modificaciones y ampliaciones de instalaciones ya ejecutadas son situaciones frecuentes en obras nuevas. Ya sea por agregado o traslado de locales sanitarios por agregado o supresión de artefactos, las instalaciones están sujetas a modificaciones antes de quedar terminadas y al servicio del usuario.
El siguiente es un buen ejemplo que permite apreciar las posibilidades que ofrecen estas cañerías en estos casos y cómo utilizar apropiadamente algunos de los productos específicos que componen el sistema, como el "manguito de reparación", disponibles desde 40 hasta 160 mm.

Esquema para uso del Manguito de Reparación

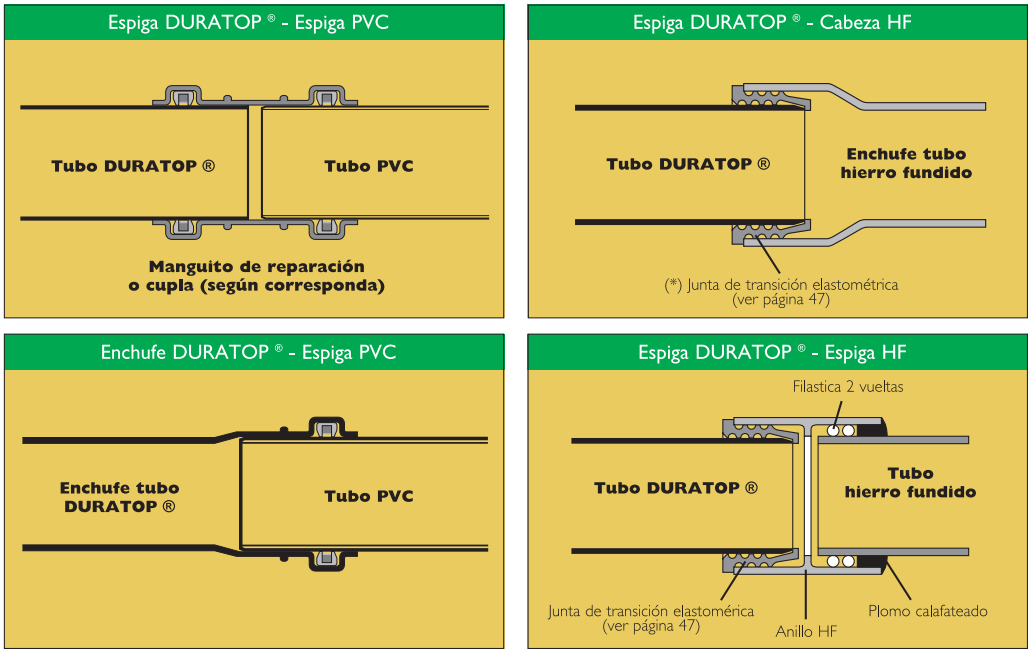



Se trata de una instalación de desagües suspendida a la cual se agrega el inodoro pedestal 25. El número que recibe el artefacto, identifica el tramo de cañerías aguas abajo del mismo artefacto. Los pasos por seguir son los siguientes:

1. Se presenta el conjunto de piezas conformado por el ramal a 45º que recibe el inodoro 25, el tramo de tubo que une este ramal con el "manguito de reparación" (4) para cortar el tramo 10 a la medida justa. Debe tenerse en cuenta que el manguito de reparación, a diferencia de una cupla, no tiene borde interno, para posibilitar su libre desplazamiento por el exterior del tubo. Por lo tanto, es conveniente marcar previamente cual será la penetración que en su interior alcanzarán los 2 tramos de tubos que, finalmente, serán vinculados entre sí.
2. Se instala el ramal a 45º nuevo (1).
3. Se conecta el tramo 25: (tubo más codo o curva a 87º 30´). Luego vendrá el sobrecodo o sobrecurva, según corresponda.
4. Se conecta el tramo 10 restante (tramo a) sin necesidad de tocar o mover el codo de inodoro y la cabeza del tubo 10 que se modifica. Para poder hacerlo, simplemente hay que desplazar primero el manguito hacia el codo del inodoro o hacia el tubo colocado aguas arriba del ramal y, una vez posicionados los dos trozos de tubos, volver

a desplazar el manguito hasta ubicarlo en su lugar definitivo. Para esto, ayudan las marcas que, previamente, se hicieron sobre el tubo 10, que también posibilitan acotar el correcto recorrido de desplazamiento del manguito de reparación.

## Unión con tubos y accesorios de otros sistemas




NOTA: El ejemplo de unión entre espigas de tubos DURATOP ® y tubos de hierro fundido es válido también para empalmar con los diferentes embudos de hierro fundido que se comercializan en el mercado.

## E. Controles y pruebas

» Centrarse solamente en problemas que puedan tener consecuencias importantes.
» Al inspeccionar los baños, buscar manchas de humedad en el techo de los ambientes que estén por debajo, revisar los vanitorys que no se encuentren húmedos.
» En la cocina, controlar si funcionan todos los desagües, si desagotan rápido, chequear la presión del agua, y si hay manchas de humedad alrededor de las piletas y fondos de los muebles.
» Revisar la antigüedad del termo tanque, asegurarse de que este no tenga perdidas.
» Si el agua llega a través de red pública, controlar el caño principal, su material.
» Si el agua es de pozo, controlar por períodos su potabilidad, también revisar la instalación de la bomba y tanque de agua (la fuente debe producir no menos de 15 l de agua).
» Controlar la ubicación, la nivelación, los replanteos y las alturas de los elementos componentes, el sistema de instalación, las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes.
» El correcto funcionamiento de las instalaciones.
» La calidad de los elementos componentes (cañerías, conductos, equipos y otros elementos) que corresponden con las normas vigentes.
» Las ventilaciones reglamentarias.
» Las pruebas de funcionamiento de las partes y del todo, de presión, de estanqueidad, de seguridad y controlar sus resultados.

| 4.4.1.1 | INSTALACION SANITARIA y CLOACAL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Preliminares | Respon-sable | Inspec-ción | Aprobación | Observa-ciones |
| | Preparación de pases | | | | |
| | Pedido y conexionado de agua de construcción | | | | |
| | Responsables de las tareas matriculados | | | | |
| | Planos de instalación sanitaria según normas | | | | |
| | Trámites de visado previo, aprobación y conforme a obra | | | | |
| | La ubicación, nivelación, replanteos y alturas de los elementos componentes, el sistema de instalación, las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes | | | | |
| | Correspondencia entre las instalaciones sanitarias en ejecución y el proyecto de instalaciones registrado | | | | |
| | La calidad de los elementos componentes (cañerías, conductos, equipos y otros elementos) y que correspondan con las normas vigentes y que cumplan con las especificaciones | | | | |
| | Volumen y ubicación del tanque de bombeo, reserva e intermedios | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Carga hidráulica de los artefactos | | | | |
| | Existencia y ubicación de todas las subidas y bajadas de agua, caños de descarga y ventilación, caños de lluvia, ventilaciones | | | | |
| | Existencia, ubicación y pendientes de todas las cañerías horizontales de desagüe cloacal (primarias y secundarias) y albañales | | | | |
| | Destino de los desagües cloacales y pluviales | | | | |
| | Existencia y ubicación de los accesos a los sistemas de desagüe y ruptores de vacío | | | | |
| | Calidad, dimensión y estibaje previo a su uso | | | | |
| | Ubicación de las cañerías dentro de las paredes o exteriores | | | | |
| **B** | **Excavaciones** | | | | |
| | Ancho de zanja y profundidad de la excavación | | | | |
| | Replanteo, línea y niveles predeterminados | | | | |
| | Compactado del fondo de zanja o pozo | | | | |
| | Rellenado con tierra seleccionada humedecida compactada u hormigón celular, después de efectuada la prueba hidráulica | | | | |
| | Limpieza y retiro de tierra sobrante | | | | |
| **C** | **Cámaras** | | | | |
| | Línea y nivel del contrapiso | | | | |
| | Mampostería de ladrillos de 0,15, ejecutada con concreto (absorbiendo el desnivel del contrapiso) | | | | |
| | Amure del marco de la tapa a nivel | | | | |
| | Alisado de cemento a la llana en paredes y fondo sin oquedades o resaltos | | | | |
| | Verificar cotas, pendientes, dimensiones, calidad de materiales, forma de los pozos y cámaras | | | | |
| | Colocación de tapa y tirador para su remoción | | | | |
| **D** | **Cañerías** | | | | |
| | Limpieza de la pieza, especialmente enchufes y espigas | | | | |
| | Inspeccionar la cañería para que cumpla con el diámetro, espesor, calidad, anclajes, uniones, soportes y accesorios especificados | | | | |
| | Colocación en fondo de zanja de acuerdo con el | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | nivel, con los enchufes en dirección opuesta a la que circulan los líquidos | | | | |
| | Juntas | | | | |
| | Humedecimiento de la espiga y el enchufe del caño por colocar | | | | |
| | Colocación de una mezcla poco plástica para fijar la posición de la cañería | | | | |
| | Relleno de junta con mortero cementicio y la terminación con chanfle a 45º | | | | |
| | Paso del tapón esférico - 1cm menor que el diámetro del caño - en toda la cañería | | | | |
| | En cañerías verticales se rechazará toda cañería que no aguante la presión de una columna de agua de 2,00 m | | | | |
| | Correcto almacenamiento de piezas y cañerías | | | | |
| | Realización del corte de las cañerías con herramientas adecuadas | | | | |
| | Correcto apoyo de la cañería y la pendiente de la cañería antes de autorizar su unión o tapada | | | | |
| | Colocación de juntas | | | | |
| | Relleno y apisonado de la zanja después de prueba | | | | |
| | **Cuando haya que roscar cañería, se controlará lo siguiente:** | | | | |
| | Verificar la realización correcta de las roscas, uniones soldadas y colocación de sellantes | | | | |
| | Verificar que se recaliente la cañería colocando aceite lubricante o emulsión de aceite y jabón | | | | |
| | Pintar las cañerías con pintura asfáltica en caliente de primera marca (salvo las uniones) | | | | |
| | La fijación mínima de cañerías con clavos ganchos | | | | |
| | Prueba con bomba de presión durante 48 horas | | | | |
| | Pintado de uniones y tapada | | | | |
| | **Para ejecutar la unión por termofusión** | | | | |
| | Cañerías completamente vacías y secas | | | | |
| | Cuidar que no se introduzca la cañería en la unión más allá de la marca o rebaba, a fin de evitar la obturación de la sección | | | | |



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | No dejar expuesto al sol, sin proteger, ningún tramo de la instalación. | | | | |
| | Aislar la cañería para evitar condensación en casos de agua muy fría o circuitos de refrigeración | | | | |
| | Fijar con grampa fija en una instalación externa, colocando la grampa anterior a la pieza de unión | | | | |
| | El doblado de cañerías en caliente se hace solamente con soplador de aire caliente (se prohíbe el uso de llama) | | | | |
| | Verificar la junta omega por golpes de ariete | | | | |
| **E.** | **Finales** | | | | |
| | El correcto funcionamiento de las instalaciones, ordenar la prueba a presión antes de tapar la cañería | | | | |
| | La puesta a tierra y las ventilaciones reglamentarias | | | | |
| | Las pruebas de funcionamiento de las partes y del todo, de presión, de estanquidad, de seguridad y controlar sus resultados | | | | |
| | Comprobar el funcionamiento correcto de las salidas, válvulas, llaves de paso y accesorios | | | | |

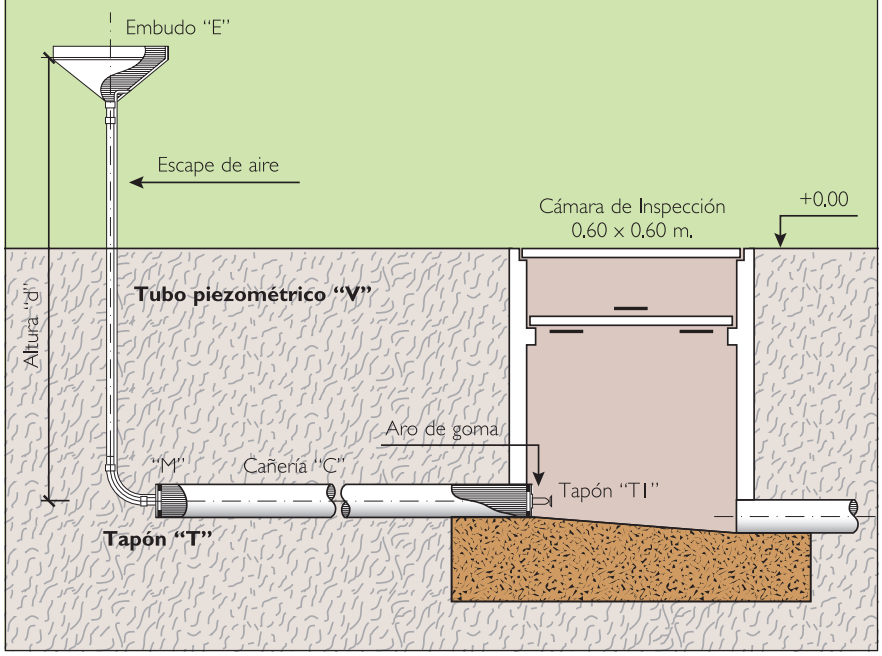
## Pruebas hidráulicas de cañería

Para comprobar si un conducto o una cañería está en condiciones de resistir las presiones internas que en funcionamiento deberán soportar, se lo somete, una vez terminada su instalación, a ensayos de presión interna a baja presión, por lo general ‹ a 0.5 kg/cm$^2$, llamados pruebas hidráulicas. Se describen distintas situaciones que pueden presentarse a continuación:

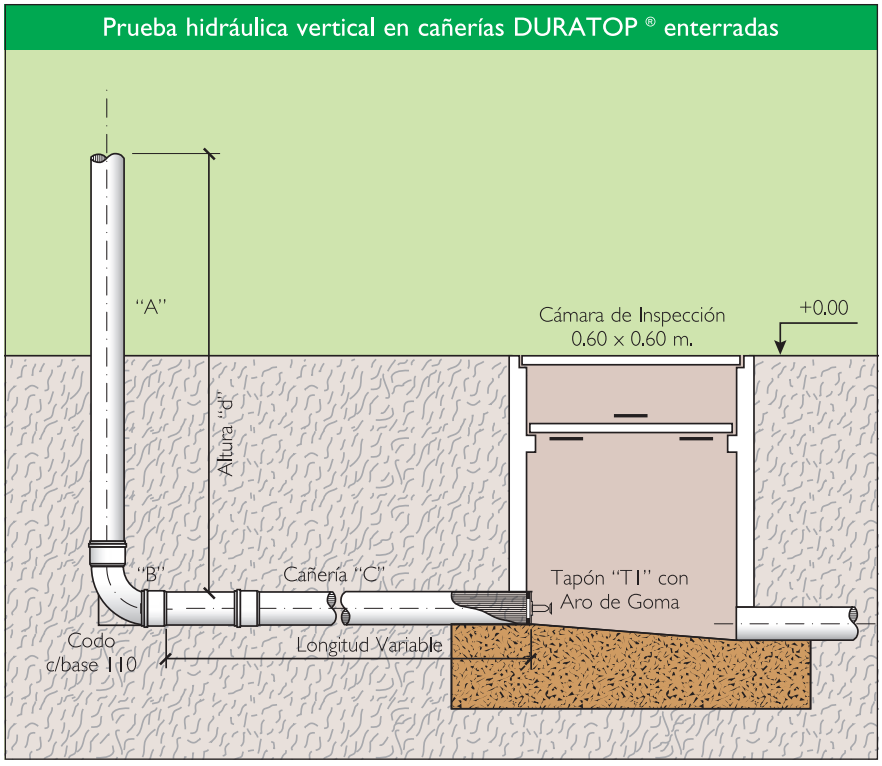
## Cañerías enterradas

Las instalaciones se prueban mediante el uso de un implemento llamado vertical, el cual consiste, esencialmente, en un tubo piezométrico constituido por un caño (V), terminado en su extremo superior en un embudo (E) y, por el otro, en un tapón (T) aplicado a la cañería © sometida a la prueba hidráulica. Para ello, se cierra el otro extremo con un tapón (TI) y una vez llena la cañería y desalojado el aire, se sigue vertiendo agua por el embudo (E) hasta colmarlo. Con ello, se da al agua contenida en la cañería un aumento de presión en (M), equivalente a la altura (d) del vertical. Si la altura del vertical es de 2 metros, la presión en la cañería se aumenta en 0,2 kg/cm$^2$.
También es posible efectuar esta prueba hidráulica con una bomba de presión a pistón, que controla el ensayo con un manómetro de buena calidad y precisión.

## Prueba hidráulica vertical en cañerías enterradas de cualquier sistema



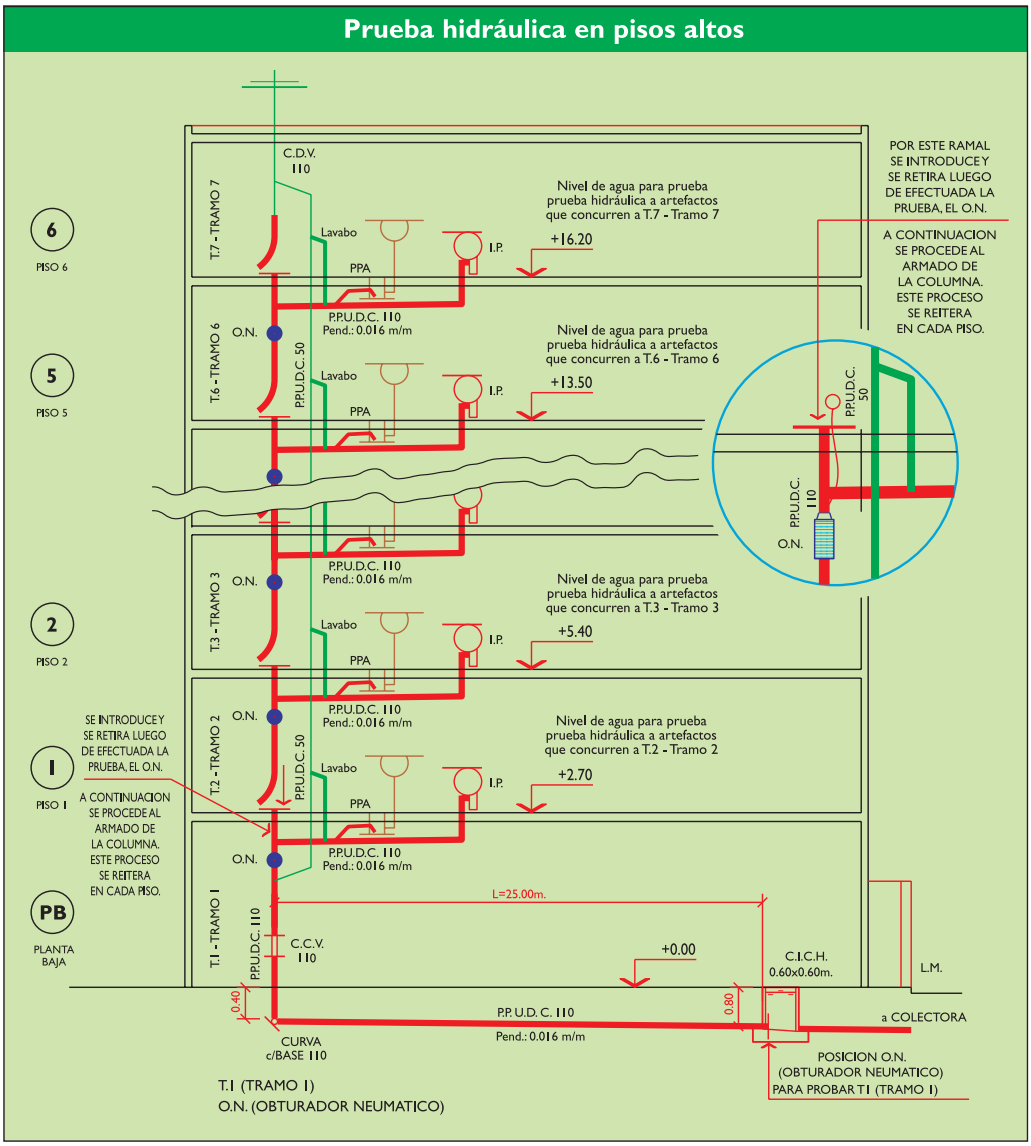

## Prueba hidráulica vertical en cañerías DURATOP ® enterradas




En algunos sistemas ®, dada la facilidad de montaje y desarme que presenta el tapón (T), el tubo piezométrico (V) y el embudo (E) pueden ser reemplazados por un codo (B) y un trozo de tubo de igual largo (A).

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## Pruebas hidráulicas de cañerías en elevación



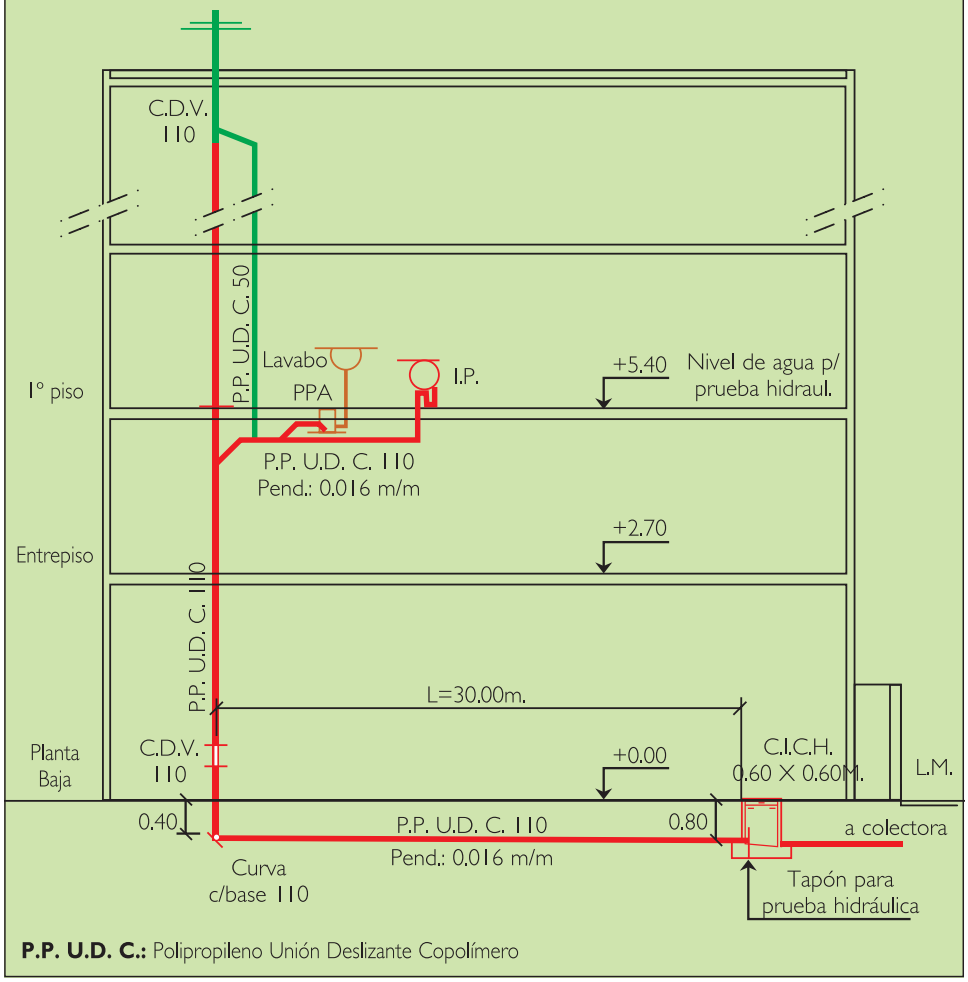

Prescindiendo de la posición que adopten las acometidas (en bajo losa o suspendidas) a ramal de columna de descarga y ventilación, (llamados CDV), se recomienda probar estas instalaciones antes de darlas por terminadas.
Si en cada piso hay artefactos instalados que concurren a la misma columna bajo ensayo, la prueba puede realizarse piso por piso intercalando un obturador neumático en el ramal aguas abajo de las acometidas. El obturador deberá sacarse antes de instalar el tramo de columna que conecta el piso bajo prueba con el siguiente en orden ascendente. Obviamente, para el armado de columnas se emplea más mano de obra, pero se gana en tranquilidad y seguridad. Las pruebas de caños de lluvia que reciben balcones en cada piso, deben seguir el mismo método de prueba.
Es importante tener en cuenta engrampar las tuberías antes de efectuar las pruebas hidráulicas.
En realidad, en cañerías enterradas, la presión de prueba depende de la carga real que va a actuar sobre la cañería en funcionamiento y trabajar a sección llena.

A continuación, se da un ejemplo para calcular el valor que debe alcanzar la presión de prueba en una instalación con características especiales:
**Ejemplo:**
**Planta baja:** Libre, no hay artefactos proyectados. Cota de piso o,oo.

**Entrepiso:** Libre, solamente hay circulación, tampoco hay artefactos instalados.
**Piso Primero:** Hay un local sanitario con inodoro y lavabo. Se ha proyectado una pileta de patio a la cota 5,40 m. Posición de la cañería enterrada en la planta baja: - 0,40 m/ - 0,80 m bajo nivel cero.

Cálculo de la presión de prueba: para poder determinarla deben sumarse dos valores: la diferencia de altura existente entre el local sanitario y el nivel cero, y la diferencia de altura entre el nivel cero y el punto más bajo de la tubería bajo ensayo. En el caso que nos ocupa, tenemos entonces: 5,40 m por diferencia entre cota cero y la cota donde se encuentra el artefacto desbordable más próximo y que concurre a la cañería principal enterrada, + 0,80 m por diferencia de altura entre cota cero y el nivel de tapada en la cámara de inspección. Se llega, entonces, a una carga teórica de 6,20 m; es decir, 0,620 kg/cm² que será la presión hidráulica para probar la cañería. El tiempo de prueba debe durar por lo menos 2 horas y, se recomienda repetirlo, por lo menos una vez con un intervalo de 24 horas, preferentemente, a primeras horas de la mañana, cuando la cañería no se encuentra dilatada por efecto de la acción solar. Para evitar errores de lectura, es conveniente, a medida que se va llenando de agua, desalojar el aire que puede estar contenido dentro del caño. Por supuesto, antes de la prueba se debe verificar el calce y sostén de toda la tubería, la cual, debe estar ubicada correctamente en su posición altimétrica definitiva.
Al finalizar la prueba, debe verificarse, que la presión no descienda más de un 5% de la máxima presión de prueba utilizada y que no haya pérdidas en las uniones. Para el caso analizado, la presión de prueba podría llegar a bajar cerca de 30 g aproximadamente.

Prueba hidráulica en P.B. cuando no existe artefacto desbordable

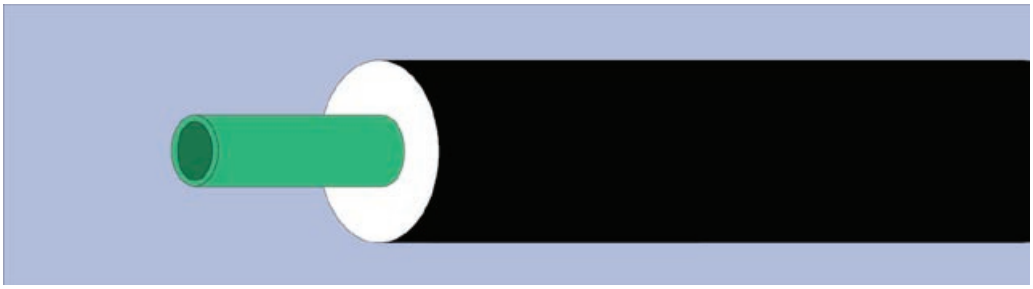



**P.P. U.D. C.:** Polipropileno Unión Deslizante Copolímero


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F. Recomendaciones

### F.1. Protección de cañerías en condiciones especiales



#### Protección contra la condensación, en sistemas de refrigeración

Es un sistema totalmente apto para la conducción de fluidos a baja temperatura. Por eso que se utiliza con éxito en sistemas de refrigeración. En estos casos, cuando la temperatura interior de la tubería es demasiado baja en comparación con la atmósfera que la rodea, podría llegar a producirse el fenómeno de la condensación. Para evitarlo, es preciso aislar la cañería con algún tipo de aislante térmico, como podría llegar a ser una vaina de polietileno expandido o cualquier otro material adecuado.

#### Presencia de hielo en la cañería

Si en zonas de muy bajas temperaturas, se forma hielo en el interior de la cañería por rotura o mala aplicación de la aislación térmica, el sistema tiene a su favor, un mayor índice de resistencia a la rotura que otras cañerías en similares condiciones debido a dos importantes cualidades:

1. El binomio resistencia a bajas temperaturas (resilencia) y bajo módulo elástico.
2. Las uniones transfusionadas.

Gracias a estas cualidades, la cañería sometida a la expansión volumétrica del agua transformada en hielo se deformará y acompañará la expansión, lo que permitirá resistir más que otras tuberías.

#### Protección contra la radiación del sol

Todos los materiales sintéticos son atacados, en mayor o menor grado, por los rayos solares, principalmente la radiación ultravioleta. Este ataque se manifiesta con una degradación paulatina del producto desde afuera hacia adentro que se observa como una cascarilla de fácil remoción.
Frente a esta degradación, solo existe hasta el momento una solución: los absorbedores de la causa de la degradación, mal llamados inhibidores de rayos UV. Estos absorbedores son incorporados directamente a la materia prima, y su acción protectora está en función de su calidad, del porcentaje de su presencia en la materia prima y, fundamentalmente, de la acción solar a la que se encuentra expuesto.
El polipropileno copolímero Random, utilizado en la fabricación de este sistema, contiene absorbedores de rayos UV en la máxima concentración posible sin que se afecten las demás cualidades de la materia prima. Aun así, esto solo alcanza a garantizar una protección de 8 años bajo exposición constante a una baja radiación solar.

La sugerencia del Departamento Técnico es proteger la instalación expuesta al sol desde el mismo momento de su montaje ya que este período de 8 años es insignificante si lo comparamos con un lapso mayor de cincuenta años durante los cuales se mantiene en buen funcionamiento toda la instalación. Para ello, el mercado cuenta con la oferta de

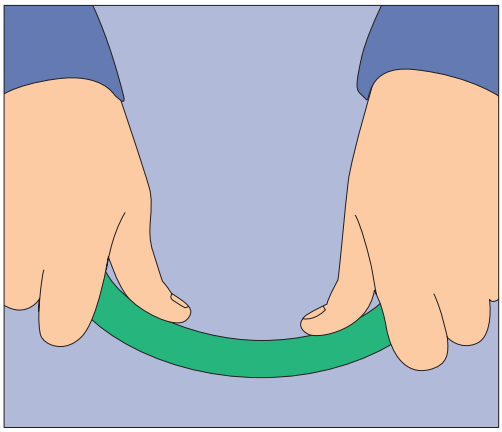
vaina de polietileno expandido, muy aconsejable como protección contra los rayos UV, y también con cintas engomadas de distinta procedencia, que deben ser fuertes para resistir en sí mismas la acción degradante de los UV, y con cintas de aluminio, que actúan como protección contra los rayos UV.

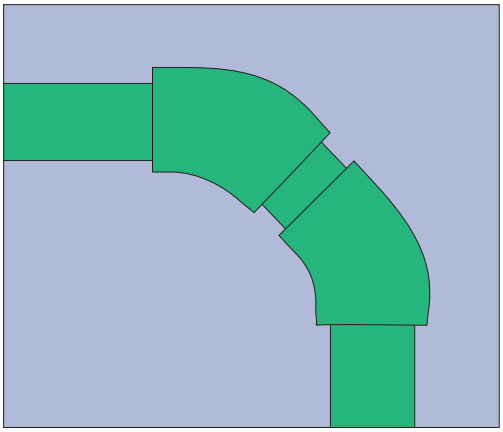
## F.2. Curvado de cañerías

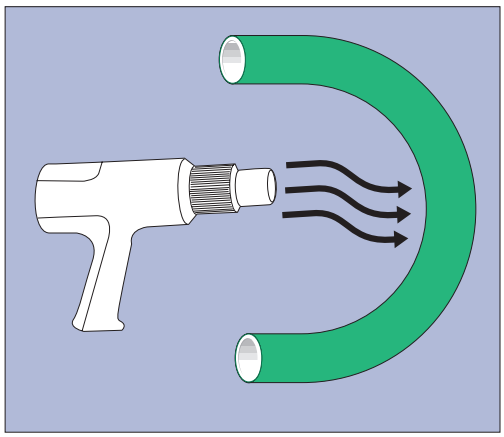
| Diámetro del caño | Radio mínimo de la cunrva en frío |
|---|---|
| 20 mm | 160 mm |
| 25 mm | 200 mm |
| 32 mm | 256 mm |
| 40 mm | 320 mm |
| 50 mm | 400 mm |
| 63 mm | 500 mm |
| 75 mm | 600 mm |
| 90 mm | 720 mm |
| 110 mm | 880 mm |

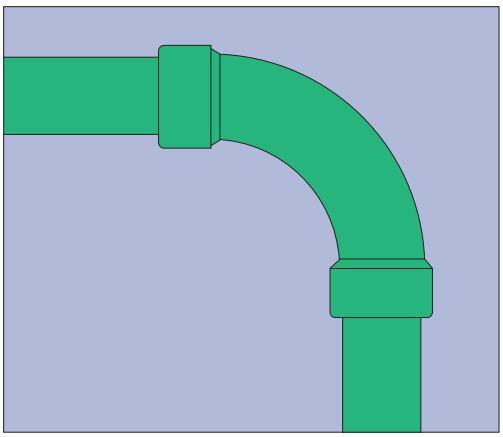
En instalaciones donde se requieren curvas abiertas en el trazado, se recomienda utilizar las tuberías que permiten el curvado en frío. Estas tienen una mayor rigidez estructural provista por la capa exterior de aluminio que permite su curvado permanente sin aporte de temperatura.
Así mismo, se reduce la pérdida de carga por fricción de los accesorios, que en curvas abiertas son innecesarios.

Otra posibilidad es utilizar las tuberías que permitan radios de curvatura en frío de hasta 8 veces el diámetro del tubo, con el inconveniente de que este intenta retomar su posición original. Para evitarlo y lograr que las tuberías mantengan la curvatura, es necesario realizar las curvas en caliente. Esto se consigue utilizando un soplador industrial de aire caliente.
Además, de las curvas en frío o en caliente, otras opciones son las curvas armadas con codos a 45º o las curvas inyectadas en diámetros de 20, 25 y 32 mm.



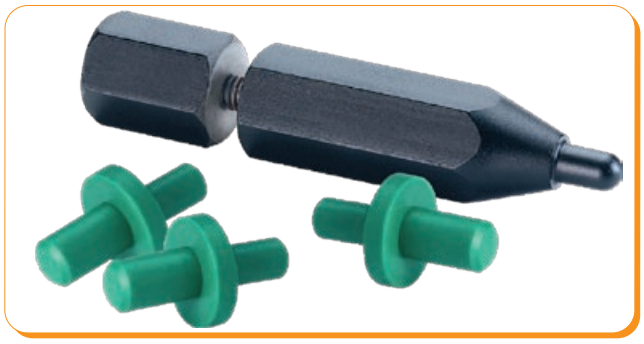






CAPITULO 4
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## F.3. Reparación de cañerías



Según el tipo de daño o avería sufrido por una cañería y también según su diámetro, le corresponde una u otra forma de reparación:

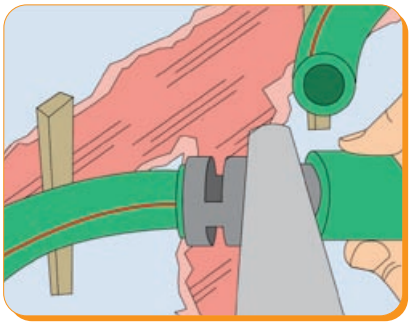
**A.Cambio de un tramo de cañería**

- Reparación sobre las cañerías flexibles (diámetros menores) con uniones normales. Véase figuras A.1, A.2, A.3.
- Reparación con uniones dobles.

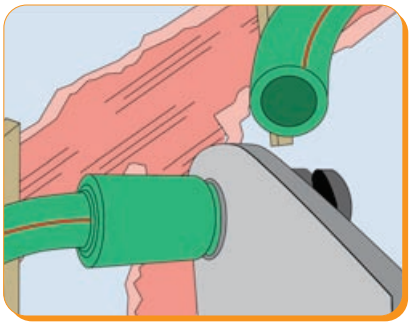
**B.Reparación de un agujero en una de las caras**

Véase figuras B.1, B.2, B.3.

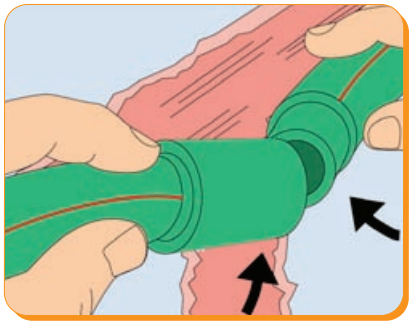
### A. Reparación con uniones normales



**1.** Cortar el trozo de cañería dañada. Termofusionar el accesorio a unir y retirar las puntas del caño de la canaleta y fijarlo con cuñas de madera.

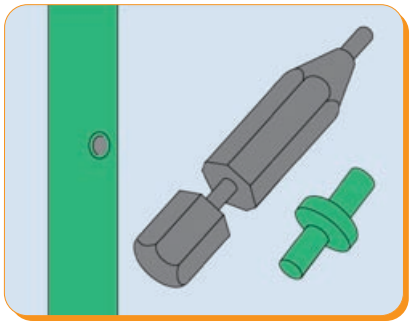


**2.** Para la **Thermofusión®** a destiempo, calentar el doble de tiempo la hembra del accesorio. Luego calentar el caño el tiempo justo.

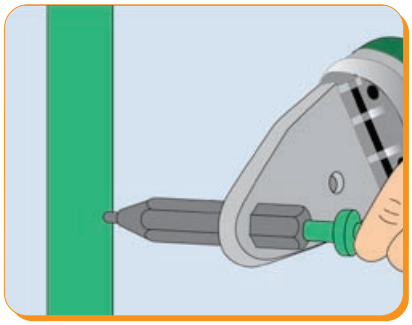


**3.** Después, sin pérdida de tiempo se introducen las dos partes, se hace retornar el caño a su posición en la canaleta.

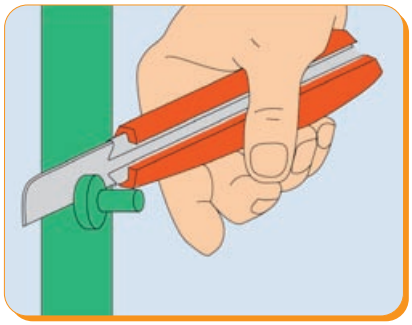
**B. Reparación de un agujero en una de las caras**



**1.** Descubrir la cañería perforada. Colocar las boquillas de reparación en el termofusor. Rectificar el agujero con una mecha de 8 mm. Marcar sobre el tarugo de reparación la medida del espesor de la cañería.



**2.** Introducir el extremo macho de la boquilla dentro del agujero del caño, al mismo tiempo que se introduce el tarugo dentro de la boquilla hembra hasta la marca.



**3.** Se introduce sin pérdida de tiempo el tarugo en el agujero de la tubería, hasta la marca. Al enfriarse la **Thermofusión®** se corta con trincheta el material.



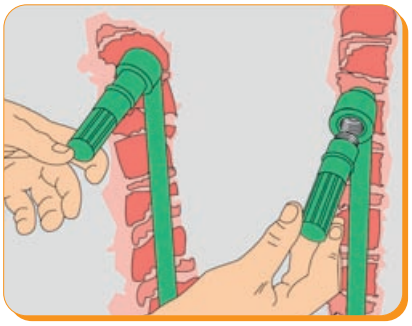
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F.4. Uso del nivel

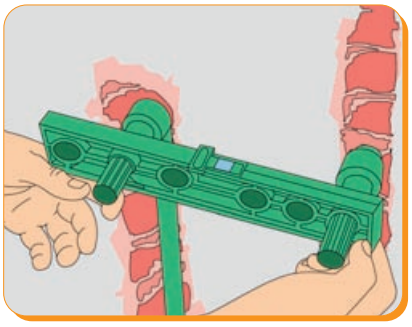
El nivel es una muy práctica herramienta para instalar con rapidez y precisión piezas terminales de la instalación de provisión de agua, tales como codos de bajo mesada de cocina o codos para conexión de flexibles a artefactos sanitarios. El nivel viene provisto de los siguientes elementos:

- Un cuerpo prismático con seis agujeros distanciadores.
- **Cinco distancias posibles** entre agujeros distanciadotes que son: 15, 16, 17, 20 y 21 cm.
- Dos niveles horizontales y uno vertical.
- Dos pasadores con un extremo con rosca macho metálica de $^1/_2$´´ de diámetro.

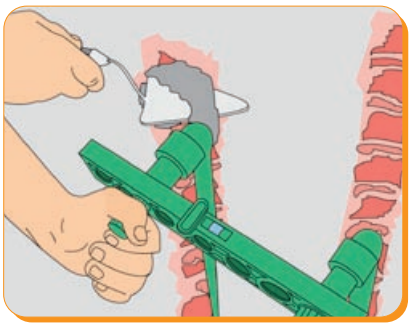
**Su forma de uso es la siguiente**



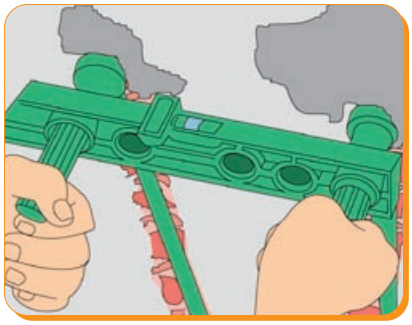
**1.** Se roscan los pasadores en los codos terminales que se van a nivelar.



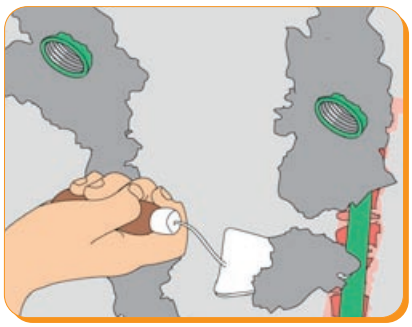
**2.** Se hacen correr los pasadores a través de los agujeros separadores elegidos, hasta que hagan tope (por ejemplo, 20-20 para las conexiones de un lavatorio a 20 cm).



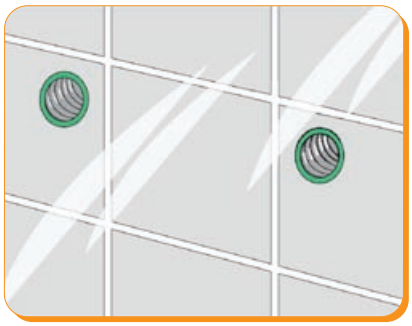
**3.** Se prepara una mezcla de fragüe rápido y se asienta sobre la canaleta en el lugar donde deben fijarse los codos.



**4.** Ya con la mezcla asentada se apoyan los codos sobre el mortero fresco, se nivelan tanto en el sentido paralelo a la pared, como en el transversal. En este paso debe preverse el margen que haga falta para que codo y revestimiento estén en armonía.



**5.** Se sostiene el nivel con los pasadores y los codos hasta que ocurra el fragüe rápido. Luego se quitan los pasadores y se procede al cierre de la canaleta.

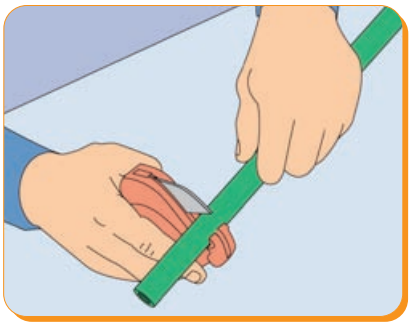


**6.** El nivel permite dejar la rosca hembra de los codos terminales a filo del recubrimiento de azulejos o cerámica.

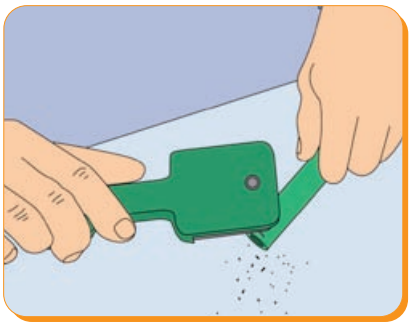
## F. 5. Electrofusión

Se denomina ·electrofusión" a la simplificación de la **Thermofusión®**. En la termofusión, las calorías generadas por una resistencia eléctrica alojada en el corazón de una plancha de aluminio, se transmiten por conducción hasta la boquilla macho y hembra, y allí calientan el caño y el accesorio. En este proceso, la resistencia está alojada dentro del accesorio y las calorías generadas por ella calientan directamente el caño y el accesorio. Es evidente que, tecnología de por medio, toda simplificación de procesos técnicos tienen una ventaja en la misma simplificación y un costo en la tecnología que la logra. Queda claro, entonces, que la electrofusión supone un mayor costo que la **Thermofusión®**. Pero, en algunos casos, su uso se ve ampliamente justificado por los grandes diámetros o reparadores complejos.

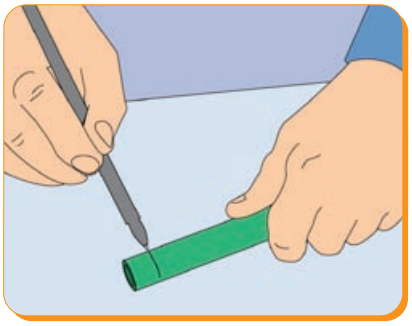
## Los pasos de la electrofusión



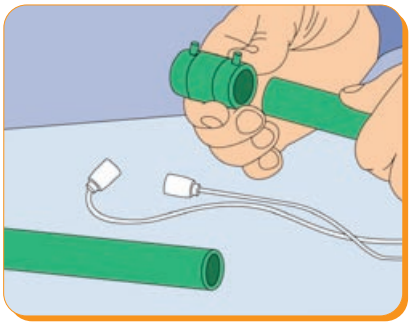
**1.** Para asegurar una correcta electrofusión, se debe cortar el tubo con una tijera en un ángulo de 90°.



**2.** Raspar la superficie exterior del tubo a electrofusionar. Limpiar esa superficie y la interior del accesorio con alcohol común.



**3.** Marcar sobre cada extremo de los tubos a electrofusionar la medida de penetración del mismo dentro del accesorio o cupla eléctrica (esta medida viene marcada en la cupla).



**4.** Una vez introducidos los caños hasta la marca, conectar los bornes de la cupla eléctrica al electrofusor y seguir las instrucciones del equipo en uso.

**5.** Durante la electrofusión y la consiguiente etapa de enfriamiento, evitar movimientos y tracciones sobre el ensamble por espacio de 4 minutos.

Nota: Esperar 2 horas después de la última electrofusión antes de dar presión al agua conducida.

## F.6. Soporte para centrado y alineación

Esta herramienta es de gran utilidad en panelería tipo Durlock o similar.
El soporte está integrado por tres elementos: la planchuela ranurada, los codos de 20 mm con rosca hembra larga de $^1/_2$´´ o con rosca hembra extralarga y los seguros.
El conjunto se arma introduciendo los codos por la ranura de la planchuela del lado de la nervadura, hasta que hagan tope y fijándolos por delante de esta con los seguros, que se deslizan por la muezca del accesorio de arriba hacia abajo hasta que su doblez del mismo toca con la nervadura de la planchuela (Fig. a)
Una vez que se fijó la planchuela por sus extremos a los montantes de chapa o de madera que sostienen la papelería, se pueden desplazar sobre esta en forma horizontal los codos hasta alcanzar la separación deseada (fig. b).
La posición y fijación definitiva se conseguirán, haciendo coincidir los extremos libres de los accesorios con las perforaciones realizadas en el panel. Estas perforaciones se harán a la distancia que corresponda, según el artefacto sanitario para conectar (Fig. c).
Además del uso específico mencionado anteriormente, también se puede aplicar en todo tipo de instalaciones, incluso, en aquellas realizadas en paredes de ladrillo (Fig. d) y evita así el uso del nivel.

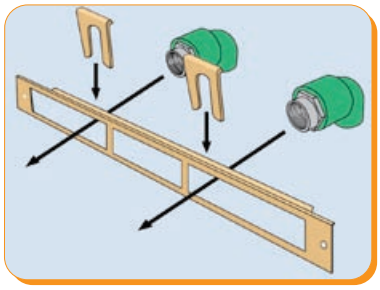


**figura a.**

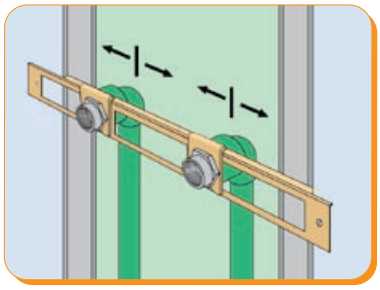


**figura b.**

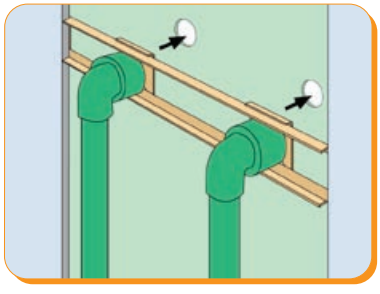


**figura c.**

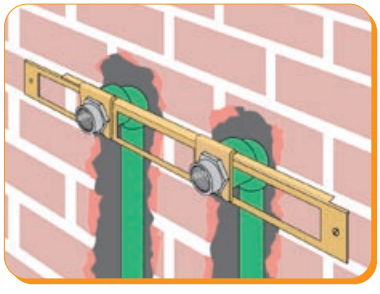
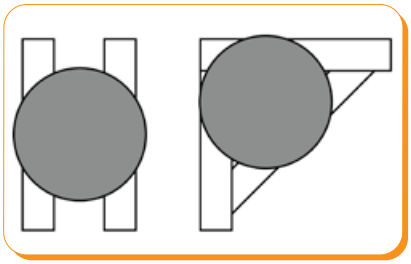


**figura d.**



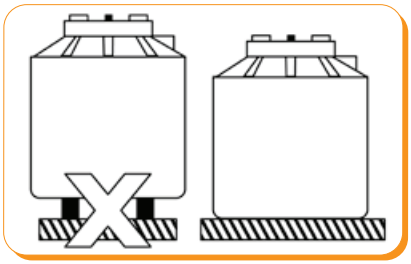
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F.7. Tanques



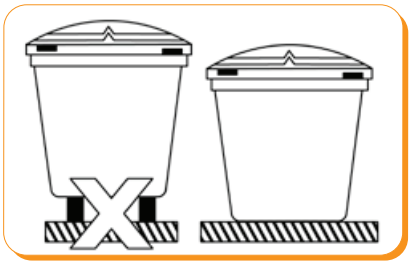
- **Solo para tanques de fibrocemento**

En todos los casos la superficie debe ser plana y con un ancho de por lo menos 6 cm. Se debe distribuir el peso uniformemente, por ejemplo, sobre dos perfiles paralelas o sobre el ángulo de dos paredes y un perfil que cierra el triángulo.



- **Solo para tanques de polietileno**

El área de la superficie sobre la cual se instalará el tanque debe ser mayor al área del fondo del tanque. Cerciórese de que la superficie sobre la cual se asienta este bien nivelada.



- **Solo para tanques de polietileno**

El área de la superficie sobre la cual se instalará el tanque debe ser mayor al área del fondo del tanque. Cerciórese de que la superficie sobre la cual se asienta esté bien nivelada.
Recomendamos instalar la tapa antes de su llenado.

## G. Mantenimiento posterior

"Cuando los tanques se limpian menos de lo debido aumenta la cantidad de partículas inertes en el agua, que pasan a las cañerías y las ensucian. Pero lo que es peor, pueden perjudicar la salud de los usuarios", explica, Juan José López, arquitecto especialista en instalaciones.
Aunque genéricamente se la conoce como limpieza del tanque, esta tarea es mucho más que eso. El mantenimiento periódico incluye la revisación de los flotantes mecánicos y automáticos (cuyas fallas suelen provocar desbordes o quemar las bombas elevadoras), tapas de inspección, válvulas y colectores (muy sensibles a los daños accidentales ya que se encuentran casi siempre a la intemperie) y la detección temprana de fisuras en los tanques de Hormigón Armado. Este problema es muy frecuente. Felipe Goldsztaub, de la firma Estudio del Agua, estima que el 98% de los tanques de Hormigón Armado se fisuran dentro de los cinco años de su instalación, sobre todo, por los movimientos de los edificios. "El mantenimiento es importante para tratar las fisuras en cuanto se detectan", dijo. Para impermeabilizarlos, se usan productos cementicios para rajaduras, y hay empresas que dan cinco años de garantía. Los tanques de plástico o acero inoxidable requieren menos mantenimiento. Debido a que sus paredes son muy lisas, evitan la acumulación de sarro y suciedad, así como el desarrollo de microorganismos. "En un edificio antiguo con un tanque de hormigón muy deteriorado, una opción es reemplazar, por ejemplo, un tanque de 10 000 l por dos de acero inoxidable de 5 000 l", aconsejó López. Ocurre que estos tanques vienen en tamaños estándar hasta cierto volumen y son más caros si se piden a medida. Cualquiera sea el tipo de tanque, siempre hay que verificar que se haya previsto la pileta de patio, una pequeña cámara con una rejilla, conectada al desagüe, para evacuar el agua en caso de desborde.

## Mejor prevenir

"El buen mantenimiento empieza con el proyecto", sentenció el arquitecto López. "En los desagües cloacales, hay que prever bocas de acceso o destranques", recomendó. Se trata de puntos de acceso a las cámaras con tapas herméticas, que permiten pasar una cinta para liberar obstrucciones. Como regla general, los manuales de instalación indican, para una cañería vertical, un destranque en cada codo, es decir, cada vez que la cañería cambia de dirección. Con el correr del tiempo, las incrustaciones sobre las paredes interiores de las cañerías que llevan aguas servidas van haciéndose más consistentes y reducen el diámetro del caño a unos pocos centímetros por los cuales deben pasar los desagües. Cuando los taponamientos se hacen recurrentes, una alternativa es utilizar el lavado hidrocinético, que limpia las cañerías por presión de agua sin utilizar mechas ni elementos químicos. Sirve para limpiar las instalaciones cloacales de cocinas, lavaderos y baños, además de los desagües pluviales. En cuanto a las redes de distribución de agua, poco es lo que puede hacerse, con las viejas cañerías de hierro galvanizado, muy sensibles a la corrosión. Los caños no pueden cambiarse por tramos ni es posible hacer un reemplazo parcial por instalaciones de otro tipo. Para mantener un buen suministro de agua, no queda otra solución que hacer un tendido nuevo.

Si el edificio cuenta con cañerías de latón, PVC, termofusión o acero inoxidable, está libre de problemas de desgaste o corrosión, pero no de pinchaduras accidentales o fallas de construcción en uniones roscables. Se corta el tramo de caño, y en su lugar, se introduce una cupla deslizable que se une por los dos extremos con aros de goma. Las cañerías de termofusión se basan en un sistema de piezas de polipropileno que se sueldan por medio de calentamiento eléctrico, conformando una sola pieza, sin juntas. Si el agujero no es pasante, se introduce un tarugo especial de reparación que se une a la pieza dañada con un calentador portátil (termofusor). Si es pasante y tiene más de 8 mm, hay que reemplazar todo el sector afectado por uno de repuesto. En el sistema de cañerías de acero inoxidable, las piezas se unen por compresión, con máquinas manuales especiales, que comprimen pieza contra pieza. Si se produce una pinchadura hay que cortar el caño en el tramo afectado y colocar uno nuevo con piezas especiales en cada extremo para poder unirlo, por compresión, a la cañería existente. A pesar de que la corrosión está descartada en estas cañerías, conviene preservar la instalación con cinta, mangas de espuma de polietileno o papel corrugado. Otro problema, que se da en algunas zonas del país, es el de la dureza del agua. El sarro se deposita en el interior rugoso, y disminuye su diámetro y alterna la presión del agua. También afecta las válvulas, las canillas y las paredes de los termotanques. Para evitarlo, existen equipos ablandadores de agua (manuales o automáticos) que se instalan en las cañerías de alimentación del tanque.

## Para desinfección de tanques y cisternas

- Desagotar parcialmente y dejar una cierta cantidad de agua que permita lavar el fondo, las paredes y la tapa, utilizando para ello una rasqueta, cepillo y agua clorada. Luego, vaciarlos y enjuagar una o más veces, según los residuos acumulados y, si es posible, eliminarlos por el desagüe de fondo del tanque de manera que no pasen por la red o cañería de distribución.
- Llenar el tanque hasta la mitad con agua y agregar un 1 litro de agua lavandina concentrada por cada 1000 l de capacidad total del tanque. Llenar completamente con agua tratando de hacer una buena mezcla. Luego, hacer circular el agua clorada por las cañerías hasta que aparezca por los grifos de la red interna (se detecta por el olor), de manera que se efectúe también su lavado y desinfección. Se deja el desinfectante en contacto con el agua no menos de 10 horas para que actúe.
- Vaciar el tanque y cañerías y llenarlo nuevamente para su uso.

Se recuerda que el tanque de distribución debe estar provisto de una tapa o cierre hermético de manera que no lleguen a él los animales, el polvo atmosférico, etc., que contaminan.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS
CONSTRUYA CALIDAD

**4.4.1.2.** Pluvial

**A.** Introducción.....**407**

**B.** Herramientas.....**408**

**C.** Preparación y proceso
**C.1.** Procedimiento de unión de tubos y accesorios
**C.2.** Colocación de tuberías en zanjas

**D.** Controles.....**411**

## A. Introducción

Los desagües pluviales en algunas ciudades reciben el agua de lluvia de las canaletas, de los patios, etc. de una vivienda y los eliminan a nivel del cordón de la vereda, mediante una pequeña pendiente hacia la salida.
Cuando la lluvia es intensa durante un período de tiempo largo, la infraestructura de la ciudad suele saturarse y se inundan las calles. Esto provoca que, al nivel de desagüe, se obstruya la salida, y si el agua sube hasta 30 cm, por arriba del caño de salida, toda rejilla que se encuentre por debajo (entre nivel de cordón o o cm en nuestro ejemplo y 30 cm) en vez de recibir agua y sacarla, estará entrando a la vivienda.
Lo mismo sucede con la cañería cloacal: las canalizaciones cloacales son subterráneas, allí llega un caño de desagüe cloacal de cada propiedad.
La instalación cloacal y la pluvial tienen funciones, propiedades, peligros y cuidados distintos, por ello, deben ser separadas. El desagüe pluvial no debe volcarse al cloacal y, mucho menos, el cloacal al pluvial, pero, en la práctica, muchas veces, se hace esto aunque esté prohibido.
En algunos sectores, esta práctica es muy usual, entonces, en el momento de la inundación, no solo se satura el sistema pluvial, sino también el cloacal.
Solución: si las rejillas o cámaras cloacales se encuentran a un nivel superior al pelo de agua de inundación, se le realiza al caño de salida una derivación a mayor altura que el nivel que toma el agua en la calle.
Pero cuando el pelo de agua de la inundación supera el nivel interno de la vivienda, no hay otra solución que utilizar pozo de bombeo, bomba y sifón invertido.
En un sótano o local en el que se encuentre solo algunos centímetros por debajo del nivel de la vereda, se instala un pozo de bombeo pluvial que recoge el agua de lluvia que cae en la propiedad y la bombea al nivel o,o para derivar, finalmente, en el cordón de su vereda.
Cuando esta bomba no funciona por algún motivo, el pozo debe ser capaz de recibir toda el agua durante un tiempo.

Es necesario calcular el largo por el ancho de las superficies que reciben lluvia, sumarlas y multiplicarlas por los centímetros de lluvia que suelen caer en, por ejemplo, un día. Ese volumen deberá coincidir con el del pozo, ya que si es mayor, se inundará. Si la suma supera al pozo existente, entonces, **habrá que agrandarlo o construir otro adicional**.

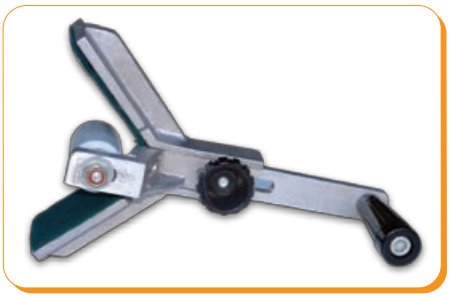
Los desagües en polipropileno de alta resistencia con unión deslizante de doble labio cuentan con las siguientes características:

- Alta resistencia al impacto y al aplastamiento.
- Mayor resistencia al agua caliente y aceite de frituras.
- Doble hermeticidad asegurada en las uniones.
- Dos líneas completas, Línea negra, autoextinguente y resistente a rayos UV y Línea marrón, para lograr una mayor economía.
- Fácil y rápido montaje con el menor costo final.
- Conexiones diseñadas de acuerdo con las normas.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## B. Herramientas

**Obturador neumático** para prueba hidráulica



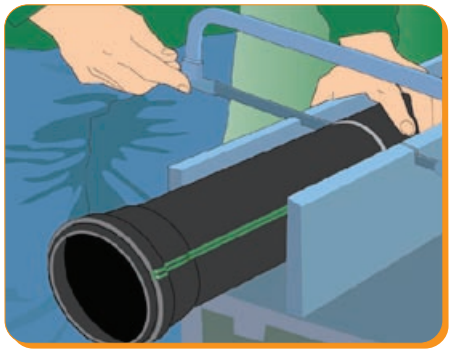
**Biselador para tubos**

## C. Preparación y proceso

### C.1. Procedimiento de unión de tubos y accesorios

#### Corte y biselado de tubos

Para obtener un corte preciso a 90º, se sugiere el empleo de una guía. La extremidad del tubo cortado debe ser prolijamente rebabada y biselada para facilitar el enchufe. Se utiliza lija esmeril, lima escofina o biselador para tubos plásticos que figura en el programa del sistema.



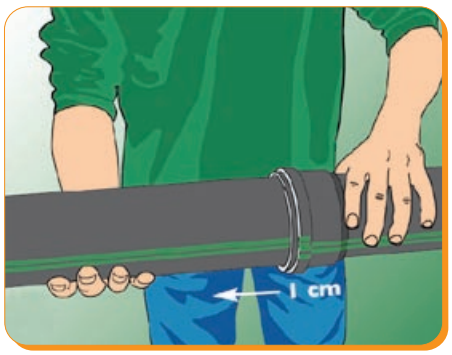
#### Limpieza

Con trapo limpio, se deben limpiar el enchufe (o campana) y la espiga o extremo macho, y se remueve todo vestigio de polvo o grasitud que obstaculice la libre penetración de la espiga dentro del enchufe, o bien, que pueda atacar la guarnición de doble labio y disminuir su perspectiva de vida útil.

### Aplicación de solución lubricante

Aplicar el lubricante sobre la guarnición elastomérica de manera uniforme. Utilizar solamente la solución en aerosol, desarrollada a base de siliconas, de primera calidad.
Previsión de huelgo o espacio para movimientos de la cañería.
Una vez que el extremo introducido hace tope en el fondo del enchufe, debe retirarse 1cm para que quede un espacio que permita absorber los movimientos que pueda tener el conjunto.

IMPORTANTE: Los accesorios no deben ser cortados.




Instrucciones para rotura de membranas de boca de acceso, empalmes de acceso y piletas de patio.

### Herramientas necesarias

- Fresa de copa de o 60 mm (para utilizar en los empalmes acceso y boca de acceso).
- Fresa de copa o 35 mm (para utilizar en las membranas de la pileta de patio).
- Máquina de agujerear.
- Soporte de fresas de copa. (Dispositivo que permite sujetar la fresa de copa al mandril de la máquina de agujerear).

### Perforado de la membrana

Una vez elegida la o las entrada/s por utilizar, se deben perforar las membranas de las bocas elegidas. Los pasos son los siguientes:

1. Colocar en la agujereadora la fresa de copa del diámetro adecuado (o 60 ó o 35), sin mecha central.
2. Introducir la fresa de copa en la boca de la que se desea sacar la membrana. Esta operación debe realizarse sin poner en marcha la agujereadora, a los efectos de no dañar la guarnición de doble labio.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

3. Poner en marcha la agujereadora y efectuar la perforación y mantenerla lo más vertical posible (la máquina debe "apuntar" al eje del accesorio).
4. Parar el accionamiento de la agujereadora, antes de retirar la fresa de la boca a los efectos de no dañar a la guarnición de doble labio.
5. Parar la herramienta y proceder a quitar las eventuales rebabas originadas por el corte, mediante una pasada con tela esmeril, o con un pequeño cutter.

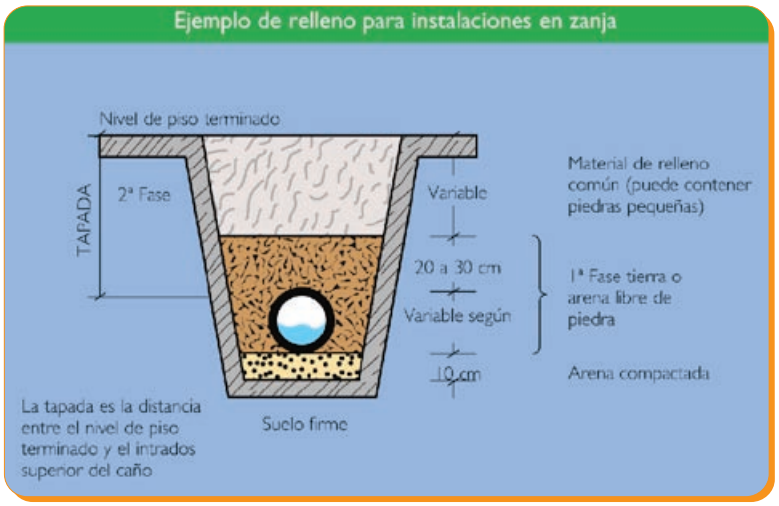
## C.2. Colocación de tuberías en zanjas

### Fondo y lecho de asentamiento

El fondo de la zanja debe ser firme y estar libre de materiales o piedras que puedan dificultar la colocación de tuberías o romperlas. En lo posible, debe seguir la pendiente prevista en el proyecto de las instalaciones y contener un lecho de arena mínimo de 10cm de espesor para cañerías de hasta de 110 mm y de 15 cm para diámetros mayores, sobre el que apoyará, de manera continua, todo el largo de la tubería.
En los terrenos de relleno, las cañerías están expuestas a sufrir deterioros por causa de hundimientos que se producen en su asiento. Se puede evitar este inconveniente construyendo una capa de hormigón de 15 a 20cm de espesor, según los casos, y de un ancho por lo menos igual al doble del diámetro exterior del tubo.
Sobre la capa de hormigón se preparará el lecho de arena compactada. Esta solución debe darse en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en los llamados distritos bajos del radio antiguo, y en las zonas que se determinan como obligatorias de hierro fundido para poder instalar cañerías sintéticas. (Véase Normas de la antigua OSN).

### Ancho de las zanjas

El ancho de las zanjas depende del tipo de cañería por instalar, de su profundidad y de la naturaleza del terreno donde se va a excavar. Tratándose de instalaciones internas, a fin de que el operario pueda trabajar con comodidad y haya suficiente espacio en el lugar que ocuparán las uniones, debe darse un ancho de 60 cm a las zanjas para cañerías de hasta 110 mm y de entre 65 y 70 cm para cañerías mayores.




### Tapada mínima

Para cañerías sintéticas, la tapada mínima debe ser de 40 cm. según las Normas de la antigua OSN, actualmente en vigencia. La tapada es la distancia entre el nivel del piso terminado y el intrados superior del tubo. Cuando las cañerías se instalen en zonas de alto tránsito, queden, de esta manera, expuestas a sobrecargas estáticas y dinámicas importantes, se recomienda una tapada mínima de un metro.

### Relleno de excavaciones

Una vez aprobada la instalación por la autoridad competente, se procede a rellenar la zanja y se comienza por echar tierra más apelmazable, firme y exenta de piedras o terrones duros, hasta recibir la cañería con una capa protectora de entre 20 a 30 cm. Esta tierra debe apisonarse cuidadosamente durante el relleno por capas no mayores a 15 cm.
En esta primera fase de relleno, que es muy importante para la seguridad de la cañería, debe utilizarse pisón de 10 kg o similar.
Una vez acuñada esta tierra, se continúa el relleno echando tierra gradualmente, de manera que se formen capas horizontales de entre 15 a 20 cm de espesor y que deben ser compactadas con pisón mediano de 29 kg o similar y, en lo posible, regadas con abundante agua.
En esta segunda fase de la operación, no es perjudicial el relleno con pequeñas piedras. Mientras se apisonan, conviene romper los terrones gruesos y retirar los trozos de material putrescible que se encuentren, para que no puedan formarse espacios huecos.

## D. Controles

| 4.4.1.2. | INSTALACIÓN PLUVIAL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Planos de Instalación pluvial según normas | | | | |
| | La ubicación, nivelación, replanteos y alturas de los elementos componentes, el sistema de instalación, las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes | | | | |
| | La calidad de los elementos componentes (cañerías, conductos, equipos y otros elementos) y su adecuación a las Normas y que cumplan con las especificaciones vigentes | | | | |
| | El correcto funcionamiento de las instalaciones | | | | |
| | Las pruebas de funcionamiento de las partes y del todo, de presión, de estanqueidad, de seguridad y controlar los resultados de estas | | | | |


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**4.4.2.** Instalación de gas

**A.** Introducción.....**413**
**B.** Herramientas

**C.** Preparación.....**414**

**D.** Proceso.....**415**
**D.1.** Instalación de cañerías interiores
**D.2.** Instalación de cañerías a la vista
**D.3.** Instalación de cañerías exteriores

**E.** Controles.....**421**

**F.** Recomendaciones.....**423**

## A. Introducción

Hoy en día la termofusión llegó a la industria del gas para uso en instalaciones domiciliarias, ya que hasta el momento, solo se permitía en redes de gas de media presión.
Las cañerías unidas por **Thermofusion®** conforman un sistema integral en Acero-Polietileno para la ejecución de instalaciones internas de gas, que incluyen tubos, accesorios, llaves de paso y aislaciones.
Es un cambio tecnológico trascendente para alcanzar un nuevo horizonte de seguridad en la conducción de gas.
Constituye un sistema con triple seguridad:

- Capa externa de Polietileno, que aporta máxima protección anticorrosiva.
- Estructura de acero, que aporta alta resistencia al aplastamiento y punzonado.
- Termofusión, que garantiza seguridad total en las uniones.

## B. Herramientas

**Corta Tubo Radial**

**Thermofusor 220 v, 800 Watts**

**Llave pinza para extracción de boquilla**

**Boquillas para termofusión**

**1) Llave alem 7/32 p/ ajuste tornillo de boquillas**
**2) Tornillo para fijación de boquillas**

**Boquillas para montura de reparación**

**Electrofusor Dual Gas/agua**

## C. Preparación

### C.1. Procedimiento de unión por termofusión

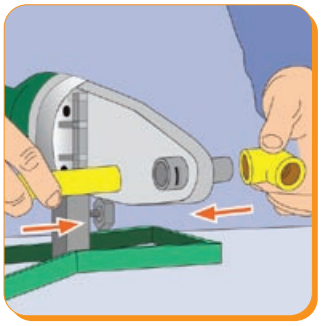
**1.** Limpiar las boquillas del termofusor en caliente con un trapo y alcohol común, y verificar su correcto ajuste a la plancha.

**2.** Cortar el tubo en forma perpendicular al eje, con cortatubo.

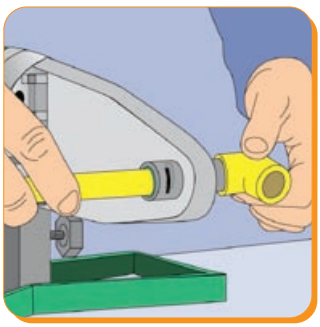
**3.** También se puede utilizar sierra paso fino.

**4.** El tubo de acero se refila con lima redonda para quitar rebabas.

**5.** Se limpia la punta del tubo y el interior del accesorio con un trapo humedecido en alcohol común.



**6.** Introducir simultáneamente el caño y el accesorio en las boquillas, en forma perpendicular a la plancha.



**7.** El accesorio debe llegar al tope de la boquilla macho y el caño hasta el borde externo de la ranura.
Los caños de 32 mm hasta el tope de la boquilla no ranurada.

**8.** Se retira el caño y el accesorio al cumplirse los tiempos mínimo de calentamiento que indica el fabricante.

**9.** Inmediatamente después de sacarlos del termofusor, se debe introducir rápidamente el caño en el accesorio.

**10.** Frenar la introducción del caño cuando se juntan los dos anillos que se forman con el corrimiento del polietileno.
Dejar reposar cada termofusión hasta que se enfríe totalmente.

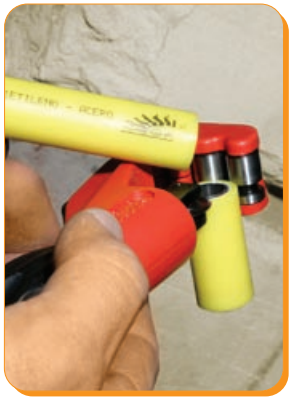
**Importante:**
La termofusión de caños y accesorios de Acero-Polietileno es un proceso rápido, limpio, sencillo y seguro.
Es importante cumplir con las recomendaciones precedentes para garantizar el éxito de la instalación.
**Para una visualización más clara de esta tarea, los gasistas matriculados deben asistir a un curso teórico-practico de capacitación, dictado por técnicos especializados y así obtener el certificado de aprobación de dicho curso.**
Al iniciar el trabajo, es necesario verificar que el termofusor esté en régimen, para ello debe leerse en su visor digital que la temperatura esta alrededor de 260 ºC
Es importante ajustar correctamente las boquillas sobre la plancha del termofusor para que la transmisión de la temperatura por conducción sea efectiva. Usar solo termofusores aprobados y respetar los tiempos mínimos de calentamiento.

## D. Proceso

### D.1. Instalación en ambientes habitables

Según la Norma NAG 210, del Enargas, en ambientes habitables las tuberías **Thermofusion®** sólo podrán instalarse soterradas, embutidas en tabiques de mampostería o incorporadas en tabiques de placas de roca de yeso o similares.
Por lo tanto, las tuberías **Thermofusion®** no deberán instalarse a la vista en ambientes habitables.

Para el cálculo de diámetros, debe emplearse el método indicado en las DISPOSICIONES Y NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS–NAG 200. Las tablas que deben emplearse son las que figuran en este mismo manual técnico.



**Corte con cortatubo en obra.**

**Thermofusion® en la canaleta.**

**Vista parcial de la instalación.**

### Instalación de cañerías embutidas

Las tuberías **Thermofusion®** no requieren protección anticorrosiva adicional
Las cañerías embutidas deben empotrarse como las tuberías metálicas, con morteros reforzados con cemento 1:3 cada 1,50 y 2 m Una vez probadas e inspeccionadas por la autoridad correspondiente, pueden taparse con mezclas comunes, no demasiado fuertes.

**Los puntos de anclaje y fijación deben estar a una distancia mínima de 0,20 m de cualquier unión.**
Dado que el polietileno ofrece alta resistencia química a sustancias ácidas y básicas, **las tuberías Thermofusion® no requieren protección anticorrosiva alguna.**

Las cañerías no podrán estar en contacto con ningún conducto o artefacto eléctrico. En el caso de su cruce con cañerías embutidas, debe interponerse algún elemento aislante perfectamente asegurado.

## D.2. Instalación de cañerías a la vista, en ambientes no habitables

Para las tuberías en elevación, suspendidas, adosadas y apoyadas a la vista, debe seguirse los procedimientos indicados en el artículo 5.5 de las DISPOSICIONES Y NORMAS MÍNIMAS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS VIGENTE – NAG 200.

**En ambientes habitables las cañerías deben instalarse embutidas (no a la vista).**

Para la instalación de tuberías a la vista, deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

**a.** Las tuberías no estarán sujetas a tensiones innecesarias. Para ello, deben estar firmemente aseguradas, libre de todo movimiento, fijadas en partes estables rígidas y seguras del movimiento.

**b.** Cuando las tuberías vayan sujetas a tabiques de madera, los soportes se deben atornillar a la carpintería.

**c.** Las tuberías emplazadas junto a tabiques de mampostería serán aseguradas con grapas empotradas o adosadas a la mampostería con tarugos y tirafondos adecuados a la carga que deben soportar. Igual proceso debe seguirse con tuberías adosadas a tabiques de Hormigón Armado. En este caso, los tarugos se deben reemplazar por brocas auto perforantes.

**d.** Cuando las cañerías corren sobre techos, deben apoyarse sobre pilares de mampostería de ladrillos u hormigón, separados cada 2 m, como máximo. Los pilares deben tener terminación de cuna para apoyo de la tubería y dejar una separación mínima entre techo terminado y extradós inferior de la cañería de 0,20 m. Los lados mínimos serán de 0,20 X 0,30 m y deben estar bien anclados al techo para asegurar su estabilidad y permanencia a largo plazo. La sujeción de la tubería al pilar estará dada por grapas que aseguren su inmovilidad.

## D.3. Instalación de cañerías expuestas a la intemperie

Todas las cañerías expuestas a la intemperie deberán protegerse para evitar que la luz solar degrade prematuramente al polietileno. Se recomienda la aplicación de cinta con film de aluminio virgen y máxima adherencia de una marca aprobada.

**La metodología de aplicación de la cinta es la siguiente**

**1.** Antes de la colocación de la cinta de protección, la tubería debe encontrarse limpia y seca. Utilizar solo cinta de aluminio de máxima adherencia.

**2.** Primero, se deberán cubrir los accesorios individualmente.
La cobertura deberá ser total y abarcará toda la superficie del accesorio.

**3.** Una vez cubierto cada accesorio, la protección anti UV continuará con el resto de la tubería.
A tal efecto, la cinta se aplicará en forma helicoidal sobre los caños tratando de que cada vuelta monte o solape sobre la anterior vuelta en, por lo menos, un cuarto de ancho de cinta.

**4.** En los encuentros de tubos y accesorios, la aislación de los tubos deberá avanzar hasta cubrir la protección aislante del accesorio previamente encintado.
Una vez cubierto el accesorio, no se requiere una segunda protección total, es suficiente con el encintado previo más la solapa que se forma en cada encuentro de tubo y accesorio.

**5.** Los puntos donde la tubería se encuentre empotrada mediante grapas metálicas deberán llevar dos vueltas adicionales de cinta aislante para brindarle al recubrimiento una mayor resistencia mecánica. Estas vueltas adicionales se instalarán en forma perpendicular al eje de la tubería.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### Pruebas de hermeticidad

Conforme a lo estipulado en el punto 3.3 de las DISPOSICIONES Y NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS VIGENTE, la instalación de baja presión soportará, sin pérdidas, una presión neumática manométrica de 0,2 kg/cm² (0,0196 MPa).

Para realizar la prueba, deberá utilizarse un manómetro de diámetro de cuadrante igual a 100 mm, con vidrio irrompible, hermético al agua y al polvo, de rango 0 a 1 kg/cm² (0 a 0,098 MPa).

## D.4. Reparación de cañerías

### Reparación de una cañería averiada en una de sus caras

La reparación de una cañería agujereada en una de sus caras, que afecta la capa externa de polietileno y la capa interna de acero, es un proceso sencillo, limpio, seguro, rápido y fácil de aprender.

**Sus pasos son los siguientes:**

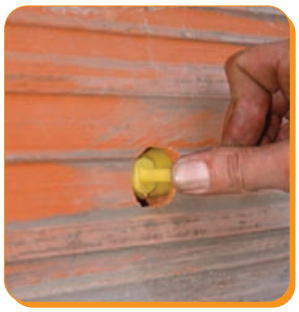
**1.** Si la cañería esta bajo carga, hay que cortar el suministro de gas a la vivienda cerrando la llave de paso de entrada al edificio. Previamente, hay que asegurarse de que todos los artefactos estén apagados.

**2.** Descubierta la zona afectada, esta debe limpiarse con cuidado, asegurando toda eliminación de polvo, gratitud, humedad o agua, con papel tissue o paño limpio, seco y de material no sintético, humedecido en alcohol fino.
Este proceso debe seguirse con la montura de reparación.

**3.** Se colocan en el termofusor las boquillas especiales para monturas. La boquilla cóncava es para calentar el tubo y la convexa, para la montura.

**4.** Primero debe calentarse solo el tubo por espacio de 10 segundos hasta que se forme un anillo alrededor de la boquilla.

**5.** A continuación, se calienta la montura de reparación durante 15 segundos sin retirar la boquilla del tubo. Sumando los tiempos de calentamiento 10 s+15 s, el calentamiento total del tubo alcanza los 25 segundos.



**6.** Completado el ciclo de calentamiento de doble etapa, se retira el Termofusor rápidamente y se coloca la montura ejerciendo presión suave sobre ella sin producir movimiento alguno por 30 segundos.
El proceso de termofusión de la montura se completa con el proceso natural de enfriamiento.

**Reparación de una cañería averiada en ambas caras o agregado de una derivación**

- **Se ilustra esta tarea con un ejemplo práctico**

En una tubería **Thermofusion®** de 32 mm existente, embutida en un tabique de mampostería a 1,80 m respecto al nivel del piso, se requiere incorporar un te de 32 x 20 x 32, para alimentar con gas una nueva estufa.
Los pasos por seguir son los siguientes:



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**1.** Armar fuera de la canaleta el conjunto: Te + transición hembra + conexión completa. El Te y la transición hembra se unen y fusionan entre ambos un trozo de tubo del largo deseado.

**2.** Cortar y sacar de la tubería existente un trozo del largo del conjunto ya armado, menos las penetraciones de esa tubería en el Te y en la transición macho.

**3.** Desarmar el conjunto y fusionar el Te (ya unido a la transición hembra) con la tubería existente.

**4.** Fusionar la transición macho con el extremo opuesto.

**5.** Colocar selladores aprobados, enroscar la conexión completa a la transición hembra, por el extremo de rosca más corto (el que no contiene cupla y tuerca).

**6.** Mover la tubería con la transición hembra fuera del tabique. Alinear la tubería, poner sellador en la rosca de la transición macho y enroscar la cupla. Agregar sellador entre la cupla y la tuerca y ajustar.

**7.** Al unir dos piezas roscadas, se deben emplear dos llaves de fuerza.
Con una llave se sujeta y con la otra, se enrosca para evitar sobreesfuerzos.

**8.** Una vez probados los trabajos de modificación, agregar a la conexión completa la protección anticorrosiva reglamentaria.

## E. Controles

**Es importante controlar**

- La ubicación.
- La nivelación.
- Los replanteos.
- Las alturas de los elementos componentes.
- El sistema de instalación.
- Las especificaciones del proyecto.
- El cumplimiento de las reglamentaciones vigentes.
- El correcto funcionamiento de las instalaciones.
- La calidad de los elementos componentes (cañerías, conductos, equipos y otros elementos) y su adecuación con las normas vigentes.
- La puesta a tierra y las ventilaciones reglamentarias.
- Las pruebas de funcionamiento de las partes y del todo, de presión, de estanqueidad, de seguridad y los resultados de dichas pruebas.

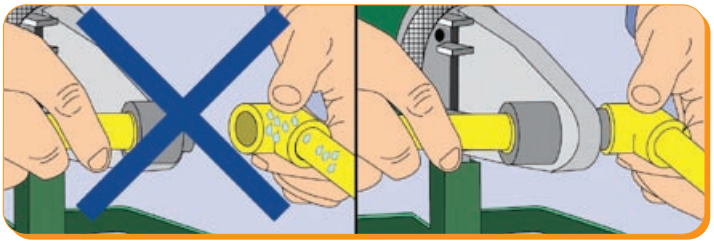
| 4.4.2. | INSTALACION de GAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Cañerías | | | | |
| | Estado de conservación y limpieza interior | | | | |
| | Corte de cañerías a dimensión necesaria (sin rebabas ni chanfleado) | | | | |
| | Supervisar el uso de codos normalizados para cambios de dirección mayores a 20° | | | | |
| | Limpieza de extremos biselados y bordes de tubos | | | | |
| | Revestimiento de las cañerías | | | | |
| | Distancias a líneas eléctricas | | | | |
| | Protección mecánica de las cañerías | | | | |
| | Corte de cañería perpendicular al eje | | | | |
| | Regularización de la sección extremo del tubo | | | | |
| | Pruebas de estanqueidad u obstrucción de la instalación | | | | |
| B | Accesorios | | | | |
| | Calidad de los accesorios | | | | |
| | Prohibición de uso de uniones dobles en el recorrido de la cañería | | | | |
| C | Artefactos: calefón | | | | |
| | Calidad, especificaciones, instalación, acabados, protección durante la construcción, funcionamiento | | | | |
| | Ubicación del artefacto: no se permite su colocación en un nicho | | | | |
| | Altura del quemador con respecto al piso terminado: mínimo: 1,50 m; máximo: 1,80 m | | | | |
| | Conexiones de agua fría y caliente se hayan realizado con uniones dobles, con una llave de paso en la cañería de agua fría antes de la unión doble. | | | | |
| | Presión de agua suministrada por el tanque: (mínima: 2,00 m). sobre la ducha | | | | |


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

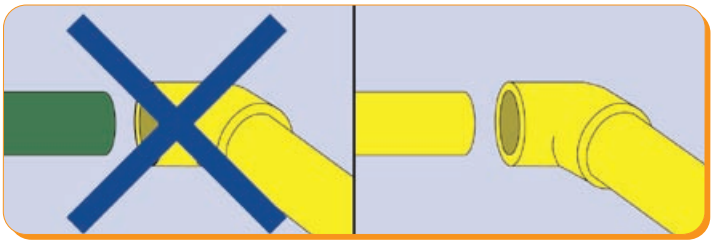
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Funcionamiento del piloto | | | | |
| | Funcionamiento del diafragma que regula la entrada de agua Esta, vinculada a una válvula a resorte, regula la entrada de gas | | | | |
| | Funcionamiento de la válvula de seguridad - termocupla - de manera que impida el paso del gas ante la falta de llama | | | | |
| **D** | **Termotanque** | | | | |
| | Calidad, especificaciones, instalación, acabados, protección durante la construcción, funcionamiento | | | | |
| | Ubicación del artefacto | | | | |
| | Conexiones de agua fría y caliente realizadas con uniones dobles. En la cañería de agua fría debe colocarse una llave de paso antes de la unión doble | | | | |
| | Funcionamiento del termostato | | | | |
| | Funcionamiento del piloto | | | | |
| | Funcionamiento del diafragma que regula la entrada de agua. | | | | |
| | Funcionamiento de la válvula de seguridad - termocupla - de modo que impida el paso del gas ante la falta de llama | | | | |
| **E** | **Caldera** | | | | |
| | Calidad, especificaciones, instalación, acabados, protección durante la construcción, funcionamiento. | | | | |
| | Ubicación del artefacto: se puede colocar en nicho | | | | |
| | Conexiones de agua fría y caliente realizadas con uniones dobles | | | | |
| | En la cañería de agua fría debe colocarse una llave de paso antes de la unión doble | | | | |
| | Funcionamiento del termostato | | | | |
| | Funcionamiento del piloto | | | | |
| | Funcionamiento de la válvula de seguridad - termocupla - de modo que impida el paso del gas ante la falta de llama | | | | |
| **F** | **Estufa** | | | | |
| | Calidad, especificaciones, instalación, acabados, protección durante la construcción, funcionamiento | | | | |
| | Ubicación apropiada | | | | |
| | Colocación del conducto de tiro balanceado (plantilla), ya que define la colocación del artefacto | | | | |
| | Funcionamiento del encendido electromagnético (en cámara hermética de combustión) | | | | |
| | Funcionamiento del piloto | | | | |
| | Funcionamiento de la válvula de seguridad - termocupla - que impida el paso del gas ante la falta de llama | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **G** | **Ventilaciones** | | | | |
| | Diseño del conducto | | | | |
| | Calidad del material del conducto | | | | |
| | Rebabas o escalonamientos en el interior del conducto | | | | |
| | Estanqueidad del conducto | | | | |
| | Resistencia a la corrosión del conducto, de modo que no permita, por su acción, fugas indebidas de gases de combustión | | | | |
| | Ubicación de las ventilaciones de acuerdo con el tipo de tiraje y reglamentaciones vigentes | | | | |
| **H.** | **Finales** | | | | |
| | El correcto funcionamiento de las instalaciones, incluidas las llaves de paso: realización de la prueba a presión antes de tapar la cañería | | | | |
| | Las ventilaciones reglamentarias | | | | |
| | Las pruebas de funcionamiento de las partes y del todo, de presión, de estanqueidad, de seguridad y los resultados | | | | |
| | Comprobar el funcionamiento correcto de las salidas, válvulas, llaves de paso y accesorios | | | | |

## F. Recomendaciones



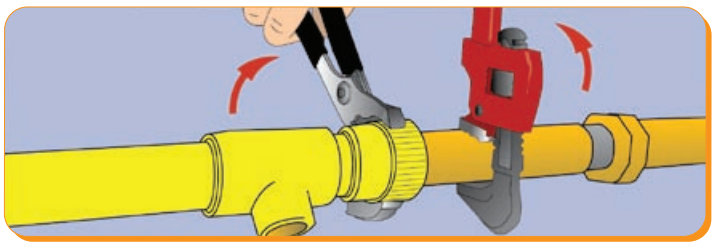
Asegurarse que todas las superficies a unir estén limpias y secas. No se debe termofusionar en presencia de humedad superficial.



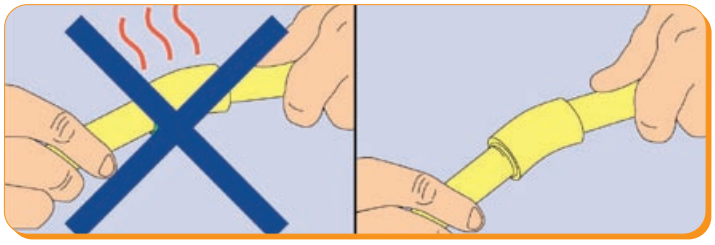
No se debe termofusionar estas cañerías con otras tuberías. Usar solo termofusores y boquillas provistos por el fabricante, para asegurar temperaturas, medidas y tolerancias acordes con el sistema.



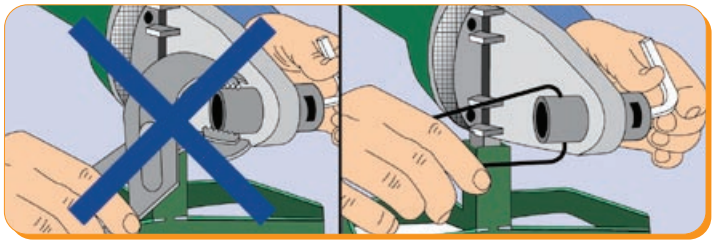
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS



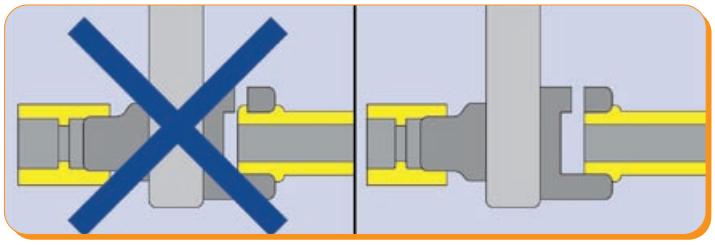
Al unir dos piezas roscadas se deben emplear dos llaves de fuerza. Con una llave se sujeta y con la otra se enrosca para evitar sobreesfuerzos.



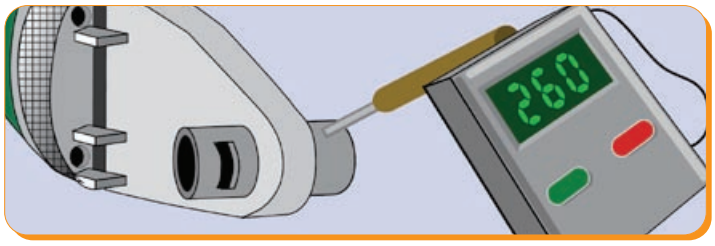
No someter las termofusiones terminadas a tensiones innecesarias (giros, movimientos, desplazamientos, esfuerzos) durante la etapa de enfriamiento.



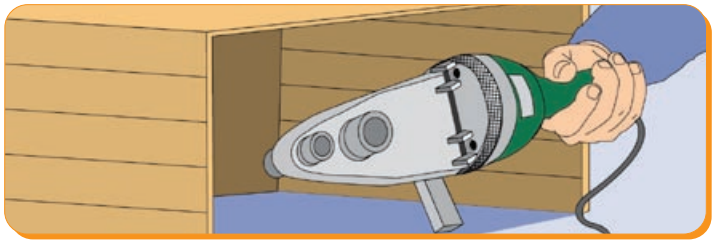
Para cambiar las boquillas en frío o en caliente se deben emplear las pinzas para extracción de boquillas provistas con el sistema que evitan, así, rayaduras y degastes prematuros.



En la termofusión de tubos de 20 y 25 mm, no superar el borde exterior de la boquilla ranurada.




Mantener siempre el termofusor en óptimas condiciones de uso y constatar regularmente las temperaturas de trabajo de las boquillas con termómetros de contacto (pirómetro).



En zonas de muy bajas temperaturas o expuestas a fuerte vientos, es necesario proteger el termofusor en recipientes aislados, para mantener su temperatura de trabajo en condiciones estables.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**4.4.3.** Calefacción

**A.** Introducción.....**427**

**B.** Herramientas.....**429**

**C.** Preparación.....**430**

**D.** Proceso.....**436**

**E.** Controles.....**438**

**F.** Recomendaciones.....**439**

## A. Introducción

**Componentes constructivos del piso térmico**

- **Aislación térmica**

Su función principal es la de controlar la emisión de calor, y evitar así la pérdida de temperatura en sentido no deseado.
El sistema prevé la emisión de calor en un solo sentido, hacia arriba, a diferencia de las instalaciones de losa radiante donde la conducción (serpentinas) está inmersa en la losa de hormigón armado, y emite calor hacia arriba y hacia abajo, con la consiguiente pérdida de eficacia y confort.

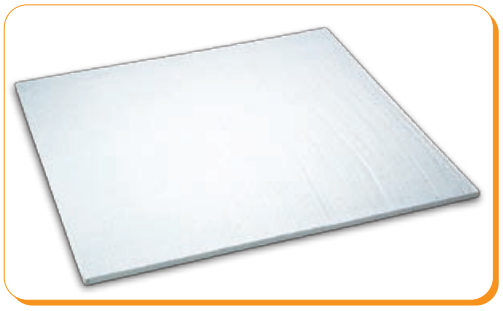
- **Aislación horizontal**

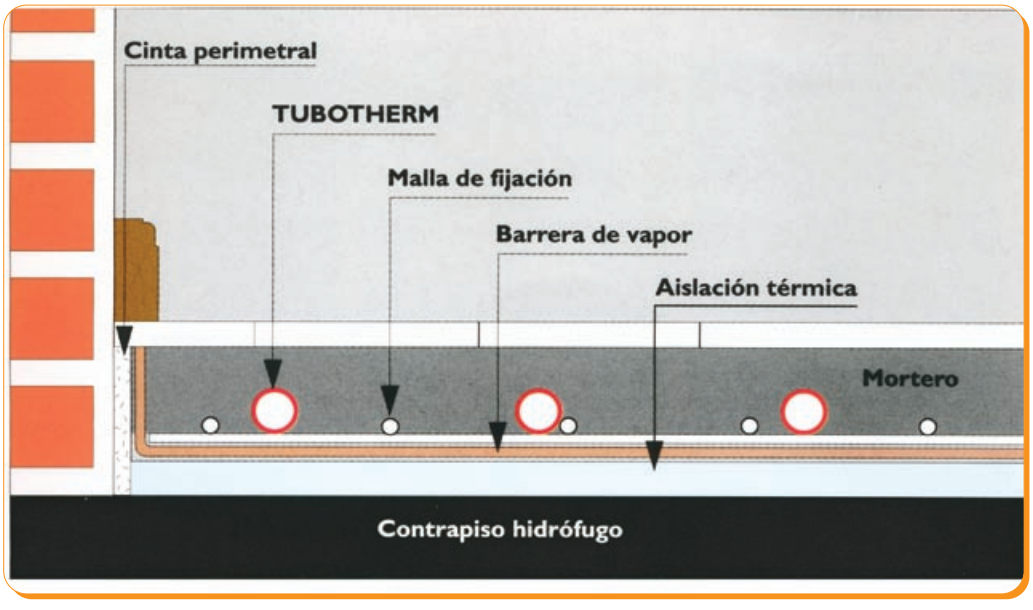
Puede ser de dos tipos:

1. Poliestireno expandido liso: usualmente de 20 mm de espesor y 20 kg/m² de densidad.
2. Espuma de poliuretano: aunque su costo es elevado se logra disminuir el espesor del conjunto con el mismo grado de aislación térmica. Por este motivo, se recomienda su utilización en casas de poco espesor disponible de contrapiso.

- **Aislación Vertical**

Junta de dilatación perimetral. Zócalo perimetral
Puede ser de cualquiera de los materiales nombrados y existen también rollos de espuma de polietileno diseñados para tal fin. Se recomienda utilizar espesores de 8 mm. Cabe aclarar que tiene también la finalidad de actuar como junta de dilatación perimetral, separar el mortero de las paredes y permitir así su libre dilatación. También, se utilizan como juntas de dilatación central en ambientes que superan los 40 m².





- **Aislación hidrófuga (film de polietileno)**

La aislación hidrófuga, también llamada barrera de vapor, tiene como finalidad evitar la absorción del agua de amasado por el poliestireno expandido. La falta de agua en la mezcla produciría el agrietamiento del mortero y aumentaría la conductividad de calor de poliestireno expandido.
El material recomendado para la aislación hidrófuga es el film de polietileno de 150 µ de espesor.

- **Fijaciones**

Son los elementos que permiten fijar el tubo en la posición deseada hasta el llenado del mortero de contrapiso. El más utilizado es la malla "Cima" de 15 x 15 o 15 x 25, usada como bastidor al cual se atan los tubos con precintos plásticos (como los de las instalaciones eléctricas).

- **Morteros**

Su finalidad es la de cubrir las serpentinas y actuar a modo de contrapiso para luego recibir el tipo de solado previsto. Es de suma importancia aclarar que mientras más compacta sea esta mezcla mejor será la transmisión del calor. Por ello, se recomienda usar morteros con agregados gruesos de baja granulometría, ya que de lo contrario, se producirían cámaras de aire aislantes al paso del calor.
Es importante la incorporación de fluidificantes que mejoran la fluidez de la mezcla sin aumentar la relación agua/cemento que llevaría a disminuir su capacidad portante.
El fluidificante permite, además, que el mortero "abrace" en su totalidad al tubo, y evita las mencionadas cámaras de aire.
Existen varias marcas de fluidificantes en el mercado. Es necesario respetar siempre las indicaciones de uso y proporciones del fabricante.
Una proporción de mezcla que da resultados satisfactorios es la siguiente:

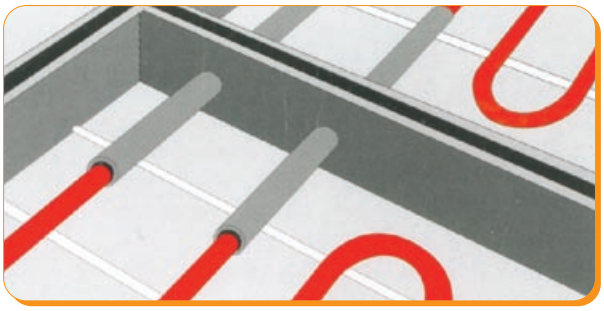
» 1 parte de Cemento Pórtland
» 3 partes de arena
» 3 partes de canto rodado

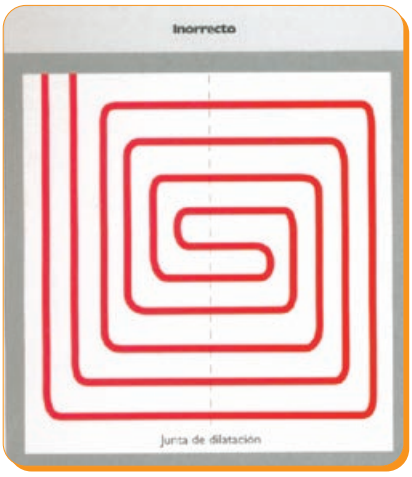
La arena será de baja granulometría, de granos variados de menos de 4 mm, y con un máximo de 3% de granos inferiores a 1,5 mm. El canto rodado de alrededor de entre 5 y 15 mm.
El volumen de agua de amasado debe permitir obtener la mejor plasticidad sin disminuir la resistencia del mortero.

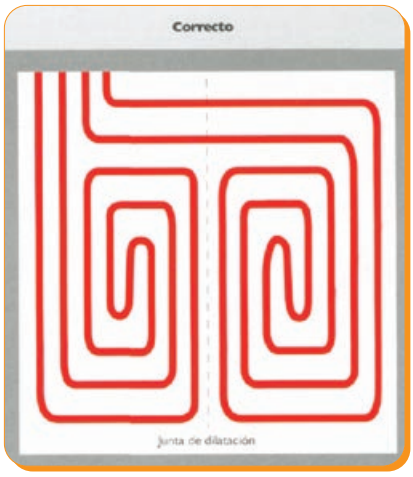
- **Juntas de dilatación**

Si los contrapisos superan los 40 m² o los 8 m de lado, se recomienda la realización de juntas de dilatación.
En este caso, debe reverse el trazado de las serpentinas del piso térmico para evitar cruces con las juntas.

En la siguiente figura, se muestra la forma de diseñar los circuitos, debe tenerse en cuenta las juntas de dilatación.
En el caso de tener que cruzar con alguna alimentación o atravesar un muro con parte del circuito (no recomendable) deben protegerse los tubos con otro de 20 cm a cada lado de la junta, para permitir la libre dilatación, según se observa en la siguiente figura.






## B. Herramientas

**Thermofusor AST básico**
(sin boquillas)

**Boquillas**

**Tijeras corta tubo UEC**



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## C. Preparación

### Consideraciones previas a la instalación

- **Solados**

Los sistemas de piso radiante admiten la colocación de cualquier tipo de solado de terminación, mientras que éste se encuadre dentro de ciertos límites de resistencia al paso de calor (valor de R).
Cada tipo de solado posee una resistencia al paso de calor propia del material constitutivo, por lo cual es de suma importancia en el estudio del proyecto conocer el tipo de terminación del piso, ya que éste incidirá en el cálculo de separación de serpentinas. El valor máximo de R es de 0,15 $m^3$ ºC/W.

- **Altura entre plantas**

El piso térmico necesita de un espacio superior al de un piso normal debido a la aislación térmica y al espesor del mortero de relleno. Por eso, es tarea del proyectista de arquitectura contemplar esta variación en las alturas mínimas entre piso terminado y techo.

- **Espesor del mortero**

La altura del mortero se calcula en general como 2 veces el diámetro del tubo; se recomienda una altura mínima de 4 cm.
Habitualmente, se toma un espesor promedio de unos 6cm (incluyendo el tubo). Espesores inferiores a 4 cm producirían notables diferencias entre zonas frías y calientes, así como también el riesgo de agrietamiento del mortero debido a las dilataciones. Por otro lado, aumentar notablemente el espesor del mortero agregaría un aumento importante de la inercia térmica del piso.

- **Cruces con desagües**

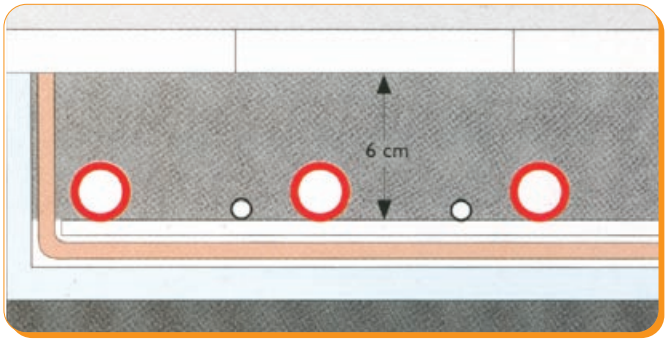
Es importante prever la altura que ocuparían los desagües para sumarla a la del piso térmico terminado, en el momento de calcular el espesor de la losa.
Deben cubrirse los caños de desagüe con un primer contrapiso para luego realizar la instalación del piso térmico, según el procedimiento ya explicado. De no ser así, los desagües deberán colocarse por debajo de la losa (sistema suspendido).

- **Limpieza y nivelación del contrapiso**

Es de suma importancia la nivelación y la limpieza del contrapiso para poder asentar los paneles de aislación sin peligro de que escombros o desniveles rompan dicha aislación.

- **Ubicación de los tabiques interiores**

Es fundamental para el instalador conocer la posición de los tabiques interiores, los cuales limitarán el recorrido de los circuitos.



| Designación | Espesor mm | Conductividad térmica | R. (Resistividad térmica) ($m^{2cw}$) |
|---|---|---|---|
| Alfombra | 10 | 0.07 | 0.15 |
| Parque | 0 | 0.20 | 0.04 |
| Adhesivo | 2 | 0.20 | 0.01 |
| | | | 0.05 |
| Revestimiento Plástico | 5 | 0.23 | 0.022 |
| Cerámica | 10 | 1.00 | 0.01 |
| Adhesivo | 2 | 1.40 | 0.001 |
| | | | 0.011 |
| Baldosa | 10 | 1.00 | 0.01 |
| Mortero | 10 | 1.40 | 0.007 |
| | | | 0.017 |
| Mármol | 15 | 3.50 | 0.004 |
| Mortero | 10 | 1.40 | 0.007 |
| | | | 0.011 |

**Existen diferentes tipos de distribución de los tubos según la forma de colocación**

- **En serpentín**

El tubo empieza en un extremo para terminar en el lado opuesto. Es una de las formas más sencillas de colocación, aunque su defecto es que no tiene un reparto parejo de las temperaturas, ya que a medida que se avanza con la serpentina va disminuyendo la temperatura (Figura A).

- **En espiral**

Es el método más recomendable, ya que es el que mejor iguala la temperatura en todo punto del ambiente. Se comienza a colocar desde el extremo de afuera hacia adentro, y se deja un espacio doble para retornar por él al punto de partida. (Figura B).

- **Combinada**

Combina distintas separaciones de la serpentina, con mayor densidad de tubos en lo que se denomina zonas marginales. Estas zonas son las que tienen mayor pérdida de calor: normalmente la cercanía de las ventanas, paredes con orientación ser, etc.
Puede hacerse de dos maneras:

1. Con dos circuitos independientes dentro de la misma habitación.
2. Reforzando la densidad de la serpentina a medida que el circuito se acerca a las ventanas, y/o puertas balcón, para volver a la separación de cálculo, luego de dos o tres espiras de tubo. (Figuras C, D y E).


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Figura A

Figura B

Figura C

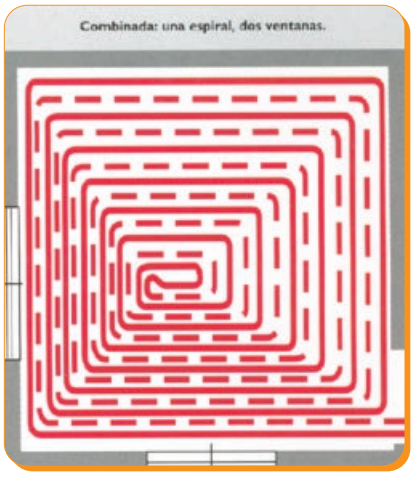



Figura D

Figura E

### Tablas de emisiones para piso radiante

- **Cálculo de la serpentina**

El uso de las tablas de emisión ofrece una forma rápida de proyectar los circuitos, según las necesidades térmicas de cada ambiente.
Las tablas siguientes permiten determinar la separación de las serpentinas y la temperatura del piso en función de los datos obtenidos por la realización de un balance térmico, del tipo de piso que se prevea utilizar, de la temperatura de salida de la caldera y de la temperatura interior de diseño.
Estas tablas contemplan una temperatura ambiente de 18 ºC.

Ejemplo para realizar la calefacción de un ambiente de 3,00 x 4,00 m, con tubo de 20 x 20 mm.

| Tº agua circulando | Tubotherm 20 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 °C | | | | Tubotherm 20 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 °C | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alfombra (espesor: 10 mm) | | | | Piso vinílico (espesor: 5 mm) | | |
| | Potencia | Separación | Tº sup. piso | | Potencia | Separación | Tº sup. piso |
| | Kcal/m² | cm | ºC | | Kcal/m² | cm | ºC |
| 35 °C | 46 | 10 | 10 | | 81 | 10 | 26,6 |
| | 40 | 15 | 15 | | 71 | 15 | 25,5 |
| | 39 | 20 | 20 | | 61 | 20 | 24,7 |
| | 33 | 30 | 30 | | 49 | 30 | 23,4 |
| 40 °C | 58 | 10 | 10 | | 105 | 10 | 28,5 |
| | 53 | 15 | 15 | | 92 | 15 | 27,5 |
| | 50 | 20 | 20 | | 80 | 20 | 26,7 |
| | 43 | 30 | 30 | | 64 | 30 | 24,7 |
| 45 °C | 75 | 10 | 10 | | 129 | 10 | 31 |
| | 67 | 15 | 15 | | 112 | 15 | 29,4 |
| | 60 | 20 | 20 | | 101 | 20 | 28,3 |
| | 52 | 30 | 30 | | 77 | 30 | 26,1 |
| 50 °C | 86 | 10 | 10 | | 152 | 10 | 33,2 |
| | 77 | 15 | 15 | | 133 | 15 | 31,3 |
| | 72 | 20 | 20 | | 119 | 20 | 30 |
| | 62 | 30 | 30 | | 90 | 30 | 27,3 |

Terminación piso cerámico
Superficie del ambiente: 3 x 4 m = 12m².
Potencia necesaria según balance térmico: 1 000 kcal/h.
Potencia x m² (1 000 dividido 12) = 83 kcal/h.
Temperatura de salida de la caldera = 43 ºC.
Tubo utilizado = 20 x 20 mm.

Con estos datos se utiliza la tabla correspondiente a tubo de 20 x 20 mm con cerámico o mármol, con la que se determina que las serpentinas deben tener una separación de 20 cm entre los tubos, y que el piso tendrá una temperatura superficial de 27 ºC.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| Tº agua circulando | Tubotherm 20 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 ºC | | | | Tubotherm 20 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 ºC | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Piso cerámico o mármol | | | | Piso parquet (espesor: 8 mm) | | |
| | Potencia | Separación | Tº sup. piso | | Potencia | Separación | Tº sup. piso |
| | Kcal/m² | cm | ºC | | Kcal/m² | cm | ºC |
| 35 ºC | 88 | 10 | 27,1 | | 69 | 0 | 25,3 |
| | 77 | 15 | 26,2 | | 62 | 15 | 24,6 |
| | 67 | 20 | 25,4 | | 55 | 20 | 23,9 |
| | 52 | 30 | 24 | | 43 | 30 | 22,8 |
| 40 ºC ejemplo | 114 | 10 | 29,5 | | 89 | 10 | 27,4 |
| | 99 | 15 | 28,3 | | 81 | 15 | 26,4 |
| | 86 | 20 | 27 | | 70 | 20 | 25,5 |
| | 65 | 30 | 25 | | 56 | 30 | 24 |
| 45 ºC | 138 | 10 | 32 | | 119 | 10 | 29,3 |
| | 121 | 15 | 30,2 | | 98 | 15 | 28,1 |
| | 107 | 20 | 29 | | 86 | 20 | 27 |
| | 80 | 30 | 26,5 | | 70 | 30 | 25,5 |
| 50 ºC | 163 | 10 | 34,3 | | 131 | 10 | 31,2 |
| | 143 | 15 | 32,3 | | 117 | 15 | 29,8 |
| | 126 | 20 | 30,8 | | 103 | 20 | 28,5 |
| | 96 | 30 | 28 | | 83 | 30 | 26,8 |

| Valores máximos de temperatura del piso | |
|---|---|
| Ambientes o locales de trabajo con alta permanencia de pie. | 27 ºC |
| Locales para vivienda u oficina | 29 ºC |
| Pasillos o vestíbulos | 30 ºC |
| Baños | 33 ºC |
| Zonas marginales | 35 ºC |

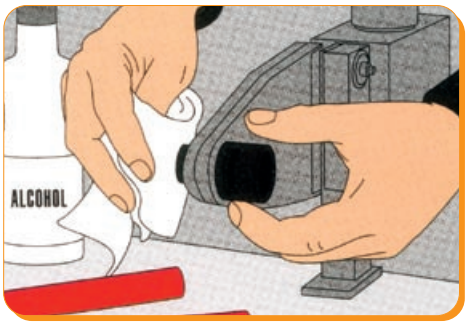
| T° agua circulando | Tubotherm 16 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 °C | | | | Tubotherm 20 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 °C | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cerámico/mármol (max: 15 mm) | | | | Piso parquet (espesor: 10 mm) | | |
| | Potencia | Separación | T° sup. piso | | Potencia | Separación | T° sup. piso |
| | Kcal/m² | cm | °C | | Kcal/m² | cm | °C |
| 35 °C | 77 | 10 | 26,3 | | 65 | 10 | 25 |
| | 59 | 15 | 25,5 | | 58 | 15 | 24,3 |
| | 52 | 20 | 24,4 | | 51 | 20 | 23,6 |
| | 40 | 30 | 23,1 | | 41 | 30 | 22,4 |
| 40 °C | 105 | 10 | 28,8 | | 86 | 10 | 27 |
| | 90 | 15 | 27,4 | | 76 | 15 | 26 |
| | 77 | 20 | 26,2 | | 67 | 20 | 25,1 |
| | 58 | 30 | 24,3 | | 52 | 30 | 23,7 |
| 45 °C | 129 | 10 | 31 | | 105 | 10 | 28,8 |
| | 110 | 15 | 29,3 | | 92 | 15 | 27,6 |
| | 95 | 20 | 27,8 | | 80 | 20 | 26,4 |
| | 71 | 30 | 25,6 | | 62 | 30 | 24,7 |
| 50 °C | 150 | 10 | 33 | | 125 | 10 | 30,7 |
| | 130 | 15 | 29,7 | | 109 | 15 | 29,2 |
| | 115 | 20 | 27,8 | | 97 | 20 | 28,1 |
| | 86 | 30 | 26,7 | | 80 | 30 | 26,2 |

| T° agua circulando | Tubotherm 16 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 °C | | | | Tubotherm 16 x 2,0 mm Temperatura ambiente 18 °C | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alfombra (max: 10 mm) | | | | Piso vinílico (espesor: 15 mm) | | |
| | Potencia | Separación | T° sup. piso | | Potencia | Separación | T° sup. piso |
| | Kcal/m² | cm | °C | | Kcal/m² | cm | °C |
| 35 °C | 43 | 10 | 22,8 | | 73 | 10 | 25,7 |
| | 40 | 15 | 25,5 | | 65 | 15 | 24,9 |
| | 37 | 20 | 22,2 | | 55 | 20 | 24 |
| | 30 | 30 | 21,4 | | 44 | 30 | 22,9 |
| 40 °C | 57 | 10 | 24,2 | | 95 | 10 | 27,9 |
| | 52 | 15 | 23,6 | | 83 | 15 | 26,7 |
| | 46 | 20 | 23 | | 72 | 20 | 25,7 |
| | 40 | 30 | 22,5 | | 58 | 30 | 24 |
| 45 °C | 71 | 10 | 25,5 | | 117 | 10 | 29,9 |
| | 63 | 15 | 24,8 | | 102 | 15 | 28,4 |
| | 58 | 20 | 24,3 | | 90 | 20 | 27,1 |
| | 47 | 30 | 23,2 | | 70 | 30 | 25,2 |
| 50 °C | 85 | 10 | 26,6 | | 135 | 10 | 31,8 |
| | 75 | 15 | 25,8 | | 121 | 15 | 30,1 |
| | 69 | 20 | 25,3 | | 108 | 20 | 28,5 |
| | 57 | 30 | 24,1 | | 85 | 30 | 26,3 |

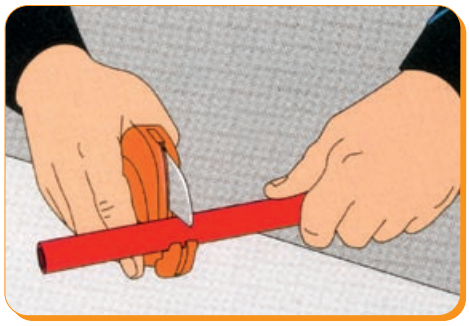


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

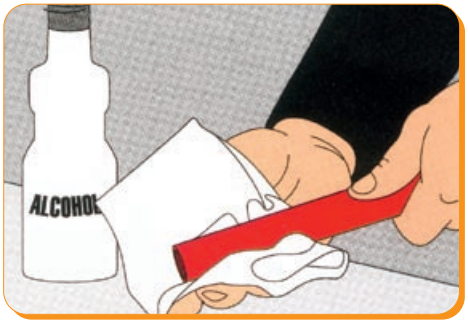
## D. Proceso



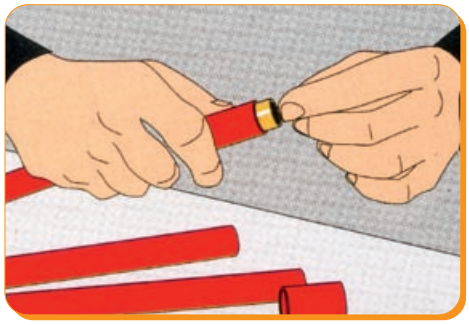

**1.** Cuando se comienza a trabajar o cada vez que haga falta, limpiar las boquillas del termofusor con un trapo embebido en alcohol y verificar su correcto ajuste sobre la plancha de aluminio.



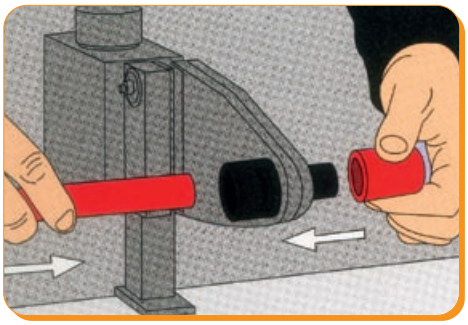
**2.** Cortar siempre con tijera y no con sierra para evitar rebabas.



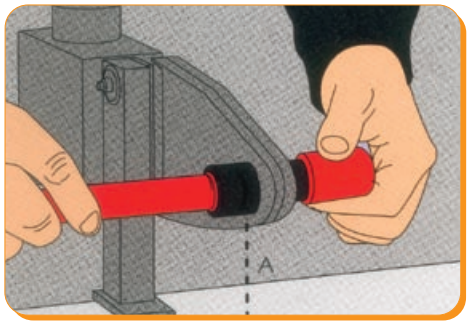

**3.** Limpiar la punta del caño y el interior del accesorio con un trapo embebido en alcohol común, inmediatamente antes de proceder a cada thermofusión.



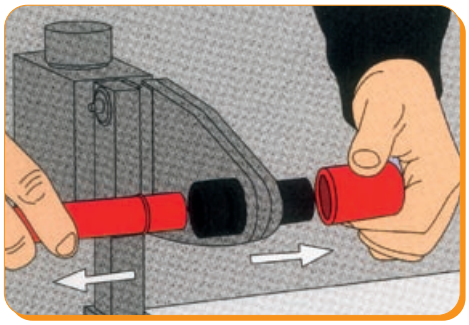
**4.** Introducir el buje de bronce en la punta del tubo antes de proceder a calentarlo en el thermofusor. La razón de ese paso es que las paredes del tubo son delgadas, para permitir la correcta difusión del calor del agua hacia la superficie del piso.



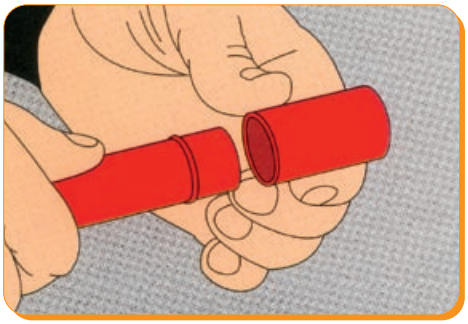
**5.** Introducir simultáneamente el caño y accesorio, en sus respectivas boquillas, sosteniéndolos derechos en forma perpendicular a la plancha del termofusor.



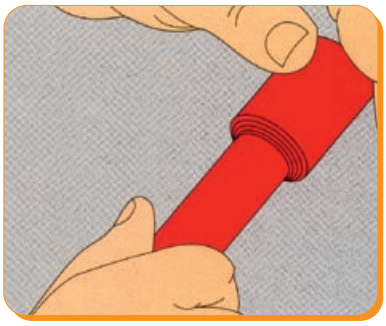

**6.** El accesorio debe llegar al tope de la boquilla macho. Y el caño no debe sobrepasar el primer borde de la ranura de la boquilla (A).



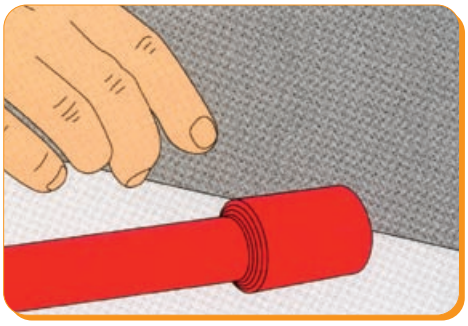
**7.** Retirar el caño y el accesorio del termofusor cuando se hayan cumplido los tiempos de calentamiento recomendados: 4" para diámetro 20 mm. 3 para diámetro 16" mm.



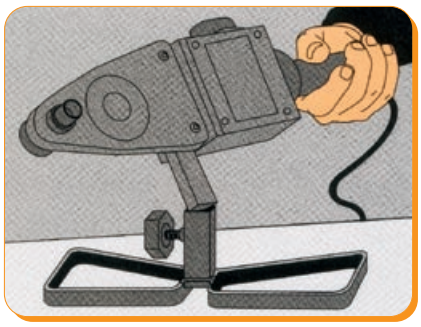
**8.** Inmediatamente después de retirados el caño y accesorio del termofusor, proceder sin prisa, pero sin pausa, a introducir la punta del caño dentro del accesorio.



**9.** Frenar la introducción del caño dentro del accesorio, cuando los dos anillos visibles, que se forman por el corrimiento del material, se hayan juntado.



**10.** Dejar reposar cada **Thermofusión®** sin someterla a esfuerzos importantes hasta que se encuentre totalmente fría.



**11.** Si la **Thermofusión®** fue realizada con el termofusor fuera de su soporte, se debe volver a colocar esa herramienta en su correspondiente pie.

**NOTA IMPORTANTE**
Los tiempos de calentamiento varían respecto a **Acqua System®** siendo estos los siguientes:
TUBO PERT 20 x 20 mm: 4 segundos
TUBO PERT 16 x 20 mm: 3 segundos



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## E. Controles

### Prueba hidráulica antes del llenado del mortero

El procedimiento es el siguiente:

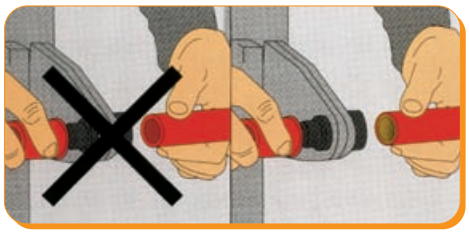
1. Llenar los circuitos de calefacción.
2. Purgar el aire de la instalación.
3. Aplicar una presión de ensayo de 6 kg/cm$^2$.
4. Volver a aplicar esta presión luego de 2 horas de ensayo, ya que es factible una pequeña baja en la lectura debido a la dilatación del tubo.
5. Mantener esta presión de ensayo por 24 horas.
6. La prueba se considerará aprobada cuando no se detecte ninguna pérdida o baja de presión.

### Puesta en marcha del sistema

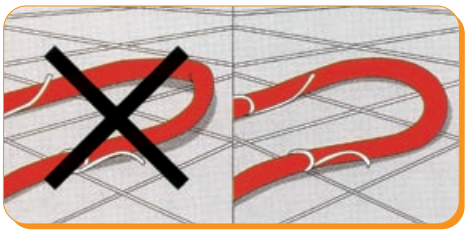
1. Llenar los circuitos hasta llevarlos a la presión de trabajo (de 1,5 a 2 kg/cm$^2$). Con la bomba en funcionamiento, se realiza la purga de los circuitos, mediante los purgadores automáticos incluidos en los colectores.
2. Aumentar la temperatura del agua en forma gradual (especialmente durante el período de fraguado de la losa, para evitar la pérdida prematura de la humedad de la masa). Es recomendable ejecutar este procedimiento después de 21 días de realizada la estructura de hormigón.
3. Mantener circulando el agua a 25 ºC durante 3 días. Luego, llevarla a la temperatura de diseño y mantenerla así durante 4 días más.

| 4.4.3 | INSTALACION DE LA CALEFACCIÓN | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Planos de instalación de calefacción según normas | | | | |
| | La ubicación, nivelación, replanteos y alturas de los elementos componentes, el sistema de instalación, las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes | | | | |
| | La calidad de los elementos componentes (cañerías, conductos, equipos y otros elementos) y su adecuación a las normas y especificaciones vigentes | | | | |
| | El correcto funcionamiento de las instalaciones | | | | |
| | Las pruebas de funcionamiento de las partes y del todo, de presión, de estanqueidad, de seguridad y control de los resultados | | | | |

## F. Recomendaciones

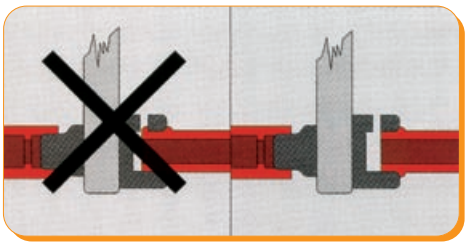


No realizar la **Thermofusión®** sin el buje metálico en la tubería.

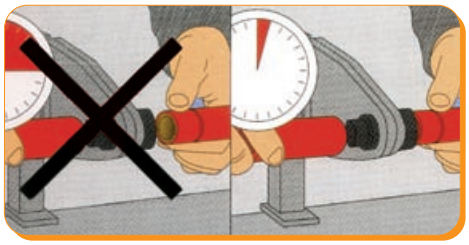


Evitar estrangular la tubería al conformar la serpentina.

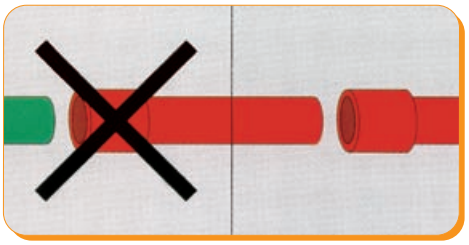
No termofusionar en presencia de agua.



No superar el borde exterior de la boquilla ranurada.

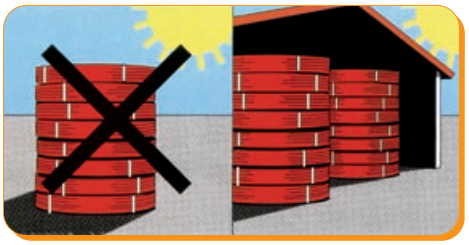


No superar los tiempos de calentamiento de cada diámetro.



No termofusionar las tuberías o accesorios **Tubotherm®**, con otras aptas para **Thermofusion®**.

No estibar rollos de **Tubotherm®**, con alturas mayores a 2,00m.



No estibar los rollos de **Tubotherm®** expuestos a la intemperie.

## **4.5.** CARPINTERÍAS DE ALUMINIO

**A.** Introducción.....**441**

**B.** Preparación.....**444**
**B.1.** Tipos de ventanas y puertas
**B.2.** Sistemas de carpinterías

**C.** Proceso.....**449**
Mano de obra
Planos en taller
Muestras

**D.** Controles.....**451**

**E.** Recomendaciones.....**452**

## A. Introducción

Las aberturas, además de dar paso a la luz y al aire e impedir la entrada del frío, se destacan como un importante elemento arquitectónico. Su tamaño, su forma y el material con el cual están hechos, deben estar en equilibrio con el resto de los elementos que componen la fachada. Las aberturas representan una inversión importante y de larga duración, por lo que se debe elegir lo mejor dentro de la posibilidades.

**Una abertura está integrada por varios componentes**

» perfiles de aluminio;
» accesorios;
» vidrios;
» selladores.

**Hay varios parámetros que deben tenerse en cuenta antes de definir el tipo de abertura a aplicar, y estos son los siguientes**

» recambio de aire;
» regulación de la ventilación;
» posibilidad de asomarse;
» limpieza de los vidrios;
» aplicación de protecciones;
» barrido del espacio interior;
» finalidad del edificio (vivienda, hotel, etc.);
» aspectos estéticos;
» mantenimiento.

Una vez establecida la importancia relativa de cada uno de los ítems, puede definirse cual de las tipologías es la más apropiada.

**Algunas cuestiones para tener en cuenta**

- **¿Qué es la ruptura del puente térmico?**

Se define como puente térmico el flujo de las propiedades climáticas entre dos ambientes distintos por medio del parámetro que los separa. La idea básica para conseguir la ruptura del puente térmico consiste en evitar el contacto directo entre la zona interior y exterior del edificio, y eliminar de esta forma la transmisión térmica por conducción entre ambos ambientes.
En las aberturas, gracias a la ruptura del puente térmico y la utilización de doble vidriado hermético, se mantiene térmicamente aislada la parte interior de la exterior.
El marco y la hoja de cada ventana están formados por dos perfiles de aluminio (uno exterior y otro interior) unidos mecánicamente por varillas de 16 mm de ancho de poliamida reforzada con fibra de vidrio. Esto ofrece la posibilidad de otorgarles diferentes terminaciones superficiales o colores de lado exterior e interior.
La ruptura del puente térmico impide la conductividad térmica interna-externa, evita las perdidas de energía y de condensación, y reduce el consumo de calefacción y aire acondicionado, con la consecuente mejora del confort.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

**¿CÓMO SE DEFINE EL TIPO DE CARPINTERÍA?**
Una vez definido el tipo de abertura de acuerdo con los ítems anteriores, se debe determinar el sistema de carpintería para aplicar, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- **Ancho, alto de la abertura y tipo de vano para la colocación**

El ancho y el alto regulan la tipología aplicable y la resistencia mecánica de los perfiles que forman el sistema por utilizar. El vano se refiere al tipo de colocación. Se debe tener en cuenta si el vano irá sobre mampostería, premoldeado, hormigón, construcción industrializada, si se puede colocar premarco y de qué tipo y así, determinar las fijaciones y los sellados que se van a realizar.

- **Presión de viento en la zona**

Con la presión de viento en la zona, se define la sección de los perfiles del sistema que se va a utilizar para soportar las cargas de dicha presión y la resistencia que debe tener a la infiltración de aire y agua. La presión de viento se determina de acuerdo con lo establecido en el reglamento CIRSOC 102 y depende de la velocidad del viento en la zona, afectada por coeficientes de acuerdo con el tipo y destino del edificio (escuela, hospital, vivienda, etc.), rugosidad del terreno (llanuras, mesetas, áreas industriales, suburbios, centros de ciudades, etc.) y la altura de colocación.
Con todos estos datos y de acuerdo con los requisitos básicos de la Norma IRAM 11507-1, se determina la prestación que debe tener la abertura en cuanto a resistencia a las cargas del viento, estanqueidad al agua de lluvia y resistencia a la infiltración de aire.

- **Condiciones térmicas y acústicas**

Las condiciones del lugar geográfico y de uso final del edificio en donde esté colocada la abertura, determinan los niveles de aislaron térmica y acústica debe tener la ventana. Estos aspectos están contemplados en los requisitos complementarios de la Norma IRAM 11507-1.

- **Los perfiles**

Deben ser de aleación de aluminio con la siguiente composición química y propiedades mecánicas:

1. Composición química: Aleación 6063 según Normas IRAM 681.
2. Temple: T6.

- **Propiedades mecánicas**

Los perfiles extruidos cumplirán con las exigencias de la Norma IRAM 687 para la aleación indicada 6063 en su estado de entrega (temple) T6. Resistencia a la tracción mínima: 205 Mpa y límite elástico mínimo: 170 Mpa.

El aluminio es el tercer elemento más abundante en la corteza terrestre y constituye el 7,3% de su masa. En su forma natural, solo existe en una combinación estable con otros materiales (particularmente, en sales y óxidos).

A partir de 1808, año de su descubrimiento, demandó muchos años de investigación y ensayos el poder aislar el aluminio puro del mineral en su estado original, para poder hacer viable su producción, comercialización y procesamiento.
De esta manera, el aluminio solo se produjo para ser comercializado durante el último siglo y medio, y es todavía un material muy joven. La humanidad ha utilizado cobre, plomo y estaño por miles de años; sin embargo, en la actualidad, se produce más aluminio que la suma del resto de la producción de los otros metales no ferrosos. La producción de aluminio primario durante el año 2006 fue de 33.900 millones de toneladas y se prevé que crezca a tasas superiores al 5% durante los próximos años.

El aluminio es un material sustentable. Dados los actuales niveles de producción, las reservas conocidas de bauxita, de las cuales se obtiene el mineral de aluminio, durarán cientos de años. Más del 55% de la producción mundial de aluminio, se realiza utilizando energía hidroeléctrica renovable.

Casi la totalidad de estos productos pueden, desde un punto de vista técnico (factibilidad) y económico (rentabilidad), ser reciclados repetidamente para producir nuevos productos, sin que el metal pierda su calidad y sus propiedades. La utilización de metales reciclados ahorra energía y preserva las fuentes de recursos naturales. Por eso, el creciente uso del aluminio reciclado en diversas aplicaciones le da el reconocimiento de metal verde.

- **Contacto del aluminio con otros materiales**

En ningún caso, se pondrá en contacto una superficie de aluminio con otra superficie de hierro sin tratamiento previo. Este consistirá en dos manos de pintura al cromato de zinc, previamente fosfatizado.
Este tratamiento podrá obviarse en caso de utilizar acero inoxidable o acero cadmiado de acuerdo con las especificaciones anteriores.

- **Accesorios**

Se entiende por accesorios a todos aquellos elementos que hacen al movimiento, cierre y óptimo funcionamiento de la abertura (por ejemplo: rueda, cierre lateral, bisagra, cerradura, brazo de empuje, etc.).
Deben preverse cantidad, calidad y tipos necesarios para cada clase de abertura, de acuerdo con lo especificado por la firma diseñadora del sistema de carpintería y debe estar homologado por esta.

- **Burletes**

Es importante utilizar burletes de E.P.D.M. de alta flexibilidad, de color negro, de forma y dimensiones según su uso. Su calidad deberá responder a lo especificado en la Norma IRAM 113001, BA 6070, B 13, C 12.
También deben ser provistos por un fabricante homologado.

- **Elementos de fijación**

Todos los elementos de fijación como grapas de amure, grapas regulables, tornillos, bulones, tuercas, arandelas, brocas, etc. deberán ser de aluminio, acero inoxidable no magnético o acero protegido por una capa de cadmio electrolítico en un todo de acuerdo con las especificaciones ASTM A 165-66 y A 164-65.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**La arquitectura condiciona**

El lugar donde se va a colocar una ventana condiciona en gran medida el estilo de esta, ya que, una ventana practicable puede que moleste al abrirla, mientras que una corredera o una basculante ahorran mucho espacio. Por otro lado, hay lugares en los que debe ir una gran superficie acristalada, pero no pueden colocarse ventanas correderas; en este caso, la mejor opción es una replegable o corrugable.

## B. Preparación

### B.1. Tipos de ventanas y puertas.

- **Ventana corrediza**

Sus hojas tienen movimiento de traslación en sentido horizontal sobre guías.
Se destaca por ser un tipo de abertura compacta, no afecta el espacio interior habitable y es de fácil maniobrabilidad. Solo se puede aprovechar el 50% de superficie para la ventilación (en ventanas de 2 hojas sobre 2 guías).Es aplicable, en general, a edificios de viviendas, casas, escuelas y hoteles.

- **Ventana de abrir**

Sus hojas tienen movimiento de rotación sobre un eje vertical lateral, hacia el interior o el exterior.
Las de abrir hacia el interior presentan el inconveniente del barrido del espacio interior, y además, la apertura prácticamente no tiene regulación por la posición en que quedaría la hoja abierta. Se utiliza en viviendas familiares.

- **Ventana ventiluz**

Hoja de abrir con rotación sobre su eje horizontal superior, hacia el exterior.
Son aberturas con limitado campo de ventilación (solo para recambio del aire) y no permiten la colocación de elementos de protección. Se utilizan principalmente en viviendas y escuelas.

- **Ventana banderola**

Hoja de abrir con rotación sobre su eje horizontal inferior hacia el interior.
También tiene un limitado campo de ventilación. Se utiliza para recambio de aire.
Pueden colocarse elementos de protección exteriores, y tienen el inconveniente del barrido del espacio interior.
Se emplean en viviendas familiares.

- **Ventana Oscilo batiente**

La hoja combina dos movimientos: rotación sobre un eje vertical lateral (de abrir), combinado con rotación sobre un eje horizontal inferior (banderola). Ambos movimientos se realizan hacia el interior. Principalmente se utilizan es en viviendas y hoteles.

- **Ventana desplazable**

La hoja tiene movimiento de rotación sobre un eje horizontal desplazable y traslación vertical hacia el exterior.
Son ventanas muy herméticas, que gracias a su sistema de movimiento permiten la limpieza del vidrio desde el interior y muy buena regulación de la ventilación. Se utilizan principalmente en edificios de oficinas, escuelas y hospitales.

- **Ventana guillotina**

Las hojas tienen un movimiento de traslación en dirección vertical sobre guías laterales.
Su movimiento no afecta el espacio interior habitable, pero solo se puede aprovechar el 50% de superficie para la ventilación.
Esta tipología se aconseja, en general, para edificios de viviendas y casas unifamiliares.

## B.2. Sistemas de Carpinterías.

### Módena 2

Módena 2 es un sistema de carpintería que por de la elegancia de su diseño, su adecuado equilibrio peso/resistencia y su excelente hermeticidad permite fabricar aberturas aptas para todo tipo de utilización.
La serie Modena 2 le brinda al diseñador una gran variedad de combinaciones, dado que posee la mayor cantidad de tipologías del mercado.
Se puede utilizar vidrio simple o doble vidriado hermético, en las corredizas de aplicación encapsulada y en las batientes con contravidrio de borde recto o curvo.
Todas las aberturas son doble contacto y en la ventana de abrir tiene la opción de utilizar cámara compensadora de presiones, lo que le otorga gran resistencia a la infiltración de agua y aire.

### A30 new

A30 New es un sistema de carpintería de alta gama que, gracias a la fortaleza de sus perfiles, la gran eficiencia en hermeticidad y aislación termoacústica y su línea de diseño dan como resultado un producto de gran calidad y rendimiento.
El estilo y la elegancia de sus líneas redondeadas, sus amplias posibilidades constructivas y la variedad de tipologías, le ofrecen al arquitecto una herramienta de alta prestación en la realización de los proyectos.
Se puede utilizar vidrio simple o doble vidriado hermético, en las corredizas de aplicación encapsulada y en las batientes con contravidrio de borde recto o curvo.
Todas las aberturas son de doble contacto o con cámara compensadora de presiones.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## A30 New RPT

En aberturas, gracias a la ruptura del puente térmico y la utilización de doble vidriado hermético, se mantiene térmicamente aislada la parte exterior de la interior.
Los bordes curvos y suaves de su diseño, la elegancia de sus líneas y la utilización de accesorios de alta calidad le otorgan al sistema un estilo único en el mercado.

El marco y la hoja de cada ventana están formados por dos perfiles de aluminio (uno exterior y otro interior) unidos mecánicamente por varillas de 16 mm, de ancho, de poliamida reforzada con fibra de vidrio. Esto ofrece la posibilidad de otorgarles diferentes terminaciones superficiales o colores de lado exterior e interior.
La ruptura del puente térmico impide la conductividad térmica interna-externa, evita las pérdidas de energía y de condensación y reduce el consumo de calefacción y aire acondicionado con la consecuente mejora del confort.

## Ekonal 2000

**Ekonal 2000 es un sistema de carpintería liviano, compuesto por ventanas corredizas y ventanas y puerta batientes, diseñado para cubrir la gama de productos económicos con óptima prestación.**
La serie de perfiles batientes le brinda al diseñador una gran variedad de combinaciones, gracias a las diferentes tipologías disponibles, a las cuales se les pueden aplicar una amplia variedad de contravidrios, de acuerdo con el espesor de vidrio por utilizar (simple o doble vidriado hermético), con bordes curvos o rectos.
Todas las aberturas poseen doble contacto, lo que les otorga un óptimo rendimiento en su hermeticidad y resistencia a la infiltración de agua y aire.
**La línea Ekonal 2000 se completa con la tradicional ventana corrediza de 2 hojas armadas a 90°, la nueva ventana corrediza con hojas armadas a 45° y una amplia gama de elementos como guías para cortinas (común y barrio), mosquitero, postigón, premarcos, tapajuntas, perfiles de acople, etc., que hacen que esta línea sea uno de los sistemas más completos, versátiles y económicos del mercado.**

### Ekonal plus

**Ekonal Plus es un sistema de carpintería liviano, diseñado para cubrir la gama de productos económicos y de bajo peso, pero a la vez herméticos a la infiltración de agua y aire.**
La ventana corrediza es la más tradicional del mercado y admite diferentes marcos para combinar con postigones corredizos o de rebatir.
Las puertas son de armado sencillo (en recto con tornillos), con hojas de 25 mm (con vidrio encapsulado) o de 32 mm (con contravidrio).

### Línea herrero

**Herrero es un sistema de carpintería mediano, que cubre la gama de productos económicos, pero con óptima prestación en hermeticidad a la infiltración de agua y aire.**
Su diseño es similar al de Ekonal Plus, pero con perfiles con mayor resistencia mecánica. Dentro de sus líneas de ventanas y puertas corredizas, y puertas de rebatir, existe una gran variedad de perfiles, lo que hace al sistema muy versátil.

### Piel de vidrio

Piel de vidrio es un sistema de muro cortina que permite envolver un edificio en aluminio y vidrio. El sistema se compone de columnas que se toman a las losas y travesaños que forman una trama sobre la cual se cuelgan las hojas, que pueden ser fijas o desplazables.

Cuenta con cuatro variantes de columnas, cada una con diferentes inercias, aplicables según la luz entre apoyos que se debe cubrir:
El vidrio por colocar puede ser simple o DVH, con vista de aluminio desde el exterior (colocación del vidrio en forma encapsulada o con contravidrio exterior) o sin vista de aluminio desde el exterior (vidrio pegado con silicona estructural).
Los travesaños son perfiles tubulares, lo que le otorga una gran resistencia a la torsión y a la flexión, y su montaje se realiza mediante escuadras encolizadas en las columnas.
Las hojas se arman con escuadras de cuñas a presión u opcionalmente escuadras con tornillos, que en el caso de los paños fijos, se montan con presillas encolizadas en las columnas y en el caso de las ventanas desplazables, con bisagras a fricción colocadas en los laterales de las hojas y fijadas a las columnas.
Tanto la colocación de los travesaños como la de las hojas son regulables respecto a las columnas.
El sistema cuenta con una columna-rótula para frentes curvos (facetados), a la cual se le adaptan perfiles suplementarios para recibir una hoja con vidrio estructural o vidrio encapsulado.
La línea se completa con perfiles para el cierre, entre el frente y las losas, y perfiles de cupertina para el cierre superior de frente.

## Sistema frente integral

**Es un sistema de muro cortina formado por columnas y travesaños, muy económico y de montaje sencillo y rápido, aplicado generalmente para frentes vidriados con paños fijos.**
Existen 2 sistemas: uno de 60 mm de vista frontal y otro de 110 mm. Ambos perfiles se utilizan como columna y travesaño, y se pueden combinar entre sí.
Se puede aplicar vidrio simple o DVH. Su fijación es a través de un perfil tapapresilla con bullón y tapa exterior de terminación.

Existen otros tipos de columnas de acuerdo con las luces entre apoyos para cubrir, como así también perfiles complementarios (tapas curvas, tapas para refuerzos, etc.).
Por su gran versatilidad se puede combinar con cualquier tipo de sistema de aberturas.

## Sistema vs-02

**Es un sistema de muro cortina formado por columnas, travesaños y bastidores para hojas de paños fijos o ventanas tipo ventiluz.**
Los paños fijos se montan en forma frontal con presillas atornillas a las columnas y travesaños. La ventana ventiluz se coloca con bisagra corrida en la parte superior.
Se utiliza el mismo perfil como columna y travesaño (opción travesaño angosto) que se toma con escuadras tipo “U”.
El vidrio puede ser simple o DVH, siempre pegado con silicona estructural.

### Sistemas complementarios

Además de los descriptos, existen otros sistemas que brindan diferentes soluciones.
» techo vidriado;
» tabiques divisores;
» baranda balcón;
» parasoles;
» revestimientos;
» cortinas de enrollar;
» mampara para Baños;
» marco regulable para puerta placa;
» frentes vidriera;
» perfiles para panel compuesto;
» perfiles estructurales.

## C. Proceso

### Mano de obra

El contratista para la provisión y colocación de la carpintería deberá estar autorizado con un certificado de aptitud como integrante de la red de Carpinteros Certificados de Aluar, División Elaborado.

### Planos de taller

Los detalles técnicos del sistema por utilizar y el desarrollo de la ingeniería que garantice el desempeño satisfactorio del sistema es responsabilidad del Contratista de la carpintería, para lo cual, antes de la fabricación de los distintos cerramientos, deberá entregar para su aprobación un juego de planos de taller a la Dirección de Obra.
Los detalles deben ser en escala natural y deberán mostrar con precisión la construcción de todas las partes del trabajo que se realice que incluyen espesores de los elementos metálicos, espesores de vidrios, métodos de uniones, detalles de todo tipo de conexiones y anclajes, tornillería y métodos de sellado, acabado de superficie, resistencia a los cambios climáticos y de toda otra información pertinente.

### Muestras

Cuando el Contratista entregue a la Dirección de Obra el proyecto desarrollado completo, deberá adjuntar, además, muestra de todos los materiales que se empleen e indicar características, marca y procedencia. Cada muestra tendrá el acabado superficial que se indique para cada caso.

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá presentar los herrajes que se emplearán en los cerramientos para su aprobación. También, se presentará una muestra de la tipología más representativa.
Los sistemas de carpintería de aluminio elaborados cubren con una amplia gama de productos todas las necesidades de la arquitectura moderna.
Todos estos sistemas resisten el paso del tiempo, y no requieren ningún mantenimiento. Utilizan accesorios de alta calidad y admiten tratamientos superficiales como el pintado y el anodizado. Las aberturas se arman de acuerdo con normas y especificaciones del fabricante y con accesorios homologados.

## D. Controles

El Contratista deberá controlar permanentemente la calidad de los trabajos que se le encomiendan. Además, la Dirección de la Obra, cuando lo estime conveniente, hará inspecciones en taller, sin previo aviso, para constatar la calidad de los materiales empleados.

| 4.5.1. | CARPINTERÍAS DE ALUMINIO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Carpinterías | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Espesor de las paredes de los perfiles | | | | |
| | Escuadrado y sellado en las esquinas de la carpintería y del premarco | | | | |
| | Orificios de desagüe, que verifican una distancia máxima de 600 mm entre uno y otro) | | | | |
| | Juntas perimetrales. Burletes | | | | |
| | Herrajes específicos para aluminio | | | | |
| | Sello de calidad (ISO, IRAM, etc.) | | | | |
| | Premarco (en caso de ser metálico, tomar prevenciones para evitar el par galvánico) | | | | |
| | Colocación de carpintería (aplomado y nivel) | | | | |
| | Sellados | | | | |
| | Colocación de contramarcos | | | | |
| | **Vidrios y policarbonatos** | | | | |
| | Los vidrios deben recibirse sin rajaduras ni ralladuras y numerados de acuerdo con las carpinterías | | | | |
| | Los vidrios en cuanto lleguen a obra se colocan directamente en las carpinterías | | | | |
| | De ser necesaria una estiba, se debe realizar sobre un área cubierta, en forma vertical, y proteger a los vidrios de posibles golpes y sobre tirantes debidamente nivelados y forrados con alfombra o gomaespuma | | | | |
| | Medidas y pases para herrajes, previamente templado | | | | |



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## E. Recomendaciones

### Guía para la elección del cerramiento

| Características funcionales | | De abrir | Corrediza | Ventiluz | Banderola | Desplazable | Oscilobatiente | Guillotina | Libro | Paralela |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo | Ventana | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Puerta | X | X | | | | | | X | X |
| Posibilidad de asomarse | | *** | *** | ** | | *** | *** | *** | *** | *** |
| Recambio de aire | | *** | ** | * | * | *** | *** | ** | *** | ** |
| Regulación de ventilación | | * | ** | * | * | ** | ** | ** | ** | ** |
| Limpieza de vidrios | | *** | ** | * | ** | ** | *** | ** | * | ** |
| Aplicación de protecciones exteriores | | *** | *** | | *** | | *** | *** | *** | *** |
| Barrido del espacio interior | | * | *** | * | * | *** | * | *** | * | ** |
| Hermeticidad | | *** | ** | *** | *** | *** | *** | ** | *** | *** |

* Característica funcional suficiente
** Característica funcional buena
*** Característica funcional optima

### Guía de aplicación según el destino del cerramiento

| tipo de cerramiento | Destino del cerramiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Residencial | Escuelas Hospitales H | oteles O | ficinas | Construcciones industriales |
| de abrir | ** * | * | * | | |
| corrediza | ** * | * | * | | |
| ventiluz | | * | | * | |
| banderola | | * | * | * | |
| desplazable | | ** | | ** * | * |
| oscilobatiente | ** * | * | * | * | |
| guillotina | ** * | | | | |
| libro | ** | | | | |
| paralela | ** | | | | |

* Utilización posible
** Utilización recomendada

## 4. 6. CUBIERTAS

Introducción.....454

**4.6.1.** Cubiertas con pendiente
Introducción.....455

**4.6.1.1.** De tejas cerámicas

**A.** Preparación y proceso.....458
**A.1.** Tejas cerámicas clásicas
**A.2.** Tejas francesas
**A.3.** Tejas romanas
**A.4.** Tejas coloniales
**A.5.** Tejas americanas

**B.** Recomendaciones.....465

**C.** Preguntas frecuentes

**4.6.1.2.** Modelos de tejas de cemento

**A.** Preparación y proceso.....468
**A.1.** Teja francesa y colonial
**A.2.** Colocación cubierta de pizarras

**4.6.1.3.** De Chapas Onduladas de Fibrocemento

**A.** Presentación.....477

**B.** Distancia entre apoyos.....478

**C.** Secuencia de montaje

**D.** Accesorios.....482

**E.** Detalles constructivos.....483

**F.** Recomendaciones.....484
Controles, pruebas e inspecciones

**4.6.2.** Cubiertas planas de ladrillos de techo

**A.** Herramientas.....487

**B.** Proceso.....489

**C.** Controles.....492

**D.** Recomendaciones



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## 4.6. Cubiertas

### Introducción

La cubierta es un elemento fundamental en toda construcción que, además de proteger de los rigores del clima y cumplir una función de cerramiento, es el factor determinante de la imagen del proyecto y de la obra.
Su elección tiene que ver con dos factores:

1. Protegerse adecuadamente del rigor del clima teniendo en cuenta la zona donde se construirá la obra,
2. Aportar, desde el diseño, un elemento más para definir las características e imagen del proyecto.

Se pueden clasificar de acuerdo con su aspecto, en cubiertas planas e inclinadas.

- **Cubiertas planas**

Dentro de esta clasificación, se encuentran las losas de Hº Aº, de viguetas y ladrillones tipo “sapo”, de viguetones. Existien diversas opciones en el mercado y su característica sobresaliente es que pueden ser transitables, por lo tanto, generalmente se utilizan para terrazas o bien cuando se prevé, por ejemplo, una futura ampliación en altura. En esta categoría, también se encuentran los techos de chapa con pendiente mínima, donde se logra el aspecto de cubierta plana gracias a los muros de carga perimetrales que la tapan. Este tipo de cubiertas tiene que ver con una estética racionalista, de volúmenes simples.

- **Cubiertas inclinadas**

Otorgan otra presencia a la imagen del proyecto, constituyen su remate. Tienen que ver con una arquitectura más tradicional, casas tipo “campo”, “colonial”, etc. Sus terminaciones pueden ser de chapa común o color o de diferentes tipos de teja. En el mercado existe gran variedad de materiales, formas y colores.
Al seleccionar la cubierta es importante tener en cuenta la imagen que se quiere dar y el espacio interior que brinda cada opción En esta elección entran en juego los diferentes tipos de cielorraso y de estructura de sostén del techo, desde el tradicional cielorraso plano de yeso hasta cielorrasos de madera apoyados sobre cabriadas, pasando por múltiples opciones donde las diferentes alternativas sirven para reforzar la idea del aspecto deseado para cada local.
En cuanto a la función de protección que brinda una cubierta, es importante aclarar que por medio de ella se producen grandes pérdidas o ganancias de calor.

### Exigencias de las cubiertas

- **Estanqueidad del viento**

La mayor parte de las construcciones vernáculas disponían de grandes chimeneas en el centro de la cubierta por las que no solo se evacuaban los humos de la combustión, sino que también se ventilaba la habitación.
El espacio bajo la cubierta estaba constituido por locales ventilados (denominados boardillas, golfes o penthouses) que actuaban de tapón para la penetración del viento, la radiación solar, la humedad y el polvo en el edificio. Se destinaba, en el mejor de los casos, a secadero o almacén trastero. Incluso, en los tratados de construcciones designaba este tipo de construcción con el nombre de “cubierta fría”.
Se ha pasado del desván ventilado al desván habitable. En este tránsito se perdieron las innegables ventajas de la ventilación, con la que se aseguraba un buen comportamiento térmico de la cubierta de verano al impedir el calentamiento del aire del desván. De este modo, se evitaba la trasmisión de energía no deseable a las viviendas inferiores. Por otra parte la misma ventilación permitía la eliminación del vapor de agua que procedente de las viviendas, atravesaba la el forjado de la última planta.

El nuevo tipo que, usualmente, se construye funciona mal desde un punto de vista térmico y provoca, si no se dispone una barrera de vapor, la aparición de condensaciones en su interior, sobre todo si se coloca una membrana impermeable bajo las tejas con el objetivo de mejorar la impermeabilidad de la solución.
Los avances técnicos se dirigen a crear una lámina de aire permanentemente ventilada en el interior del faldón, entre el revestimiento de tejas y el aislamiento térmico. Este tipo de cubiertas se denomina "faldón ventilado"

- **Estanqueidad del agua**

Al aumentar la inclinación o pendiente de los planos de la cubierta, se incrementa la velocidad con que el agua se escurre por ella y se reduce el tiempo de presencia del agua y el riesgo de penetración. La garantía del éxito reside en la utilización de materiales con un bajo coeficiente de absorción de agua y la formación de piezas de mayor tamaño posible, para reducir así el número de juntas y el riesgo de filtración.

- **Captación, disipación de energía**

El calor incidente en el edificio por radiación directa a la cubierta es un factor importante para considerar en el equilibrio térmico de éste. En la actualidad, ante la dificultad de disponer de materiales reflectantes de la radiación térmica de forma selectiva, se plantean soluciones de doble cubierta: así, en la cubierta exterior, se aprovecha la captación solar para las necesidades de agua caliente sanitaria y, en la interior, la creación de sombras arrojadas para regular la aportación directa y recogida de las precipitaciones, con el fin de emplearlas en labores de refrigeración.

## 4.6.1. Cubiertas con pendiente

### Introducción

Las opciones dentro de los techos de teja variaron y se modernizaron con la incorporación de nuevos modelos, colores y diferentes texturas, las cuales convierten al techo en un rubro de múltiples variantes que, junto a los complementos de las aislaciones hacen que la elección de la cubierta merezca una atención especial. Para el correcto diseño de las cubiertas, se debe tener em cuenta, además de los factores estéticos, la correcta colocación de las barreras de aislamiento hidrófugo y térmico, las pendientes mínima y máxima estimadas para cada material y el tipo de madera por utilizar en la estructura de sostén.

### Los elementos de las cubiertas

- **Listón de apoyo y fijación de las tejas**

La sección que se utiliza es de 1" x 2", cepillado. Escurridores o listones distanciadores: la sección comúnmente utilizada es de 1" x 2".

- **Aislación térmica**

Los materiales para utilizar pueden ser placas de poliestireno expandido, poliuretano en placas o spray, manto de fibra de vidrio, que deben colocarse entre cabios y apoyados sobre el tablero del cielorraso.

- **Aislación hidrófuga**

Membranas asfálticas con aluminio y sin él o membranas de polietileno de alta densidad.
Entablonado machihembrado: las maderas comúnmente utilizadas en nuestro país son el pino, el eucaliptos, el cedro y la cerejeira.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS
CONSTRUYA CALIDAD

- **Cabios**

Son los elementos de sostén en los que se utilizan maderas de pino y sus derivados, o multilaminadas.

Para evacuar el agua de lluvia debe tenerse especial cuidado en respetar las pendientes máximas y mínimas establecidas para cada material, teniendo en cuanta que cuanto menor es la permeabilidad del material del techo, menor es la pendiente requerida.

**Las Tejas**

Existen distintos tipos de tejas que ofrecen diferentes cualidades en cuanto a apariencia, especificaciones técnicas y, por supuesto, precios.

- **Tejas cerámicas**

A las tradicionales tejas colonial y francesa, se han ido incorporando nuevos modelos y colores, como la romana, la combinación de teja plana y colonial y la teja plana normanda, clásica y americana.

- **Tejas metálicas**

Muy usadas en los países del norte, debido en gran parte, a su resistencia al granizo y su poder termoaislante, se incorporaron recientemente en el mercado argentino.

- **Tejas de acero gravillado**

Se componen de un alma de acero estructural ultraliviano, revestido de fina gravilla de piedra y sellado con recubrimiento acrílico. El color está incorporado a la gravilla de la piedra, lo que garantiza su mantenimiento al paso del tiempo. Soportan grandes amplitudes térmicas y están garantizadas contra la corrosión. El peso es de 7 kg/m$^2$, por lo que la estructura no necesita gran escuadría.

- **Tejas de cobre**

Las tejas de este material le brindan a la cubierta un aspecto excelente debido a las diversas tonalidades que adquiere el material por el paso del tiempo o por la aplicación de productos específicos que le confieren la pátina característica del material, que va variando de un rosa salmón, al marrón chocolate y para adquirir, finalmente, el característico color verde claro de las viejas cubiertas de cobre.

- **Tejas de vidrio**

Su utilización se aconseja para dar luz a habitaciones, galerías, talleres. Reproduce la teja francesa de barro y puede utilizarse como complemento en un techo de tejas. El índice de transmisión luminosa es del 87%. El peso varía entre los 40 y 60 kg el m$^2$.

- **Tejas asfálticas**

Son fáciles de instalar sobre cualquier superficie, se adhieren con llama de gas y hay gran variedad de colores. Son livianas, durables, resistentes al desgaste y vienen provistas de una cinta autoadhesiva que les otorga gran resistencia a los vientos, ya que su potente adhesivo se funde y une las tejas bajo el calor del sol.

- **Tejas de hormigón**

Con resistencia a la flexión y al impacto, son muy compactas debido a la fabricación extrusada y comprimida. Con este tipo de teja, se logra que el techo mantenga un mismo tono debido a que el cemento, al ser teñido en su masa, adquiere un color uniforme. El peso de la cubierta es de 45 kg/m$^2$.

Una solución original y apta para el ahorro de energía se consigue mediante la colocación de **Tejas fotovoltaicas** que producen electricidad. La teja fotovoltaica de silicio monocristalino permite instalar desde potencias mínimas de 6 W (una teja) y hasta más de 15 W. Como ejemplo 6.8 $m^2$ de tejas (88 tejas solares) producen más de 500 Wp o más de 2 kw/día. La gama de materiales disponibles actualmente para utilizar en una cubierta es muy amplia, la decisión final debe estar basada en el precio, de acuerdo com el presupuesto de la obra, y ajustada al diseño integral del proyecto[5].

**5** Arq. Ccilia Poy, Dirección URL: ‹http://www.construirydecorar.com/scripts/areaservicios/noticia/nota_rubro.asp?IdSeccion=6&IdNota=558&IdRubro=36›



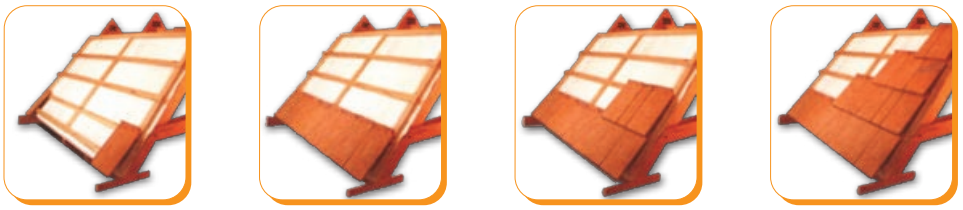
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

## 4.6.1.1. De tejas cerámicas

### A. Preparación y proceso

### A.1. Tejas cerámicas clásicas

**Secuencia de colocación**



- **Paso 1**

Colocar las tejas de los extremos y controlar que sus frentes queden a igual distancia del hilo.

- **Paso 2**

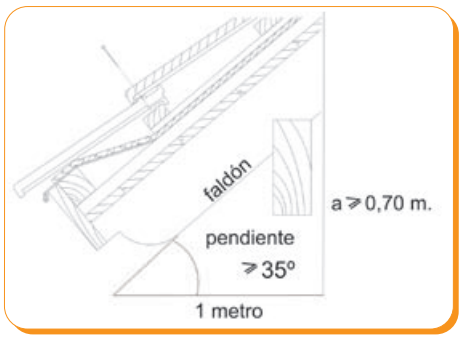
Completar la primera hilada y comenzar de derecha a izquierda (mirando el techo de frente). Mantener el paralelismo con el hilo guía.

- **Paso 3**

Al comenzar la segunda hilada, se sugiere hacerlo con una teja entera y, a continuación, colocar una media teja. Esto permite fijar con dos clavos las tejas perimetrales.

- **Paso 4**

A continuación, se coloca la la tercera hilada igual que la primera. Se puede avanzar con hiladas completas o en forma escalonada.

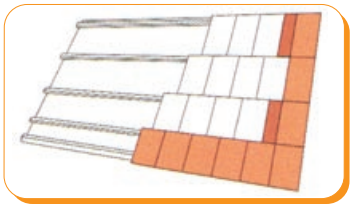



- **Pendiente**

La pendiente mínima recomendada para las tejas classic es de 35º (70%).
Para que esto se cumpla, la medida del lado "a" de un triángulo trazado según el dibujo adjunto deberá ser igual a 0,70 m, o mayor que esa medida.

- **Junta**

Este tipo de tejas debe colocarse a junta trabada para evitar que el caudal de agua pluvial desborde de los encastres laterales. De esta manera, se mejora además, el trabado de las tejas.



- **Distancia entre listones**

El primer listón se ubicará a una distancia del borde de manera tal que la primera fila de tejas sobresalga la medida deseada (entre 5 y 8). La distancia aproximada entre listones es de 29 cm. Para poder realizar cubiertas con un número entero de tejas (sin cortes en la cumbrera), este tipo de tejas permite superponerlas entre sí en el largo.

- **Cinta Magica**

La cinta ha sido diseñada exclusivamente para la línea Classic.

- **Clavado**

Se recomienda utilizar clavos de cobre de 1 1/2". Estas tejas poseen una doble perforación para que se pueda realizar un firme clavado en todo el perímetro del techo y junto a las salidas verticales.

- **Listones**

Para poder calcular la colocación de listones se puede utilizar una cinta especial marcada que, tendida entre el primer listón y la cumbrera, permite mediante un simple desplazamiento, marcar la distancia exacta a la cual deben ser colocados los listones.

- **Recomendaciones**

1- Se debe tener cuidado con el tránsito sobre las tejas.
2- La teja plana necesita mayor pendiente que otras tejas. Para pendientes menores, aumentar la superposición entre ellas para reducir el riesgo de filtraciones.
3- Si al cortar una teja se pierde la perforación que trae la fábrica, se debe realizar un nuevo agujero para sujetarla firmemente.
4- Utilizar siempre listones de madera cepillados de 1" de espesor como mínimo.
5- Evitar, mediante canaletas y caños de desagüe, que las descargas de agua de techos superiores cagan en un punto único sobre las tejas.
6- En la colocación de caballetes o aristeros deberá trabajarse con poca carga de mortero para que las tejas no se ensucien. De producirse esta situación, podrá limpiarse con una solución de ácido muriático al 10%.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **Herrajes para zonas ventosas**

Para evitar riesgos de levantamiento de tejas en zonas ventosas, Cerro Negro desarrollo dos herrajes especiales que permiten reforzar la fijación de las mismas en todo el perímetro. Estos se aplican tanto sobre la cenefa como en los listones clavadores. No quedan a la vista ni afectan a la colocación de las tejas.

## A2. Tejas francesas

### Alineación

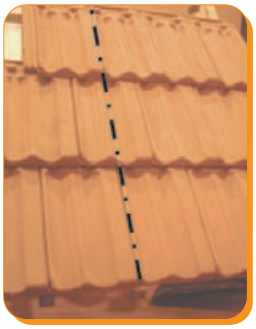
Primero se coloca un hilo como guía para el borde inferior de las tejas quede parejo. Luego hay dos formas de alineación:

**Metodo 1**

Usando como parámetro el vértice superior izquierdo. Se recomienda controlar en cada línea diagonal. Este método es mucho más preciso.

**Metodo 2**

Trazando una línea por las canaletas de encastres, que debe ser perpendicular al frente.



### Secuencia de colocación

- **Paso 1**

Para colocar el hilo frontal de alineación es conveniente colocar una teja en cada extremo para determinar su correcta ubicación.

- **Paso 2**

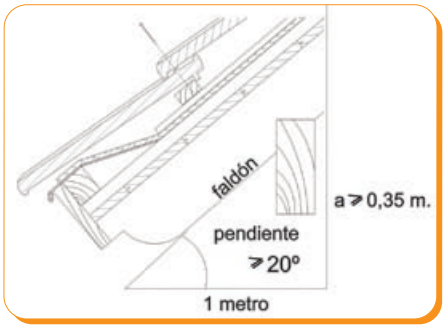
Completar la primera hilada y comenzar de derecha a izquierda (mirando al techo de frente). Mantener el paralelismo con el hilo guía.

- **Paso 3**

Al comenzar la segunda hilada, se sugiere hacerlo con una teja entera y, a continuación, colocar una media teja. Esto permite fijar con dos clavos las tejas perimetrales.

- **Paso 4**

A continuación, se coloca la tercera hilada igual que la primera. Se puede avanzar con hiladas completas o en forma escalonada.

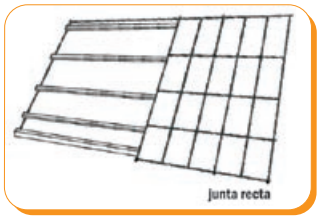


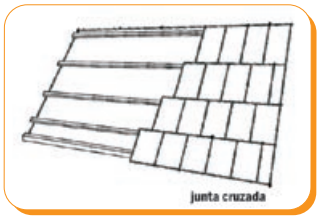

- **Pendiente**

La pendiente mínima recomendada para las tejas francesas es de 20º (35%).
Para que este valor se cumpla la medida del lado "a" de un triángulo trazado, según el dibujo, deberá ser igual a 0,35 m o mayor que esa medida.

- **Junta**

Las tejas francesas pueden colocarse a junta recta o cruzada según las condiciones de exposición del techo y de la zona geográfica.
Se recomienda, no obstante, la junta cruzada o trabada.
Esta evita la suma de los caudales en las canaletas de los encastres longitudinales que se generan al estar alineadas las tejas y al volcar, sucesivamente, unos en otros.




- **Distancia entre Listones**

Para calcular la distancia entre listones clavadores se tomarán al azar una muestra de doce de las tejas a utilizar y se colocarán invertidas y tomadas por sus encastres sobre una superficie plana. Luego se medirá la distancia entre el extremo final de la primera y la undécima teja, primero separando todas las tejas al máximo y luego comprimiéndolas. Se sumarán estos valores y el resultado se dividirá por 20. Medir siempre la distancia entre los cantos superiores de los listones.

- **Clavado**

Se deben clavar todas las tejas de bordes y aleros y 1 de cada 5 del resto. Para pendientes mayores al 100% (45°) se deberán clavar todas las tejas. Esta operación debe llevarse a cabo utilizando clavos de cobre de 2".

- **Listones**

Un solo listón mal colocado implica modificar los siguientes. Para impedir que ocurra este tipo de inconveniente, se aconseja utilizar un elemento especial, como el que se muestra en la foto. Así se evitan los errores que se pueden cometer en la lectura de una cinta métrica.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## A3. Tejas romanas

### Alineación

1. Se aconseja esperar la recepción de las tejas en obra para la colocación de las clavaderas a fin de determinar la distancia exacta entre estas, correspondientes a cada partida.
2. Las clavaduras deberán ser de 2"x 1" de pino cepillado y tratado con CCA (cromo-cobre-arsénico).
3. Para lograr una correcta alineación de las tejas, deberá mantenerse el paralelismo entre listones.

### Secuencia de colocación

- **Paso 1**

Para colocar una hilada horizontal completa y se tratará de disponer las tejas de manera que resulten un número entero de piezas y se alinearán los frentes en paralelo con la línea del alero.

- **Paso 2**

Se colocará una hilada horizontal completa y se tratará de disponer las tejas de manera que resulte un número entero de piezas y se alinearán los frentes en paralelo con la línea del alero.

- **Paso 3**

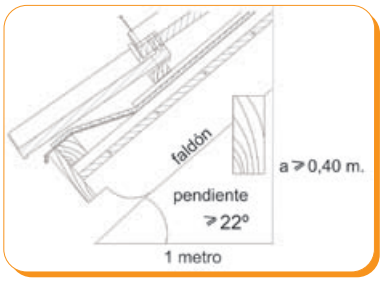
Se comienzan a elevar columnas a partir del extremo derecho, se controla la alineación cada 3 o 4 columnas.

- **Paso 4**

Se continúan elevando las columnas a partir de la segunda teja del alero desde la columna ya conformada en el paso 3 y así sucesivamente hasta cubrir todo el faldón.

- **Pendiente**

La pendiente mínima recomendada para las tejas romanas es de 22º (40%).
Para que este valor se cumpla, la medida del lado "a" de un triángulo trazado, según el dibujo adjunto, deberá ser igual a 0,40m o mayor que esa medida.




- **Clavado**

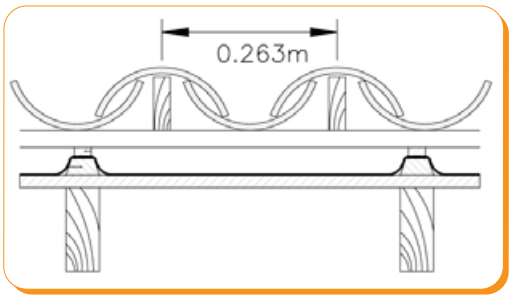
Se sugiere clavar todas las tejas con clavos de cobre de 2" de largo.
El orificio que posee la teja para el clavado está sobreelevado para evitar el ingreso del agua.

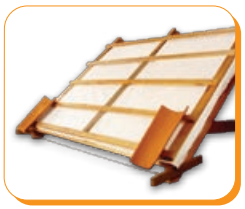
- **Cuña**

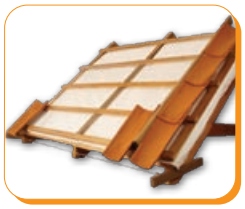
Cuando se utilizan listones en los que el clavado resulta difícil (el martillo rebota), es aconsejable colocar una cuña debajo de los mismos como para que el martillo sea más firme.

## A.4. Tejas coloniales

### Secuencia de colocación





- **Paso 1**

Antes de comenzar a colocar las tejas coloniales es importante hacer una estimación de la cantidad de tejas necesarias para el faldón. Esto puede ajustarse acercando o separando las clavaderas verticales sobre las que se clavan las tejas cobija.
Este tipo de teja permite un pequeño juego para utilizar siempre tejas enteras.

Normalmente la separación entre clavaderas verticales es de 24 cm, pero esta medida puede variar entre 22 y 26 cm para poder ajustar la cantidad de columnas al ancho del faldón.

- **Paso 2**

Para colocar el hilo frontal de alineación, se recomienda colocar una teja en cada extremo a fin de determinar su correcta ubicación.

- **Paso 3**

Para poder seguir adelante, es necesario clavar, como se ve en la imagen, el primer listón vertical. Para una pendiente mínima de 20º o 35% recomendamos una superposición de 10 cm entre fila y fila.

- **Paso 4**

Se procede a colocar las 2 columnas de tejas canal a ambos lados de la clavadura vertical.

- **Paso 5**

La primera fila de tejas cobija es 10 cm más corta que el resto, de forma de desfasar la línea de superposición de la teja canal con las tejas cobija. Esto busca dificultar aún más una posible filtración entre teja y teja.
Para ello, es necesario cortar la teja y hacerle el agujero para el clavo.

- **Paso 6**

Una vez colocada la primera teja cobija, se sigue con el resto y siempre se las coloca a tope con el solape de las tejas canal. (Paso 6.1 y Paso 6.2)

- **Paso 7**

Una vez terminada una hilada de tejas canal, se coloca una nueva clavadura vertical, una columna de tejas canal y luego, las cobijas correspondientes hasta completar todo el faldón.

## A.5. Tejas americanas

### Secuencia de colocación

- **Paso 1**

Para colocar el hilo frontal de alineación, se recomienda colocar una teja en cada extremo para determinar su correcta ubicación.

- **Paso 2**

Se coloca una primera hilada horizontal de derecha a izquierda (mirando el techo de frente y se alinean los frentes, tratando de disponer las tejas de manera que resulte un número entero de piezas.

- **Paso 3**

Se continúa así la colocación de la segunda hilada y se verifica la alineación permanentemente.

- **Paso 4**

A medida que se avanza con la colocación, cada 4 ó 5 columnas se controla que la alineación vertical sea correcta.

## B. Recomendaciones

A la hora de ejecutar el techo, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones para conseguir un resultado de calidad:

» Utilizar listón escurridor, de ser posible con cantos redondeados para que no lastime al aislante hidrófugo.
» Emplear clavaderas cepilladas en las 4 caras.
» No colocar los listones clavadores hasta que las tejas estén en obra, de forma de poder determinar la distancia óptima entre clavadores.
» Usar clavos de cobre para sujetar las tejas.
» Verificar que la primera fila de tejas (las del alero) mantenga la misma pendiente que el resto del techo. Esto se logra utilizando un doble listón o materializando la moldura a la altura correcta.
» Que esta primera fila sobresalga entre 6 y 8 cm para impedir que el agua vuelva sobre la teja (efecto goterón).
» Una vez terminado el techo, hacer una limpieza general para evitar manchas en las tejas con restos de mortero.

## C. Preguntas frecuentes

**¿Cómo se pueden limpiar restos de mortero adheridos a la teja?**

Con una solución de ácido muriático al 10% (9 partes de agua / 1 de ácido). Luego de dejarla actuar por unos minutos, se limpia la superficie de las tejas con un cepillo de cerdas, con mucha agua.

**¿Cómo se pueden tapar los huecos que forman las tejas en los aleros frontales?**

Con mortero de cal reforzada, poliuretano expandido o cenefas de madera dura plantillada. En todos los casos, se recomienda practicarle una perforación en la parte inferior (en el nivel de la aislación hidrófuga), a fin de ventilar la cámara de aire o bien prever el desagote de las posibles filtraciones.

**¿Se deben clavar todas las tejas?**

Se deben clavar todas las tejas de bordes y aleros, y una de cada cinco como mínimo del resto. En techos con pendientes pronunciadas (100%) o zonas de mucho viento se recomienda clavarlas todas con clavos de cobre de 2".

**¿Cómo se pueden evitar los cortes de la última hilada de tejas en la cumbrera?**

Existe una cinta para que el número de tejas sea entero. Colocando la cinta entre la cumbrera y el primer listón, con un simple desplazamiento angular, se puede marcar la distancia exacta a que deberán colocarse las restantes clavaderas.

**¿Cómo evitar las filtraciones?**

Deberán respetarse las pendientes mínimas aconsejadas para las cubiertas de acuerdo con el modelo de teja elegido. La razón es que, según la zona de emplazamiento y su orientación, la pendiente colaborará con la velocidad de evacuación del caudal de agua.
Realizar la aislación térmica de tal forma que no esté en contacto con la superficie inferior de las tejas.
Las tejas cerámicas tienen un valor de permeabilidad máxima admisible según Normas Iram y europeas, promedio de 0,7 $cm^3/cm^2$.día. Por eso debe evitarse el contacto con la aislación térmica para impedir, además de su deterioro, posibles filtraciones.
Se debe evitar que las fijaciones se deterioren y permitan, entre otras consecuencias no


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

deseadas, posibles filtraciones.
No deben amurarse tejas. La instalación correcta es utilizar zinguería adecuada que canalice el agua y evite su ingreso.

**¿Cómo se pueden evaluar, comparar y seleccionar materiales de calidad?**

El parámetro principal para evaluar y seleccionar materiales de calidad es el respaldo que otorga la marca del fabricante.
El cumplimiento de las especificaciones técnicas se brinda por medio de estrictos controles de calidad, laboratorios propios que certifican las especificaciones de acuerdo con las Normas Nacionales e Internacionales y la trayectoria comercial de la empresa que habilita al usuario a confiar en que adquiere materiales de primera línea.

**¿Cómo solucionar los problemas más frecuentes en los techos de tejas?**

- **La reparación de fisuras en los encuentros con las paredes.**

El primer diagnóstico de un techo de tejas enfermo podría enumerar los siguientes síntomas: fisuras y filtraciones en los encuentros de las tejas con los muros y ventilaciones, desagües deficientes y rotura de tejas.
Una de las principales causas de las filtraciones son los cabios empotrados en la pared que fisuran la mampostería al dilatarse por los cambios de temperatura y humedad ambiente. Las grietas que se producen generan una vía de ingreso para el agua. En estos casos, la solución consiste en picar el revoque desde el exterior, cortar unos 3 cm del tirante y envolverlo con papel embreado, polietileno espumado, lana de vidrio o simplemente papel de bolsa de cemento. Luego se debe revocar la superficie utilizando una malla de fibra de vidrio como puente entre los revoques existentes.

En el encuentro entre los techos y los muros testeros son indispensables las canaletas de borde que sigan la pendiente del techo. Estos elementos evitan las fisuras que produce la dilatación de la cubierta. Si las grietas ya existen, habrá que canaletear la zona, colocar un fondo de sellador elastomérico e impermeabilizar. Luego se deben aplicar vendas con malla de poliéster o fibra de vidrio y volver a revocar. La unión se debe proteger con una zinguería que actúe como cupertina y bota agua. En el tomado de juntas, solo se utilizan selladores resistentes a la acción de los rayos ultravioletas.

Las tejas de la cumbrera se deben fijar dejando libre el alma central de la pieza. Así se podrá filtrar el aire de un faldón al otro. El mortero de colocación no deberá contener cemento. Se recomienda usar un ligante acrílico a los efectos de no rigidizar la unión y evitar las rajaduras por contracción o dilatación.

- **Desagües**

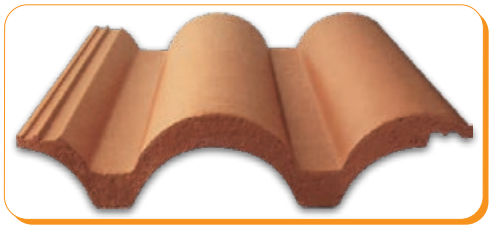
Otro punto clave en los techos son los desagües. Para que el escurrimiento del agua sea correcto, los caños verticales deben tener una sección mínima de 100 mm. Se puede colocar una rejilla de alambre metálico inoxidable o plástico para que filtre las hojas y la basura. Es conveniente realizar una inspección mensual para comprobar el estado de las canaletas. En los casos en que se necesite aumentar la velocidad de evacuación del agua, se deberá yuxtaponer al existente otro caño de igual sección y material.

En las zonas de clima riguroso las tejas pueden estallar por el congelamiento del agua que absorben. Por eso, la pendiente de la cubierta debe posibilitar la evacuación rápida del agua de lluvia o rocío. Para prevenir la rotura de las tejas por la condensación superficial o intersticial, se deben levantar las piezas y dejar secar el entablonado. Luego colocar una barrera de vapor (manta de polietileno de 200 µ de espesor) y el aislante térmico e hidrófugo y, por último, colocar las tejas.

- **Techos con buena salud**

En el encuentro de una cubierta con un muro, las tejas nunca se deben embutir en la pared. Lo correcto sería colocar una zinguería generosa entre ambos materiales, sobre todo en las limahoyas. Cuando es necesario atravesar la cubierta con ventilaciones, se puede recurrir a las tejas cerámicas tipo chimenea, porque se adaptan mejor con las otras piezas. Por el contrario, los accesorios de chapa galvanizada no resuelven con eficacia esta unión y permiten el ingreso de agua. En las zonas ventosas, se recomienda clavar todas las tejas perimetrales de la cubierta como precaución para que no se desprendan. Solo se deben utilizar los clavos de cobre para que la pieza no tenga riesgo de rotura por la expansión del volumen del clavo en caso de oxidación. En algunas circunstancias, la tarea de mantenimiento y limpieza de los desagües se suele descuidar. En esos casos, se recomienda incrementar en un 50% las secciones usuales de los conductos pluviales, embudos y canaletas. [6]

### 4.6.1.2. Modelos de tejas de cemento



**Alcalá (colonial)**

**Gala (francesa)**

Las tejas de cemento, están compuestas por cemento portland, arena, pigmentos naturales y agua, el color es incorporado a la masa en su proceso de fabricación; esto hace que su color sea más duradero a lo largo del tiempo.
Rinden 10,4 unidades por m².
Pesan por m²: 45 kg la colonial y 48 kg la francesa.

6 ‹http://www.construirydecorar.com/scripts/areaservicios/noticia/nota_rubro.asp?IdSeccion=6&IdNota=6739&IdRubro=36›
Tomado del Diario Clarín, Suplemento "Arquitectura"

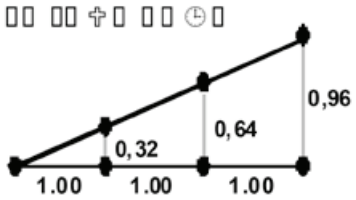

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## A.Preparación y proceso

Elementos que componen el techo:

1. Correa 3 x 8 – 3 x 9 – 3 x 10 (tirantes).
2. Cabio 2 x 4 – 2 x 5 – 2 x 6 (tirantes).
3. Machimbre 1/2 x 4 - 1/2 x 5.
4. Aislación hidrófuga.
5. Listón de yesero.
6. Aislación térmica.
7. Clavaderas 2`x 1`.
8. Teja.

**No es necesario reforzar la estructura.**
La pendiente mínima recomendada es del 32%, la forma más sencilla de calcularla es la siguiente:




| Pendiente | Solape mínimo | Separación máx. entre listones |
|---|---|---|
| 17,5° a 45° | 100 mm | 320 mm |

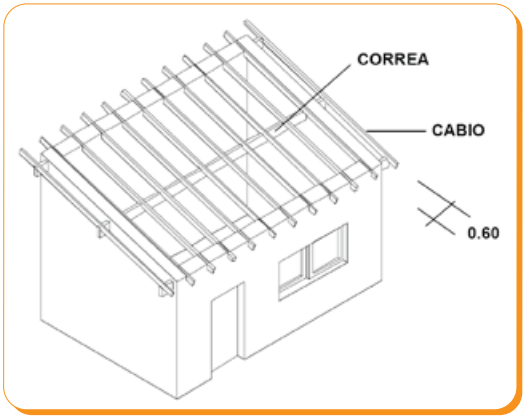
Según el tipo de material que se esté colocando, la pendiente varía.

### A.1. Tejas francesa y colonial

**Colocación para teja francesa y colonial**

- **Colocación de cabios**

Los tirantes deben colocarse a una distancia no mayor de 60 cm.

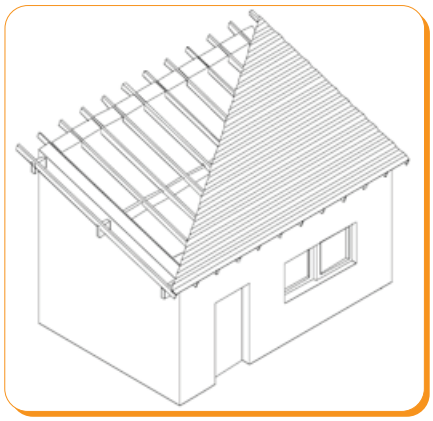


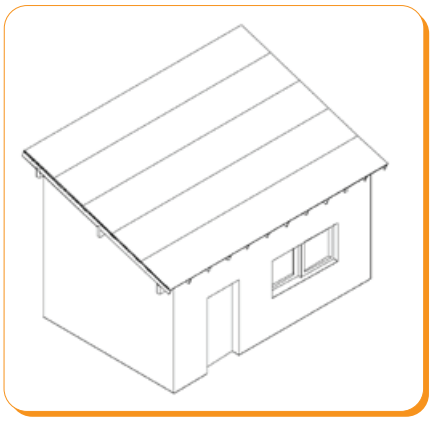

Si la distancia entre apoyos superara los 3,00 m de desarrollo, se recomienda colocar un apoyo intermedio para que no se produzca la flexión en el material, de lo contrario, se deberá aumentar la sección. Se aconseja en todos los casos que el cálculo esté realizado por un profesional.

**Los tirantes deberán apoyarse como mínimo 10 cm en los apoyos sobre las vigas o sobre las paredes.**

Los cabios se apoyan directamente sobre las paredes, los encadenados o vigas. Deben colocarse nivelados, paralelos entre sí, y acompañar la pendiente del techo.

1. Se colocan los tirantes de los laterales.
2. Entre estos tirantes se tensa un hilo en cada extremo para fijar la pendiente y nivelarlos.
3. Se colocan los tirantes intermedios.
4. Por último se sujetan y se amuran para amurar los tirantes, es conveniente dejar “pelos” en los encadenados (hierro del 4), para lograr una correcta fijación.





- **Colocación de machimbre**

El machimbre debe colocarse de abajo hacia arriba, perpendicular a los cabios, y clavado sobre ellos.

- **Colocación de aislación**

**1. Hidrófuga**

La aislación hidrófuga se comercializa en rollo y se coloca en sentido perpendicular a los cabios superponiéndose entre sí, al menos a 10 cm. Deben colocarse de abajo hacia arriba, solapando la de arriba por sobre la de abajo, se facilitan así el escurrimiento del agua.

**2. Colocación del listón yesero**

Los listones cumplen las siguientes funciones:

**a.** Fijar la aislación hidrófuga

**b.** Permitir el escurrimiento del agua ante alguna posible filtración.

Los listones se colocan clavados en coincidencia con los cabios.

**3. Colocación de clavaderas**

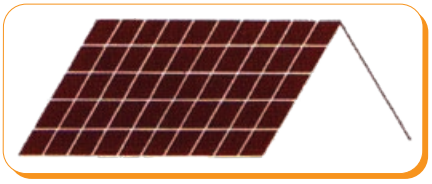
Las clavaderas se colocan cada 0,32 m, superponiendo entre tejas de 0,10 m. Así se impide, una posible filtración entre teja y teja por capilaridad o por acción del viento.

**4. Colocación de aislación térmica**

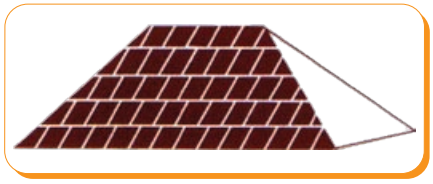
Se podrá colocar poliestireno expandido o lana de vidrio. La aislación se ubicará entre el machimbre y la teja y quedará oculta bajo las mismas.

**5. Colocación recta o alineada**

Las tejas de cemento pueden colocarse en forma recta o cruzada. La recomendada es la colocación recta para evitar cortes innecesarios y ahorrar mucho tiempo de mano de obra.
La teja se coloca clavada, vienen ya semiperforadas en la cresta para introducir en ese lugar el clavo de cobre que variará según el tipo de teja que se coloque.
Para la teja Gala (francesa), se utilizan los clavos tradicionales de $2^1/_2$ y para la Alcalá, (colonial), clavos de $3^1/_2$.



**Colocación Recta (Recomendada)**



**Colocación Cruzada**

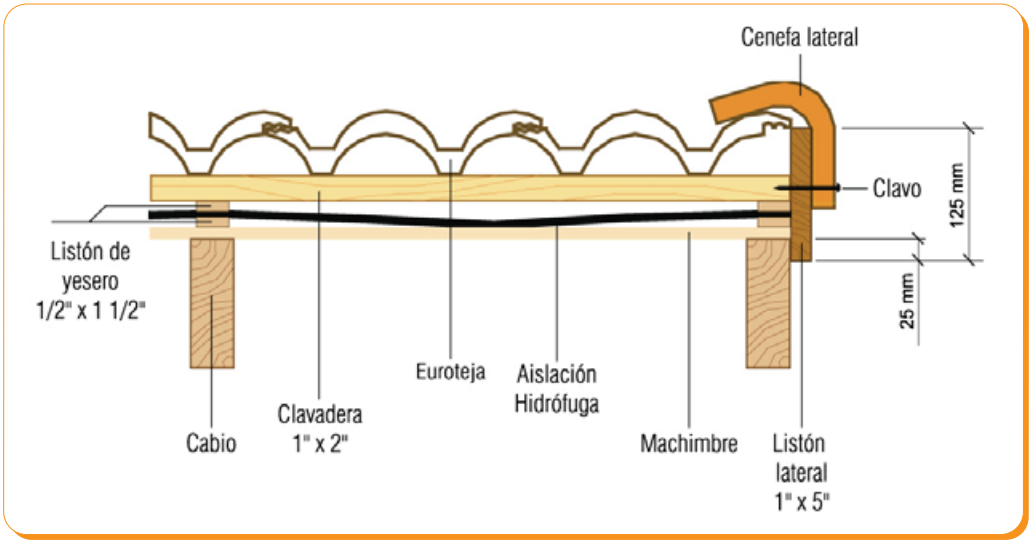


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

**6. Accesorios**

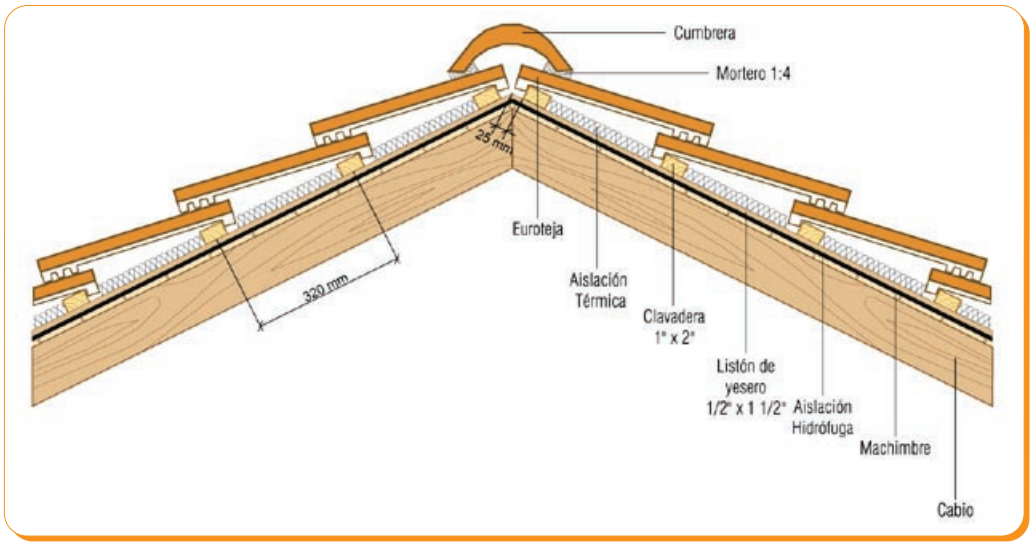
- Cenefa lateral

**Rendimiento:** 3.2 u/ml
Se fija con clavos de cobre sobre la cara vertical. Se utiliza para izquierda o derecha, distancia entre la primera teja y el eje exterior del listón final = 30 mm.



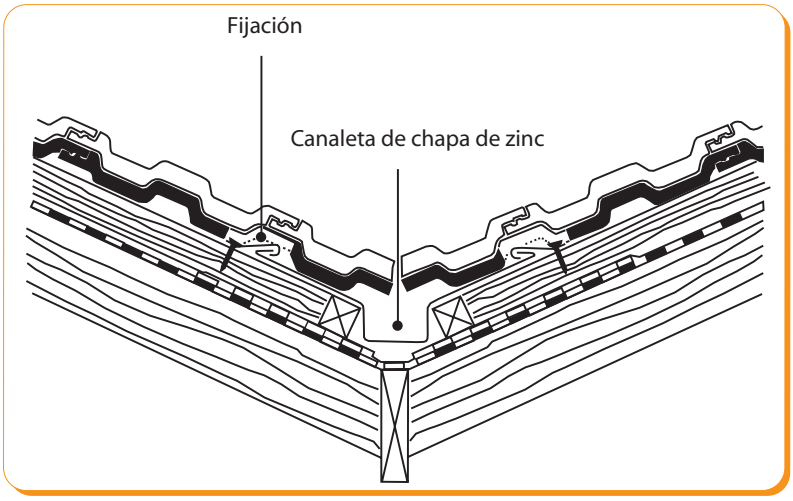

- Cumbreras

**Rendimiento:** 2.5 u/ml
Tienen solape variable.
No requieren cortes.
Deben estar cubiertas en sus bordes por mortero, solape en la dirección predominante del viento, superposición mínima entre cumbrera y teja: 75 mm.

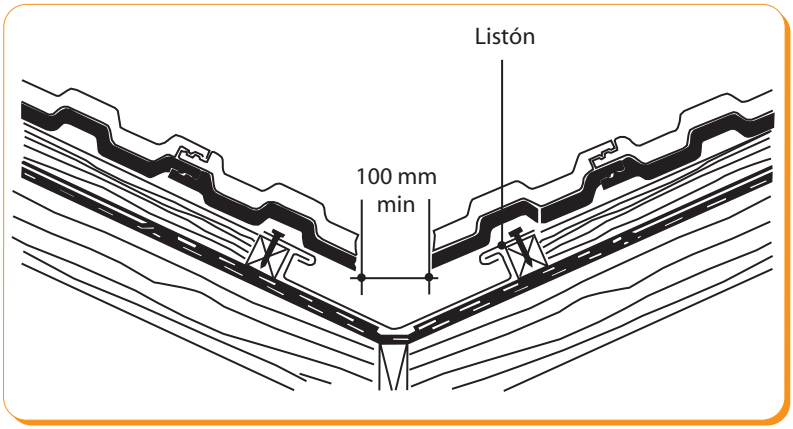



**7. Detalles de limahoyas**

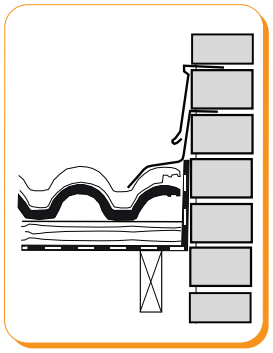
- Limahoya Cerrada



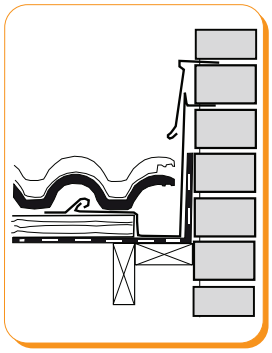

- Limahoya Abierta: aislación hidrófuga mínima, 600 mm.



**8. Encuentro con muros (no deben ir amuradas a la pared)**



Pieza de zinguería que apoya sobre el contorno de la primera teja.



Canaleta de desagüe de chapa galvanizada

**Recomendaciones**

Para ejecutar el techo es importante:
No instalar las clavaderas hasta que las tejas estén en obra, para verificar que la distancia entre ellas sea la correcta.
Utilizar solo clavos de cobre para sujetar las tejas.
Verificar que la primera fila de tejas (alero) mantenga la misma pendiente del resto). Esto se soluciona colocando un doble listón.
La primera fila del alero debe sobresalir como mínimo 7 cm y como máximo 12 cm.
En caso de transitar la cubierta pisar sobre la cresta de la teja.

**Preguntas mas frecuentes**

- **¿Cuántas tejas entran por m²?**

Se necesitan solo 10,4 tejas por m², lo que hace que su colocación sea mucho más rápida.

- **¿La teja de cemento es más pesada que la teja común?**

No, pesa lo mismo por m2 que la teja tradicional. La diferencia es que son sólo 10,4 unidades por m², ya que se trata de piezas más grandes.

- **¿Puedo usar teja de cemento para cambiar un techo existente?**

Sí, se puede utilizar la misma estructura portante sin hacer modificaciones, porque la teja de cemento pesa lo mismo por m² que las tejas existentes en el mercado.

- **¿Se puede transitar la teja?**

Se puede transitar el techo sin peligro de que se rompan las tejas al pisarlas, ya que su fórmula compuesta por cemento, arena y pigmento logra una alta resistencia mecánica, al fuego y a químicos, minimizando su rotura. Se recomienda caminarla por la cresta central de la pieza donde adquiere mayor resistencia. En el caso de lluvia con granizo, la teja lo resiste perfectamente.

- **¿La teja puede perder el color con el paso del tiempo?**

No, ya que su pigmentación incorporada a la masa logra un color más duradero en toda su superficie.

- **Y si se moja por mucho tiempo ¿se le genera verdín?**

Como la teja absorbe menos del 5% de agua no existe la posibilidad de que se manche o de que se generen hongos que deterioren prematuramente el producto.

- **¿La colocación de la teja de cemento es distinta de la teja tradicional?**

No, la composición de la cubierta es exactamente igual a la de un techo de tejas de cerámica tradicional. La única diferencia es la separación de las clavaderas (320 cm de eje a eje).

- **¿Cómo se fijan las tejas? ¿Es necesario clavarlas todas?**

En el caso de estructura de madera, deben utilizarse clavos de cobre de 2,5"(francesa) o 3,5" (colonial) de largo; en el caso de estructura metálica, las tejas deben ser fijarse con tornillos autoperforantes.
Sólo se fijan las tejas que están en el contorno del techo y una de cada 4 piezas. No es necesario clavarlas todas. En zonas expuestas a mucho viento es conveniente clavar todas las tejas.

- **¿Cual es la pendiente y el solape mínimos?**

La pendiente mínima es de 17,5º (32%) y el solape mínimo es de 10 cm

- **¿Los accesorios son iguales para ambos modelos?**

Si, ya que los dos modelos tiene iguales medidas.

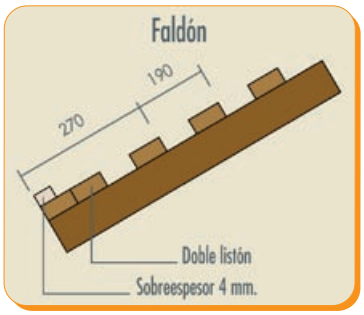
## A.2. Colocación de la cubierta de Pizarra

La cubierta define la imagen de la vivienda. Sus formas, colores y composición le confieren personalidad. Las **Pizarras** poseen cualidades excepcionales desde el punto de vista de la resistencia y durabilidad, tanto en climas cálidos como en las condiciones más extremas de frío. Son incombustibles e imputrescibles, inmunes al ataque de insectos, hongos y microorganismos.
Por su forma, permiten una rápida colocación. La cara expuesta lleva una capa de pintura y una resina de protección.
Las **Pizarras** en sus modelos **Clásica**, **Normanda** o **Eterna** combinan las ventajas de la estética y de la calidad con la que son fabricadas y permiten techos de diferentes formas, perfectamente integrados a su entorno.

### Ventajas

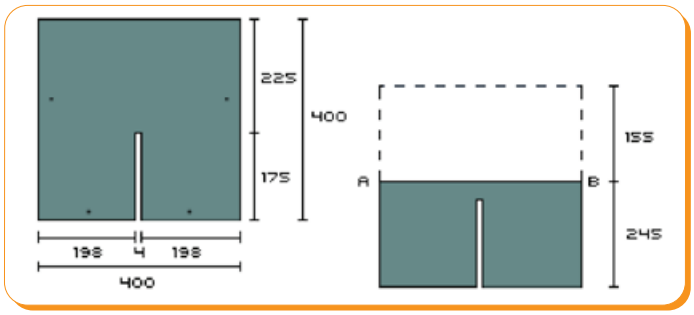
**Colocación económica y fácil.** Los materiales por utilizar tanto en la estructura como en las fijaciones son tradicionales.
**Mínimo mantenimiento**
**Adaptables** a cualquier tipo de diseño y estilo arquitectónico.
**Totalmente inoxidables** resistentes a la humedad y a agentes atmosféricos corrosivos.
**Resistentes y livianas** composición cemento Pórtland, fibras sintéticas y celulosa.
**Inmunes a los ataques de insectos, hongos y microorganismos.**


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS




## A.2.1 Pizarra clásica

### Estructura de Sostén




- **Medidas x m²:** 400 x 400 mm.
- **Peso x m²:** 18,50 kg (1,1 kg c/u).
- **Fijaciones x m²:** 33 clavos, 33 trabas.
- **Espesor:** 4 mm.
- **Pendiente min.:** 25° (47%).
- **Cantidad:** 16,5 unidades x m².

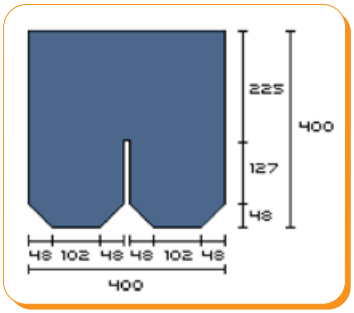
En el borde inferior del faldón, se debe colocar un doble listón que permitirá clavar una faja inicial de 100 mm. de ancho aproximadamente, que se obtendrá a partir del corte de una pizarra o listón de madera. Este actúa como sobreespesor para que la hilera inicial coincida con las superiores.

La primera hilera está formada por pizarras cortadas por la línea A--B, que es conviene colocar con la superficie pintada hacia abajo para dar terminación al alero. A partir de la segunda hilera se colocan pizarras enteras en forma trabada.

### Las fijaciones

Las **Pizarras clásicas** de la hilera inicial se fijan mediante dos clavos de cobre (largo 32 x 2,5 mm). El resto de las hileras, se fija mediante dos clavos y, además, una traba de sujeción de cobre a efectos de asegurarlas ante la presión del viento.

## A.2.2 Pizarra Normanda

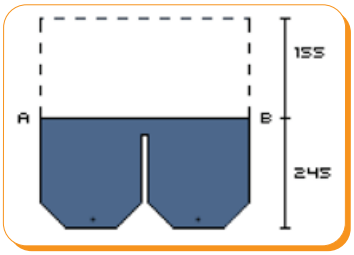



- **Medidas:** 400 x 400 mm
- **Espesor:** 4 mm
- **Pendiente mín.:** 25° (47%)
- **Cant. x m²:** 16.5 unid.
- **Peso x m²:** 18.50 kg (1.1 kg c/u)
- **Fijaciones x m²:** 33 clavos, 33 trabas

### Estructura de Sostén

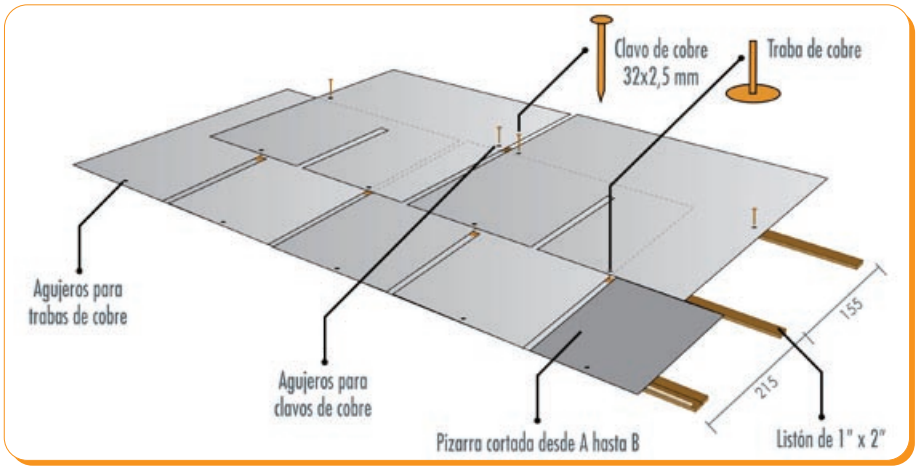
En el borde inferior del faldón, debe colocarse un doble listón. Esto permitirá clavar una faja inicial de 100 mm de ancho aproximadamente, que se obtendrá a partir del corte de una pizarra o listón de madera. La primera hilera de pizarras deberá cortarse por la línea A--B. Las pizarras de la segunda hilera deben cortarse en la punta inferior, de manera que queden a nivel con las de la primera hilera.

### Fijaciones

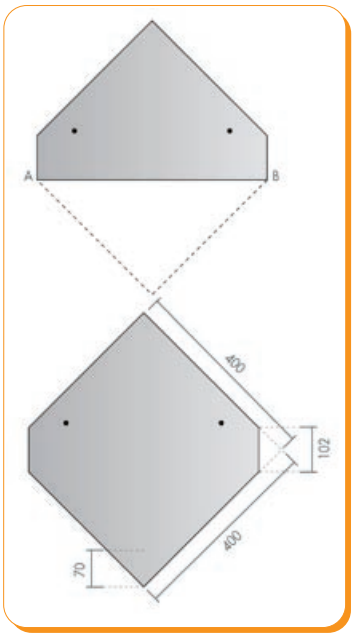



Las **Pizarras Normanda** de la hilera inicial se fijan mediante dos clavos de cobre (largo 32 x 2,5 mm ). El resto de las hileras se fija mediante dos clavos y además una traba de sujeción de cobre a efectos de asegurarlas ante la presión del viento.

### Colocación de la Pizarra clásica y normanda



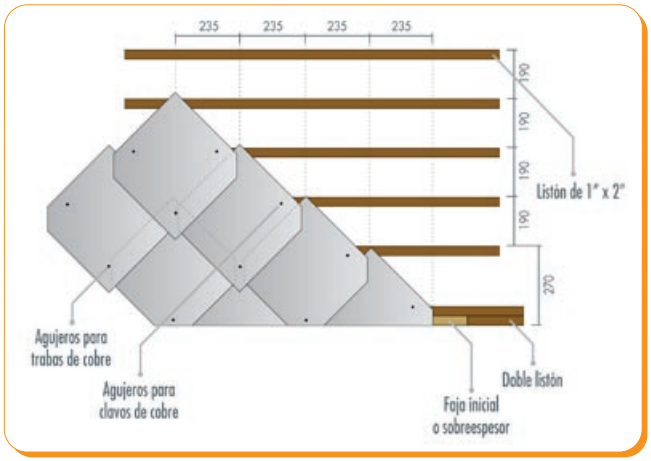
## A.2.3 Pizarra eterna




En el borde inferior del faldón, debe colocarse un doble listón. Esto permitirá clavar una faja inicial de 100 mm. de ancho aproximadamente, que se obtendrá a partir del corte de una pizarra o listón de madera. La primera hilera de pizarras deberá cortarse por la línea A--B.

Las pizarras de la segunda hilera deben cortarse en la punta inferior, de manera que queden a nivel con las de la primera hilera.

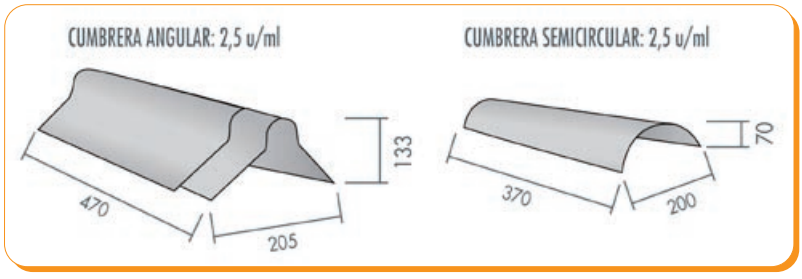
- **Medidas:** 400 x 400 mm
- **Espesor:** 4 mm
- **Pendiente mín.:** 25° (47%)
- **Cant. x m²:** 11,14 unid.
- **Peso x m²:** 13,37 kg (1.2 kg c/u)
- **Fijaciones x m²:** 24 clavos, 12 trabas




### Las cumbreras

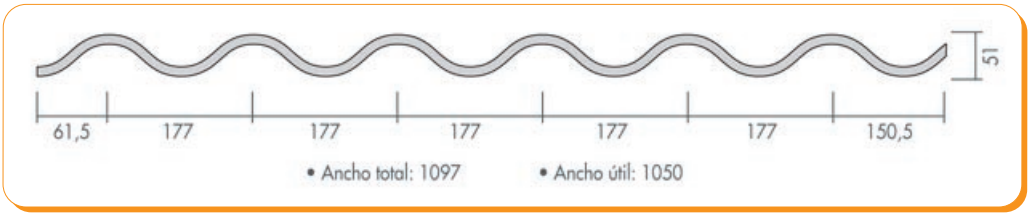
Pueden ser resueltas de dos formas:

1. Con accesorios de fibrocemento de 2 tipos: angular o semicircular. Su rendimiento es de 2,5 ml.
2. Con zinguería pintada o recubierta con Pizarras, tanto las cumbreras como las limatesas y limahoyas.



## 4.6.1.3. De chapas onduladas de fibrocemento

### A. Presentación




| Largo (m) | Peso Kg/unidad | | |
|---|---|---|---|
| | 5 mm. | 6 mm. | 8 mm. |
| 0,61 | - | 7,70 | - |
| 1,22 | 13,30 | 15,40 | 19,50 |
| 1,53 | 16,60 | 19,25 | 24,48 |
| 1,83 | 19,25 | 23,00 | 29,30 |
| 2,13 | 23,21 | 26,77 | 34,00 |
| 2,44 | 26,60, | 30,70 | 39,00 |
| 3,05 | - | 38,40 | 48,80 |
| 3,66 | - | 46,00 | 58,56 |
| 3,75 | - | 47,13 | - |

**Son prepintadas y están disponibles en diferentes colores**

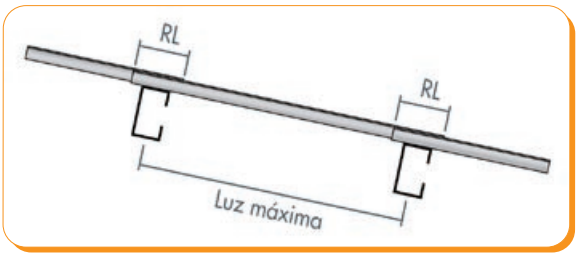
- cerâmico;
- rojo;
- negro;
- gris topo;
- gris natural.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

### Pintado en obra

La chapa gris natural puede cubrirse con pintura acrílica en una base acuosa de cualquier marca reconocida del mercado.
La superficie de la placa por pintar debe estar limpia, seca y libre de humedad de rocío etc.
Se recomienda aplicar con pincel, rodillo o soplete, en día soleado.

## B. Distancias entre apoyos




La distancia entre ejes de correas depende del espesor elegido y debe respetar la siguiente recomendación.

| Distancia entre apoyos | |
|---|---|
| Espesor | Luz máxima e/apoyos |
| 5 mm | 1,10 m |
| 6 mm | 1,40 m |
| 8 mm | 1,70 m |

Recubrimiento mín.
según pendiente, 140 mm.

Recubrimiento máx.
según pendiente, 350 mm.

De acuerdo con la pendiente, varia el recubrimiento longitudinal que hay que realizar entre las placas onduladas.
Recubrimiento longitudinal mínimo = 14 cm, pendiente mínima = 10°.

| Pendiente | | Recubrimiento Long. |
|---|---|---|
| Grados | Porcentaje | Largo |
| De 10° a 15° | De 18% a 28% | 25 cm |
| De 16° a 20° | De 29% a 37% | 20 cm |
| De 21° o más | De 38% o más | 14 cm |

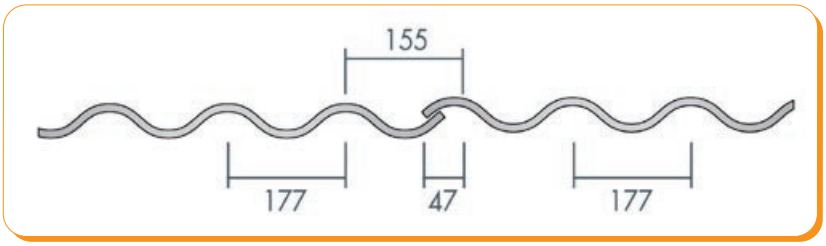
## C. Secuencia de montaje

### Recubrimiento longitudinal

La longitud útil de las placas resulta de restarle al largo total, el recubrimiento adoptado. Esa longitud útil es, asimismo, la medida de separación entre ejes centrales de correas.

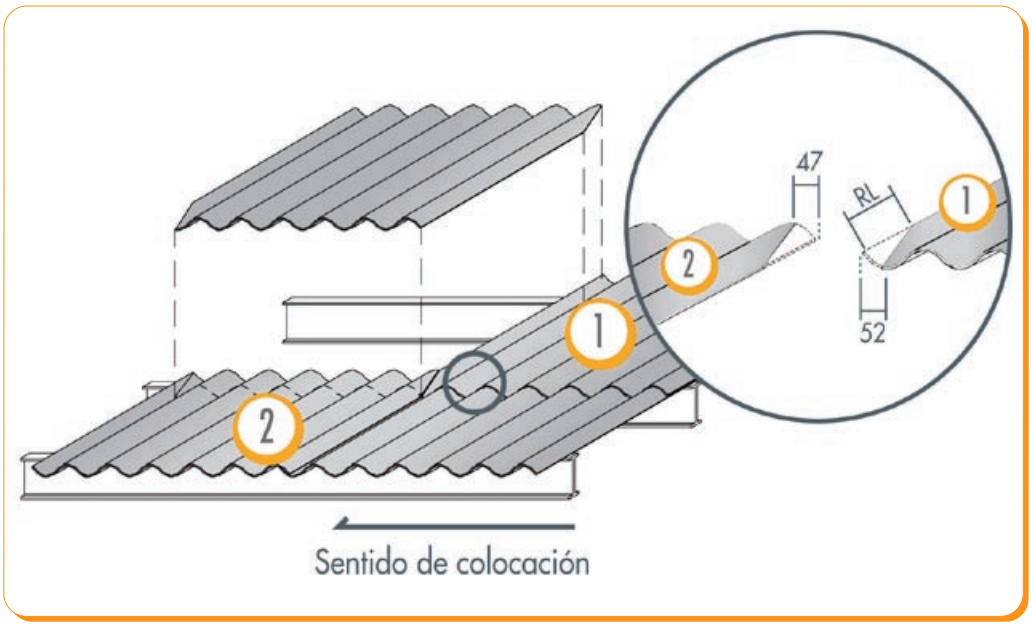
### Recubrimiento lateral

El recubrimiento lateral entre dos placas será $^1/_4$ de onda para permitir su correcto despunte de las mismas, de acuerdo al siguiente esquema.
Para un correcto alineamiento de las placas, debe respetarse la separación entre ejes de las últimas crestas de cada placa (155 mm). No se recomienda una mayor superposición. Si esto ocurriera, resultaría imposible efectuar el despunte de las placas.




### Despunte

En el encuentro entre cuatro chapas, se realiza el despunte en dos chapas.




### Sentido de colocación

La función del despunte es lograr el ajuste de las placas en las zonas de solape lateral, evitando el falso apoyo entre placas superiores e inferiores.

### Fijaciones

Las fijaciones pueden darse para cubiertas o para revestimiento vertical.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

**Alternativa sin perforar las placas**

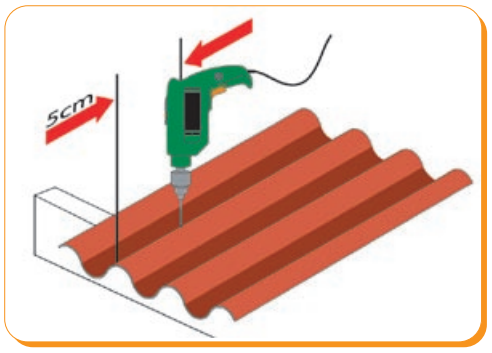
Esta alternativa se utiliza solo para placas de largos menores de 1,53 m y se emplean grampas colocadas en el primero y quinto valle.

Ubicación de fijación con grampas.

**Alternativa con las placas previamente perforadas**

- **Perforado**

Anteriormente a colocar la fijación, debe perforarse las placas con taladro eléctrico con mecha de widea de un diámetro mayor que el elemento de fijación. Dicho diámetro oscile entre 1,5 y 3 mm.
La perforación no debe efectuarse a menos de 5 cm. del borde de la placa.



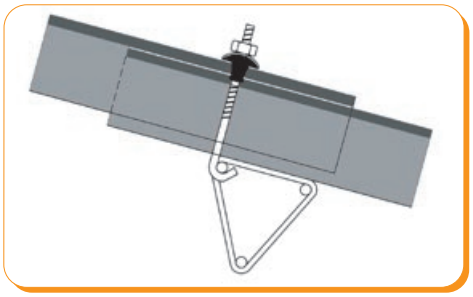

Las placas deben fijarse a la estructura en coincidencia con la segunda y quinta cresta en sus extremos.

Ubicación de fijación con grampas.

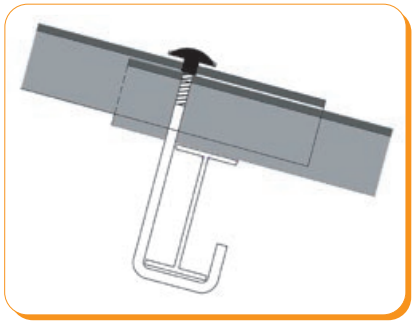
No se deben fijar en apoyos intermedios, solo en zonas expuestas a fuertes vientos es conveniente adicionar una fijación en la tercera cresta en coincidencia con el apoyo intermedio.

**Fijaciones sobre estructura metálica**

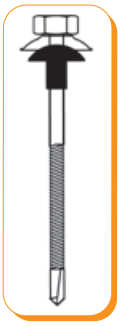
- Autoperforante $^1/_4$" x 4"

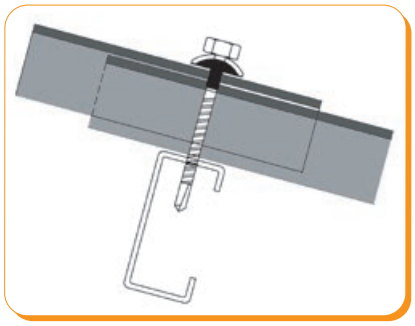


- GANCHO J 1 /4” X 100mm

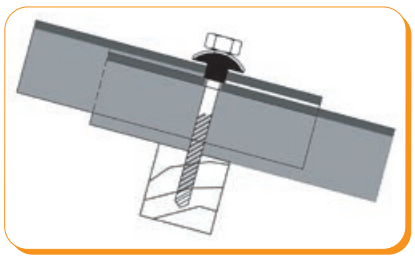


- Varilla de 5/16” Largo variable

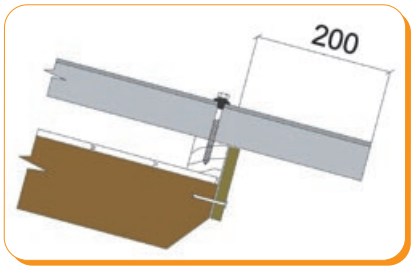




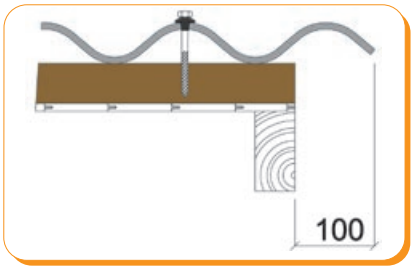
- Fijaciones para estructura de maderas



- Voladizos máximos




**Voladizo frontal**

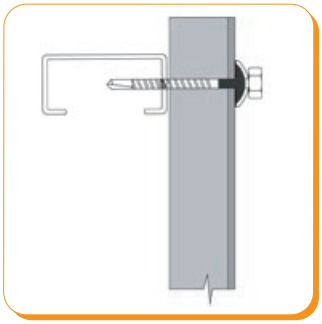



**Voladizo lateral**

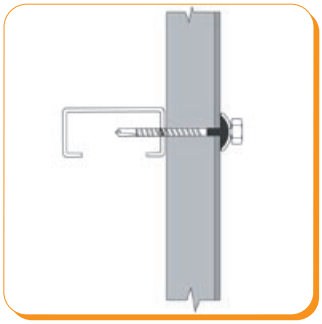


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

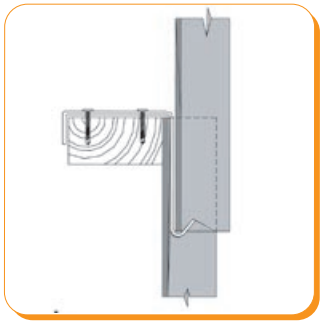
- Revestimiento vertical



Para fijar en apoyo superior, se coloca autoperforante o tirafondo segunda y quinta cresta.



En caso que corresponda apoyo intermedio, se coloca autoperforante o tirafondo tercera cresta.

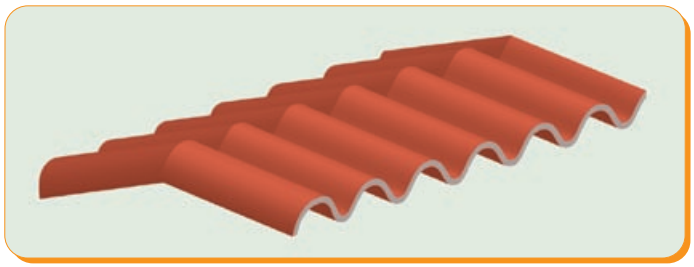


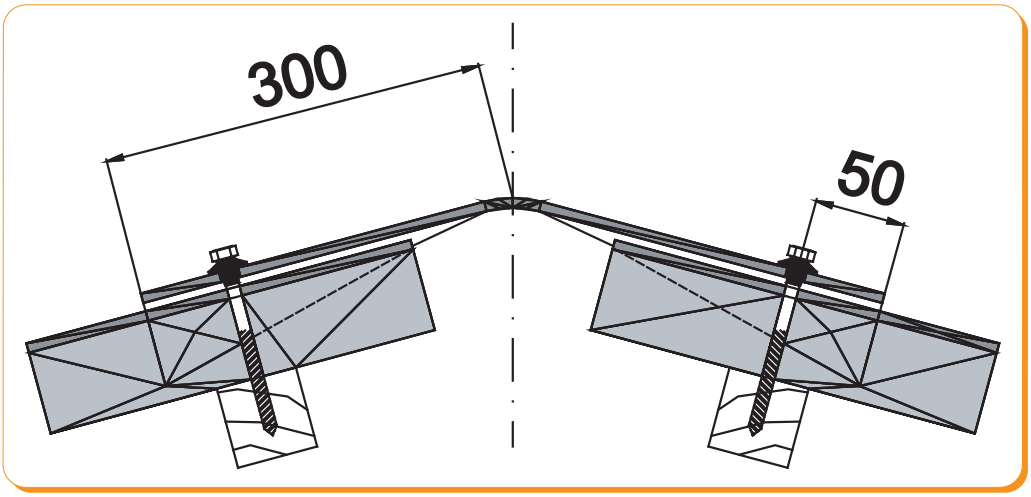
Para fijar en apoyo superior, se coloca autoperforante o tirafondo segunda y quinta cresta.

## D. Accesorios

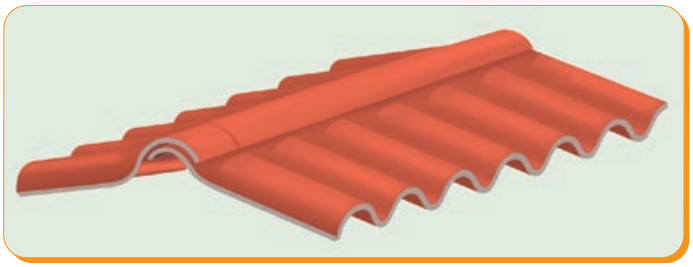
### Cumbrera Fija

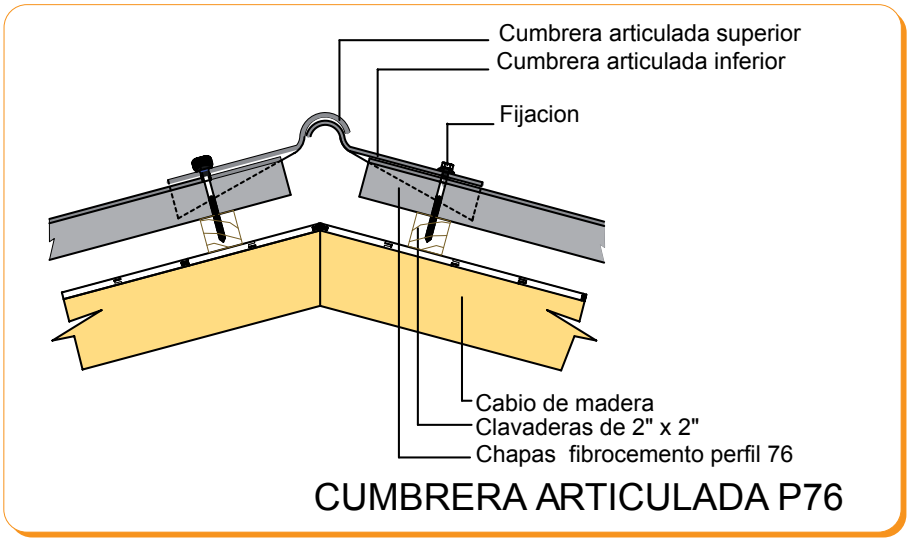
Pendientes de 10° 15°, 20°, 30° Y 45°





**Cumbrera articulada pendientes entre 15° y 60°**

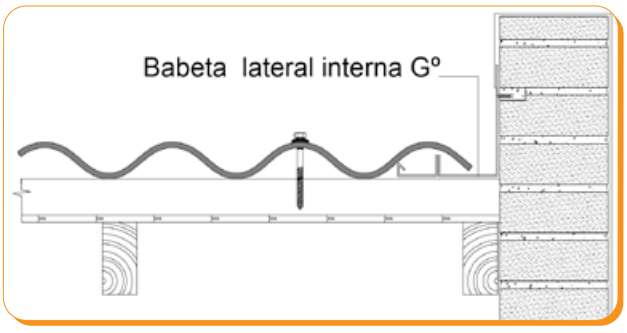


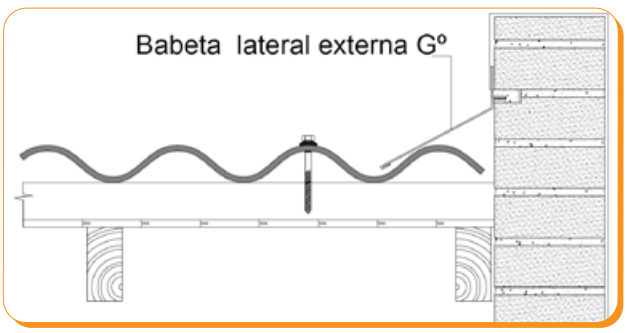



Las fijaciones van en coincidencia con la segunda y quinta cresta.

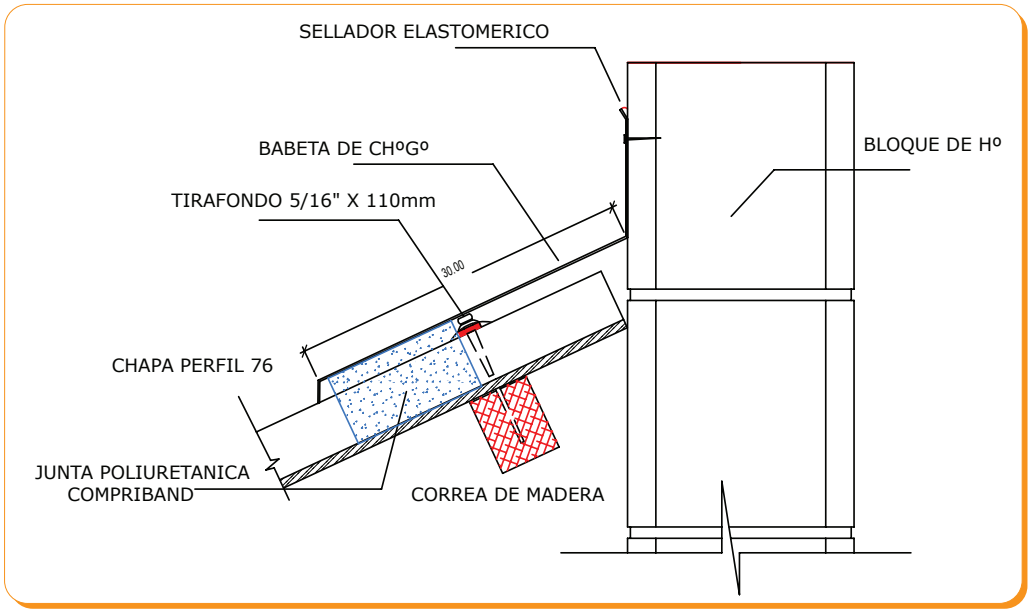
## E. Detalles constructivos

**Encuentro con muros laterales**

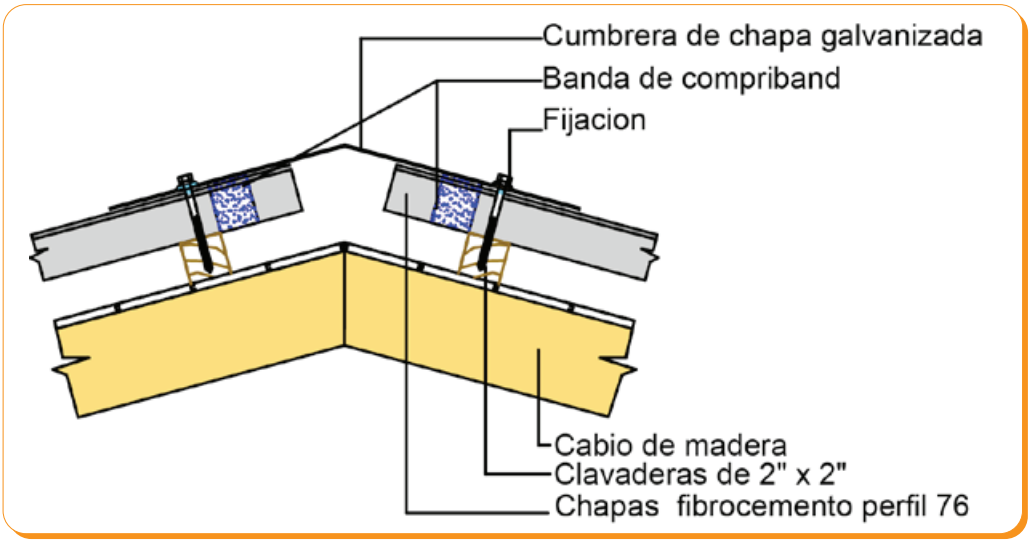


### Encuentro con muro superior




### Alternativa con cumbrera galvaniza




## F. Recomendaciones

### Pinturas

La mano de pintura debe aplicarse diluida con un 30% de agua. Cuatro horas después de haber aplicado la primera mano, aplicar la segunda en forma cruzada con una dilución del 10% agua. Puede darse una tercera del mismo modo que la segunda.

Rendimiento estimado: 1 l = 5 m² (2 manos).
Cálculo de superficie: superficie del techo más 35% por ondulación.

En caso de transitar las cubiertas, es aconsejable hacerlo sobre tablones que descarguen sobre la estructura y no pisar directamente sobre las placas.
Se recomienda consultar las Normas Higiene y Seguridad Industrial descrita en el DR911/96

(Reglamento para la industria de la construcción).
Si hay que acondicionar los productos, conviene evitar la formación y la inhalación de polvos finos y trabajar, siempre que sea posible, al aire libre o en lugares bien aireados.
Debe tratar de humedecer, en lo posible, los productos antes de recortarlos o perforarlos.
Es preciso retirar el polvillo generado al cortar y perforar las placas. En caso de que no se haga, se manchará la superficie pintada de la placa.
La colocación de las placas se efectúa comenzando desde el alero y por el lado opuesto a la dirección de las lluvias y vientos predominantes. La cara lisa de las placas se coloca hacia arriba.

**Controles, pruebas e inspecciones.**

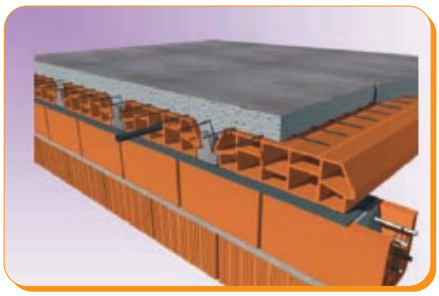
Es importante controlar los materiales, las juntas de dilatación, las pendientes, los desagües, las impermeabilizaciones, los recubrimientos, los anclajes, los encuentros con la estructura y la mampostería.

| 4.6. | CUBIERTAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.6. | Cubiertas de tejas con pendiente | | | | |
| A | Preparación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Replanteo y nivelación general | | | | |
| | Andamios, caballetes o escaleras correctamente armados | | | | |
| | Calidad de los materiales | | | | |
| | Calidad de mano de obra | | | | |
| | Elementos de seguridad | | | | |
| | Niveles y las distancias | | | | |
| B | Ejecución | | | | |
| | Amure de cabios y vigas | | | | |
| | Pendientes y desagües | | | | |
| | Enrasado | | | | |
| | Clavado | | | | |
| | Impermeabilización | | | | |
| | Atado y colocación de tejas | | | | |
| | Estibaje de la madera bajo techo y elevada del piso | | | | |
| | Rollos de membrana estibados a la sombra y verticalmente | | | | |
| | Verificar que las tejas se estiben apiladas de punta hasta 1 m de altura sin mezclar las partidas | | | | |
| | Encuentros con la estructura y la mampostería | | | | |
| | Limpieza del lugar de trabajo | | | | |
| | Protección a terceros (defensas) | | | | |
| | Alimentación eléctrica de maquinarias (a 2,00 m de altura como mínimo) | | | | |

| 4.6. | Cubiertas de chapa con pendiente | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **A** | **Preparación** | **Responsa-ble** | **Inspección** | **Aprobación** | **Observaciones** |
| | Replanteo y nivelación general | | | | |
| | Andamios, caballetes o escaleras correctamente armados | | | | |
| | Calidad de los materiales | | | | |
| | Calidad de mano de obra | | | | |
| | Elementos de seguridad | | | | |
| | Niveles y distancias | | | | |
| **B** | **Ejecución** | | | | |
| | Acopio de las chapas de canto | | | | |
| | Sentido de colocación de las chapas | | | | |
| | Evitar aislaciones con otros materiales que afecten la chapa (hierro-aluminio) | | | | |
| | Tipo y forma de colocación de fijaciones con sellado | | | | |
| | Colocación de aislaciones termoacústicas | | | | |
| | Ejecución y colocación de zinguerías | | | | |
| | Sistema de izado de chapas y componentes del sistema | | | | |
| | Delimitación de zona de trabajo y prohibición de circulación | | | | |
| | Limpieza del lugar | | | | |

## 4.6.2. Cubiertas planas de ladrillos de techo

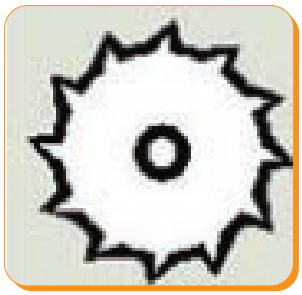
La cerámica roja es el material ideal para la ejecución de muros, losas, pisos y techos. Ningún material de construcción combina tan eficientemente las propiedades de durabilidad, confort y economía como la cerámica roja. Los materiales cerámicos se vienen utilizando en la construcción de viviendas y obras monumentales desde hace 5000 años, resistiendo los ataques del tiempo y agentes atmosféricos.



### A. Herramientas

**Martillo**
Los mangos deberán ser de madera. La superficie del mango deberá estar limpia, sin pintura y adaptarse bien a la mano. Además el mango deberá estar bien encajado en la cabeza.

**Cinceles**
Los filos deben estar correctamente afilados con ángulos de corte que van de 30 a 80º, según el material que haya que trabajar. Conviene redondear ligeramente las esquinas del filo para evitar que se rompan y salten. No es conveniente utilizar cinceles que presenten deformaciones en su cabeza. Al usar el martillo y cinceles, es importante ponerse las gafas de seguridad.



**Hoja de la sierra, brocas, discos de corte**
Se debe comprobar la colocación de los resguardos de seguridad antes de utilizar este tipo de máquinas.
No se deben golpear nunca los discos. Es preciso emplear siempre los útiles indicados para cada máquina, en perfecto estado.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN

**Andamios**

Es necesario que el montaje y desmontaje se realice por personal cualificado y bajo la supervisión del encargado. Los elementos que constituyen el andamio deberán estar en perfecto estado de conservación.

Se deben sujetar firmemente los andamios y plataformas a fin de evitar movimientos y balanceos peligrosos.

Hay que inspeccionar el andamio antes de iniciar cualquier trabajo y todas las mañanas antes de comenzar la tarea.

No se podrán realizar trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.

Las plataformas del andamio serán de suficiente consistencia. No deben sobrecargarse nunca. Tendrán 60 cm de ancho y estarán diseñadas de forma que no pueda deslizarse. Estarán dotadas de barandillas exteriores a 90 cm de altura con barra intermedia y provista de rodapié de 15cm de alto tanto en el exterior como en el interior.

Es necesario extremar precauciones en días de lluvia o fuertes vientos y si es preciso, suspender la tarea.

Si los andamios dan a la vía pública, se colocará una red mosquitera para evitar caídas de objetos al exterior.

**Escalera de mano**

Las escaleras de madera serán revisadas antes del uso, para comprobar que los largueros son de una sola pieza y los peldaños están ensamblados.

No se pintarán.

Las escaleras de tijeras dispondrán de dispositivos de control de apertura, central (cadena) y en el extremo superior (topes).

El apoyo inferior dispondrá de dispositivos antideslizantes.

Nunca se trabajará con los pies en el tercer peldaño superior o por encima.

La inclinación de la escalera se considera adecuada.

Para subir las escaleras y bajar en ellas, se debe estar de cara a la escalera y con las manos libres. Las herramientas se deben colocar en cinturones adaptados para ello. No hay que subir pesos superiores a 25 Kg.

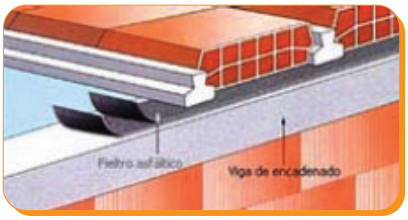
No se utilizarán las escaleras para improvisar andamios o pasarelas ni para transportar materiales. Se almacenarán en posición vertical u horizontal, pero siempre fijadas.

## B. Proceso

### 1. Apuntalamiento

Es necesario levantar un apuntalamiento provisorio que sostenga las viguetas como lo indica la figura. Si los puntales se apoyan directamente en el terreno, es conveniente colocar debajo, además de las cuñas, tablas para evitar el hundimiento de los puntales en el terreno. Es necesario que la altura de los bloques corresponda con la que resulta del correspondiente cálculo.

### 2. Colocación de las viguetas y los bloques.

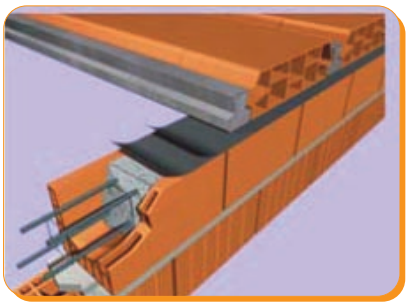



Las viguetas deben apoyar sobre las vigas de encadenado 12 cm como mínimo. La distancia entre una vigueta y otra queda establecida automáticamente por el ancho del bloque (la distancia de eje a eje de vigueta es de aproximadamente 50 cm)
A efectos de evitar el arrastre del muro por el techo debido a las variaciones térmicas, se intercalarán dos capas de fieltro asfáltico o película plástica entre las viguetas y la viga de encadenado, que facilitarán la libre dilatación de la losa. Se forzarán las viguetas hacia arriba 1 ó 2 mm por cada metro de longitud de vigueta (contraflecha) mediante cuñas que se deberán colocar debajo de los puntales.

Es conveniente ejecutar nervios transversales a la dirección de las viguetas utilizando bloques de 9 cm de altura y, en el espacio que queda, colocar hierros. Este refuerzo ayuda a repartir cargas transversales y evitar que posteriormente se marquen las viguetas en el cielorraso.



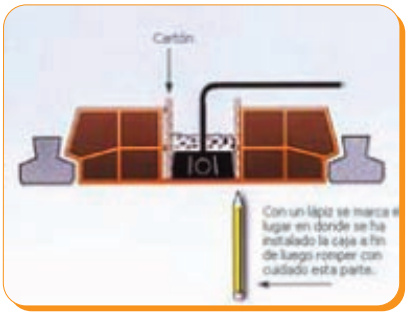
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

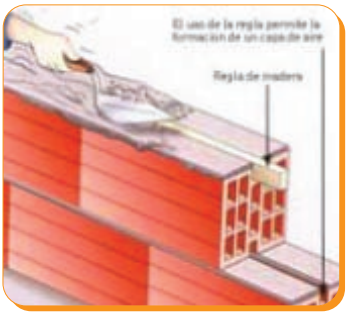


El encadenado asegura la continuidad de material cerámico y evita fisuras. Para garantizar la libre dilatación, conviene apoyar la vigueta sobre 2 hojas de fieltro asfáltico.

### 3. Instalación de cañerías y bocas de luz para la instalación eléctrica

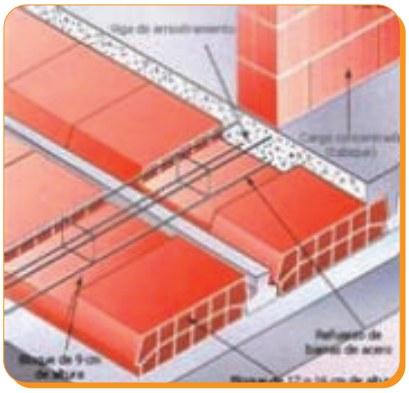
Existen varias maneras de fijar las cajas de luz a los bloques. Una de ellas consiste en efectuar un agujero en la parte superior del bloque y en colocar la caja desde arriba. Luego de instalados los caños de electricidad y alrededor del agujero se pone un cartón o papel para que, al llenar la losa, no se introduzca el hormigón dentro de los huecos del bloque. Previamente se puede inmovilizar la caja con un poco de mortero. El bloque donde se ubicará la caja, se marca con un lápiz en la parte de abajo (cielorraso) y luego de endurecido el hormigón se lo pica desde abajo en la zona del agujero de la caja. Los caños de luz pueden colocarse dentro de los agujeros de los bloques. También pueden ir por afuera, pero paralelos a las viguetas.




### 4. Limpieza y mojado

Se barre la superficie con una escoba para eliminar restos de ladrillos, cal etc. que puedan obstaculizar una buena adherencia entre el hormigón, los ladrillos y las viguetas.
A continuación, se moja abundantemente el material cerámico. Cuando se vierta el hormigón para formar la capa de compresión, el ladrillo todavía debe estar húmedo; de esta forma, se logrará una buena adherencia y se disminuirá el riesgo de marcas en el cielorraso.



Se recomienda incorporar dentro de la capa de compresión una malla de acero con el fin de controlar las contracciones de fragüe.

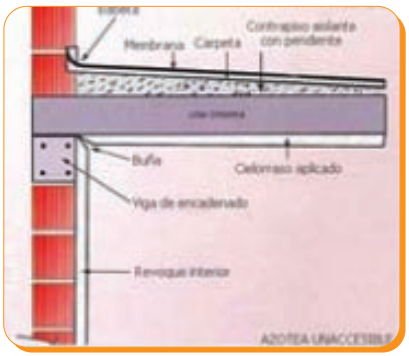
### 5. Hormigonado de la losa

El hormigonado se realiza en una sola operación y una vez endurecido, se debe regar y cubrir con bolsas mojadas o con una película de polietileno a fin de mantenerlo húmedo.

### 6. Desapuntalamiento

El profesional a cargo de la obra decide cuándo se debe desapuntalar. Habitualmente, se estima en 15 días después del llenado de la losa, según la temperatura ambiente

### 7. Impermeabilización




Las losas no son impermeables. Se las deberá impermeabilizar con una membrana asfáltica o productos especiales que se preparan para este fin. Para dar solución al tema, es conveniente comunicarse con los fabricantes.



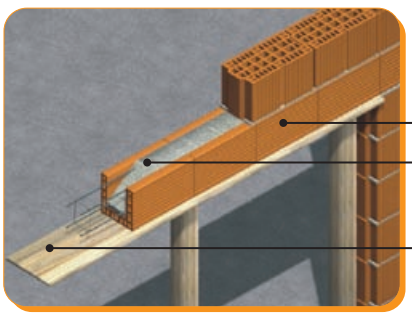
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## C. Controles

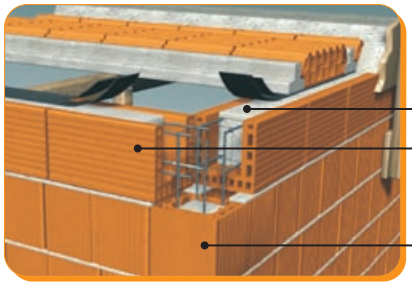
Las verificaciones más comunes son del tipo visual y controlando niveles, horizontalidad, planimetría, espesores de juntas, aspecto de los ladrillos utilizados, perfección del aparejo o traba.

| 4.6. | CUBIERTAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.6.2. | Cubiertas Planas | | | | |
| A | Preparación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Replanteo y nivelación general | | | | |
| | Calidad de los materiales | | | | |
| | Calidad de mano de obra | | | | |
| | Elementos de seguridad | | | | |
| | Niveles y las distancias | | | | |
| B | Ejecución | | | | |
| | Pendientes y desagües | | | | |
| | Impermeabilización | | | | |
| | Rollos de membrana estibados a la sombra y verticalmente | | | | |
| | Prever espacio para la dilatación de la losa | | | | |
| | Ausencia de microfisuras y fisuras superficiales en la losa o en la capa de compresión | | | | |
| | Aplicación completa del bitumen asfáltico. | | | | |
| | Niveles del contrapiso: mínimo en desagüe y máximo en perímetro | | | | |
| | Carpeta bajo techado; base cementicia con hidrófugo | | | | |
| | Verificar el estado de la membrana, superposiciones y prueba hidráulica | | | | |
| | Colocación del piso; calidad del piso y del mortero de asiento | | | | |
| | Limpieza del lugar de trabajo | | | | |

## D. Recomendaciones




Los dinteles y antepechos deben construirse con bloques especiales en forma de “U”.




**Encadenados verticales y horizontales.** En paredes de más de 4 m de longitud, en esquinas, es conveniente utilizar ladrillo tipo columna. Los encadenados horizontales se realizarán utilizando ladrillos dintel, piezas en forma de "U", especialmente diseñadas para este fin.

### Ejecución de losas

**Apuntalamiento.** Es necesario levantar un apuntalamiento provisorio que sostenga las viguetas, con una contraflecha de 10 mm.

**Limpieza y mojado.** Antes del hormigonado se procederá a realizar la limpieza y mojado de la superficie.

Tratar de que el hormigón de la capa de comprensión tenga una baja relación agua/cemento y fragüe adecuado (mojar y cubrir na vez colocado).

Hormigonado se efectuará en una sola operación y se deberá esperar, como mínimo, 28 días para su fraguado.
Entre las patologías más comunes se encuentran las fisuras. Su origen se debe a distintas causas, la mayoría no son provocadas por el ladrillo cerámico, sino por acciones de otros elementos estructurales. En cada caso, debe realizarse un minucioso análisis del origen de la fisura, para proceder a la solución del problema.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## 4.7. REVESTIMIENTOS Y PISOS

### 4.7.1. Revestimientos y pisos Cerámicos

**A.** Introducción.....495
**A.1.** ¿Por qué utilizar adhesivos?

**B.** Herramientas

**C.** Preparación.....497
**C.1.** Características de las superficies
**C.2.** Preparación de la mezcla adhesiva

**D.** Proceso.....503
Colocación con adhesivos

**E.** Colocación de grandes piezas, como baldosas calcáreas y graníticas..... 509
**E.1** Colocación con mezcla adhesiva para grandes piezas
**E.2.** Colocación con mortero a la cal
**F.** Controles..... 512

**G.** Recomendaciones.....515

Algunas patologías

## A. Introducción

Existen materiales aptos para ser utilizados en pisos y revestimientos muy variados, tales como, cerámicas de pared o de piso, baldosas y baldosones, mármoles, porcellanatos, granitos, etc.

**¿Por qué utilizar adhesivos?**

La posibilidad de contar con un adhesivo para cada necesidad, dentro de la línea de adhesivos y pastinas disponibles, permite realizar aplicaciones de placas de baja, media y alta absorción de agua, de gran peso y tamaño, translúcidas, de habilitación rápida, sobre soportes tradicionales o especiales, como revestimientos cerámicos existentes, pisos radiantes o losas calefaccionadas, etc.
Existen en el mercado productos específicos que se presentan en polvo y que, al ser impermeables y modificados con polímeros, pueden adaptarse a distintas circunstancias, como las losas radiantes, las aislaciones acústicas, cerámicas preexistentes, asfalto fundido, carpetas de edad temprana, fachadas con todo tipo de revestimiento cerámico, etc.
Poseen elasticidad media, absorben deformaciones y ofrecen alta resistencia a los cambios climáticos bruscos y al congelamiento.
Los formulados con Cemento Pórtland blanco y modificados con polímeros son ideales para la colocación de piezas traslúcidas y revestimientos de piscinas, de una óptima flexibilidad y alta resistencia a los cambios climáticos bruscos y al congelamiento.
Se utilizan para pisos y revestimientos cerámicos, porcelanatos, graníticos y calcáreos de todo tipo, tanto en interiores como en exteriores, incluso, en baños, balcones y terrazas.
Los formulados para rápida habilitación permiten transitar los ambientes con total seguridad en solo 3 horas.
Los adhesivos cementicios en capa delgada permiten realizar la colocación de pisos y revestimientos cerámicos,
porcellanatos, calcáreos y graníticos de todo tipo, sobre carpetas y revoques nivelados y a plomo, otorgan un plus de impermeabilidad, aseguran un buen resultado y facilitan la tarea de colocación.

## B. Herramientas

**Balde**
Se utiliza para mezclar los adhesivos y pastinas con agua en forma manual o mecánica.

**Llana dentada**
Esta herramienta sirve para aplicar el adhesivo en capa delgada y dosificar en forma constante acorde con las medidas de los cerámicos, espesor de la pieza y superficie de anclaje. De acuerdo con la medida del cerámico, se utilizan llanas de diferentes medidas según el siguiente cuadro.

| Tamaño de cerámico | Llana recomendada | Rendimiento | Rendimiento por bolsa de 30 Kg |
|---|---|---|---|
| Hasta 15 x 15 cm | 6 x 6 mm | 3 kg/m² | 10 m² |
| Hasta 20 x 20 cm | 8 x 8 mm | 4 kg/m² | 7,5 m² |
| Hasta 40 x 40 cm | 12 x 12 mm | 6 kg/m² | 5 m² |
| Más de 40 x 40 cm | 15 x 15 x 5 mm* | 9 kg/m² | 3,3 m² |

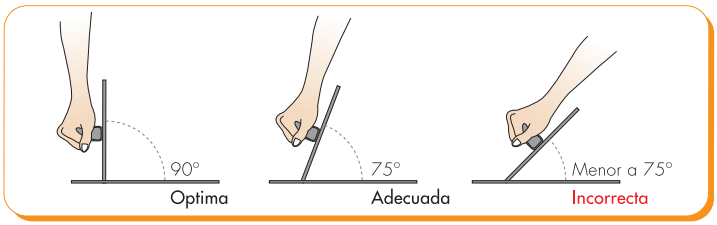
* Llana con paso semicircular

**Llana de paso cuadrado para aplicación de adhesivo en pasta (PLA-K / Sobre placa de yeso, o Ecostik)**

| Tamaño de cerámico | Llana recomendada | Rendimiento | Rendimiento por bolsa de 7 Kg |
|---|---|---|---|
| Hasta 15 x 15 cm | 4 x 4 mm | 1,5 kg/m² | 4,6 m² |
| Hasta 20 x 20 cm | 6 x 6 mm | 2 kg/m² | 3,5 m² |

Verificar que la placa tenga una buena planimetría, de lo contrario aplicar también adhesivo en el reverso.

**Forma de utilización**



**Cuchara**
Esta herramienta sirve para colocar y distribuir en forma uniforme el adhesivo en el dorso de los cerámicos y en el soporte donde van colocados.

**Separadores**
Los separadores sirven para la correcta ubicación y alineado de las piezas.

**Maza de goma**
Esta herramienta sirve para presionar fuertemente los cerámicos contra el soporte, y para lograr una mejor adherencia.

**Llana de goma o fieltro**
Esta herramienta sirve para colocar la pastina entre las juntas de sus cerámicos.

**Esponja**
Este utensilio sirve para limpiar el excedente de pastina, luego de haber rellenado las juntas.

## C. Preparación

Al seleccionar los revestimientos y pisos, es importante tener en cuenta el tipo de sustrato sobre el que se va a colocar.

» Los fondos flexibles, como linóleo o goma, no son bases confiables. Deben levantarse de igual manera que los restos de adhesivos sintéticos utilizados para su fijación.
» El fibrocemento debe tener su fijación mecánica a bastidores firmes, y su superficie encontrarse limpia sin restos de aceite.
» Los pisos flotantes de madera no son una base compatible para una recolocación. Es necesario retirar todo el sistema y tratar el soporte con masa autonivelante.
» Las placas de cartón–yeso tendrán que estar firmemente vinculadas a los montantes y soleras metálicas del sistema y llevarán un adhesivo en pasta adecuado para ese soporte.

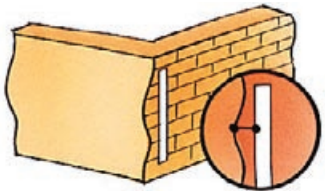
Todos los soportes tradicionales son aptos para la colocación siempre que estén planos, firmes, libres de polvo y partes flojas, grasas, aceites, barnices, líquidos desencofrantes y suficientemente secos. Si los soportes son muy absorbentes, se aconseja humedecerlos antes de aplicar el adhesivo. En el caso de que estos se encuentren sucios o con polvo, es necesario lavarlos con agua limpia.

### C.1. Características de las superficies

Tanto para la colocación de revestimientos como para la colocación de pisos es necesario tener en cuenta ciertos temas para lograr una excelente colocación, tales como, por ejemplo:

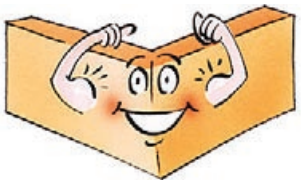

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **La Planimetría**



Se puede verificar la planitud del soporte con una regla de 2 m de longitud teniendo en cuenta que la base será apta cuando las desviaciones de plano no superen los 3 mm por metro lineal.
Las zonas defectuosas deben corregirse cargando con un mortero de nivelación y enrasando. Si los defectos superan el 20% de la superficie, habrá que nivelar todo el paño afectado siempre que la placa cerámica a colocar tenga una buena planimetría, de lo contrario, se debe aplicar también ADHESIVO EN EL REVERSO.

- **La Dureza**



Para verificarla, se puede raspar la superficie con un clavo o punzón. Si la marca es superficial, la base es apta.
En los casos de revestimientos antiguos, se necesita verificar la adhesión en la profundidad del soporte cortando el revoque con cortafrío.
Si el revestimiento está suelto, se debe retirar, reponer o rellenar el área afectada.

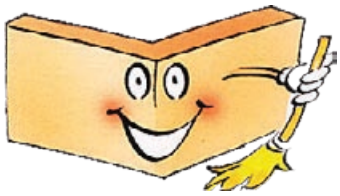
- **La Absorción**

Para evaluar la porosidad del fondo, se moja la superficie. Si se seca en menos de un minuto, el fondo es altamente absorbente. Nunca comenzar una colocación con un fondo que exude agua.

- **La Humedad**

Todo fondo o base debe encontrarse seca y estable. En mampostería, revoques y carpetas de nivel se estima un tiempo mínimo de 21 días desde su realización.
Si el fondo es de yeso, no puede tener más de un 5% de humedad superficial si se lo mide con higrómetro.
En caso de superficies con filtraciones, se deberá corregir la causa que las produce, con anterioridad a toda colocación. De existir remonte de humedad por capilaridad desde los cimientos, se debe reparar con los tratamientos correctivos existentes en el mercado.
En colocaciones exteriores, se aconseja aplicar, también, una capa fina de adhesivo en el reverso del revestimiento. Esto evitará el ingreso de agua entre este y el adhesivo y se reducirán así posibles patologías.

**La Limpieza**



Todo fondo debe encontrarse limpio, libre de polvo y de cualquier sustancia que no permita que se adhiera de la mezcla adhesiva. Si es necesario, se debe retirar toda parte suelta o granulosa por cepillado o lavado con agua a presión.
Sobre pisos manchados, se deben retirar las manchas con limpiadores acordes. En los solados encerados, deben utilizarse productos limpiadores basados en amoníaco.

- **El Hormigón**

En aplicaciones directas sobre hormigón, debe eliminarse todo resalto superior a 2 mm dejado por los encofrados. La flecha máxima admisible sobre losas será igual o menor a 3 mm/m de longitud y debe estar libre de líquidos desencofrantes. Por regla general, se considera un hormigón "maduro" para cualquier colocación aquel que tiene más de 6 meses de antiguedad.

## C.2. Preparación de la mezcla adhesiva

La mezcla adhesiva está fabricada con base cementicia, arenas de granulometría seleccionada y aditivos especiales. Es ideal para la colocación segura, durable y confiable de pisos y revestimientos de piezas cerámicas de media y alta absorción. Este producto, al poseer aditivos hidrófugos, otorga mayor seguridad, ya que reduce al mínimo el pasaje de agua.

Se prepara en balde de albañil colocando primero el agua y luego el mortero adhesivo para el tomado de junta. Usar 1 parte de agua por cada 3 partes de adhesivo. La pasta así obtenida en estas condiciones permanece utilizable durante las 2 primeras horas desde su preparación.

### Cerámicos: Características técnicas

| Cerámicos: carácterísticas técnicas | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo** | **Usos** | **Temepratura de cocción** | **Porosidad** | **Absorción** |
| Cerámica roja | Ladrillos - Tejas - Baldosas | 800 - 900 °C | 20 % | Alta |
| Loza y cottoforte esmaltados | Azulejos - Cerámicos para piso y pared | 950 - 1150 °C | Entre 10 - 20% | Alta |
| Baldosas semivitrificables (semigres) | Varios (con o sin esmalte) | 1080 - 1180 °C | Entre 2.5 - 8 % | Media |
| Gros esmaltado* | Pscinas - Frigoríficos Pisos con alto tránsito | 1150 - 1200 °C | Inferior a 2.5 % | Baja |
| Gros esmaltado* | Pisos de muy alto tránsito | 1150 - 1200 °C | Inferior a 1.5 % | Baja |
| Porcelanato# | Revestimiento pisos int./ext. Frigoríficos | 1250 - 1500 °C | Entre 0 - 0.5 % | Baja |

* indicados para uso exterior #ideales como revestimiento antiácido

### Absorción de agua de las piezas cerámicas

Muchas características de la cerámica dependen o se definen a partir de su porosidad.
La absorción de agua es cantidad de agua que una pieza puede absorber. Por lo tanto, podemos definir como concepto general: a mayor porosidad, mayor absorción de agua.
Los productos fabricados por prensado y cocidos a altas temperaturas son, generalmente, de baja absorción.
El fabricante suministra la información sobre la absorción de sus productos. De no contar con esa información, se puede realizar una prueba práctica en obra, que consiste en mojar la pieza con agua, la que quedará en la superficie y se observará su absorción.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Prueba de absorción de agua

Una solución práctica es aplicar una o varias gotas de agua en el dorso de la placa por colocar. Las gotas de agua podrán ser absorbidas por el bizcocho en menos de 1 minuto. En ese caso, nos encontraríamos frente a una placa de alta absorción. Por el contrario, en piezas de baja absorción, la gota de agua tomará una perla que al inclinar levemente la placa cerámica o revestimiento monolítico, como el porcellanato, se escurrirá por la superficie y le será dificultoso penetrar en el revestimiento.

## ¿Cómo elegir el adhesivo correcto?

Elija según el soporte y tipo de piezas, el adhesivo apropiado para la colocación de sus pisos y revestimientos cerámicos.

Grado de absorción de agua de los cerámicos:

**Baja absorción**
**0 a 2,5%**

**Media absorción**
**2,5% a 8%**

**Alta absorción**
**8% a 20%**

| Pisos exteriores (Soportes comunes: carpetas de cemento, carpetas de cemento/ca) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales | | - Adhesivo de baja absorción capila<br>Piezas de media y alta absorción |
| Porcellanato - Rústicas - Piezas de alto tránsito | | - Adhesivo de baja absorción capila<br>Piezas de baja absorción |
| Traslúcidas | | - Adhesivo de baja absorción capila<br>Color blanco<br>Piezas de baja, media y alta absorción |
| Gran tamaño y peso | | - Adhesivo de baja absorción capila<br>Piezas de media y alta absorción para grandes piezas<br>- Adhesivo de baja absorción capila<br>Para grandes piezas + Aditivo flexibilizador |
| Habilitación rápida | | - Adhesivo de baja absorción capila<br>Piezas de media y alta absorción de fraguado rápido<br>- Adhesivo de baja absorción capila<br>De fraguado rápido + Aditivo flexibilizador |

| Pisos exteriores<br>(Soportes especiales: Hormigón, Cerámicas existentes, Cemente alisado o hidrófugo) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Flexible |
| Porcellanato - Rústicas -<br>Piezas de alto tránsito | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Flexible |
| Traslúcidas | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Color blanco<br>Piezas de media baja absorción<br>+ Aditivo Flexibilizador |
| Gran tamaño y peso | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media baja absorción<br>Para grandes piezas<br>+ Aditivo Flexibilizador |
| Habilitación rápida | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media baja absorción<br>De fraguado rápido<br>+ Aditivo Flexibilizador |

| Pisos y paredes interiores<br>(Soportes Comunes: Carpetas de cemento, Carpetas de cemento/cal) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media y alta absorción |
| Porcellanato - Rústicas -<br>Piezas de alto tránsito | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de baja absorción |
| Traslúcidas | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Color blanco<br>Piezas de baja absorción |
| Gran tamaño y peso | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media y alta absorción<br>- Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media y alta absorción<br>+ Aditivo flexibilizador |
| Habilitación rápida | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media baja absorción<br>De fraguado rápido<br>- Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media baja absorción<br>De fraguado rápido<br>+ Aditivo flexibilizador |



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Grado de absorción de agua de los cerámicos:

**Baja absorción**
**o a 2,5%**

**Media absorción**
**2,5% a 8%**

**Alta absorción**
**8% a 20%**

| Fachadas y Piscinas (Soportes especiales: Revoque de cemento, Hormigón) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Flexible |
| Porcellanato - Rústicas | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Flexible |
| Traslúcidas | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Color blanco<br>Piezas de baja absorción |
| Gran tamaño y peso | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media y alta absorción<br>+ Aditivo flexibilizador |
| Habilitación rápida | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media baja absorción<br>+ Aditivo flexibilizador |

| Fachadas y Piscinas (Soportes de madera: Aglomerados de madera, Aglomerado fenólico Parquet) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales - Traslucidas - Porcellanato<br>Rústicas - Gran tamaño y peso | | - Adhesivo en pasta flexible<br>Especial par acolociaciones en maderas |

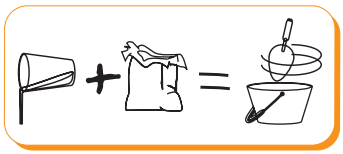
| Fachadas y Piscinas (Soportes especiales: Hormigón, Cerámicas existentes,<br>Cemento alisado o hidrófugo, Asfalto líquido o con arena, Losa radiante) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales | | - Adhesivo flexible |
| Porcellanato - Rústicas - Piezas de alto tránsito | | - Adhesivo flexible |
| Traslúcidas | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Color blanco<br>Piezas de baja absorción |
| Gran tamaño y peso | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media, alta absorción y gran tamaño<br>+ Aditivo flexibilizador |
| Habilitación rápida | | - Adhesivo de baja absorción capilar<br>Piezas de media, y alta absorción de fragüe rápido<br>+ Aditivo flexibilizador |

| Paredes interiores de yeso (Soporte de yeso: Placa de cartón yeso, Ladrillo de yeso, Enlucido de yeso) | | |
|---|---|---|
| **Tipo de piezas** | | **Recomendado** |
| Normales | | - Adhesivo en pasta flexible |
| Porcellanato - Rústicas | | - Adhesivo en pasta flexible |
| Traslúcidas | | - Adhesivo en pasta flexible |

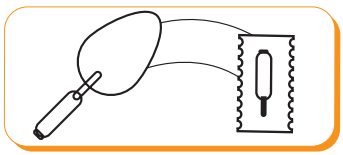
## D. Proceso

### Colocación con adhesivos

**¿Cómo colocar piezas con adhesivos de capa delgada?**

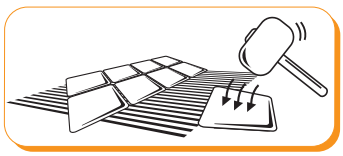


**1.** Colocar la cantidad de agua recomendada para cada bolsa hasta obtener una pasta homogénea.

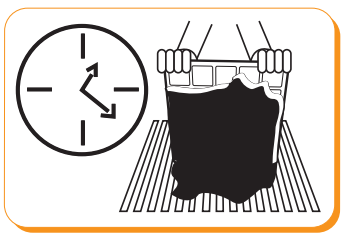


**2.** Extender el adhesivo sobre el soporte con cuchara y, posteriormente, pasarle la llana cuadrada seleccionada. La mezcla debe mantenerse húmeda y brillante durante toda la colocación y garantizar la adhesión de las piezas de revestimiento.

**3.** Si con el contacto de las yemas de los dedos la pasta no se adhiere, retirarla, volver a mezclar y recolocarla con la llana dentada.



**4.** Colocar las piezas presionándolas fuertemente con la maza de goma; comprobar en períodos cortos el correcto contacto del adhesivo a la placa de revestimiento.



**5.** Controlar en distintos sectores de la colocación el contacto total del adhesivo (fresco) sobre la placa.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**6.** En colocaciones externas de alta exigencia o con placas donde el contacto se encuentre defectuoso, se sugiere aplicar el adhesivo con la técnica de doble untado o doble encolado para asegurar la colocación.

**7.** Para solados exteriores y revestimientos de fachadas, con placas de 30 x 30 cm (ó 900 cm²) o más, únicamente, aplicar con llana el método de doble untado o encolado.

Cuando se colocan baldosas de cemento vibrado, es indispensable verificar la existencia de restos pulvurientos del pigmento de color en el reverso de las placas. En ese caso, eliminarlos por completo. De lo contario, la fijación de las baldosas fracasará.

### Las juntas

Cualquier colocación de piso o pared se realiza con piezas modulares y manuales, y se forman juntas de unión que se rellenan con pastinas que complementan las tareas de colocación. Existen distintos tipos de juntas en todo el sistema de construcción tradicional de vía húmeda.

### Junta

Es el espacio regular entre piezas de igual o distinto material.

### Juntas de colocación

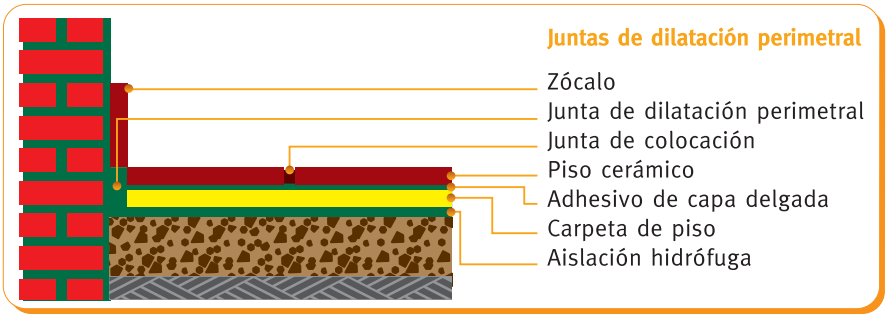
Son las juntas regulares que se dan, por ejemplo, entre dos piezas cerámicas.

### Juntas de dilatación

Son aquellas que subdividen en paños los fondos o bases de colocación, de tal manera que anulan tensiones internas del material por efecto de la dilatación y retracción térmica o hidráulica. Los paños que se conforman dependen de las características de cada colocación, de las temperaturas, de la ubicación (si están en exterior o interior), del tipo de cerámico, de la absorción de agua, etc. En general, puede considerarse que la superficie no supere los 16 m², para colocaciones en exterior y los 25 m², para colocaciones en el interior.

### Juntas de dilatación perimetrales

Son aquellas juntas que se realizan en todas las colocaciones perimetrales y alrededor de los elementos estructurales.



**Juntas estructurales**

Son espacios regulares, cuya función es logara que se independicen los sectores de la estructura portante con el fin de aliviar tensiones por movimientos diferenciales.
Además, existen juntas de transición de materiales de distinto módulo elástico, como por ejemplo, la unión de mampostería y hormigón, que deberán tratarse con anterioridad a su revestimiento final ante posibles asentamientos.

El rellenado de juntas debe realizarse cuando el adhesivo haya endurecido entre 24 y 48 horas.

En los casos de revestimientos cerámicos no esmaltados, se aconseja extender una capa fina de cera en pasta sobre estos o proteger con cinta de enmascarar, antes de comenzar el rejuntado, y procurar procurando no ensuciar los bordes de los cerámicos, para facilitar la adhesión del mortero toma junta y la limpieza de la superficie del revestimiento. De esta manera, se crea una pátina en la superficie que facilita la limpieza.

Para una buena colocación, es importante utilizar crucetas separadoras que se encuentran en el mercado en diferentes medidas. Si el cerámico supera los 5 mm de espesor, se pueden dejar las crucetas separadoras perdidas bajo el empastinado. En espesores menores, se recomienda retirarlas.
No deben usarse en el tomado de juntas de revestimientos cerámicos colocados en soportes flexibles, yeso, madera o aglomerados, superficies metálicas, goma o linóleo, etc.

La pastina de 1 a 4 mm se utiliza si la junta es inferior a los 4 mm de espesor.

La pastina junta ancha 4 a 15 mm, se utiliza para juntas mayores y no se debe usar como junta de dilatación o juntas sujetas a movimientos (usar selladores en base poliuretano, asfáltico o conformados).
La pastina alta performance se utiliza para el tomado de juntas de 1 a 15 mm en piezas de baja absorción.
Estos productos poseen aditivos hidrófugos que reducen la absorción capilar de masa fraguada y otorganuna mayor seguridad debido a que reduce a un mínimo el pasaje de agua que provoca la aparición de eflorescencias en pisos y revestimientos.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Para preparar la mezcla se debe proceder de la siguiente manera**

1. Colocar un fondo de agua en el balde.
2. Agregar pastina antihongo y completar con agua hasta 1 l por cada 3 kg de material seco.
3. Mezclar hasta conseguir una pasta cremosa sin grumos.

**Preparación de las juntas**

Terminada la colocación de los revestimientos, se puede proceder al tomado de juntas. No realizar el tomado de juntas antes de las 2 ó 3 horas de concluida la colocación de los cerámicos, si se utilizaron adhesivos de rápido fraguado; y de 24 a 48 horas, si el adhesivo usado fue de fraguado normal.

Es importante limpiar las juntas en toda su longitud y profundidad. Si el soporte se encontrara seco, se deberían humedecer uniformemente las juntas, y tener presente que demasiada humedad o temperaturas inferiores a 5 ºC puede causar irregularidades en la colocación.

**Paso por paso del empastinado para juntas de 1 a 4 mm**

La pastina impermeable antihongo se aconseja para revestimientos cerámicos de alta y media absorción en anchos de junta de 1 a 4 mm. Su doble capacidad antihongo e impermeable reduce las tareas de mantenimiento del revestimiento una vez colocado.
Para el empastinado, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Distribuir pastina con espátula o fratacho de goma en cada junta, se debe humedecer antes de manera adecuada el fondo, 1 litro cada 3 kg de material seco.
2. Con el material ya “tirado” (seco superficialmente), retirar los restos con esponja medianamente dura y ligeramente mojada, y repetir esta operación hasta quitar todo velo superficial sobre las piezas de cerámico.
3. Por último realizar el pulido de la pastina con un perfilador de juntas. Se recomienda curar la pastina humedeciendo con agua la superficie a las 2 ó 3 horas de aplicada.

## ¿Cómo empastinar juntas de 4 a 15 mm?

La junta ancha impermeable cuenta con una doble capacidad impermeable que posibilita una mayor performance en el tomado de juntas de 4 a 15 mm de espesor, en todas las piezas donde la junta es un elemento decorativo del revestimiento. Para el empastinado, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Colocar un fondo de agua en el balde.
2. Agregar pastina junta ancha y completar con agua hasta 1 litro por cada 4 kg de material seco.
3. Mezclar hasta que se obtenga una pasta cremosa y sin grumos.
4. Con cuidado encerar perimetralmente las piezas cerámicas sin manchar los cantos o bien, proteger los bordes con cinta de enmascarar.
5. Cargar pastina junta ancha empastada en una manga de tela o improvisarla con una bolsa plástica y cortar un extremo como pico de aplicación.
6. Distribuir apretando en forma continua sobre las juntas y ayudar a su penetración.
7. Al secar e manera superficial, realizar el pulido con un perfilador de juntas.

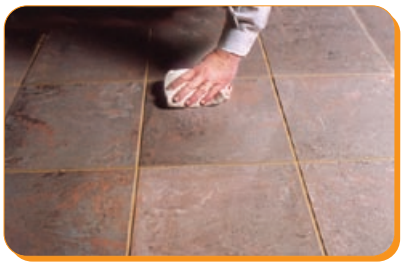
## ¿Cómo empastinar piezas de porcellanato?

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

Son recomiendan las pastinas de alta performance para todo revestimiento de baja absorción en anchos de junta de 1 a 15 mm.
Una vez colocada su capacidad antihongo e impermeable reduce las tareas de mantenimiento del revestimiento.

Para su empastinado se deben efectuar los siguientes pasos:

1. Colocar un fondo de agua en el balde.
2. Agregar pastina altas prestaciones y completar con agua hasta 1 litro por cada 3 kg de material seco.
3. Mezclar hasta conseguir una pasta cremosa sin grumos.
4. Distribuir pastina con espátula o fratacho de goma en cada junta, humedeciendo el fondo con anterioridad. Retirar los restos con esponja medianamente dura y ligeramente mojada.
5. Finalmente, realizar el pulido de la pastina con un perfilador de juntas. Se recomienda curar la pastina humedeciendo con agua la superficie a las 2 ó 3 horas de aplicada.



**¿Cómo empastinar en piletas de natación?**

Es importante utilizar pastina de alta performance.
Para su uso efectuar los siguientes pasos:

1. Antes de empastinar, colocar las piezas y presionar con llana de goma hasta conseguir el adecuado contacto y ajustar la alineación del plano de las pastillas.
2. Luego de 1 hora de colocado, humedecer el papel con una esponja, dejar orear unos minutos y levantar desde una punta en forma transversal retirando la hoja.
3. Luego con esponja humedecida, retirar los restos del adhesivo.
4. Con fratacho de goma distribuir la pastina en forma homogénea.
5. Con el material ya “tirado” seco en superficie, retirar los restos con trapo o esponja y repetir la operación hasta quitar todo velo sobre la superficie de las piezas.

## E. Colocación de grandes piezas, como baldosas calcáreas y graníticas

### E.1 Colocación con mezcla adhesiva para grandes piezas

Para colocar pisos, como baldosas calcáreas o mosaicos graníticos 30 x 30 cm sobre carpeta de piso, se recomienda utilizar mezcla adhesiva para grandes piezas.

**Modo de empleo**

**1.** Colocar 1 parte de aga por cada 3 partes de adhesivo mezclado hasta conseguir una pasta homogénea.

**2.** Extenderla sobre el soporte con cuchara y posteriormente pasarle la llana cuadrada seleccionada. Ver tabla de rendimiento.

**3.** Colocar las piezas elegidas y presionarlas hasta conseguir el aplastamiento de los surcos golpeando con una masa de goma.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### Limpieza

Con agua.

### Rendimiento

| Espesor de la piezas | Llana recomendada | Rendimiento | Rendimiento por bolsa de 30 Kg |
|---|---|---|---|
| Hasta 14 mm | 12 x 13 mm | 6 - 7 Kg/m$^2$ | 4 - 5 m$^2$ |
| Más de 14 mm | Semicircular 15 x 15 x 5 mm o recta 12 x 12 mm | 9 Kg/m$^2$ | 3 - 4 m$^2$ |

## E.2. Colocación con morteros a la cal

La adherencia y correcta nivelación de las piezas depende principalmente de la adecuada trabajabilidad del mortero utilizado y esta cualidad es aportada fundamentalmente por la cal.
La cal aérea hidratada retiene el agua, y otorga al mortero una mayor trabajabilidad, permite que las piezas se puedan acomodar con mayor facilidad y genera así ahorros en tiempo y esfuerzo.
Se pueden utilizar cales hidráulicas, las cuales presentan una menor plasticidad. En este caso, será necesario incrementar la proporción de cal en el mortero para lograr una adecuada trabajabilidad que permita la nivelación de las piezas.

El diferente poder de absorción de las baldosas y las condiciones de curado tienen efectos determinantes en la calidad final del trabajo que se realizó.

### Recomendaciones

Es necesario verificar qué tipo de baldosa o mosaico llevará el contrapiso, para establecer la dosificación necesaria de los materiales en función de la resistencia requerida. Asimismo, de acuerdo con el contrapiso realizado, debe corroborarse si es necesario ejecutar una carpeta hidrófuga.
El proceso de mezclado deberá realizarse conforme con los siguientes pasos:

1. Verter una parte del agua.
2. Agregar la totalidad de la arena.
3. Añadir la totalidad de la cal.
4. Mezclar por 1 minuto.
5. Agregar la totalidad del cemento.
6. Verter el resto del agua para lograr la trabajabilidad adecuada.
7. Mezclar durante un mínimo de cinco minutos.

Volcar el mortero sobre una superficie dura y limpia, que impida toda contaminación de materias extrañas. El mortero estará listo para su uso.

El dosaje recomendado de morteros con cales en la colocación de revestimientos y pisos:

| Dosificación de morteros con cal de primera calidad<br>Colocación de baldosas y mosaicos<br>Dosificación recomendadas en volúmen (baldes) | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de cal** | **Cal** | **Cemento** | **Arena común** |
| Aérea Hidratada | 1 | 1/2 | 4 |
| Hidráulica Hidratada | 1 | 1/2 | 3 |

**Observación:** Las dosificaciones indicadas son orientativas, pudiendo variar en la cantidad de arido, según la calidad, la granulometria de la misma, y los usos y costumbres locales.

Las baldosas y los mosaicos pueden colocarse directamente sobre el contrapiso nivelado o sobre una masa de mortero nivelado y fresco, a la francesa.

El método más utilizado se realiza de la siguiente manera:

1. Verificar el tipo de baldosas o mosaicos que se utilizará a efectos de determinar el grado de absorción que debe poseer el mortero.
2. Si se utilizan baldosas graníticas, se debe mojar la cara posterior absorbente, dejarlas reposar y apilarlas en forma vertical.
3. Luego pintar la cara posterior (baña) con una lechada de cemento, formando una solución con agua para lograr una mayor resistencia a la adherencia al colocar la pieza, que facilite su colocación e impida que, en el momento del pulido, el mosaico se mueva. Si se tratara de baldosas calcáreas o losetas, no haría falta realizar esta tarea.

4. En caso de baldosas con mayor porosidad, se recomienda untar una capa fina de mortero y presionarla para evitar poros o cavidades con aire.
5. El mortero de asiento debe prepararse con la consistencia necesaria, teniendo en cuenta el peso de las piezas por colocar, para lograr el grado de trabajabilidad adecuada para su nivelación. Si se excede en la cantidad de agua, el mortero no tendrá consistencia, y se corre el riesgo de que se hundan las piezas.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

6. Debe controlarse el nivel del piso con hilo tensado entre dos filos que se encuentren al mismo nivel del piso terminado que se desee, enrasando el hilo con el filo superior de la pieza a colocar.

7. Antes de colocar el mortero, es necesario humedecer el contrapiso. El mortero de asiento de las baldosas se ejecutará con un espesor mínimo de 2,5 a 3 cm.
8. Sobre el contrapiso, se coloca la cantidad de mortero necesario para alcanzar el nivel deseado, con altura un poco excedida, se bisela el encuentro con las piezas ya colocadas y se asientan hasta alcanzar el nivel con golpes suaves.

9. Una vez retirado el excedente de material de los laterales, se coloca la pieza que sigue, dejando una junta de 2 cm y luego, se vuelve a repetir todo el proceso.

## F. Controles

### Colocación por untado simple

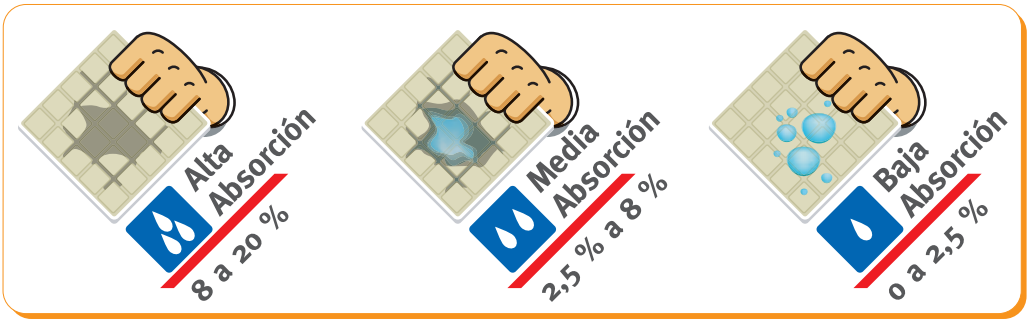
Es importante controlar a distintos intervalos de tiempo la correcta cobertura del adhesivo sobre el reverso de la placa. La cobertura del mismo debe ser superior al 85% de la superficie.

### Colocación por doble untado

Se utiliza cuando la mezcla adhesiva se extiende sobre la base y a la vez sobre la cara de contacto del revestimiento a colocar.
Cuando las medidas del revestimiento excedan los 30 x 30 cm y cuando la colocación se realice en el exterior, tanto en solados como en fachadas, con piezas mayores a 900 $cm^2$, se aconseja realizar la colocación por doble untado, y así, evitar el ingreso del agua en los surcos que puede dejar un llaneado simple y en época invernal, la expansión por congelamiento.

### Porosidad

La absorción de agua es la cantidad de ella que una pieza puede absorber, por lo tanto, se puede decir que a mayor porosidad, mayor absorción de agua. Los productos fabricados por prensado y cocidos a altas temperaturas son, generalmente, de baja absorción. El fabricante suministra el dato con respecto a la absorción de sus productos. Si no se cuenta con esa información, se puede realizar una prueba práctica en obra que consiste en mojar la pieza con agua, que quedará depositada en la superficie y así, observar su absorción.




**Diferencia de tonos**

Para un determinado color, por características propias de la fabricación, los productos se clasifican por tono.
En un paño determinado deben colocarse piezas que pertenezcan al mismo tono, señalizados claramente en las cajas por un número. Asimismo, se aconseja abrir varias cajas, mezclar sus contenidos y luego, proceder a su instalación. Así se logra una mayor uniformidad y se distribuyen las leves diferencias de tono existentes en una partida determinada.

**Diferencias de medidas**

Los materiales, según sus medidas, se clasifican por su "calibre". Las medidas que se comercializan: 20 x 20; 30 x 30; etc. son nominales. Las reales se dividen por calibre, señalizadas en las cajas con otro número.
Para un paño determinado, las piezas para colocar deben pertenecer al mismo calibre.

**Desgaste prematuro**

El cerámico esmaltado debe tener la resistencia adecuada para soportar el tránsito al cual será sometido. Dicha resistencia se identifica en las cajas con un número perteneciente a una escala, denominada PEI o SERIE, entre 1 y 5.
Ejemplos:

1. exclusivamente para revestimientos;
2. tránsito liviano (baños);
3. tránsito mediano (cocinas);
4. alto tránsito (para cualquier ambiente de viviendas unifamiliares);
5. tránsito pesado (establecimientos comerciales, etc.).

Es útil señalar que, de acuerdo con la zona de emplazamiento de la obra, se deben proteger los pisos contra los ataques de materiales abrasivos, por ejemplo arena, que pudieran quedar adheridos al calzado y producir desgaste.

**Juntas**

Las piezas pertenecientes a un mismo calibre tendrán leves diferencias dimensionales. Por ello, deben respetarse los anchos de junta recomendados e indicados en los envases.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

## Fisuras

Para evitar fisuras y aglobamientos en pisos y revestimientos cerámicos, deberán considerarse los puntos siguientes:

**a.** Deben preverse juntas de dilatación de acuerdo con el salto térmico que se producirá en el lugar de emplazamiento, perimetrales e intermedias. En general, puede considerarse que la superficie no supere los 16 $m^2$ en colocaciones exteriores y 25 $m^2$ en interiores.

**b.** Las piezas deben colocarse con el adhesivo y la llana adecuados.

**c.** En zonas de heladas, deben colocarse materiales cerámicos de bajo porcentaje de absorción de agua.

Verificar que la superficie sobre la cual se colocarán los cerámicos sea rígida, plana y nivelada. Además, deberá estar limpia y seca.

| 4.7.1 | Revestimientos y pisos colocados con mezcla | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Revestimientos y pisos | | | | |
| A | Preparación | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Al hacer el pedido al fabricante o distribuidor, considerar los desperdicios por corte y rotura y prever una reserva para futuros arreglos | | | | |
| | Controlar la cantidad de m2 solicitados y la cantidad de m2 contenidos en cada envase | | | | |
| | Controlar las roturas por transporte | | | | |
| | Igualdad de números de partida y de color (estampados en el envase) | | | | |
| | Controlar la igualdad de medidas, planimetría y alabeos de las piezas y esquinas | | | | |
| | Calidad de la pieza (estabilidad dimensional, color, bordes). Se recomienda solicitar previamente una muestra | | | | |
| REVESTIMIENTOS | | | | | |
| B | Ejecución | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Aplomado de la base | | | | |
| | Nivel de arranque | | | | |
| | Repartición y pegado de las piezas | | | | |
| | Engrosado bajo revestimiento a plomo y escuadra | | | | |
| | Nivelación | | | | |
| | Supervisar la colocación de piezas según despiece | | | | |
| | Pastinado | | | | |
| | Tareas de limpieza | | | | |

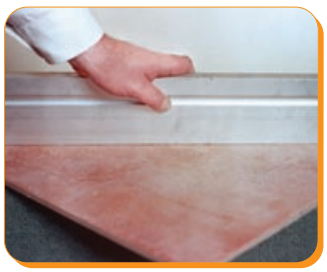
| PISOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B | Ejecución | Responsable | Inspección | Aprobación | Observaciones |
| | Puntos de nivel de colocación | | | | |
| | Pastinado (control de color) | | | | |
| | Pulido (en el caso de los graníticos) o limpieza con jabón (en el caso de los calcáreos) | | | | |
| | Curado | | | | |
| | Terminación con cera y lustrado | | | | |
| | Antes de pulir los pisos graníticos asentados con morteros blandos, deben transcurrir entre 7 y 10 días para que el material de colocación endurezca | | | | |

## G. Recomendaciones

La utilización de mezclas adhesivas de capa delgada, es una solución para todo tipo de colocaciones de revestimientos en obra.

La mezcla adhesiva debe colocarse siempre con la cuchara de albañil al fondo de aplicación ejerciendo presión para su correcta vinculación.

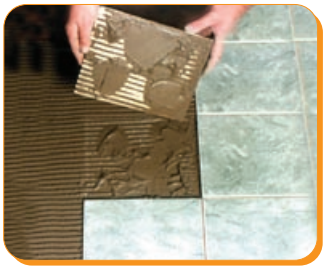
Es muy común que se empuñe la llana dentada y se deslice en un ángulo inferior a 45º (debe aplicarse en forma perpendicular).
Es importante que la superficie de vinculación cerámico-adhesivo sea, como mínimo, del 85%.



Siempre debe verificarse previamente la planimetría en las piezas por colocar. Se aconseja comprobar la existencias de “flechas” o “contra flechas” en su plano, que obligan al doble untado para su colocación y la compatibilidad de los posibles alabeos diagonales.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS



No debe emplearse ninguna mezcla adhesiva como mortero de asiento, para rellenar las zonas deprimidas o para compensar desniveles, ya que el resultado será pésimo, y se formarán cámaras de aire, que, en caso de solados, solo concluye en la rotura de las piezas y su ruina final.
La verificación se obtendrá por el control de adhesión de esta placa posicionada y levantada. Nunca habrá una distribución uniforme del adhesivo agregado por puntos en el reverso del cerámico.

La textura de la cara de colocación de ciertos productos cerámicos, como cotos o pisos rústicos, debe tenerse en cuenta, a la hora de elegir la medida de llana, que deberá ser de 12 mm y se untar el reverso de la placa con cuchara o llana lisa.
Al examinar el grado de anclaje, se verifica que no quede más remedio que ejecutar el encolado del reverso de las placas y posterior llaneado.

Si el cerámico que se coloque supera los 5 mm de espesor, se aconseja dejar las crucetas separadoras perdidas bajo el empastinado. En espesores menores, debe comprobarse que no interfieran en el entallado de la junta, durante el proceso de pastinado. Cuando se colocan baldosas de cemento vibrado, es indispensable verificar la existencia de restos pulverulentos del pigmento de color. De ser así, deben eliminarse por completo, de lo contrario, la fijación de las baldosas fracasará.

**Algunas patologías**

- **¿Por qué una vez aplicada la pastina se puede desgranar?**

Se puede desgranar por exceso o abrupta pérdida de agua y deficiente mezclado.
Se soluciona retirando y empastinando nuevamente o se puede aplicar POTENCIADOR que es un copolímero acrílico en emulsión que mejorará la resistencia.
La resistencia final es a los 28 días, y el tiempo adecuado para empastinar luego de la colocación depende de los sustratos, de los adhesivos utilizados y del tipo de colocación. En general, es entre 36 a 48 horas., salvo adhesivos de fragüe rápido que se puede empastinar a las 3 horas.

- **¿Por qué una vez aplicada la pastina se puede fisurar?**

Se puede fisurar por un movimiento estructural, de dilatación térmica o expansión por humedad.
Se deben realizar juntas de dilatación perimetral, intermedias y respetar la separación mínima entre placas que recomienda el fabricante.
Se soluciona retirando la pastina y se realiza una junta elástica que absorba los movimientos de dilatación y contracción.

- **¿Por qué una vez aplicada puede cambiar de color?**

Puede cambiar por exceso o defecto del agua, deficiente mezclado, condiciones climáticas (humedad y temperatura), sales provenientes de la base, ejecución de la terminación a destiempo y endurecimiento deficiente.
Se soluciona retirando la mezcla y empastinando nuevamente.

- **¿Qué se debe hacer cuando aparece el color blanco en la superficie del empastinado (manchas)?**

Las eflorescencias o cambios de color ocasionados por sales que suben a la superficie dependen de la humedad residual, ya sea por no esperar los tiempos ideales de secado de los soportes o los mínimos sugeridos, dependiendo de las condiciones ambientales. Las sales se retiran con cepillo o solución diluida de ácido muriático.

- **¿Cómo se calcula el rendimiento de las mezclas adhesivas?**

El rendimiento se calcula en kilogramos x metro cuadrado. Según el tipo de placa que se vaya a colocar, tamaño, peso y planimetría, se determinará la llana por utilizar y si es necesario aplicar adhesivo en el reverso de la placa.
Se puede tomar como referencia el siguiente cuadro:

| Tamaño de la pieza | Llana recomendada | Consumo | Rendimiento por bolsa |
|---|---|---|---|
| Hasta 15 x 15 cm | 6 x 6 mm | 3 Kg/m² | 10 m² |
| Hasta 20 x 20 cm | 8 x 8 mm | 4 Kg/m² | 7,5 m² |
| Hasta 30 x 30 cm | 10 x 10 mm | 5 Kg/m² | 6 m² |
| Mayor a 30 x 30 cm | 12 x 12 mm | 6 Kg/m² | 5 m² |

**Caso en que se desprende un revestimiento cerámico en una colocación vertical**

La patología es generada por el escaso contacto del adhesivo con el revestimiento cerámico. Resulta difícil lograr, por el tamaño del cerámico y la posición vertical, un adecuado vínculo si no se realiza una colocación por doble encolado.

**Solución**

**1.** Retirar la totalidad del revestimiento y el adhesivo existente y llegar al revoque de base consolidado.
**2.** Colocar la mezcla, que, si se trata de un revestimiento rústico de baja absorción de agua (2,5%), se colocará con llana de 12 mm sobre el sustrato y se untará el revestimiento que se coloque con cuchara o con llana lisa en 2 mm de espesor.
**3.** Realizar juntas de dilatación en paños no mayores de 25 m² que incluyan también el revoque, tomándolas con un sellador elástico base poliuretano.

**Caso en que de desprende el revestimiento de porcellanato en una medianera de edificio**

La patología es generada por el escaso contacto del adhesivo con el revestimiento de porcellanato. Resulta difícil lograr, por el tamaño y la posición vertical, un adecuado vínculo si no se realiza una colocación por doble encolado. Además, el adhesivo que se aplica no es el correcto por tratarse de un porcellanato.

**Solución**

**1.** Retirar la totalidad del revestimiento y el adhesivo existente y llegar al revoque de base consolidado.
**2.** Colocar con mezcla especial por tratarse de un porcellanato colocado en posición vertical en exterior con llana de 12 mm sobre el sustrato y untar el porcellanato con cuchara o con llana lisa de 2 mm de espesor.
**3.** Es correcto el diseño de juntas de dilatación en paños, pero deben incluir también el revoque y tomarlas con un sellador elástico base poliuretano. En este caso, no se tomaron las juntas de dilatación que provocarían su estallido a futuro por ingreso de agua y aumento de volumen por congelamiento en invierno.

### Caso en que agloba una colocación de un piso cerámico sobre soporte tradicional

La patología es generada por la ausencia de juntas de dilatación perimetrales, por el escaso aporte de adhesivo (llana inadecuada con poco contacto placa/adhesivo), sumado al tiempo abierto vencido.

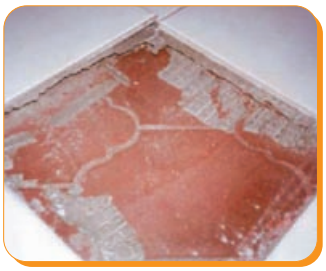
**Solución**

**1.** Retirar la totalidad del piso cerámico y el adhesivo existente, y llegar a la carpeta de piso consolidada.
**2.** Colocar con mezcla impermeable, por tratarse de un piso de media absorción de agua con llana de 12 mm sobre el sustrato y verificar en el desarrollo de la colocación el correcto contacto placa-adhesivo.
**3.** Realizar juntas de dilatación perimetrales, primero en la carpeta y el contrapiso, rellenado con poliestireno expandido y segundo, en el cerámico, tomándolas con un sellador elástico base poliuretano o bien dejándolas libres y cubiertas por el zócalo.

### Caso de levantamiento en una colocación de piso cerámico sobre otro existente

La patología es generada por el uso de un adhesivo incorrecto para colocar un piso cerámico (20 x 20 cm) sobre otro existente.

**Solución**



**1.** Retirar la totalidad del nuevo piso cerámico y el adhesivo existente y llegar al piso cerámico original.
**2.** Realizar una correcta limpieza de la base quitando restos de cera que pudiesen quedar con un limpiador en base amoníaco.
**3.** Colocar con anclaje inteligente impermeable, con llana de 10 mm sobre el sustrato, y verificar en el desarrollo de la colocación el correcto contacto placa–adhesivo.

### Caso de desprendimiento de un piso cerámico y recolocación sin una preparación adecuada del sustrato

Realizar una colocación sobre una carpeta de piso sin la preparación adecuada, con restos de adhesivo no retirado de un piso anterior.

**Solución**

**1.** Retirar la totalidad del adhesivo existente, llegar a la carpeta de piso consolidada y reparar si fuese necesario.
**2.** Realizar una correcta limpieza de la base con un barrido húmedo quitando restos de polvo que pudiesen quedar en la superficie.
**3.** Colocar con adhesivo impermeable, ya que se trata de un piso de media absorción de agua, con llana de 12 mm sobre el sustrato; verificar en el desarrollo de la colocación el correcto contacto placa-adhesivo.
**4.** Por la superficie que se coloca, realizar juntas de dilatación perimetrales e intermedias en paños no mayores a 25 $m^2$, que incluyan también carpeta y contrapiso, tomarlas luego con un sellador elástico base poliuretano.

**Caso de desprendimiento de tejuelas cerámicas en un frente sobre pintura**

La patología es generada por la colocación de adhesivo sobre varias capas de pintura para exteriores.

**Solución**

**1.** Retirar la totalidad del revestimiento cerámico.
**2.** Realizar una correcta limpieza del sustrato, retirando la totalidad de la pintura y llegar a la base de revoque grueso consolidado.
**3.** Por tratarse de un revestimiento muy absorbente, se recomienda mojarlo previamente y dejarlo orear.
**4.** Colocar con anclaje inteligente impermeable, con llana de 10 mm sobre el sustrato y verificar en el desarrollo de la colocación el correcto contacto placa-adhesivo. Realizar el untado de adhesivo en el revestimiento con cuchara o llana lisa, asegurará la colocación.
**5.** Se recomienda realizar el tomado de juntas entre piezas con pastina junta ancha impermeable.
**6.** En función de la superficie que se coloque se preveerá el diseño de juntas de dilatación con un sellador elástico.

Teniendo en cuenta la forma en que se observe el adhesivo en una patología, se podrán determinar las causas que la ocasionaron y clasificarlas de la siguiente manera:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DONDE PUEDE QUEDAR LA MEZCLA ADHESIVA | EN LA MEZCLA ADHESIVA QUEDA ADHERIDA EN EL SOPORTE | · Las ranuras de la llana quedan sin deformar | · Uso de llana inadecuada<br>· Presión insuficiente al colocar<br>· Mezcla muy consistente<br>· Tiempo abierto vencido | · Verificar condiciones en la colocación futura |
| | | | · Uso de llana inadecuada<br>· Presión insuficiente al colocar<br>· El adhesivo no era el correcto | · Verificar la utilización del adhesivo específico, según piezas y condiciones del ambiente |
| | LA MEZCLA ADHESIVA QUEDA ADHERIDA A LA PIEZA DEL REVESTIMIENTO | · Aparece una película blanca en la superficie de la mezcla | · Mezcla adhesiva expuesta a corriente de aire o alta temperatura, antes de colocar el revestimiento | · Observar condiciones del clima |
| | | · Aparece la superficie de la mezcla adhesiva con una película brillante | · La mezcla adhesiva fue preparada con exceso de agua | · Respetar % de agua de empaste, de acuerdo con el producto |
| | | · La base aparece apenas manchada con mezcla adhesiva | · Presión insuficiente al colocar<br>· La pieza tiene migraciones de sales en superficie<br>· Piezas de baja absorción | · Presionar al fondo Sustituir por un mejor producto Recolocar con mezcla para Porcellanato |
| | | · No quedo adhesivo en el soporte o base | · El fondo no estaba limpio<br>· Había partes flojas (Quedan restos adhesivos a la capa del adhesivo)<br>· Fondos no adecuados Ejemplo: Panel de cartón-yeso | · Rehacer la base de colocación Observar en la próxima colocación |



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | • Fondo muy absorbente sin mojado<br>Temperatura muy alta durante la colocación | |
| | **EN AMBAS SUPERFICIES** | • Corte en la interfase | • Saltos importantes de temperatura durante la colocación<br>• Dilataciones muy importantes del revestimiento, antes del endurecimiento del adhesivo<br>• Falta de juntas de dilatación<br>• Existía losa radiante y no se tomaron precauciones | • Utilizar mezcla para anclaje inteligente<br>• Reemplazar por cerámico de baja absorción<br>• Recolocar |

**4.7.2.** Pisos tableros de madera

**A.** Introducción.....**522**

**B.** Herramientas

**C.** Preparación y proceso.....**523**
- **C.1.** Distancias entre apoyos
- **C.2.** Fijaciones
- **C.3.** Aislación
- **C.4.** Disposición entre tableros
- **C.5.** Barrera de vapor
- C.6. Ventilación
- **C.7.** Paños continuos
- **C.8.** Preparación de los cantos
- **C.9.** Encolado de uniones
- **C.10.** Colocación de cerámicos
- **C.11.** Terminaciones



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## A. Introducción

Se pueden construir pisos mediante distintos productos alternativos, como OSB, placa o fibro fácil, los cuales poseen ventajas diferenciadas entre ellos, de modo que se obtenga la solución más adecuada para los requerimientos existentes.
Como todo material de construcción, tanto el tablero estructural (OSB) como el tablero aglomerado (placa) o el tablero de fibra (fibro fácil) tienen que ser instalados correctamente para asegurar un mejor resultado.

**Ventajas de utilizar pisos con entramado de madera o acero recubierto por tableros**

» Rapidez de construcción.
» Mayor flexibilidad de diseño y construcción.
» Óptimo comportamiento estructural.
» Menor peso de la estructura.
» Amplias alternativas para recubrir.

Todos estos puntos se traducen en un mejor costo final.

## B. Herramientas

**Llana dentada**

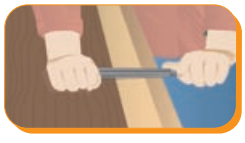
**Rodillo**

**Máquina para cantos termofusibles**

**Plegadora de cantos**

**Prensa**

**Formón**



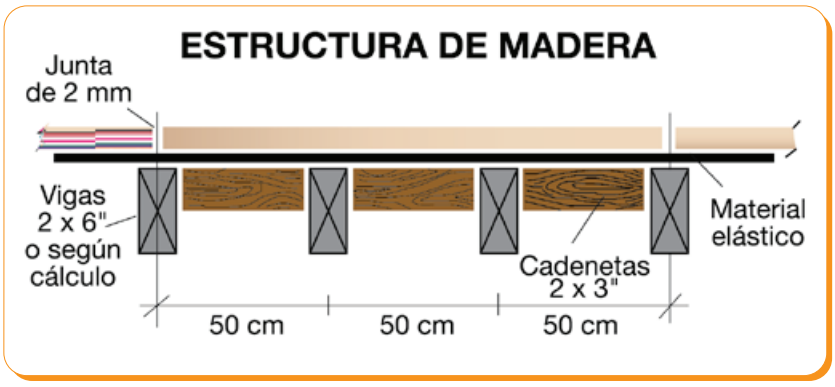
**Taco de madera puntas redondeadas**

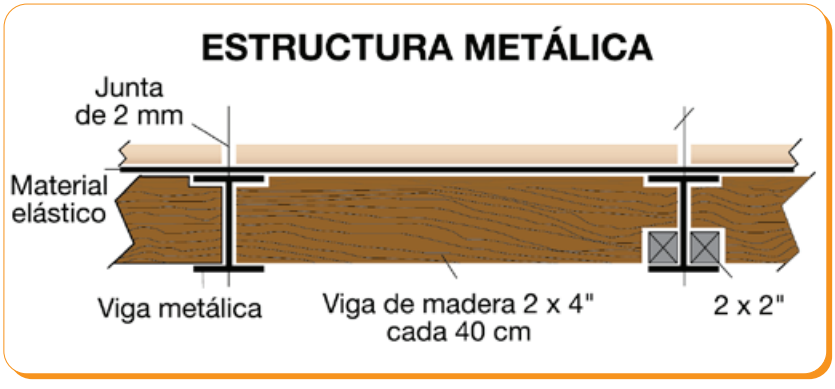
## C. Preparación y proceso

### C.1. Distancia entre apoyos

| Tablero | Espesor (mm) | Distancia (cm) |
|---|---|---|
| Placa | 15 | 40 |
| | 18 | 45 |
| | 24 | 80 |
| | 32 | 85 |
| FibroFácil | 15 | 55 |
| | 18 | 60 |
| | 20 | 65 |
| | 25 | 70 |
| OSB | 15 | 40.5 |
| | 18 | 61 |
| | 22 | 81 |
| | 28 | 12.2 |

Las luces máximas entre vigas o viguetas de apoyo para cargas uniformemente distribuidas son de 200Kg /m2 y las flechas de 1/180 de la luz.
Las vigas con luces mayores de 2,5m deben trabarse entre sí por cadenetas. Las cadenetas son de madera, normalmente, de igual altura que las vigas y son instaladas entre sí para una mejor transmisión de esfuerzos.
Si las luces entre vigas son mayores que 5 m, se recomienda utilizar dos filas de cadenetas.





MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## C.2. Fijaciones

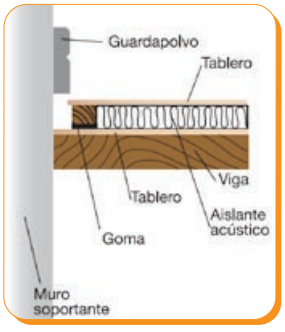
Se fijan los tableros directamente sobre la estructura respetando la siguiente tabla:

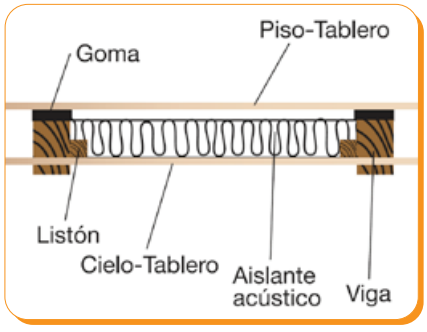
| Distancia entre fijaciones | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tableros | Espesor (mm) | Tornillo (pulg) | Arena común | |
| | | | Zona Periferia | Zona Interior |
| Placa | 15 | 1 1/2" | 20 a 30 | 40 a 50 |
| | 18 | 1 13/4" | 20 a 30 | 40 a 50 |
| | 24 | 2" | 20 a 30 | 40 a 50 |
| | 32 | 2 1/2" | 30 a 40 | 40 a 50 |
| FibroFácil | 16 | 1 1/2" | 20 a 30 | 40 a 50 |
| | 18 | 1 1/2" | 20 a 30 | 40 a 50 |
| | 20 | 1 3/4" | 30 a 40 | 60 |
| | 26 | 1 3/4" | 30 a 40 | 60 |
| | 30 | 1 3/4" | 30 a 40 | 65 |

La distancia del tornillo al borde del tablero será, como mínimo, del espesor del tablero, y las uniones entre tableros y los extremos de estos, deben quedar siempre apoyadas sobre una viga o cadeneta.
Si se usan clavos, estos deben ser estriados del tipo utilizado en la fabricación de pallets y deben colocarse a igual distancia que las señaladas para los tornillos. Para tableros desde 15mm, hasta 24mm, serán de 2", y para tableros de hasta 32 mm, de 3".
Si la estructura es metálica, se recomienda fijar a ella, listones de madera, para luego fijar los tableros y así, simplificar la labor.

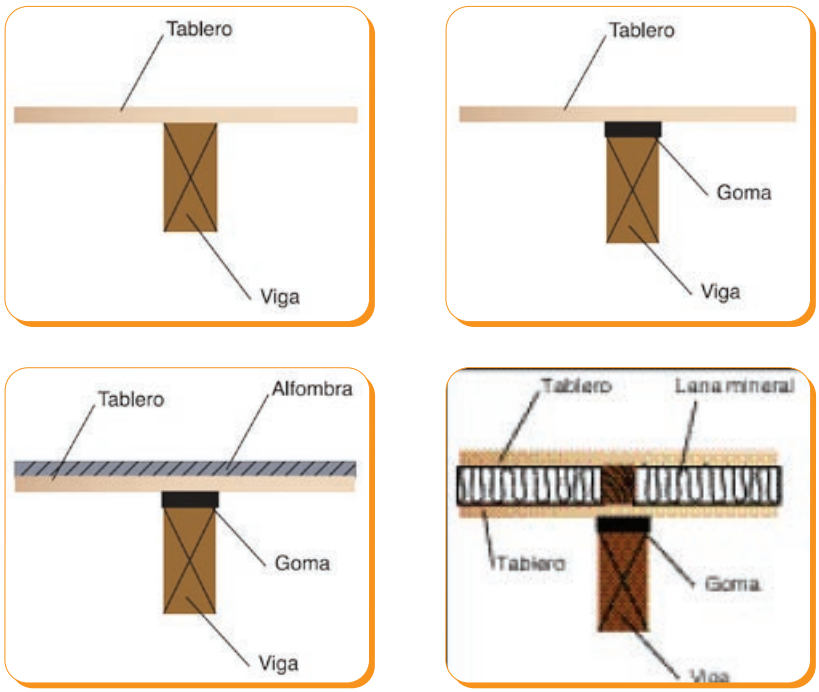
## C.3. Aislación

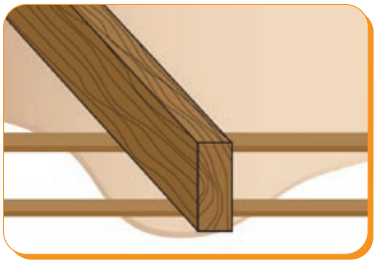
Los ruidos de impacto, generados por el tránsito, son transmitidos por el piso y también a través de los muros o tabiques que lo soportan.
Este efecto se puede aminorar construyendo un sobrepiso de materiales como corcho, polietileno expandido o caucho, que no estén sujetos a los tabiques laterales, que conformenun piso flotante. Esta forma de construcción permite, además, dejar el envigado a la vista.
Para la absorción del ruido aéreo, se coloca, al igual que en las paredes, un material flexible entre los perfiles de la estructura, en este caso, las vigas de entrepiso. Los materiales que se utilizan habitualmente para tal fin son la lana de vidrio (en rollo o proyectada) o la espuma celulósica.
Para el control del sonido por impacto, para disminuir el ruido que se puede generar con el tránsito peatonal y para obtener un mejor comportamiento estructural del piso, se aplica un cordón de material adhesivo elástico del tipo masilla acrílica, poliuretano o silicona entre la viga o cadeneta de apoyo y el tablero, con el fin de materializar un puente elástico y adherente entre ambos.
Los envigados semidescubiertos, constituyen otra poción.



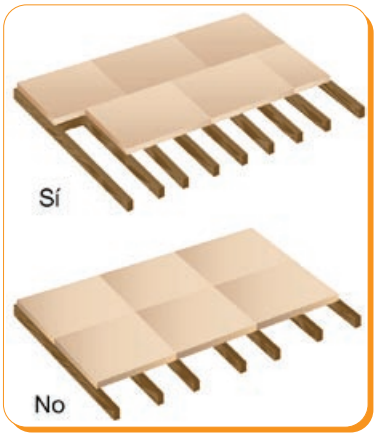
Como se observa en la figura, las capas con que se construye el piso aportan una mejora en la aislación acústica.



Si la parte inferior del entrepiso se reviste para formar un cielorraso, puede aminorarse la transmisión sonora colocando listones perpendiculares al envigado, sobre los que, posteriormente, se clavará el revestimiento.

## C.4. Disposición entre tableros

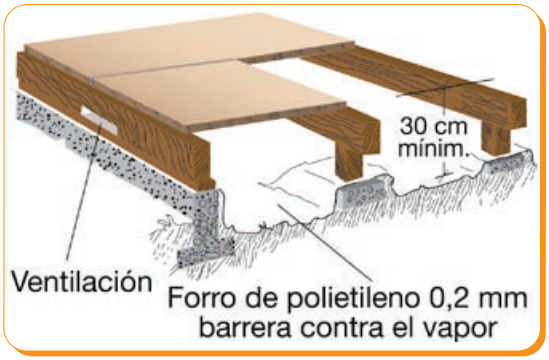



Se recomienda la distribución de los tableros o piezas en forma traslapada según se muestra en la figura.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

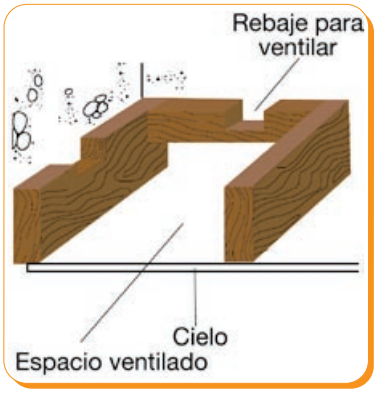
## C.5. Barreras de vapor

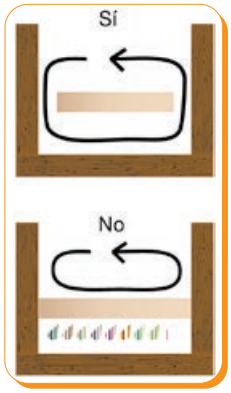


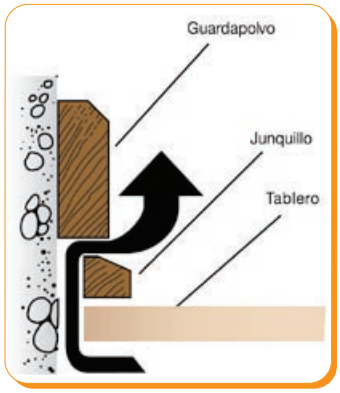

En pisos sobre terreno natural es necesario instalar una barrera de vapor para evitar el paso de la humedad hacia la madera.
El piso deberá instalarse por lo menos a 30 cm. del terreno y cuidar que todo el conjunto esté correctamente ventilado.
No se deben instalar barreras de vapor entre las vigas y los tableros ni sobre éstos.

## C.6. Ventilación

Se debe asegurar una adecuada ventilación interior de los entrepisos para lo cual se recomienda que las viguetas sean de menor altura que las vigas y que las vigas perimetrales cuenten con rebajes.




## C.7. Paños continuos

Con la utilización de tableros con espesores desde los 18mm. es totalmente factible construir paños continuos de piso, para lo cual es necesario prepararlos mediante uniones encoladas, ya sean machihembras o con lengüetas de unión, siguiendo las medidas en los esquemas.

## C.8. Preparación de los cantos

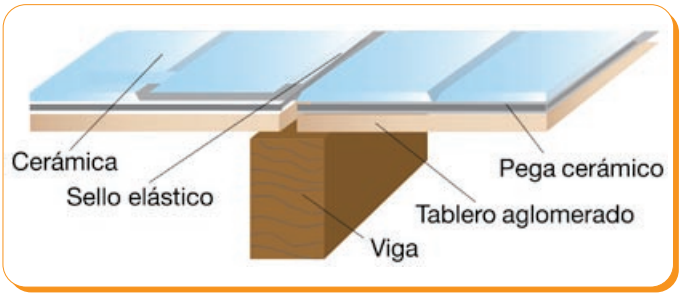
Para fresar los bordes de los tableros, se puede elaborar, en obra, empleando una tupí eléctrica portátil o router y, en taller, con sierra circular de eje vertical o con tupí estacionaria.

## C.9. Encolado de uniones

Se recomienda utilizar adhesivos de P.V.A. (cola fría) de fraguado lento o masillas del mismo tipo que las utilizadas para disminuir el ruido en la unión de los tableros. Para el prensado de las uniones, se pueden utilizar cuñas entre los tableros y entre los muros perimetrales, las que serán retiradas posteriormente.
Los paños continuos no deben exceder los 5m lineales por lado.

## C.10. Colocación de cerámicos

En áreas donde se colocarápiso cerámico, este debe tener apoyo en toda su superficie al aplicarlo con adhesivo, por lo cual se debe hacer coincidir las juntas de dilatación del tablero con las juntas del cerámico. Debe dejarse entre cerámicos una junta de 2 a 4 mm, y utilizar adhesivo elástico para cerámicos, ya que debe soportar la dilatación o contracción del tablero.
Respetar el tiempo de fraguado dado por el fabricante, antes de aplicar el fragüe en las canterías o juntas.




## C.11. Terminaciones

Los tableros de madera tienen un pH neutro, por lo cual no reaccionan químicamente con substancias por lo general, utilizadas en el recubrimiento de pisos ni es atacada por los solventes constitutivos de los pegamentos.
Sobre los pisos construidos con estos tableros, puede colocarse todo tipo de recubrimientos, tales como: alfombras,
PVC, linóleum, cerámico u otros.
Siempre deberán observarse las indicaciones de instalación, dadas por el fabricante del pavimento y del adhesivo que se va a utilizar.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**4.7.3.** Revestimientos decorativos

**4.7.3.1.** Revestimientos de placas de madera

**A.** Introducción.....**529**

**B.** Herramientas.....**530**

**C.** Preparación.....**531**

**D.** Proceso.....**532**
- **D.1.** Montaje en superficie plana
- **D.2.** Revestimiento suspendido
- **D.3.** Revestimiento con bastidor
- **D.4.** Montajes curvos
- **D.5.** Terminaciones
- **D.6.** Aplicación de recubrimiento
- **D.7.** Pintura
- **D.8.** Papeles murales
- **D.9.** Revestimiento vinílico
- **D.10.** Colocación de cerámica

**E.** Controles.....**537**

**4.7.3.2.** Revestimientos de placas de yeso

**A.** Introducción

**B.** Herramientas

**C.** Preparación y proceso
- **C.1.** Revestimientos sobre adhesivo
- **C.2.** Revestimientos sobre perfil omega
- **C.3.** Revestimiento sobre estructura de 35 mm

**D.** Controles.....**538**

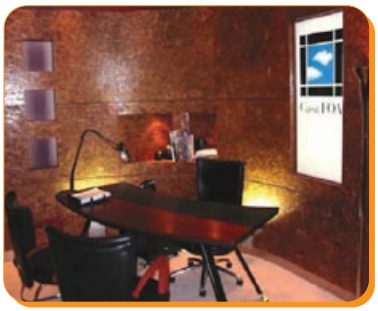
**E.** Recomendaciones

## 4.7.3.1. Revestimientos de placas de madera

### A. Introducción

Los tableros de melamina son especialmente aptos para cubrir grandes superficies que permiten recrear ambientes cálidos como el de la madera natural o bien para lugares en donde la higiene y las condiciones de servicio del revestimiento son altamente exigentes y requieren superficies de fácil limpieza y resistentes al desgaste.
La gran variedad de diseños y colores disponibles, así como la combinación con otros materiales, como metales y plásticos, proveen a los diseñadores de una gran diversidad de alternativas.
Algunos de sus principales campos de aplicación son los siguientes:

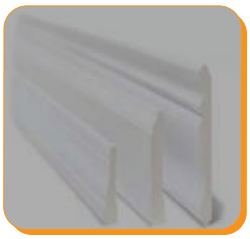
» Revestimientos de oficinas y casas.
» Revestimientos de instalaciones comerciales.
» Revestimientos para instalaciones de salud y manipulación de alimentos.
» Revestimientos para instalaciones deportivas.



**Las molduras de FibroFácil prepintadas**

Están terminadas con una base color blanco y listas para pintar.
Se presentan en distintos perfiles y espesores y se pueden utilizar para:

» Cornisas
» Zócalos
» Contramarcos
» Guardasillas



Estas molduras son fáciles de instalar y pintar, no tienen imperfecciones, son homogéneas en cuanto a su calidad, color, textura y densidad (aprox. 500 kg./m$^3$)
Cortadas en inglete, se utilizan como contramarcos.

**Revestimiento decorativo Paneling**

Es un revestimiento de MDF decorativo para pared de excelente terminación y utilizable en todos los ambientes de la casa.

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Es un revestimiento prepintado, formado por placas machihembredas y fresadas.
Se utiliza, principalmente, como revestimiento de madera en terminaciones de interiores.
Con su utilización, se obtienen las siguientes ventajas:

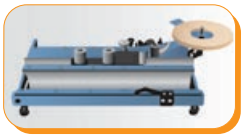
» Su bajo costo.
» El ahorro en mano de obra.
» Sus excelentes terminaciones.
» Posee un prepintado cuya fórmula proporciona una excelente base para aplicar la pintura de terminación.

## B. Herramientas

**Llana dentada**

**Rodillo**

**Máquina para cantos termofusibles**



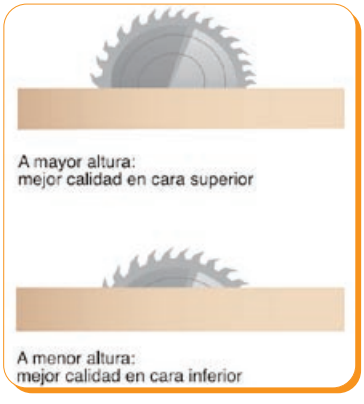
**Plegadora de cantos**

**Prensa**

**Formón**

**Taco de madera puntas redondeadas**

### Corte de tableros




- **Tableros desnudos**

En el corte a mano, se recomienda el uso de serruchos de dientes muy finos, sin trabajo o con trabajo muy reducido. La hoja debe tener un espesor mínimo de 3 mm para evitar vibraciones.
La máquina debe estar correctamente nivelada y anclada al piso. De no ser, así las vibraciones del motor se transmitirán al disco, y se deteriorará el corte.
Es de vital importancia mantener la guía, en forma paralela al plano de la sierra, ya que cualquier desviación se transmite al corte.
Para el corte de tableros de partículas, se recomiendan velocidades entre 60 y 80 m/s; y para MDF entre 30/60 m/s.
La velocidad de corte se entiende como la relación entre el número de revoluciones del eje y el diámetro de la sierra.

- **Tableros recubiertos**

Además de considerar los mismos cuidados anteriores, es importante tener en cuenta que las siguientes características:

1. Las hojas de sierra con filos widia presentan mayores tiempos de duración.
2. Las hojas con filos cortantes, a ambos lados con dientes cóncavos, producen los mejores cantos.
3. En corte con sierras circulares se recomienda el uso de cuchillo incisor, ya que es posible obtener ambas caras del tablero en óptimas condiciones.

## C. Preparación

### Cuidados previos

- **Humedad**

Por su conformación sobre la base de madera, estos tableros están diseñados para zonas secas, por lo tanto, se recomienda su uso solo en interiores.
Como los cantos de los tableros son las zonas más sensibles a la humedad, se recomienda especialmente protegerlos; no sucede lo mismo con las caras, que vienen revestidas y son totalmente impermeables.

- **Nivel**

Se debe verificar que la superficie donde se instalarán estos tableros, se encuentre a nivel. De lo contrario, se recomienda el uso de listones de madera para compensar las diferencias.

- **Encuentro de tableros**

Se debe considerar que los tableros no pueden quedar a tope por efectos de la temperatura y humedad del ambiente; esto produce contracciones y dilataciones en la madera. Para que esto suceda, se recomienda dejar un espacio (junta) de 4 mm como mínimo, entre encuentros.

### Aprovechamiento de tableros

Es importante hacer un diseño previo del revestimiento, que considere las dimensiones de los tableros, el sentido de la veta o diseño del recubrimiento y al mismo tiempo, el máximo aprovechamiento de los tableros y las pérdidas por cortes (5 mm por cada pasada de sierra).
También deben considerarse los espacios de las juntas y materiales complementarios, tales como perfiles de aluminio, madera, plástico, etc. Hoy en día en general, los distribuidores ofrecen el servicio de dimensionado con máximos aprovechamientos de cortes por medio de un software adecuado. Aunque esta actividad puede realizarse en forma manual, se complica si las superficies que deben recubrirse son muy grandes y variables en sus dimensiones.
Para obtener mejores resultados, es importante realizar un plano de montaje o secuencia de montaje.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## D. Proceso

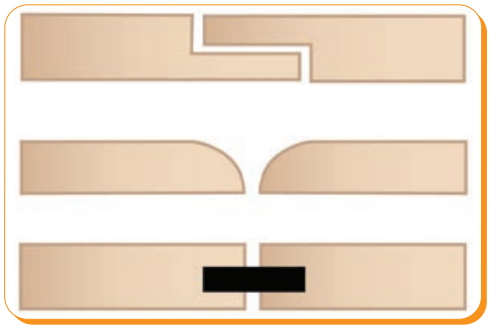
### D.1. Montaje en superficie plana

Los materiales de montaje pueden variar según el substrato, el diseño previo y el espesor del tablero. Si el substrato es un muro sólido, por ejemplo, de albañilería u hormigón, se requerirán de fijaciones mecánicas o adhesivos de montaje adecuados para estos substratos, teniendo presente que puede ser necesario separar el recubrimiento (mediante listones de madera), si estos pueden condensar agua (muro frío).
Si el sustrato es un tabique o una estructura autoportante, entonces, las fijaciones serán las adecuadas a esa situación. En estos casos es posible que el recubrimiento se coloque directamente sobre la estructura de apoyo (madera o metal, según sea el caso).

Respecto de las uniones, estas deben permitir las dilataciones de los tableros que pueden ser usadas para fines decorativos:

- **Cantería a la vista:** Esta junta se puede dejar visible colocando un tapacanto en los bordes con una separación sugerida entre tableros de 1 cm aproximadamente.
- **Uso de tapajuntas:** Se pueden utilizar molduras de madera, perfiles metálicos o plásticos que oculten esta separación.

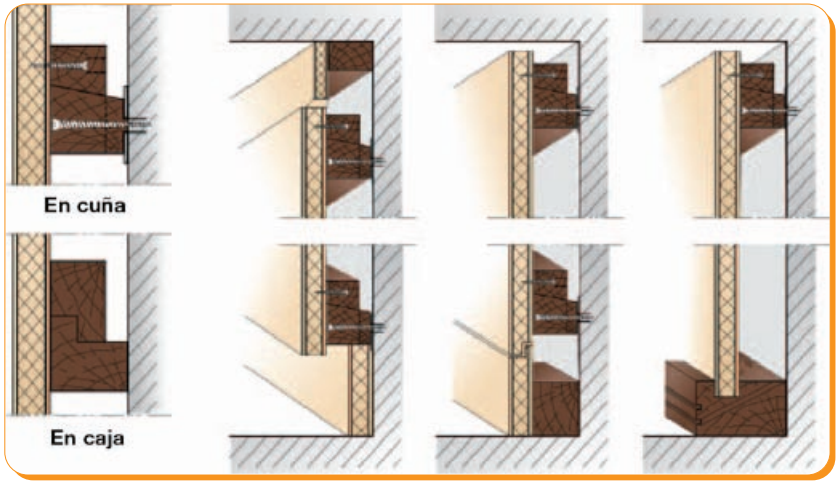
Con la herramienta adecuada, se pueden hacer encuentros con un ensamble en L o de macho y hembra.
Los cantos de los tableros deben ser enchapados antes de su montaje.



**Ejemplos de juntas**

### D.2. Revestimiento suspendido

Existen varias alternativas de revestimientos suspendidos.
En las ilustraciones que están a continuación, podrán observarse algunos ejemplos.

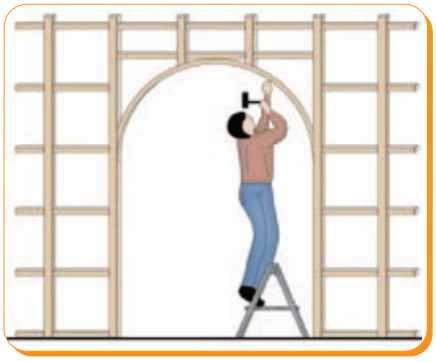


## D.3. Revestimientos con bastidor

Se colocan:
- Listones de madera cada 30 cm.
- Aglomerado 18 mm, 5 cm de ancho.
- Junta de dilatación con cantería a la vista (1 cm) o tapajuntas de molduras, perfiles metálicos o plásticos.

## D.4. Montajes curvos

Si las superficies que se recubren tienen una zona curva, esto se puede resolver de diferentes maneras:
- Una técnica es hacer un sándwich con varios tableros delgados sobre un soporte de madera con la forma deseada. Para resolverlo, se recomienda pegar los tableros con un adhesivo de montaje o cola fría rápida y sujeción mecánica, como puntas.



| Tablero | Formato (cm) | Espesor (mm) | Características |
|---|---|---|---|
| Placa FibroFácil | 183 x 250 | 3 a 18 | Requiere terminación |
| Melamina | 183 x 250 | 15 y 18 | Producto terminado: superficie impermeable y fácil de limpiar; resistencia a la abrasión. |
| FibroPlus | 183 x 250 | 3 | Producto terminado: menor resistencia a la abrasión. |
| Ecoplus | 183 x 250 | 4 | Producto terminado: menor resistencia a la abrasión. |
| Folio | 183 x 250 | 18 | Producto terminado: menor resistencia a la abrasión. |
| Nature | 183 x 250 | 15 y 18 | Requiere terminación: barniz o laca natural |

- Otra técnica es la de utilizar tableros gruesos con cortes de sierra hasta un 50% del espesor por la parte que no queda a la vista, de manera que los cortes permitan la curvatura.

## D.5. Terminaciones

En el caso de los tableros recubiertos con melamina o folio, por ser productos terminados, no requieren terminación adicional. Estos materiales poseen un buen anclaje de productos de recubrimiento, que permiten las mismas posibilidades de acabado aplicables a la chapa: catalizado con ácido, poliuretano o UV. Si se busca variar el color, puede utilizarse tinta y laca de terminación.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## D.6. Aplicación de recubrimientos

Existen múltiples recubrimientos para aplicar sobre los tableros que deben ser seleccionados de acuerdo con la aplicación y con sus características técnicas, costos, beneficios y cuidados.
Es necesario señalar que, antes de la aplicación de cualquier recubrimiento, debe procurarse un correcto limpiado del tablero, para ello, se debe eliminar todo el polvillo superficial y cualquier materia extraña mediante el paso de brocha o aire comprimido limpio y seco.

## D.7. Pinturas

### Selección del tipo de pintura

Las pinturas más comunes y más utilizadas en construcción son: látex, óleo y esmalte. La elección del tipo de pintura más apropiada dependerá de los requerimientos de la obra y se recomienda seguir las siguientes indicaciones del cuadro:

| Criterior de selección de del tipo de pintura | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de pintura** | **Precio** | **Secado** | **Duración** | **Resistencia lavado** |
| Látex | Bajo | Rápido | Baja | Baja |
| Óleo | Medio | Medio | Media | Media |
| Esmalte | Alto | Medio | Media | Alta |

### Sellado de las superficies

Para sellar la superficie del tablero en forma económica, se puede aplicar látex acrílico sin diluir en capa delgada.
Si se requiere una superficie de mejor suavidad, se recomienda aplicar más de una mano de látex y lijar entre mano y mano, ya que el látex es un producto a base de agua lo que producirá un leve hinchamiento de las partículas superficiales.
Otra forma de obtener terminaciones más homogéneas es aplicar un sellador acrílico de base acuosa para maderas.
Para ambas alternativas, debe secarse la superficie durante el período recomendado por el fabricante y lijando levemente antes de pintar.

### Pintado

Aplicar con rodillo o brocha la pintura seleccionada con dos o más manos, las que dependerán de las características de la pintura y se seguirán las instrucciones del fabricante.

### Revestimientos texturados

Los revestimientos texturados corresponden a pastas de tipo vinílicas o acrílicas que contienen arenas de cuarzo u otros tipos de carga, que permiten ser aplicados en espesores bajos, dando color y textura homogénea a una superficie por el trabajo posterior de llanas, rodillos, brochas e, incluso, pistola.

### Imprimación

Para asegurar una adecuada adherencia o anclaje del revestimiento, previa limpieza de la superficie, se debe aplicar una mano de pintura látex acrílico con brocha o rodillo.

### Aplicación

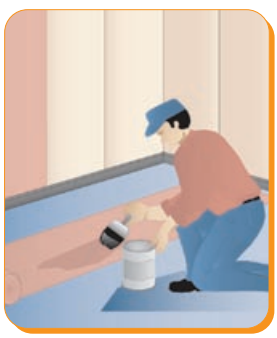
Con la imprimación seca, se aplica el revestimiento seleccionado dando la textura con rodillo, llana, brocha e, incluso pistola (especial). Si se ha utilizó un revestimiento de color natural, el color se logra mediante la aplicación posterior de un látex acrílico.
Se debe cuidar de no recubrir las juntas de dilatación con el revestimiento, ya que, a pesar de poseer características elásticas, estas no se igualan con las del tablero.

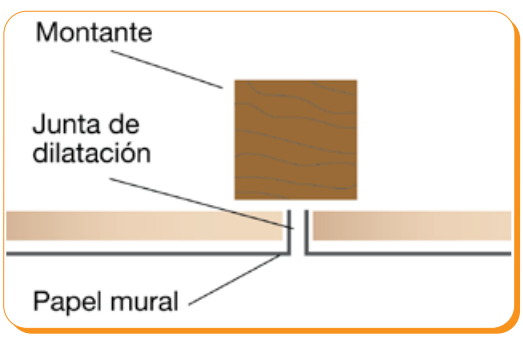
## D.8. Papeles murales

Para la aplicación de papeles murales decorativos en tabiques y cielorrasos revestidos con tableros, se recomienda seguir los siguientes pasos:

**1. Sellado**
Para asegurar una correcta adherencia, se debe aplicar en la superficie una mano de látex acrílico o sellador de madera. Una vez que ha secado el látex o sellador, si es necesario, se lija levemente la superficie y se limpia en forma profunda con brocha o aire comprimido limpio y seco.
De esta forma, se asegura que no aparezcan rugosidades superficiales por efectos de la base acuosa del adhesivo que sea emplea en el papel mural.

**2. Aplicación del papel mural**
Siguiendo las instrucciones del fabricante del papel y adhesivo seleccionado, se coloca el recubrimiento cuidando de respetar y no alterar las juntas de dilatación establecidas en el revestimiento del tabique o cielo. La aplicación del adhesivo debe realizarse sobre el papel mural. Las juntas de dilatación no se deben ser tapar con el papel mural.








MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## D.9. Revestimiento vinílico

La colocación de revestimientos vinílicos, ya sea en rollos o en palmetas, se realiza en pisos y recintos que estarán sometidos a una mayor humedad. Para su aplicación, se pueden utilizar diferentes tipos de adhesivos, entre los cuales están los adhesivos de contacto tipo neopreno y los de base asfáltica.

- **Aplicación del revestimiento**

En general, se utiliza un adhesivo de contacto que se aplica con llana metálica en la superficie del tablero y, en el revestimiento, se dejan secar ambas superficies por, aproximadamente, 30 minutos para que se evapore todo el solvente (seguir las indicaciones del fabricante). Al tacto, debe dar la impresión de estar seco. Con posterioridad, se coloca el revestimiento sobre el tablero, se debe permitir la salida del aire evitando que quede atrapado entre ambas superficies.

## D.10. Colocación de Cerámica

El recubrimiento del tablero, con todo tipo de cerámicas y azulejos es totalmente factible, ya sea en pisos o muros, y presentan excelentes grados de adherencia.

Para su aplicación, se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. **Limpieza**

La superficie del sustrato y la palmeta para aplicar deben estar totalmente limpias, secas, libres de polvo y grasa.

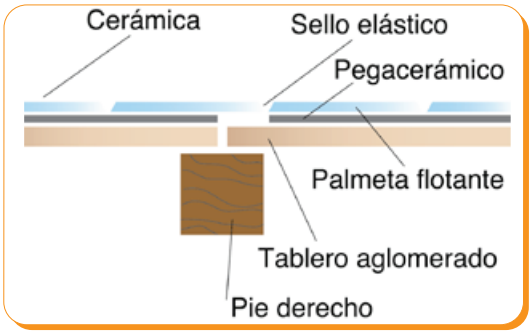
2. **Aplicación**

Se recomienda que se utilice un adhesivo para cerámico elástico, ya que debe soportar la dilatación o contracción del tablero base.

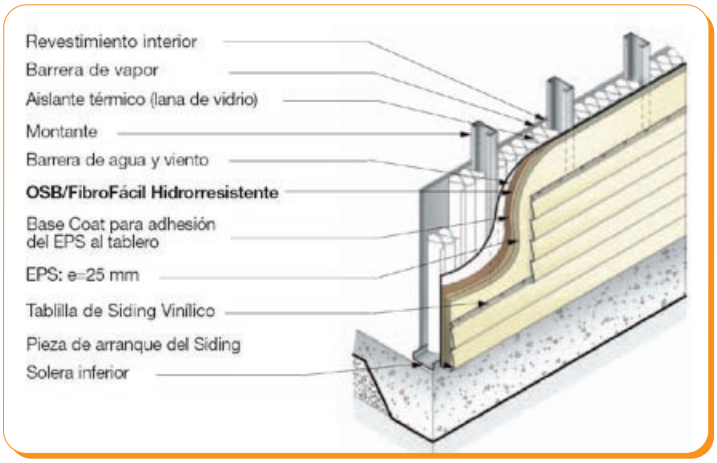
3. **Muros o tabiques**

Se debe aplicar el adhesivo elástico en toda la superficie del tablero sin cubrir las juntas de dilatación. La junta entre palmetas debe coincidir con las juntas de dilatación del tablero.

4. **Junta de dilatación para muros y tabiques**



### E. Controles




## 4.7.3.2. Revestimientos de placas de yeso

### A. Introducción

Los Revestimientos de placa de yeso permiten obtener una terminación similar a los enlucidos de yeso tradicional, con la posibilidad de incorporar aislantes térmicos o acústicos en los casos donde sea necesario.
La elección del tipo de revestimiento que se utilicen estará dada en función de las características de la pared que revista y de los requisitos de aislamiento térmico o acústico por cubrir.

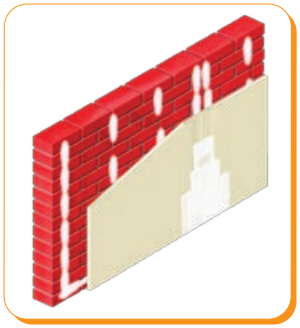
Las placas, los tornillos, la cinta de papel, la cinta autoadhesiva o tramada, las masillas, la estructura y las fijaciones:
Idem capítulo 4, punto 4.3.1. Construcción en seco paredes

### B. Herramientas

Idem capítulo 4, punto 4.3.1. Construcción en seco paredes

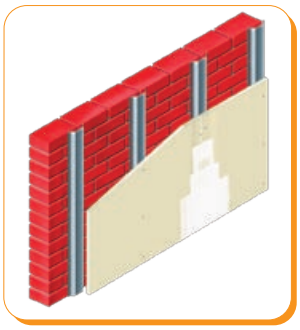
### C. Preparación y proceso

#### C.1. Revestimientos sobre adhesivo



Las placas de yeso para revestimientos se fijan a la superficie que debe revestirse con adhesivos. Se trata de la manera más sencilla y rápida de realizar revestimientos con placas de yeso.
Si el revestimiento se realiza en un local seco, las placas que se utilicen serán tipo estándar de 12,5 mm o 15 mm de espesor. Si se trata de un revestimiento en un local húmedo, las placas que se utilicen deberán ser tipo resistentes a la humedad, de 12,5 mm o 15 mm.
**Usos:**
Se utiliza para revestir superficies de interiores libres de humedad, revoques sueltos o salitre. Se recomienda su utilización en aquellos casos donde la superficie presenta irregularidades o está fuera de plomo.

### C.2. Revestimiento sobre perfiles omega

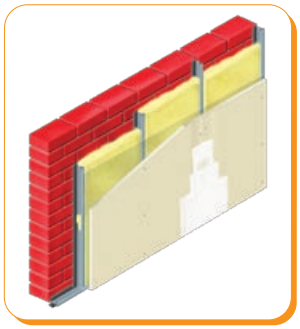


Las placas de yeso se atornillan sobre perfiles omega de chapa de acero zincada por inmersión en caliente que son fabricados según Norma IRAM IAS U 500-243:2004, los cuales se fijan a la pared por revestir mediante tornillos y tarugos plásticos.
Si el revestimiento se realiza en un local seco, las placas que se utilicen serán tipo estándar de 12,5 mm o 15 mm de espesor.
Si se trata de un revestimiento en un local húmedo, las placas que se utilicen deberán ser tipo resistentes a la humedad de 12,5 mm o 15 mm.

**Usos:**

Se utiliza para revestir superficies de interiores libres de humedad, revoques sueltos o salitre. Se recomienda su utilización en aquellos casos donde la superficie está a plomo y no presenta irregularidades.

### C.3. Revestimiento sobre estructura 35 mm



Las placas de yeso se atornillan sobre una estructura de perfiles tipo solera y montante chapa de acero zincada por inmersión en caliente y fabricados según Norma IRAM IAS U 500-243:2004. Para mejorar el aislamiento acústico o térmico de la pared que se reviste, es posible incorporar material aislante en la cámara formada por la estructura.
Si el revestimiento se realiza en un local seco, las placas que se utilicen serán tipo estándar, de 12,5 mm o 15 mm de espesor. Si se trata de un revestimiento en un local húmedo o en su interior existe un pasaje de instalaciones sanitarias; las placas que se utilicen deberán ser tipo resistentes a la humedad de 12,5 mm o 15 mm.

**Usos:**

Se utiliza para revestir superficies de interiores libres de humedad, revoques sueltos o salitre. Se recomienda su utilización en aquellos casos donde se necesite mejorar la capacidad aislante (acústica o térmica) de la pared que se revista.

## D. Controles

Es necesario verificar, en cada caso, los siguientes puntos:
**Revestimientos sobre adhesivo:** superficie libre de polvo, humedad o revoques sueltos.
**Revestimientos sobre perfil omega:** superficie perfectamente a plomo. Si no es así, habrá que complementar el perfil hasta conseguir un espesor que sirva para nivelar.
**Revestimientos sobre perfiles de 35 mm:** aplomar las soleras inferiores con las soleras superiores.
En todos los casos, se deberán respetar las técnicas de aplicación del fabricante.

**IMPORTANTE:** En los casos de muros con humedad, primero, se deberá resolver el problema de humedad y luego se procederá con la técnica de revestir más conveniente.

## E. Recomendaciones

Los revestimientos de placas de yeso se aplican sobre paramentos interiores de muros o tabiques de mampostería u hormigón. Las placas de yeso se pueden fijar mecánicamente a una estructura de perfiles de chapa de acero zincada por inmersión en caliente, fabricados según Norma IRAM IAS U 500-243:2004 o bien utilizar adhesivo. En todos los casos, la superficie que se revista debe estar libre de humedad, revoques sueltos o salitre.

## 4.8. ARTEFACTOS SANITARIOS Y GRIFERÍA

### 4.8.1. Artefactos sanitarios


**A.** Preparación y proceso.....**540**
- **A.1.** Instalación de las bañeras
  - **A.1.1.** Bañeras de acrílico
  - **A.1.2** Bañeras porcelanizadas (Acero)
- **A.2.** Instalación de bidé
- **A.3.** Instalación de inodoro
- **A.4.** Instalación de sanitarios de colgar
  - **A.4.1.** Herramientas
  - **A.4.2.** Preparación
  - **A.4.3.** Proceso

**B.** Controles.....**551**

**C.** Recomendaciones





MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## 4.8.1. Artefactos sanitarios

### A. Preparación y proceso

### A.1. Instalación de las bañeras

#### A1.1. Bañeras de acrílico

Antes de instalar una bañera, se necesita verificar que no hayan sido apiladas en posición horizontal, sino que hayan sido almacenadas encajadas verticalmente en un local cubierto al abrigo de la intemperie. La superficie de las bañeras debe protegerse durante la obra y, en ningún caso, se utilizarán como recipientes para materiales de construcción. No deben tener contacto con yeso, ni utilizarse productos ácidos o abrasivos para su limpieza.
La bañera se ubica en el baño de modo que, estando el usuario sentado en su interior, pueda ver el conjunto del recinto.
Las bañeras de acrílico deben instalarse una vez entrada la etapa de finalización de obra. En el recinto del baño donde se colocará la bañera, se dejará la última hilada de cerámicos sin colocar; de la misma manera que en el piso, no se colocará la última línea de cerámicos o baldosas hasta donde se levantará la pared que será el frente del artefacto. En el suelo donde va asentada la bañera, se recomienda realizar una capa impermeabilizante para impedir las filtraciones de agua hacia el piso inferior.

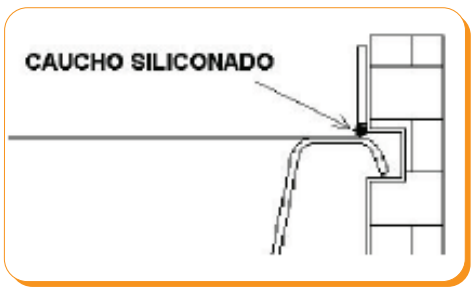
La bañera puede empotrarse o semiempotrarse a la altura deseada. Se recomienda empotrar los bordes a la pared entre 1 y 2 cm, aproximadamente, hacer una canaleta de 3 cm de profundidad por 6 a 8 cm de alto; y luego, cuando se realiza el amurado definitivo, hacerlo con un colado de cemento mezcla pobre o flaca.

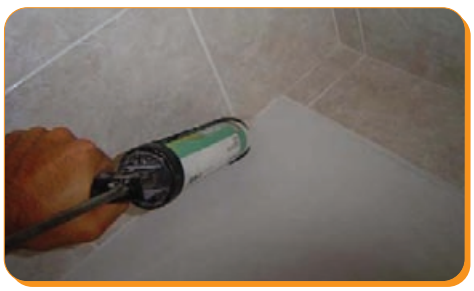
Previo a la colocación de la bañera en la posición correspondiente, es necesario presentarla para marcar el perímetro de su base de asentamiento, retirarla y hacer un bastidor con ladrillos acostados o con una madera de 8 a 10 cm de alto (se recomienda untar o pintar el fondo de la bañera y hasta 10 ó 15 cm de los costados con pegamento para cerámica, que actúa de mordiente entre la bañera y la mezcla).

Luego de realizar la canaleta para el amure, se coloca la sopapa. Se prepara la mezcla pobre o flaca (compuesta por tres partes de arena, un cuarto de cal y un octavo de cemento), se vierte en el lugar de asentamiento de la bañera, se coloca la bañera y se deja que el material fragüe, de manera que esta continúe la contracción del material.

Una vez colocada la bañera en su posición, se deben controlar los niveles.

Una vez completa la instalación de la bañera y la colocación de la cerámica, se sella la unión con silicona, para poder prever la posibilidad que no ingrese humedad a través del encuentro con el revestimiento. La parte inferior del borde debe quedar a 3 mm de la base acabada (con bañera vacía), para que la masilla de silicona penetre en el interior y se consiga una buena estanqueidad perimetral. La recomendación es que, antes de colocar la cerámica en contacto con la bañera y la pared, se necesita hacer un cordón con caucho siliconado (silicona 100%) en la parte posterior de la cerámica y en la que apoya en la bañera.



### A.1.2. Bañeras porcelanizadas (acero)

Para las bañeras de acero porcenalizado, se recomienda el proceso de instalación parecido a la bañera de acrílico, salvo que el fondo y los costados de la bañera, en lugar de pintarlos con pegamento para cerámico, se pintarán o untarán con brea o pintura asfáltica. Se recomienda realizar la instalación con personal capacitado.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## A.2. Instalación de bidé

Los bidés poseen un anillo regador, que en forma de cascada, permiten una limpieza total de la bacha. Esto sucede hasta en las líneas más económicas, que, en general, tiene un medio anillo regador.
Es necesario montar la grifería de alimentación y desagüe, tomando el centro de descarga, según la instalación de la obra y el modelo por colocar (se recomienda a 18 ó 19 cm de pared terminada el centro de la descarga; de esta forma, al momento de la definición y oportuna compra del bidé, pueden intercambiar las diferentes líneas).
Colocar el bidé en su posición, marcar los puntos para el anclaje en el piso. Se recomienda marcar el centro de la descarga en el piso con una línea, presentar el bidé, realizar una marca de cada lateral de la pieza y señalizar el centro de descarga. De esta manera, se evita tener problemas en la unión del artefacto con el acople del desagüe. Retirar el bidé. Practicar los taladros con una broca del diámetro de los tacos por colocar y ponerlos.

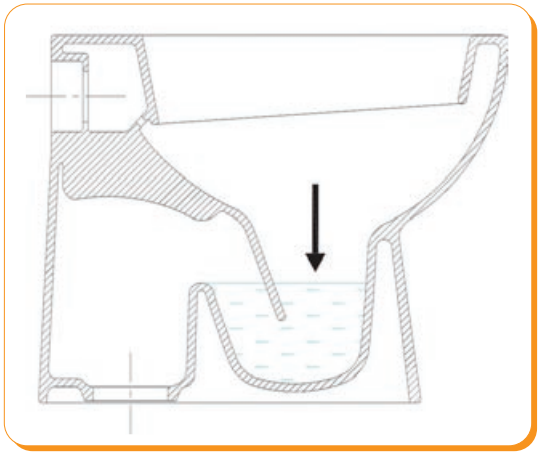
Ubicar de nuevo el bidé en su sitio, previa conexión de los flexibles a la grifería para su correspondiente alimentación y desagüe a la respectiva red, montar los dos tornillos y atornillar. Apretar de manera alternada y con moderación y controlar siempre nivelación de pisos y pared.

## A.3. Instalación de inodoro

En el mercado nacional, encontramos dos tipos de descarga para inodoros: uno denominado “de Arrastre” y el otro “Sifónico”. En los Estados Unidos, existe otro sistema de funcionamiento denominado “Sifónico–Jet”. En la Argentina, se fabrican los tres sistemas de los cuales, el primero (inodoros de colgar y para discapacitados) y el segundo se industrializan para el mercado nacional y para exportación. El tercer sistema se fabrica solo para exportarlo a los EE.UU. y al Canadá. Con las nuevas disposiciones para ahorrar agua en estos países, se comercializa también el segundo sistema.

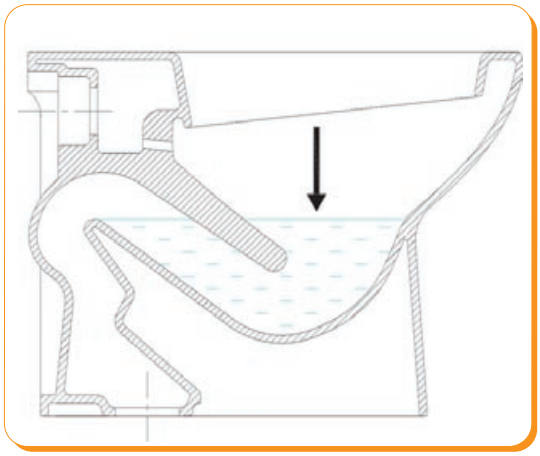
### Sistema de Arrastre

Con la potencia que ingresa el agua en el inodoro, comienza el llenado del circuito y como, no posee ningún sistema interno que aumente dicha potencia, la evacuación de los residuos es menos efectiva. Este tipo de sistema lo hace menos higiénico, ya que se concentra mayor cantidad de agua servida (entre el 50 y 60%), necesita más de dos accionamientos para su higiene, y también, el uso de productos de limpieza como escobilla, cesto de papeles, etc. El espejo de agua en estos inodoros esta mas abajo, por lo tanto la bacha tiene mayor superficie seca.



### Sistema Sifónico

Es una acción dinámica que se logra por la forma de la tubería de descarga interna del artefacto, la cual antes de llegar a la conexión cloacal produce una reducción. Esto hace que posea un mecanismo interno que cuando ingresa el agua se forma un vacío, el cual genera una succión que hace aumentar su velocidad y permite una evacuación total de los residuos. Se renueva toda el agua de la palangana. Este sistema posibilita que los inodoros sean más higiénicos, contengan menos agua servida (entre el 1 y el 3%) y, con una sola descarga, se logre el limpiado total de la bacha.
Los inodoros sifónicos mantienen un nivel mayor de agua en su superficie, lo que permite un mejor cierre hidráulico y una bacha completamente mojada.



### Sistema Sifónico–Jet

Dadas las características particulares que presenta este inodoro en su funcionamiento, se considera necesario efectuar una breve descripción:

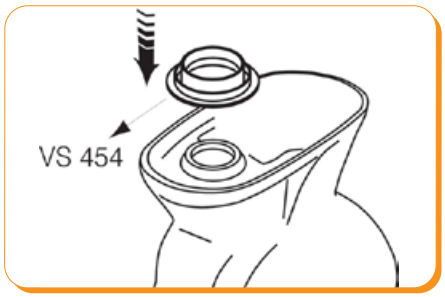
1. Este sistema desarrollado para su exportación a los Estados Unidos cumple con los requisitos de las Normas ANSI de ese país, que difieren sensiblemente de las Normas IRAM utilizadas localmente.
2. La altura del espejo de agua es superior a la de los inodoros convencionales quedando, aproximadamente, a 7 cm del anillo regador.
3. La descarga se produce más lenta que en otros modelos. En ella, el agua, en una primera etapa, produce un remolino ascendente que eleva su nivel casi hasta el borde inferior del anillo regador, para luego descargar, mediante un efecto sifónico, forzado por la presión que genera un "jet" de agua descarga a la entrada del sifón.
4. Una vez realizada la descarga, el inodoro recupera el nivel del espejo de agua original, siempre y cuando la manguera de látex que sale de la cabeza de la válvula del depósito descargue en la palangana del inodoro a través del tubo de desborde. La altura del sello hidráulico y la gran superficie del espejo de agua impiden en forma absoluta el escape de olores y la adherencia de residuos a las paredes de la palangana. Se renueva totalmente el agua de la palangana (si llega a quedar agua servida, no supera el valor del 1%).

**Otras consideraciones para tener en cuenta:**
En el Hemisferio Sur, al desagotarse un líquido por un orificio gira, en el sentido horario; mientras que en el Hemisferio Norte, no gira en sentido horario, por lo tanto los inodoros deben estar diseñados, especialmente, para su uso en ambos hemisferios. Este fenómeno físico se denomina "Aceleración de Coreolis" y se da por la rotación de la tierra produciendo un efecto de rotación contrario en las partículas de los elementos, debido a que estos tratan de permanecer en el mismo sitio.

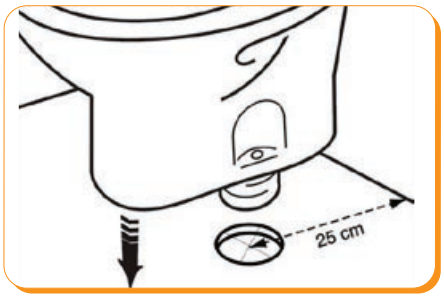

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Instalación

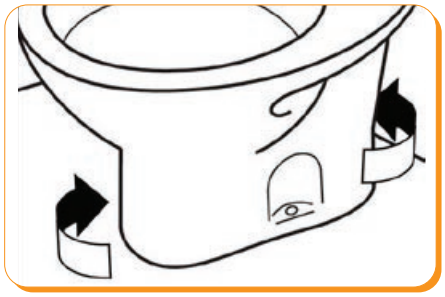
Para la instalación de los inodoros es necesario definir primero cuál es el artefacto que se colocará. Si se trata de un inodoro corto (alimentado por válvula de limpieza de inodoro o por depósito embutido en la pared), o si se trata de un inodoro largo (alimentado por una mochila o depósito montado sobre él) o si es un inodoro corto (pero la alimentación se realiza con un depósito o mochila de colgar).
Si se trata de un inodoro corto, la distancia recomendada es la que va desde la pared terminada hasta el eje del centro de descarga, que deberá ser de 18 cm. Si se trata de un inodoro largo o con depósito o mochila de colgar, la distancia que se tiene en cuenta es la que va desde la pared hasta eje centro de descarga, que deberá ser de 25 cm.
Para la colocación de los inodoros, es importante respetar las distancias hasta la pared, controlar la nivelación de los pisos y paredes. En los inodoros cortos, verificar la perpendicularidad del caño de agua de alimentación y verificar los volúmenes de agua de los depósitos embutidos en pared. Muchos depósitos son de 16 litros, capacidad que provoca dos descargas, ya que los inodoros de funcionamiento sifónico necesitan una correcta ventilación cloacal, cañerías y cámaras limpias.



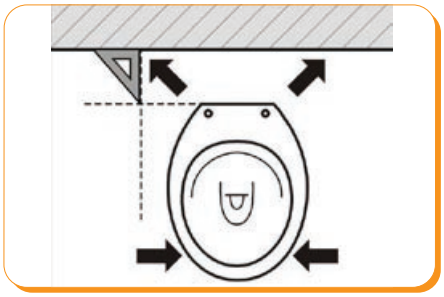

**Paso 1**
Instalación del Aro de Goma de Neopreno para el acople al desagüe cloacal.




**Paso 2**
Presentación del Inodoro en la conexión cloacal.

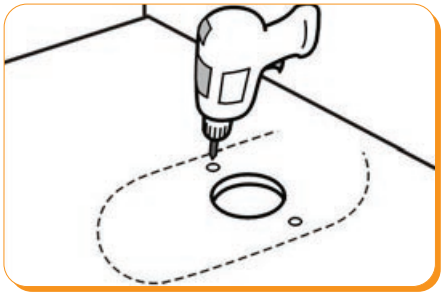


**Paso 3**
Acomodar.

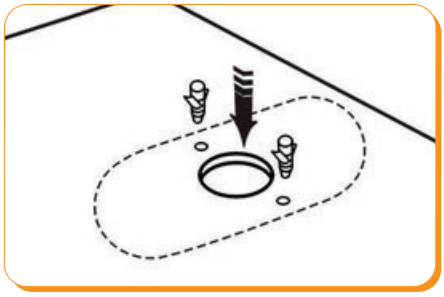


**Paso 4**
Alinear.

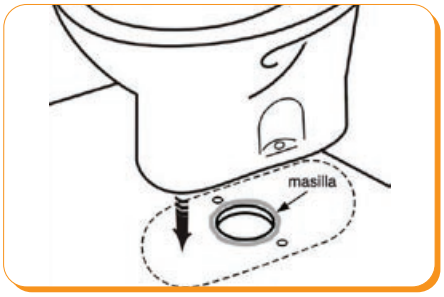
**Paso 5**
Marcar.



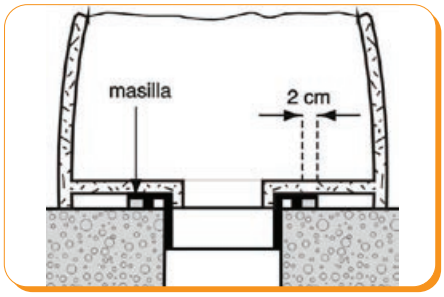
**Paso 6**
Perforar.



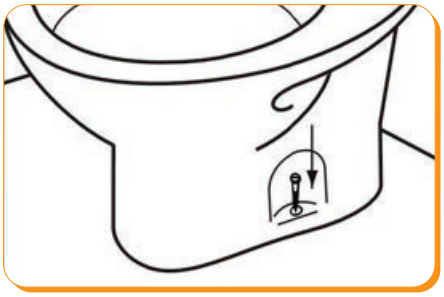
**Paso 7**
Insertar tarugos.




**Paso 8**
Asentar.




**Paso 9**
Apoyo del sanitario en el piso y conexión cloacal.



**Paso 10**
Atornillar.

## A.4. Instalación de sanitarios de colgar

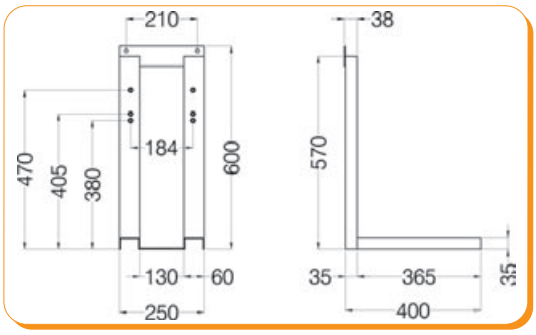
Fabricados en color blanco, los artefactos y ménsulas se comercializan por separado. En esta variable, existen inodoros cortos (sin mochila) para válvula automática o depósito embutido y bidés monocomando.

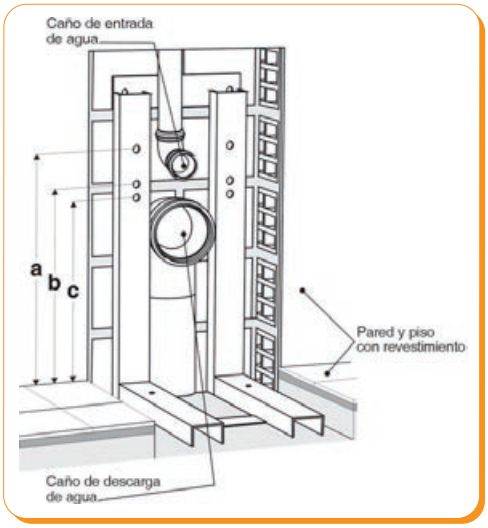
## A.4.1. Herramientas

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

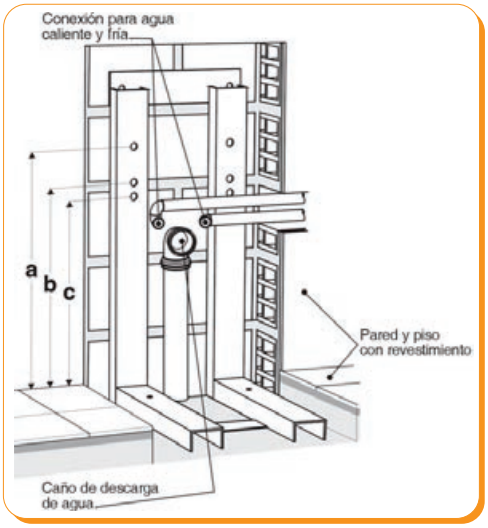
## A.4.2. Preparación

Las ménsulas son de chapa galvanizada plegada 3 mm, que soportan más de 450 kg.



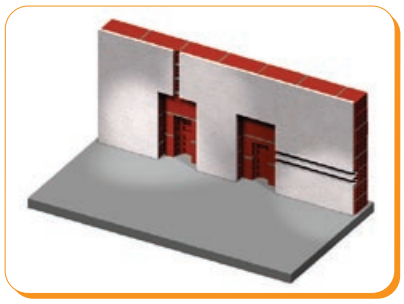




Plantilla para inodoro.

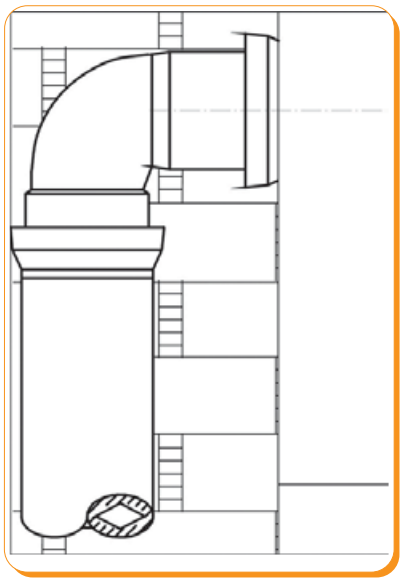


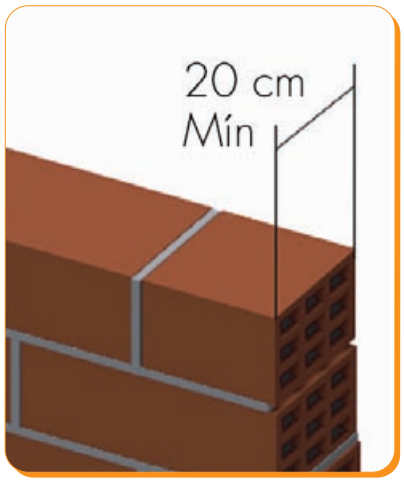

Plantilla para bidé.

### Preparación de piso y pared



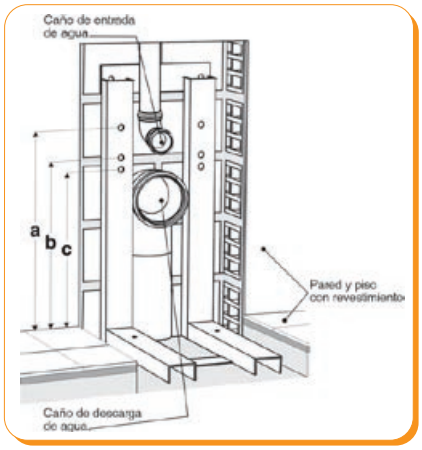
» Ancho mínimo de muro 20 cm.
» Puede instalarse en cualquier tipo de tabique.
» Canaletear pared 0,30 m x 0,60 m y contrapiso 0,30 m x 0,40 m.
» Prever conexiones de agua y desagüe.






## A.4. 3. Proceso

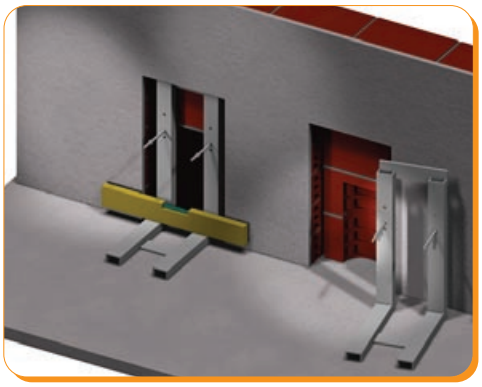
### 1. Colocación de las ménsulas



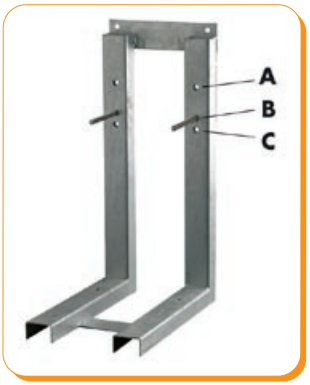

| | Solaris | Bari | Marina |
|---|---|---|---|
| A | 480 | 495 | 490 |
| B | 415 | 430 | 425 |
| C | 390 | 405 | 400 |

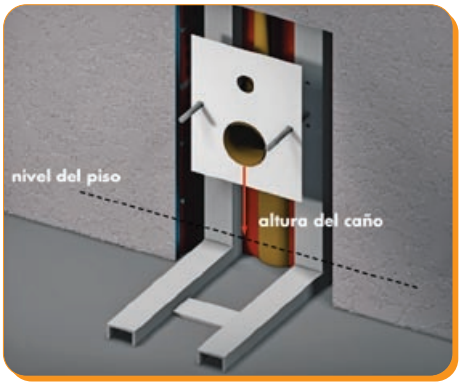
Alturas de colocación

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS



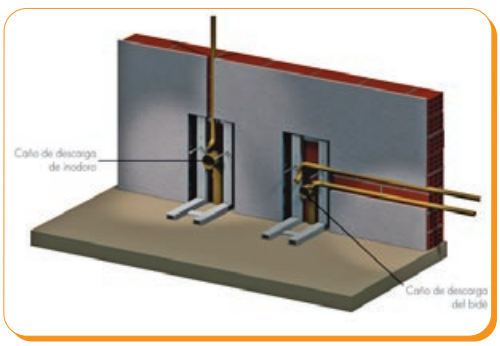
» Decidir altura de colocación de artefacto, A. B o C.
» Colocar la ménsula a 40 mm por debajo del piso terminado.
» Nivelar la ménsula.
» Utilizar plantilla para marcar entrada de agua y descarga cloacal.

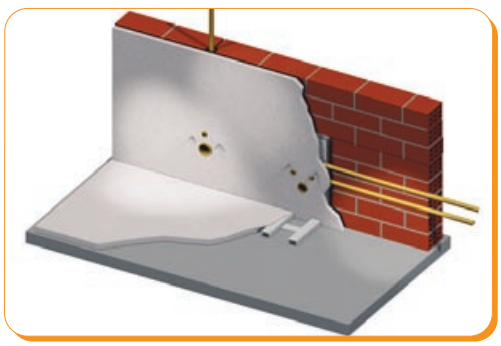



**2. Colocación de las cañerías**

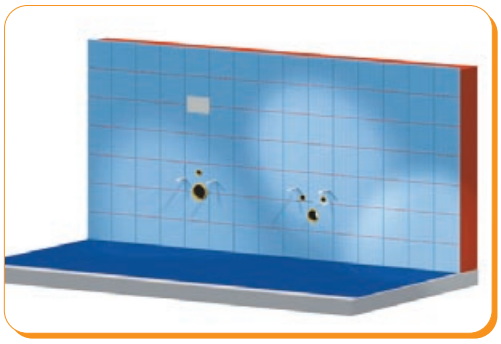
Se sugiere la utilización de cañería que posea unión por o´ring de doble labio, del tipo DURATOP.
Inodoro: colocación de caño de entrada de agua y caño de desagüe cloacal.
Bidé: colocación de cañería de agua fría y caliente, y caño de desagüe.
Amurar las cañerías y realizar revoques, contrapiso y carpeta.



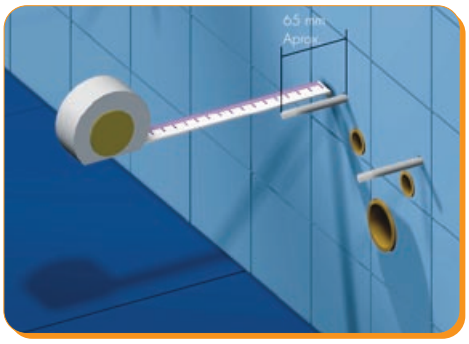
### 3. Terminación

Una vez colocados los revestimientos, están las condiciones dadas para montar los artefactos.

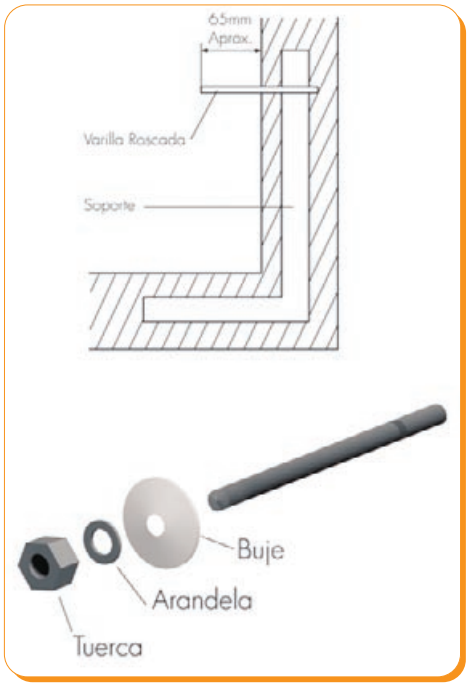


### 4. Montaje de inodoro

Se sugiere la utilización de cañería que posea unión por o´ring de doble labio.

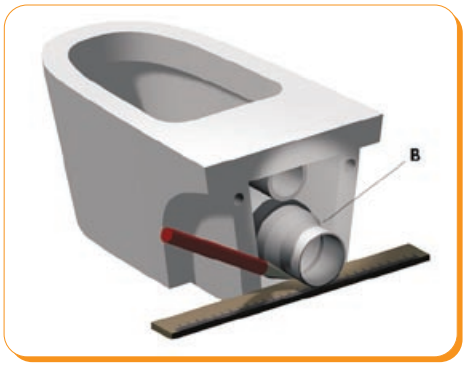


**a.** Regular la longitud de las varillas roscadas a un total aproximado de 65 mm.



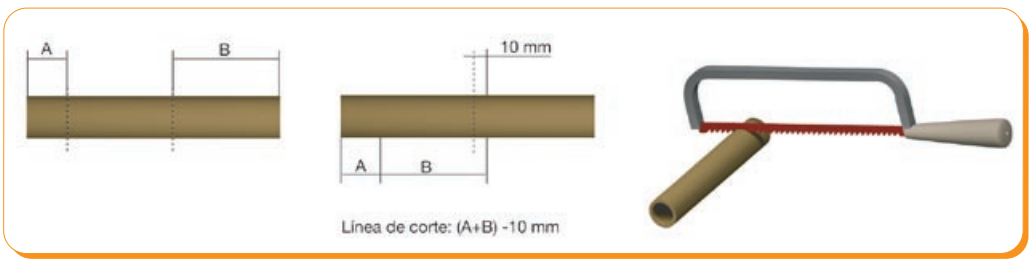
**b.** Enchufar el caño de acople y marcar contra el borde del inodoro (B).

**Corte de caño de acople:**
En la sumatoria de ambas marcas (A + B) – 3 mm realizar corte y biselado a 45º.



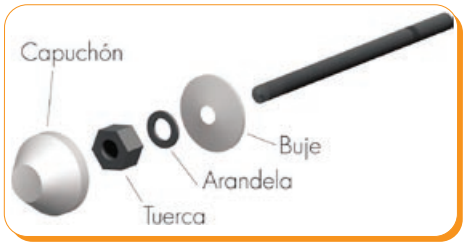
**c.** Colocar el caño de entrada de agua hasta hacer tope y marcar al ras de la pared (A).

**d.** Enchufar el caño de entrada de agua y marcar contra el borde del inodoro (B).
Caño de entrada de agua: En la a sumatoria de ambas marcas (A + B) – 10 mm, realizar corte y biselado.



**e.** Montar el inodoro sobre las varillas roscadas y conectar el caño de entrada de agua y de desagüe.

**f.** Colocar los bujes plásticos, las arandelas y las tuercas. Nivelar, ajustar y colocar capuchones.




## B. Controles

**Controlar**

» Las presiones de agua.
» Las distancias a la pared.
» La instalación de las cañerías
» La limpieza de las cañerías.
» La ventilación de las cañerías.
» La instalación de los artefactos.

## C. Recomendaciones

### C.1. No superar las presiones máximas de 4,5 kg/cm² de la red de agua

Unos de los problemas más comunes en todo tipo de edificio es la presión de agua. En muchos casos, se han dejado de utilizar los tanques intermedios; y para un mejor uso del agua, se han presurizado las cañerías produciendo una exagerada fuerza. Según las Normas vigentes para que una obra sea aprobada, no puede superar los 4,5 kg/cm². Esta reglamentación no es caprichosa, ya que si la supera, comienzan a hacer ruidos las cañerías, producto del desplazamiento del agua a gran velocidad. Cuando una grifería se cierra rápidamente se produce el típico golpe de "ariete", el cual duplica esa presión en sentido contrario. Las mochilas de los inodoros que producen pérdidas de agua no logran un corte óptimo de llenado.

### C.2. Respetar las distancias a la pared

Según las Normas IRAM, en cuanto a la instalación de los productos sanitarios, está especifi-


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

cado que en el territorio de la República Argentina, todo inodoro con depósito de apoyar o de colgar debe tener una distancia de la pared terminada al centro del agujero cloacal de 25 cm. Para los inodoros cortos, puede variar entre 18 y 20 cm, que es la distancia de pared a eje del caño de descarga. En el caso de los bidés, queda a criterio del profesional y de la decoración que se quiera lograr. Se recomienda alinearlo con el inodoro o separarlo de la pared solamente entre 2 y 5 cm, teniendo en cuenta la medida mínima desde la parte final del artefacto hacia el eje de la sopapa.

### C.3. Colocar el aro de acople

La mayoría de los inodoros trae un aro de goma que actúa como unión del inodoro con el caño de descarga cloacal. Es imprescindible su colocación, ya que la masilla, con el transcurso del tiempo, se resquebraja y ocasiona pérdidas de gases, olores y agua servida hacia el pie del sanitario. La utilización de este aro de goma totalmente realizado en neoprene no permite esta acción y es de larga vida útil.

### C.4. En los inodoros cortos, verificar la perpendicularidad del caño de entrada de agua

Los caños de alimentación tienen que ser paralelos al piso y respetar el centro de la altura del modelo de inodoro que se selecciona. Esto se debe al fenómeno de “Aceleración de Coriolis” o sea, a la atracción de los polos magnéticos que influyen en la descarga del agua. Los inodoros en el hemisferio Sur vienen preparados para que el agua fluya en sentido horario, en contraposicion con los que se fabrican para el Hemisferio Norte donde su circulación es en sentido contrario a las agujas del reloj.

### C.5. Verificación de volúmenes de agua en los depósitos de pared

Algunos inodoros funcionan con 8 ó 9 l de agua para su limpieza total y de una sola vez. Los depósitos embutidos en la pared, por lo general, son de 16 l de agua. Por lo tanto, si se los utiliza, descargarían más litros de lo necesario y estaríamos malgastando agua. La manera de regular esta situación, es colocar un balde y observar cuántos litros va descargando hasta obtener la regulación óptima.

### C.6. La correcta ventilación de las cañerías

Es necesario realizar la ventilación cloacal a los cuatro vientos observando las especificaciones técnicas como deben ser. La no ventilación produce atascamiento del agua dentro del sanitario, lo cual impide su limpieza y produce su taponamiento y el descenso lento del agua.

### C.7 Cañerías y cámaras limpias

Antes de conectar las griferias y la entrada de agua de los depósitos, es importante purgar las cañerias para que se limpien de cualquier impureza que haya quedado de la realización de la obra. Verificar que los caños cloacales estén limpios, libres de resto de mezcla o concreto, ya que muchas veces en obra, se lavan los baldes con mezcla y tiran el producto de la limpieza en los caños de descarga, donde van asentados los inodoros.

### C.8. Resguardo de las bañeras de chapa

Esto se realiza con el papel de envoltorio del cemento con un poco de yeso. El objetivo es que cuando caiga cualquier elemento sobre la bañera, esta no se cache y se tenga que reparar en frío. Si la cachadura es pequeña y el diámetro no supera el 1,5 cm, el arreglo no se nota. Superada esta medida, el arreglo se nota y después de dos baños de inmersión, este arreglo se despega y queda a la vista la cachadura

**4.8.2.** Grifería

**A.** Herramientas.....554

**B.** Preparación

**C.** Instalación y mantenimiento de los juegos de grifería.....554
- **C.1.** Instalación de lavatorios
  - **C.1.1** Lavatorio de cierre cerámico
  - **C.1.2.** Lavatorios estándares
  - **C.1.3.** Instalación de juegos de lavatorios monocomandos
- **C.2.** Instalación de juegos de bidé
  - **C.2.1.** Instalación de juegos de bidé cerámico.
  - **C.2.2.** Instalación del juego de bidé de líneas estándares
  - **C.2.3.** Instalación del bidé de las líneas monocomando
- **C.3.** Instalación de las duchas de empotrar
  - **C.3.1.** Instalación de las duchas de empotrar de las líneas estándares y cerámica
  - **C.3.2.** Instalación de cuadros de duchas de empotrar de las líneas monocomando
  - **C.3.3.** Juegos de ducha monocomando externos
- **C.4.** Instalación de juegos de cocina
  - **C.4.1.** Juegos de cocina con pico móvil extraíble
  - **C.4.2.** Juegos monocomando para mesada de cocina de 2 agujeros
  - **C.4.3.** Juegos de cocina exteriores de pared
  - **C.4.4.** Juegos de mesada de cocina con cierre a valvulita
  - **C.4.5.** Juegos de cocina con cierre cerámico
- **C.5.** Instalación de la válvula de descarga de inodoro
  - **C.5.1.** Mantenimiento de la válvula de descarga de inodoro
- **C.6.** Instalación de los juegos de cierre automático/temporizado
  - **C.6.1.** Mantenimiento de los juegos de cierre automático/temporizado
- **C.7.** Instalación de los juegos con control termostático
- **C.8.** Juegos electrónicos
  - **C.8.1.** Juego electrónico para lavatorio
  - **C.8.2.** Juego electrónico para mingitorio
- **C.9.** Juegos antivandálicos
- **C.9.1.** Válvula de pared
- **C.9.2.** Válvula para piso
- **C.9.3.** Válvula pedal
- **C.9.4.** Mezcladora de pared
- **C.10.** Juego para hidromasaje
- **C.10.** 1. Juego de hidromasaje con rociador
- **C.11.** Instalación de broncería

**D.** Controles y pruebas.....567

**E.** Recomendaciones

**F.** Limpieza y mantenimiento



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## 4.8.2. Griferías

### A. Herramientas

Las herramientas que se utilizan son las existentes en el mercado estándar para realizar el trabajo:

» destornillador mediano;
» pinza;
» llave ajustable;
» llave Allen de varias medidas;
» tubo de 30 ml.

Para la instalación de los juegos, se siguen las instrucciones del folleto que acompaña a cada producto.

### B. Preparación

La presión mínima necesaria para el normal funcionamiento de casi todos los juegos de grifería es de 0,4 kg/cm$^2$. Para obtenerla, el tanque debe estar colocado a 3,60 m de la grifería, medidos desde la base del tanque.
El caudal mínimo necesario para el correcto funcionamiento:

» de duchas es de 9 a 10 l./min
» de lavatorios es de 7 a 8 l./min
» de bidé es de 5 a 7 l./min
» de válvulas 368 es de 150 a 180 l./min

### C. Instalación y mantenimiento de los juegos de grifería

#### C.1. Instalación de lavatorios

##### C.1.1. Lavatorio de cierre cerámico

Para instalar el lavatorio de cierre cerámico, se procede de la siguiente manera:

1. Colocar el pico en su posición y desde abajo posicionar la arandela plástica, la tuerca de fijación y ajustar con firmeza.
2. Tomar las llaves laterales y unir la pieza “T” a las llaves.
3. Presentar todo desde abajo y si la pieza “T” es larga, cortarla en la medida correcta.
4. Colocar la tuerca de unión de la pieza “T” y su junta en posición, y una de las tuercas de fijación en cada lateral. Ajustar con firmeza la pieza ”T” a los laterales.
5. Presentar el conjunto en posición y colocar en los laterales las juntas plásticas y las tuercas restantes.
6. Arrimar las tuercas de abajo con la mano y desde arriba, darle el ajuste final teniendo en cuenta la altura de las tuercas para que las campanas asienten bien sobre la superficie de apoyo; en caso contrario, regular la altura usando la tuerca que está debajo de la llave lateral.
7. Colocar la campana y ajustarla. Según el modelo que se utilice, la campana se ajusta directamente sobre la cabeza o a través de un buje metálico que la une a la cabeza o de un buje de plástico que se fija a la cabeza. A este buje, se fija la campana con una pieza que da el acabado final.
8. Colocar el volante y ajustarlo. Colocar la letra (pieza “T”).
9. Armar la sopapa y colocar desde abajo el cuerpo y el o’ring de sello. Desde arriba instalar la tapa y el tornillo y ajustar con firmeza.
10. Conectar los laterales a las cañerías de alimentación y la sopapa al caño de descarga, para terminar así la instalación del juego.

### C.1.2. Lavatorios estándar

Estos juegos pueden ser instalados en losas y mesadas de hasta 20 mm de espesor. En estos picos, la diferencia es que la fijación de la pieza "T" es por medio de una tuerca de rosca macho en lugar de hembra, como en los juegos de lujo de cierre cerámico.
Para instalar estos juegos, se procede de la misma manera que para los juegos de lujo teniendo en cuenta que las tuercas que unen la pieza "T" con los laterales y con el pico son de plástico y deben ser ajustadas con la mano, dado que las juntas de goma son muy blandas y con poco apriete sellan perfectamente. NO SE DEBE USAR NINGUNA HERRAMIENTA, porque esta puede llegar a partir la pieza debido a la presión que se ejerza.

### C.1.3. Instalación de juegos de lavatorios monocomando

La instalación de estos juegos se puede realizar en losas de 10 a 35 mm de espesor y con un agujero de diámetro de 34 a 36 mm. Para instalarlo, se procede de la siguiente manera:

1. Tomar el cuerpo principal y enroscar al él los flexibles con la mano y, con una llave, de 11 mm ajustarlos con suavidad (nunca usar una pinza).
2. Colocar el o'ring de sello en su posición en la base del juego y pasar los flexibles por el agujero de la losa.
3. Tomar el tornillo de fijación y posicionar la tuerca y contratuerca a una distancia del ancho de la losa más 12 mm de su extremo y ajustarlas entre sí firmemente.
4. Colocar la arandela en forma de herradura y la arandela de goma y, desde abajo, unirlo al cuerpo principal.
5. Con un destornillador grande darle el ajuste final.
6. Instalar la sopapa de descarga.
7. Colocar la losa en su posición, unir la sopapa a la cañería de desagüe y los flexibles a las cañerías de alimentación.
8. Probar que no haya ninguna pérdida y, finalmente, se procede a la instalación del juego.

El mantenimiento de este juego es muy sencillo, y la causa de problemas más común es la disminución del caudal debido a que partículas extrañas tapan el pasaje de agua por el cartucho cerámico o por la boquilla del pico. Si esto ocurre, se debe desenroscar la boquilla con la llave ajustable y limpiarla bajo un chorro de agua. Si el problema es el sarro adherido, sumergirla en vinagre blanco tibio durante varios minutos.
Si el cartucho está tapado, proceder de la siguiente manera:

1. Cortar el agua y con la llave Allen de 2,5 mm, aflojar el prisionero que se encuentra en la palanca debajo del taponcito y retirarla.
2. Sacar el capuchón tirando de él (en algunas líneas el capuchón está enroscado) y queda a la vista la tuerca que sujeta al cartucho. Utilizando el tubo y tirando del cuadrado donde calza la palanca, se retira el cartucho. Se lo limpia bajo un chorro de agua.
3. Al volver a reinstalar el cartucho se debe tener la precaución que las dos juntas de la base estén en su posición en el cartucho y no caídas en el interior del alojamiento, porque si no el juego quedaría goteando constantemente.
4. Ajustar la tuerca con firmeza, pero no en exceso, porque de lo contrario el cartucho se pondría muy duro.

Si se rompe el cartucho cerámico debido a que algún elemento extraño ingreso en él, la única solución es cambiarlo, ya que es imposible repararlo.

## C.2. Instalación de juegos de bidé

### C.2.1. Instalación de juegos de bidé cerámico

Los juegos de bidé pueden armarse en losas de espesores que varían entre 38 a 42 mm con agujeros de diámetro de 34 a 36 mm donde se instala el juego y de 25 a 27 mm en donde se instala la duchita del bidé.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Para instalar el juego, se procede de la siguiente manera:

1. Retirar los volantes (si fuera necesario, en algunos juegos, vendrían separados del cuerpo) y las campanas con la precaución de no dañar los acabados.
2. Colocar las tuercas en los laterales y en la transferencia y enroscarlas hasta la posición según el espesor de la losa.
3. Colocar la junta antifricción y la junta cónica en la transferencia.
4. Presentar el juego en posición y moldear el formato para que coincida con los agujeros de la losa.
5. Desde arriba colocar la junta cónica, la arandela antifricción y la tuerca en la transferencia. Ajustar con firmeza hasta que quede perfectamente sellado. Se recomienda poner sellador de siliconas en la rosca para evitar las filtraciones por los filetes, especialmente, en la parte de abajo, dado que una vez terminada la instalación es muy difícil solucionar este problema sin tener que desinstalar el artefacto.
6. Colocar las juntas de sello y las tuercas en los laterales y ajustar con firmeza.
7. Colocar las campanas en posición y sujetarlas a las cabezas con los bujes provistos. Si estas quedaran flojas, se regularía la altura de los laterales.
8. Colocar los volantes y ajustarlos. Colocar las letras y ajustarlas con suavidad si van roscadas o con una suave presión si no lo son.

Para armar la ducha del bidé se procede de la siguiente manera:

1. Retirar la duchita del extremo de la manguera y pasar la junta por el agujero de la losa quedando la parte plana del lado de abajo.
2. Desde abajo, pasar la pieza terminal de la manguera; desde arriba, colocar la duchita y ajustarla con el tornillo provisto usando un destornillador adecuado para no dañar el acabado.
3. Unir el otro extremo al juego controlando que la junta quede en su posición y ajustar con firmeza.

Colocar la descarga para finalizar la tarea:

1. Desarmar la sopapa y ubicar la base con su junta en su posición debajo de la losa.
2. Desde arriba, poner la sopapa y ajustarla con el tornillo provisto controlando que la junta quede bien.
3. Colocar la losa en su posición definitiva, unir a las cañerías de alimentación, y así finalizar la tarea.

### C.2.2. Instalación del juego de bidé de líneas estándares

La diferencia en este juego es que los laterales no son totalmente roscados por lo tanto, el espesor de la losa debe variar de 36 a 42 mm.

La forma de instalar el juego es la siguiente:

1. Retirar los volantes y las campanas (si es necesario) del cuerpo principal teniendo la precaución de no dañar el acabado.
2. Colocar las arandelas de acero inoxidable en los laterales y en la transferencia.
3. Dependiendo del espesor de la losa, si está entre 36 y 38 mm, se debe colocar la arandela roja de suplemento en los laterales y en la transferencia.
4. Ubicar la junta cónica negra en la transferencia, presentar el juego sobre la losa y modificar su formato para que coincida con los agujeros.
5. Desde arriba, poner las juntas planas en los laterales y la cónica verde en la transferencia.
6. Situar las arandelas, las tuercas y ajustarlas con firmeza.
7. Colocar las campanas y los volantes.
8. Instalar la duchita y la sopapa como en los juegos anteriores.

### C.2.3. Instalación del bidé de las líneas monocomando

La instalación de estas dos líneas puede realizarse en losas de 38 a 42 mm de espesor con agujeros que pueden variar de 42 a 44 mm de diámetro.
Para instalarlos, se procede de la siguiente manera:

1. Tomar el cuerpo principal y colocar el o'ring de sello en su ranura en la parte inferior del cuerpo.
2. Introducir el cuerpo en el agujero, desde abajo colocar la junta cónica, la arandela antifricción y la tuerca, y ajustar con firmeza.
3. Tomar los flexibles y roscarlos en su posición con la mano y darle un suave ajuste con una llave de 11 mm.
4. Instalar la duchita y la sopapa de descarga como en los juegos anteriores.
5. Colocar la losa en su posición definitiva y unir el juego con las cañerías y así dar por finalizada la instalación.

Los problemas más comunes en estos juegos son la rotura del cartucho por el ingreso de algún elemento extraño o bien la disminución del caudal por taparse el pasaje de agua con impurezas.
Para repararlo, retirar el cartucho y proceder de la siguiente manera:

1. Con una llave Allen de 2,5 mm aflojar el prisionero que se encuentra en la manija debajo del taponcito y retirarla.
2. Retirar el capuchón que, según el modelo, puede estar colocado a presión o roscado.
3. Con el tubo, aflojar la tuerca que sujeta al cartucho y, tomando al cartucho del cuadrado donde calza la manija, retirarlo.
4. Limpiar el cartucho o cambiarlo según sea necesario.
5. Volver a instalar el cartucho, pero controlar que las juntas de la base estén en su posición y no se hayan caído.
6. Ajustar la tuerca con firmeza y colocar el capuchón.
7. Ubicar la manija y ajustarla.

El mantenimiento de la transferencia se debe, principalmente, a que se gastan los o´rings o se pone muy dura por la presencia de sarro en el agua.
Para cambiar los o´rings desenroscar las dos mitades y retirarlas. Cambiar los o´rings y lubricarlos con grasa siliconada.
Dentro de la transferencia, hay un tubito de goma, que es el obturador, que permite cambiar la dirección del agua y tener el cuidado de colocarlo en su posición antes de armar la transferencia nuevamente.

## C.3. Instalación de las duchas de empotrar

### C.3.1. Instalación de las duchas de empotrar de las líneas estándar y cerámica

Los cuadros de ducha se instalan todos de la misma manera. El juego va provisto de una conexión multiuso en la que se pueden soldar caños de cobre de $^1/_2$" y $^3/_8$" o de plomo, o roscar con terminales de $^1/_2$". Los caños de alimentación vienen desde abajo y a una distancia entre eje de 205 mm aproximadamente, para los juegos estándares y de 202 mm para los juegos cerámicos.
La posición óptima del juego dentro de la pared debe ser de 60 mm para los juegos estándares medidos desde la parte de atrás del esqueleto en la zona de la transferencia hasta el revestimiento y de 48 mm, en los juegos de cierre cerámico también desde la misma posición. Esto da como resultado que el revestimiento coincida con la unión de las cabezas con el esqueleto. Desde este punto, todos los juegos tienen un margen de error en la instalación de 8 mm en, más o en menos, con respecto al revestimiento colocado para poder instalar las vistas sin ningún problema.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Para instalar, se procede de la siguiente manera:

1. Unir a las cañerías de alimentación las conexiones multiuso.
2. Roscar el codo de salida al pico y sellar la rosca de manera adecuada.
3. Girar el caño que va hacia la lluvia sellando adecuadamente.
4. Unir el esqueleto a las conexiones multiuso sin colocar ninguna junta, dado que este es un cierre cónico metal a metal. Ajustar fuertemente.
5. Compensar la posición del esqueleto con respecto a la posición del revestimiento terminado.
6. Finalizar la pared y colocar las vistas.

Es muy importante saber de antemano cuál va a ser el revestimiento que se utilice. También es importante no soldar cerca del esqueleto, porque esto puede producirle daños, con el consiguiente peligro de pérdidas de agua en el interior de la pared.

### C.3.2. Instalación de cuadros de duchas de empotrar de las líneas monocomando

Generalmente, estos juegos tienen una cubierta de protección de plástico que tiene impresa una marca que indica la posición en que debe quedar el juego con respecto al revestimiento terminado.
Para instalarlo, se procede de la siguiente manera:

1. Roscar el codo de salida del pico al cuerpo y sellar la rosca de manera adecuada.
2. Girar el caño que va hasta la ducha y sellar la rosca correctamente.
3. Unir el conjunto a las cañerías de alimentación que deben llegar en forma horizontal a ambos lados del cuerpo, puesto que la rosca macho es de $^1/_2$".
4. Terminar la pared teniendo en cuenta que el revestimiento quede dentro de la marca que hay en la tapa protectora, para evitar cualquier problema con la instalación de las vistas.
5. Retirar la tapa protectora.
6. Instalar las vistas.

Estos juegos no pueden ser instalados en forma invertida, dado que de esta manera la transferencia no funcionaría, pues la columna de agua que obliga al resorte a quedar comprimido cuando se utiliza la ducha, quedaría direccionada hacia la posición pico con lo que la transferencia volvería sola a su posición original. Para evitar esto, los juegos vienen marcados para su correcta instalación.

### C.3.3. Juegos de duchas monocomando externos

Los juegos externos de ducha tienen distancias entre agujeros de 152 mm y están provistos de un par de codos excéntricos que permiten variaciones en más o en menos de 24 mm para poder compensar cualquier diferencia. Cuando hay que instalar varios juegos, se aconseja utilizar una plantilla que sirva para guiarse en la instalación de dichos juegos. En esta plantilla se colocan los codos de $^1/_2$ pulgada y se los sujeta con tapones. Se presenta la plantilla en su posición, se la nivela correctamente y se compensa el espesor del revestimiento, ya que el codo debe quedar de 2 a 8 mm detrás del revestimiento. Terminar la cañería y cerrar la pared.
Para instalarla, se procede de la siguiente manera:

1. Unir los codos excéntricos a la pared y sellar la rosca para evitar pérdidas.
2. Colocar las campanas en los excéntricos.
3. Unir el juego a los excéntricos sin olvidarse de poner las juntas.
4. Ubicar el soporte de la ducha a 1200 mm sobre el juego.
5. Ensamblar la manguera del duchador al juego y dar así por finalizada la tarea.

## C.4. Instalación de juegos de cocina

Para instalar estos juegos proceder de la siguiente manera:

1. Tomar los flexibles y unirlos al cuerpo principal con la mano, ajustarlos suavemente con una llave de 11 mm, ya que estos poseen un o'ring en su extremo que sella perfectamente, pero NUNCA usar una pinza que podría dañar la unión del terminal con la malla trenzada.
2. Colocar la base plástica con su junta, el tornillo de fijación e introducir el juego por el agujero de la mesada, cuyo diámetro puede variar entre 32 a 35 mm y el espesor no ser de más de 30 mm.
3. Desde abajo, colocar la junta, la traba y la tuerca, ajustar con firmeza.
4. Unir los flexibles a las cañerías de alimentación y sellar de manera adecuada para evitar pérdidas.

### C.4.1. Juegos de cocina con pico móvil extraíble

Para instalar estos juegos, se procede de la siguiente manera:

1. Tomar el juego y retirar el tubo prolongador, la tuerca de fijación, el puente, la traba metálica y la junta de goma en forma de medialuna.
2. Introducir el juego por el agujero de la mesada que debe tener un diámetro que puede variar entre 32 y 35 mm y un espesor máximo de 30 mm.
3. Desde abajo, volver a ubicar la junta de goma, la traba metálica, el puente y la tuerca de fijación y ajustar con la mano.
4. Con un destornillador mediano, ajustar con firmeza los tornillos del puente.
5. Colocar el tubo de prolongación en su posición y ajustar con la mano, ya que posee un o'ring que sella perfectamente sin necesidad de colocar sellador.
6. Unir la manguera al prolongador, verificar que la junta quede en posición y ajustar con firmeza con herramientas adecuadas.
7. Roscar los dos flexibles en su posición y unirlos a las cañerías de alimentación.
8. Poner el contrapeso de plomo en la manguera a 65 cm, aproximadamente, de la mesada.
9. Controlar que no haya pérdidas.

### C.4.2. Juegos monocomando para mesada de cocina de dos agujeros

Los juegos de este tipo fueron desarrollados para reemplazar los juegos sobremesada de dos agujeros de valvulitas, por los juegos de cierre cerámico sin necesidad de modificar la mesada.
Este juego es básicamente un juego 411.01 montado sobre una base que permite adaptarlo a una mesada de dos agujeros. Hay que comprobar que los agujeros se encuentren a una distancia de 160 mm entre centros y su diámetro puede variar entre 24 y 26 mm.
Para instalar, se procede de la siguiente manera:

1. Introducir el juego en los agujeros controlando que las juntas queden en posición y no colocar masilla debajo de la base.
2. Desde abajo, colocar las arandelas metálicas y las trabas y con un destornillador mediano proceder a ajustar el tornillo de la traba con firmeza.
3. Unir el juego a las cañerías de alimentación mediante un flexible del largo adecuado y dar así por finalizada la instalación.

### C.4.3. Juegos de cocina exteriores de pared

Para la instalación de estos juegos es necesario que las salidas de alimentación se encuentren a 152 mm con una variación, en más o en menos, de 24 mm y en el mismo plano.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Para su instalación se procede de la siguiente manera:

1. Instalar los codos excéntricos en las salidas y sellar de forma correcta. Roscar las campanas sobre los codos.
2. Instalar el juego verificando que las juntas estén en posición y ajustar con firmeza utilizando una herramienta adecuada para no dañar el acabado.
3. Instalar el pico y dar así por finalizada la tarea.

## C4.4. Juegos de mesada de cocina con cierre a valvulita

Para la instalación de estos juegos, la mesada debe estar perforada con agujeros de 24 a 26 mm de diámetro y a una distancia entre centros de 160 mm, el espesor máximo debe ser de 30 mm.

Para su instalación, se procede de la siguiente manera:

1. Tomar el juego y colocar la campana y la junta cónica en posición, si es un juego 416 o los o'rings sello en la base del 418.
2. Colocar el juego en posición.
3. Desde abajo, colocar la arandela metálica y la traba con tornillo.
4. Ajustar el tornillo de la traba con firmeza con un destornillador adecuado.
5. Instalar el pico.
6. Unir el juego a las cañerías con un flexible adecuado y controlar que no haya pérdidas y dar así por finalizada la tarea.

## C.4.5. Juegos de cocina con cierre cerámico

### Juegos compactos de cocina

En la caja de este juego, se encuentran el cuerpo principal, el anillo decorativo con su junta sello, el puente de fijación, los flexibles, el tubo roscado y la tuerca tapón.

Para instalarlo, se procede de la siguiente manera:

1. Tomar el cuerpo principal y colocar el anillo decorativo con su junta sello en posición.
2. Colocar el tubo roscado y los flexibles en posición. El tubo roscado va en el agujero que es pasante, los dos flexibles quedan detrás de este y paralelos a la pared.
3. Pasar el conjunto por el agujero de la mesada, cuyo diámetro mínimo debe ser de 34 mm y el máximo de 36 mm. Desde abajo, ubicar la junta de goma, la pieza metálica, el puente con sus tornillos y por último la tuerca que se rosca con la mano hasta que haga tope.
4. Con un destornillador grande, ajustar los tornillos del puente con firmeza.
5. Colocar la tuerca tapón al final del tubo roscado.
6. Colocar el pico en posición y ajustarlo con una herramienta adecuada.
7. Unir los flexibles a la pared y controlar que no exista ninguna pérdida.

### Juegos compactos de cocina con rociador

ATENCIÓN: NO UTILIZAR ESTE JUEGO CON CALEFÓN.

Este juego es similar al juego compacto de cocina y cuenta con las tuercas que son reemplazadas por la extensión para spray, manguera con su tope de plomo, pasa manguera con su anillo decorativo y rociador.

Para su instalación proceder como en los pasos 1, 2, 3 y 4 de la instalación del juego compacto de cocina.

5. Unir la extensión para spray al tubo roscado.
6. Tomar el pasamanguera con su anillo decorativo y colocarlo en el agujero (diámetro de 32 a 34 mm) y desde abajo ajustarlo con firmeza.
7. Pasar la manguera por el pasamanguera y unirlo a la extensión para spray sin olvidarse de colocar la junta. Ajustar con firmeza.
8. Colocar el tope para la manguera a 50 cm del extremo inferior.
9. Unir el rociador a la manguera sin olvidarse la junta sello y ajustar.
10. Controlar posibles pérdidas.

## C.5. Instalación de la válvula de descarga de inodoro

En la instalación de las válvulas 368, es necesario tener mucho cuidado en el diseño de las cañerías para evitar ruidos cuando estas son accionadas.
Debe evitarse que la velocidad del agua dentro de las cañerías supere los 1,5 metros por segundo, por lo que se recomienda que el diámetro nunca sea inferior a 38 mm ($1^1/_2$ pulgadas) y que estas sean independientes, debido a que el alto consumo puntual (9 litros en 6 s) puede provocar fluctuaciones del agua fría en la ducha y causar aumentos de la temperatura.
La presión mínima de trabajo es de 0.25 bar (2,5 metros de columna de agua) y la presión máxima de 4,5 bar (45 metros de columna de agua), por lo tanto, es recomendable colocar tanques intermediarios cada 24 metros.
La entrada de la válvula es de rosca hembra de $1^1/_2$ pulgada y la de salida es un tubo de $1^1/_4$ pulgada (1 de Pb. para pegar o 1 de latón para soldar).
Si bien se pueden usar con bombas hidroneumáticas, no es aconsejable hacerlo, ya que para alimentar una sola válvula es necesario una bomba de, aproximadamente 6500 litros por hora para que funcione.
La válvula es, además, llave de paso y permite regular el caudal según la presión del sistema. Girando en sentido horario, se disminuye el caudal, y en el sentido contrario al reloj se aumenta. Esto facilita el mantenimiento, ya que posibilita cerrar cada válvula individualmente.

## C.5.1. Mantenimiento de la válvula de descarga de inodoro

El mantenimiento de la válvula es muy sencillo, a continuación se detallarán las causas más comunes:

### a) La válvula pierde por el eje

Esto se debe a que el retén de labio, que funciona como sello, se desgasta por el uso prolongado o que la tuerca plástica, que lo sujeta, se afloja.
Para cambiar el retén, se procede de la siguiente manera:

1. Retirar los dos tornillos del frente de la válvula quedando a la vista el tornillo de regulación, la traba del resorte y el resorte.
2. Proceder a cerrar la llave de paso girando la traba del resorte en sentido horario hasta que tope.
3. Retirar el tornillo de regulación, la traba y el resorte.
4. Sacar la cabeza con una llave de 15/16, tener cuidado al retirar la jaulita plástica de tirar del eje con la traba y no hacer palanca con un destornillador porque la rompería.
5. Tomar la cabeza y retirar la tuerca plástica usando la traba del resorte y luego, retirar el retén de labio que se encuentra debajo.
6. Colocar la jaulita en posición e introducir el eje por el agujero de la cabeza. Colocar el nuevo retén en posición con la ranura hacia adentro y ajustar de nuevo la tuerca de plástico en su posición. Este labio se encuentra en el conjunto N.º 2, repuesto que tiene todas las juntas necesarias.
7. Tomar el conjunto cabeza-jaulita-eje, y colocarlo en su posición y ajustar con firmeza.
8. Instalar el resorte con su traba, regular el tornillo utilizando la plantilla y abrir la válvula girando la traba en sentido contrario al reloj hasta que salga el caudal apropiado.
9. Reinstalar la tapa-tecla y comprobar que, al ajustar los tornillos, quede un movimiento libre de, aproximadamente, 1mm.

### b) La válvula corta muy rápido, o no corta o tarda mucho

Si la válvula tarda mucho en cortar o directamente no corta, se debe a que los conductos capilares del pistón están tapados. La solución es cambiar el pistón.
Si corta muy rápido, se debe a que se rompió el labio del pistón. La solución es cambiarlo.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Para cambiar el pistón, se procede de la siguiente manera:

1. Desarmar la válvula siguiendo los pasos del 1 al 4 del punto A.
2. Retirar el seguer del eje, retirar el pistón y reemplazarlo por uno nuevo (conjunto N.º 2).
3. Armar la válvula nuevamente siguiendo los pasos del 7 al 9 del punto A.

**c) La válvula queda trabada por algún objeto**

Debido al gran diámetro de las cañerías de alimentación, es frecuente, en obra, que estas se traben con algún objeto extraño (piedras, clavos, maderas, etc.) que entre en su interior.

Puesto que la válvula 368 es totalmente desarmable, la solución es muy sencilla y se debe proceder de la siguiente manera:

1. Cortar la alimentación de la válvula cerrando la columna.
2. Desarmar la válvula siguiendo los pasos 1, 3 y 4 del punto.
3. Retirar el o´ring que está dentro de la válvula y es el asiento de la llave de paso. Desenroscar el cilindro en sentido horario hasta retirarlo, que quede a la vista la entrada superior de la válvula y sacar lo que esté trabando la válvula.
4. Colocar nuevamente el cilindro en su posición y no olvidarse de colocar el o´ring que es el asiento de la llave de paso.
5. Volver a armar la válvula siguiendo los pasos del 7 al 9 del punto A.
6. Volver a abrir la columna de alimentación.

## C.6. Instalación de los juegos de cierre automático/temporizado

Su funcionamiento es similar al de la válvula de descarga de inodoros, pero las cañerías de alimentación son de diámetro mucho menor, ya que el consumo de agua de estos juegos es de, aproximadamente,1 litro cada 10 segundos.
Los juegos de válvulas automáticas o temporizadas pueden ser de lavatorio, mingitorio y canilla de pared. Todos los juegos tienen entrada de $^1/_2$ pulgada, pero algunos tienen también una reducción de $^3/_4$ a $^1/_2$ pulgada para facilitar la instalación en cañerías existentes de $^3/_4$ de pulgada.
El espesor de las mesadas debe ser como máximo de 25 mm y el diámetro del agujero variar entre 22 y 25 mm. La presión de trabajo varía de un mínimo de 250 gramos a 3,6 kilogramos por centímetro cuadrado. A presiones de más de 2 kg/cm$^2$ se recomienda usar en los lavatorios y en la canilla de pared el restrictor de caudal (360.3) para evitar las salpicaduras. En el 362, no es necesario, porque el interior del mingitorio hace de cámara de descompresión.
Es necesario que las cañerías estén bien limpias antes de conectar los juegos para evitar que ellos se traben cuando se comiencen a usar. De lo contrario, los juegos no cerrarían bien, y originarían la pérdida de agua.

### C.6.1. Mantenimiento de los juegos de cierre automático/temporizaco

El mantenimiento de estos juegos es muy similar al de la válvula de descarga de inodoros.

**a.** El juego tarda en cortar o no corta

La causa puede ser que se tapan los capilares del pistón y es necesario cambiarlo.

**b.** El juego corta muy rápido

La causa puede ser la rotura del labio del pistón y hay que cambiarlo.

**c.** El juego queda perdiendo

La causa es alguna basura en el asiento y es necesario limpiarlo.

**d.** El juego pierde por debajo del pulsador

La causa es que el retén se gastó por el uso o se salió de posición, hay que cambiarlo o volver a colocarlo en posición.

**e.** Uso en lugares públicos

Generalmente, por mal trato, es necesario cambiar toda la cabeza completa.

Para desarmarla se procede de la siguiente manera:

1. Cortar el agua.
2. Aflojar la cabeza con una herramienta adecuada según sea el modelo y retirarla, también va a salir el cilindro plástico.
3. Tomar el eje con una pinza y desenroscar el pulsador.
4. Retirar la traba del pistón y cambiarlo por el nuevo.
5. Para cambiar el retén del eje, debe procederse según el modelo. En algunos juegos, el retén está en la cabeza del lado de adentro en un alojamiento, pero en otros modelos de lujo el retén se encuentra del lado de afuera, debajo del pulsador sujeto por una tuerca plástica. Si es necesario, cambiarlo o colocarlo en su lugar.
6. Volver a armar el juego siguiendo los pasos inversos sin olvidarse de poner el cilindro plástico en su lugar.

### C.7. Instalación de los juegos con control termostático

Los juegos termostáticos son de fabricación nacional. El cartucho interno es Galatrón. Deben respetarse las conexiones de agua y la profundidad de embutido, según están indicadas, retirando la protección de plástico una vez terminada la pared antes de colocar las vistas.
En estos juegos, hay que calibrar el mando termostático para que coincida la posición de la escala con la temperatura del agua.
Para su instalación, se procede de la siguiente manera:

1. Colocar el capuchón en su posición sobre el cartucho.
2. Ubicar la tapa, la carátula y ajustar con los tornillos provistos.
3. En el estriado grande del cartucho, hay una marca de pintura blanca que debe coincidir con el nervio de plástico que se encuentra en la parte de abajo del cartucho.
4. Tomar la pieza metálica niquelada e introducirla en el cartucho y hacer coincidir la muesca en forma de “v” con la marca blanca y el nervio de plástico, teniendo en cuenta que el doble que se halla en esta pieza quede hacia el frente.
5. Tomar el dial que posee el botón del seguro e introducirlo en el cartucho haciéndolo coincidir con la posición del número 38 en la carátula de temperaturas.
6. Colocar el volante, y dar por finalizada la instalación.

El botón es un seguro para no sobrepasar la temperatura de 38 grados en forma accidental y evitar así posibles quemaduras.
ESTE JUEGO NO PUEDE INSTALARSE CON CALEFÓN, SOLO CON TERMOTANQUE O CON CALDERA.

### C.8. Juegos electrónicos

#### C.8.1. Juego electrónico para lavatorio

La instalación de estos juegos es sencilla y es similar para ambos (0363 y 0363.03):

1. Pasar el flexible y el cable a través del agujero de la mesada, y luego se fija el pico a la mesada, conectando el flexible a la tuerca que posee la caja.
2. Retirar la caja superior quitando los 4 tornillos.
3. Pasar los cables a través del orificio de la caja inferior y conectarlos al porta pilas y a la válvula respectivamente y sellar el agujero con la arandela de goma.
4. Colocar las pilas y luego cerrar la caja.
5. Luego roscar la llave de paso a la salida de agua. Conectar la manguera flexible a la llave de paso y al niple roscado de entrada a la caja.

En el caso del lavatorio con premezcla, la instalación es similar, solamente se debe conectar la pieza premezcladora al niple de la caja en vez de conectarlo al flexible.
El funcionamiento de este juego se produce cuando se colocan las manos enfrente del sensor saliendo agua y se corta a los 6 segundos de retirar las manos.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

El sensor tiene un led que se enciende durante los 5 minutos iniciales para que el instalador se dé cuenta de que el juego está en funcionamiento. Este led se vuelve a encender en forma intermitente cuando las pilas se agotan. Esto ocurre a los 250.000 ciclos de uso, aproximadamente, 3 años después.

### C.8.2. Juego electrónico para mingitorio

Para la instalación de este juego, debe haber una distancia libre de 140 mm entre el mingitorio y la cañería de alimentación. La cañería de alimentación no debe sobresalir de la pared, debe estar al ras de ella o unos milímetros más adentro para que la base del juego asiente perfectamente sobre la pared.
Para su instalación se procede de la siguiente manera:

1. Retirar los 4 tornillos Allen del costado de la tapa y sacarla.
2. Aflojar el tornillo que une el soporte a la electroválvula con la base y separarlos.
3. Retirar el buje deslizable y roscarlo en la cañería de alimentación para luego, sellarlo correctamente.
4. Tomar la base y centrar el agujero con respecto al buje, marcar los agujeros para colocar los tornillos que sujetan la base a la pared. Perforarla y fijar la base a la pared con los tornillos y tarugos provistos.
5. Unir el soporte a la electroválvula con el buje deslizable y volver a ajustar la base con el soporte.
6. Conectar la electro válvula con el mingitorio y con el cañito provisto, que debe ser cortado a la medida adecuada.
7. Unir las fichas y colocar las pilas en el portapilas respetando la polaridad.
8. Abrir la llave de paso para regular el caudal, colocar la tapa y dar así por finalizada la instalación del juego.

El funcionamiento de este juego se produce cuando una persona se para frente al mingitorio por un tiempo mínimo de 6 segundos y el agua sale a los 2 segundos después que la persona se retira. El sensor posee un led que se enciende durante los primeros 5 minutos para indicar que está conectado y se vuelve a encender en forma intermitente cuando las pilas comienzan a agotarse. Esto ocurre, aproximadamente, a los 3 años.

## C.9. Juegos antivandálicos

Un problema en los lugares públicos es el maltrato que sufren los juegos por el uso abusivo que se hace de ellos. Por este motivo, surgió la línea antivandálica que en definitiva son juegos de cierre temporizado que se empotran.
Estos juegos están conformados para canilla de pared, ducha y mingitorio.
**En los juegos canilla de pared y mingitorio**, la duración es la misma y brinda en 10 segundos, 1 litro de agua. Existen juegos que tienen una duración de 50 segundos aproximadamente y brindan 17 litros.
Todos los juegos tienen entradas de $^3/_4$ de pulgada. Para instalarlos, es necesario prestar mucha atención al sentido de paso del agua que está marcado con una flecha estampada en el cuerpo. Si no se tienen en cuenta estos recaudos, el juego no funciona. En la protección de plástico, está marcada la posición de pared terminada, si no se respeta, no se pueden armar las vistas.
En el juego canilla de pared, el pico está pegado al cuerpo principal y, una vez instalado, queda amurado a la pared.
En la ducha, la flor es una pieza única de fundición que, una vez unida al cuerpo principal con un caño de, aproximadamente, 1,10 m, queda embutida por su extremo a la pared, teniendo en cuenta que, debido a su peso, es necesario sostenerla en posición hasta que el revoque fragüe.

Para el mingitorio hay que fabricar la salida con un codo que quede al ras del revestimiento desde donde se procederá a unirlo con la loza del mingitorio utilizando los elementos adecuados. Estos juegos fueron desarrollados para el uso en baños de escuelas, clubes, hospitales, etc.

### C.9.1. Válvula de pared

Esta válvula de pared debe ser instalada a 15 cm desde el nivel del piso y desplazada entre 20 y 25 cm del eje del artefacto.
Es muy importante respetar el nivel de pared terminada que se indica en la tapa plástica de protección.
Con las dos entradas de $^1/_2$ pulgada hacia arriba, la de la izquierda es la entrada de agua y posee una llave de paso que permite regular el caudal, y la de la derecha, es la salida que se une al artefacto que se quiere usar; un lavatorio, una ducha o un mingitorio.
Una vez oprimida y soltada la tecla, brinda agua durante 10 segundos, aproximadamente.

### C.9.2. Válvula para piso

Ídem a la anterior, pero en el piso. Es el mismo cuerpo, pero cambia la tapa.

### C.9.3. Válvula de pedal

La válvula de pedal es de fácil instalación, ya que viene con los flexibles y la llave de registro con filtro necesario para hacerlo.
Es preciso instalar la llave de registro en la cañería de alimentación, fijar la válvula al piso o a la pared según su necesidad con los tarugos provistos y unirla con uno de los flexibles fijándola a la pared con las abrazaderas. Con el otro flexible, unir la válvula con el pico (no viene provisto con el juego) y así dar por finalizada la instalación.

### C.9.4. Mezcladora de pared

Todos los juegos de válvula en miniatura son de una sola agua, es decir, que brindan el agua a la temperatura que la recibe.
Si es necesario variar la temperatura de los juegos debe anteponerse a la entrada una mezcladora de pared. Esta mezcladora posee una entrada de agua fría, una de agua caliente y una salida de agua mezclada. Todas estas de $^3/_4$ de pulgada. Esta mezcladora siempre debe estar asociada a otro elemento, porque solamente mezcla las aguas, pero no corta.
El cartucho mezclador contiene dos valvulitas antiretorno para evitar que se mezclen las aguas en el interior una vez finalizado el uso.
La válvula es de embutir, por lo cual, es necesario respetar la profundidad marcada sobre la protección plástica para no tener problemas con la instalación de las vistas.

### C.10. Juego para hidromasaje

El juego para hidromasaje viene con un cierre cerámico de gran caudal que permite el llenado de las bañeras de gran capacidad que se usa en los hidromasajes.
La instalación es muy sencilla y se recomienda hacerlo sobre mampostería y no sobre el ala de la bañera.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UN
CONSTRUYA CALIDAD

Para la instalación, se procede de la siguiente manera:

1. Con la plantilla provista se practican los dos agujeros en el borde de la bañera siguiendo las indicaciones.
2. Instalar el inserto, retirarlo previamente del pico utilizando la llave Allen provista, aflojar el tornillo que se encuentra debajo del taponcito de plástico en la parte de atrás del pico, retirar la tuerca y la junta plástica e introducir en el agujero de manera que quede la arandela metálica que tiene al o'ring del lado de arriba. Desde abajo, colocar la junta plástica y la tuerca ajustando con firmeza el conjunto.
3. A 110 mm del centro del agujero del inserto, a ambos lados de él, agujerear las posiciones de las llaves laterales con un diámetro que puede variar entre 32 y 34 mm.
4. Tomar las llaves laterales y retirar la tuerca, la arandela metálica y la primera junta de goma.
5. Unir las llaves laterales con la pieza "T" e introducirlas en su posición; desde arriba, volver a colocar la junta de goma, la arandela metálica y la tuerca de fijación.
6. Roscar la tuerca que une la pieza "T" con el inserto con firmeza.
7. Ajustar las llaves laterales en su posición teniendo en cuenta la altura que queda del lado de arriba para que no haya problemas para la posterior instalación de las campanas.
8. Ajustar con firmeza todas las tuercas de la pieza "T".
9. Unir las llaves laterales a las cañerías con flexibles adecuados.
10. Por último, al finalizar la obra, instalar las vistas y el pico en el inserto ajustándolo con la llave Allen provista sin olvidarse de poner el perno de posicionamiento del pico para evitar que este gire si alguien hace fuerza sobre él.

### C.10.1. Juego para hidromasaje con duchador

El juego de hidromasaje con duchador es un juego con cierre cerámico de gran caudal que permite el llenado de las bañaderas de gran capacidad que se usa en los hidromasajes.
Las cañerías de alimentación deben ser de $^3/_4$ para evitar la pérdida de caudal que ocurre en las cañerías y se deben unir al juego con un flexible de $^3/_4$.
La instalación es muy sencilla:

1. Con la plantilla provista, practicar los agujeros en el borde de la bañera siguiendo las indicaciones.
2. Instalar el inserto A, que se encuentra en la caja 2, retirar la tuerca que tiene el o´ring, e introducirlo en el agujero desde abajo. Volver a roscar la tuerca con o´ring hasta que se vea el primer filete de rosca y desde abajo, ajustar con firmeza el conjunto.
3. A 160 milímetros del centro del inserto A, a ambos lados, perforar los agujeros de las llaves laterales con un diámetro que puede variar entre 32 y 34 mm.
4. Tomar las llaves laterales y retirar las tuercas, las arandelas metálicas y la primera junta de goma de ambos laterales.
5. Introducirlas en su posición, ubicar las juntas de goma, las arandelas metálicas y las tuercas ajustando con firmeza.
6. Unir las llaves laterales con el inserto A utilizando flexibles de $^3/_4$.
7. Unir las llaves laterales con la cañería de alimentación con flexibles de $^3/_4$.
8. A una distancia aproximada de 160 milímetros de uno de los laterales, agujerear la posición donde va a ir el duchador con un diámetro de 30 a 31 milímetros.
9. Retirar la tuerca de $^3/_4$ de la manguera y la tuerca del pasamanguera.
10. Introducir el pasamanguera en su posición y ajustarlo con firmeza. Pasar la manguera por el pasamanguera.
11. Unir la tuerca de $^3/_4$ a la manguera y a la rosca del inserto A sin olvidar las juntas correspondientes.
12. A 500 milímetros del inserto A, colocar el contrapeso de plomo sobre la manguera.
13. Instalar las campanas, los volantes y el pico, este último sobre el inserto A y ajustarlo con el tornillo Allen que se encuentra debajo del taponcito de plástico en la parte posterior del pico.
14. Controlar que no haya pérdidas, y de esta manera, se da por finalizada la instalación.

## C.11. Instalación de broncería

La instalación de estos artículos es, en general, muy sencilla, debe prestarse mayor atención en la instalación de las llaves de paso.
En el caso de las llaves de paso para agua de los distintos modelos con acabado, hay que respetar el nivel de empotrado en la pared para no tener problemas al instalar las vistas.
Lo mismo ocurre con las llaves de paso para gas. No deben quedar muy embutidas, porque si no la campana apoya sobre la manija y provoca una pérdida de gas por el asiento cónico.
Una vez instalada la llave de paso de gas, debe ser probada según las Normas vigentes, NAG-213 (95) de Gas del Estado, hoy ENARGAS.

### D. Controles y Pruebas

Se debe controlar que no existan pérdidas en los puntos de uniones y soldaduras.
En el caso de las llaves de gas, se deben seguir las normas prefijadas por Gas del Estado (Enargas) para el control de presiones y estanqueidad.

### E. Recomendaciones

1. En el caso de instalaciones de juegos para embutir, tener en cuenta las líneas de fajas del revoque y el espesor del revestimiento como punto guía para su correcta instalación.
2. En el caso de instalación de los juegos exteriores, se recomienda utilizar la escuadra metálica, provista solo a pedido, para realizar una correcta instalación de los codos que quedan embutidos en la pared. De esta manera, se logrará que el juego quede nivelado y listo para su instalación.
3. Otra recomendación, es tener la precaución de limpiar tanques y cañerías para evitar incrustaciones de elementos extraños en las griterías, lo que provocará algún problema en el buen funcionamiento de los juegos.
4. Tener mucho cuidado con los productos que se utilizan para la limpieza final de la obra en los espacios donde se han colocado las griferías, ya que ciertos productos pueden atacar y dañar el acabado superficial de ellos, como productos abrasivos, soda cáustica, etc.
5. En el caso de usar construcción en seco, se recomienda utilizar el novedoso sistema DRY-FIX.
6. Es importante respetar las presiones mínimas recomendadas, estos datos están impresos en el folleto de instalación de cada línea.

### F. Limpieza y mantenimiento

El mantenimiento de la grifería una vez instalada, es realizar una correcta limpieza con elementos adecuados que no contengan abrasivos, ni sean cáusticos, solo utilizar paños suaves y luego de utilizarlos secarlos periódicamente.
A efectos de preservar esta calidad, se sugiere tener en cuenta estos consejos:
1. NO USAR limpiadores abrasivos, polvos de limpieza, esponjas metálicas o de fibra.
2. USAR, en lo posible, jabón neutro o detergente de uso doméstico.
3. Secar con paño suave.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## **4.9.** AMOBLAMIENTOS

**A.** Introducción.....**569**

**B.** Herramientas.....**570**

**C.** Preparación

**D.** Proceso.....**571**
- **D.1.** Preparación del tablero
- **D.2.** Aplicación de adhesivos
- **D.3.** Prensado
- **D.4.** Diferentes tipos de uniones
- **D.5.** Herrajes

**E.** Recomendaciones.....**577**

## A. Introducción

Los tableros reconstituidos de madera surgen como alternativa para el uso de maderas aserradas, las que han entrado en un régimen de restricción desde mediados del siglo pasado por agotamiento o limitaciones ambientales. Para la confección de tableros, se usan maderas de rápido crecimiento, pino o eucalipto de plantaciones cultivadas y residuos de otros procesos madereros, con recursos y tecnologías sostenibles.

Existen dos familias de tableros de madera que se clasifican según su utilización final: los tableros destinados a funciones estructurales para construcciones (OSB, Plywood) y la familia de tableros de uso interior, para muebles y terminaciones en construcciones de todo tipo (MDF y aglomerados).
Los tableros MDF para muebles y decoración ofrecen una gama mmplia de productos básicos y con aplicaciones decorativas de Melamina y chapas, que permiten su empleo en todo tipo de muebles de hogar, oficinas, comercio y terminaciones.
Son tableros de fibras de densidad media, están compuestos por capas exteriores de mayor densidad y una capa interior de menor densidad y máxima uniformidad, lo que los hace fácil de trabajar y lograr, por consiguiente excelentes terminaciones.
Se caracterizan por su estupenda facilidad para aplicar pinturas y por sus trabajos de moldurado. Su particular perfil de densidad permite un importante ahorro de dicha pintura y un menor desgaste de herramientas.
Los tableros aglomerados son de partículas de chips, viruta de madera y aserrín, que, mezclados con adhesivo, son prensados en grandes placas planas de diversos tamaños y espesores.
Estos tableros se utilizan en la fabricación de muebles, principalmente, en aquellas aplicaciones en donde se requieren terminaciones planas, y en la industria de la construcción, como cubiertas de techo, paredes y pisos.
Los tableros melamínicos están recubiertos por ambas caras con láminas decorativas impregnadas con resinas melamínicas, lo que origen a una superficie totalmente cerrada, libre de poros, dura y resistente al desgaste superficial.

Es un producto que puede ser utilizarse en todo tipo de muebles de oficina, living, comedor, dormitorios, cocinas y baños, hospitales e instalaciones comerciales. Además, brinda terminaciones perfectas en revestimientos de paredes, tabiques divisorios y cielorrasos.
Una amplia variedad de colores y texturas permite ofrecer al mercado la mejor variedad de diseños maderas y colores.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## B. Herramientas

**Llana dentada**

**Rodillo**

**Máquina para cantos termofusibles**

**Plegadora de cantos**

**Prensa**

**Formón**

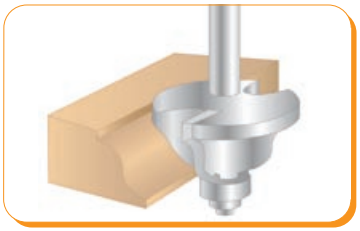
**Taco de madera puntas redondeadas**

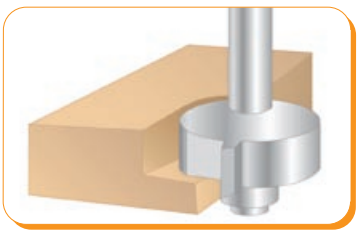
## C. Preparación

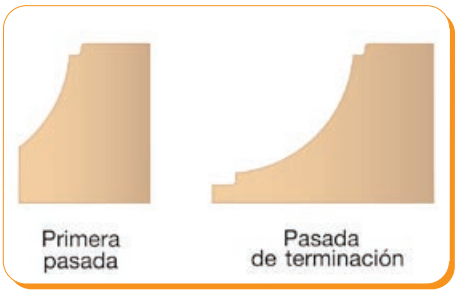
Con este tipo de tableros, se puede realizar toda clase de trabajos, por ejemplo:
» Perfilado;
» molduras y terminaciones en bordes;
» desfondado;
» formas en la superficie;
» calado;
» combinar con otros materiales.

Se utilizan herramientas de alta velocidad, por ejemplo:
» ruteadora;
» fresas de widia.

Los fresados para eliminar gran cantidad de material se realizan llevando a cabo dos pasos:
» primero: desbastar;
» segundo: fresar.








## D. Proceso

### D.1. Preparación del tablero

Las partes que se unen deben estar exentas de polvo y grasa para asegurar una buena calidad del pegado.

### D.2. Aplicación de adhesivo

Se aplica el adhesivo a una de las superficies en una capa uniforme y delgada. Para esto, se pueden usar rodillos, extendedores, brochas, llana dentada, etc. La cantidad que se aplique depende de la capacidad de absorción de la madera, pero, en promedio, tiene rendimientos de 180 a 220 g/m$^2$ aproximadamente.
En el caso de las superficies con mayor rugosidad, resulta conveniente aplicar más cola o encolar ambas caras, a fin de alcanzar un mejor humectado y un óptimo rellenado de las irregularidades.
Debe tenerse la precaución de no emplear cola fría a temperaturas ambientales inferiores a 5 ºC, pues esto se puede traducir en un atizamiento del adhesivo (formación de polvillo blanco) y no lograr que fragüe con la resistencia esperada. Si esto ocurriera, sería posible recuperar el adhesivo teniendo la precaución de calentar la cola a baño de María hasta llegar a una temperatura aproximada de 20 ºC.

### D.2. 1. Adhesivo de contacto

Para el enchape de cubiertas con laminados plásticos, la aplicación de tapacantos de madera o melamina, lo recomendable es emplear un adhesivo de contacto (neopreno). Este tipo de adhesivo se caracteriza por su flexibilidad, resistencia al desgarre y resistencia a altas y bajas temperaturas.
Dada la naturaleza del adhesivo, es indispensable aplicarlo en ambientes con buena ventilación, ya que presenta cierta toxicidad y es altamente inflamable.

#### Preparación del tablero

Se deben limpiar muy bien las superficies que se pegan, para eliminar restos de polvo y de grasa.

#### Aplicación del adhesivo

Se aplica el adhesivo en forma pareja sobre ambas superficies, ya sea con espátula o llana dentada, con el fin de asegurar una película homogénea. Posteriormente, se deja secar para permitir la evaporación de los solventes hasta que el adhesivo esté seco al tacto. Si debido al grado de absorción de la madera se requiere aplicar una segunda capa de adhesivo, es necesario verificar que la primera esté absolutamente seca.
Es importante respetar el tiempo de secado dado por el fabricante, ya que de esto depende el buen resultado final. En general, se recomienda un tiempo de secado antes de la unión de las piezas (tiempo abierto) entre 20 y 30 minutos hasta que está seco al tacto.

Si esta unión se cierra antes de tiempo, se corre el peligro de tener zonas de englobamiento en la superficie enchapada.
La unión del recubrimiento con el tablero se realiza presionando manualmente desde un borde de este, con el propósito de eliminar eventuales bolsas de aire.
La presión ejercida debe ser lo más pareja posible recorriendo la totalidad de la superficie, con el fin de asegurar un buen contacto entre ambas películas de adhesivo.

### D.2.2. Adhesivo termofundente

Los adhesivos del tipo termofusibles (conocidos como Hotmelt) están compuestos por resinas sintéticas de tipo termoplástico, que presentan excelentes propiedades de fluidez, fusión y aplicación, además de una muy buena adhesión.
Este tipo de adhesivo es apropiado, como se mencionó anteriormente, para la aplicación de cantos, gracias a su fraguado rápido y continuo.

## D.3. Prensado

Se unen ambas partes y se aplica una presión suficientemente alta como para asegurar el contacto entre las dos superficies.
Procurar que el adhesivo aflore en el borde en el momento de la unión de ambas piezas y asegurar que toda la superficie por unir quede humectada.
Dicha presión puede ser aplicada por distintos medios, ya sea prensas hidráulicas, neumáticas o manuales; lo importante es que la presión sea aplicada en forma pareja y no excesiva.
El tiempo de prensado varía según la temperatura, el tipo de tablero, la cantidad de cola, la presión de la prensa, etc. En general, la presión debe mantenerse por el tiempo que sea necesario, hasta que la adhesión de las piezas sea tan firme que el objeto encolado pueda quitarse de la prensa sin que la unión sufra daños.
Es necesario indicar que, en el mercado, existen colas frías de rápido fraguado, que disminuyen sustancialmente el tiempo de prensa y son apropiadas en especial para épocas frías del año.
Se recomienda, en todo caso, seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a aplicaciones de uso.

#### Limpieza

En lo posible, el retiro de exceso de adhesivo debe realizarse antes de que seque con la ayuda de un trapo húmedo. Si ya está seco, se utiliza un trapo embebido en agua caliente y alguna herramienta, teniendo cuidado de no dañar el tablero.

### D.4. Diferentes tipos de uniones

Por las diferentes formas de ejecutar la unión, es necesario tener en cuenta los factores que inciden directamente en la resistencia de esa unión:

» El espesor, ya que cuanto más grueso es, más firme es la unión.
» Las técnicas y tecnologías empleadas en la ejecución de la unión.
» El tipo de adhesivo.

## D.4. 1. Junta de empalme simple

Este tipo de uniones (el borde de un tablero en contacto con la cara del otro) están expuestas a que el canto se abra. Como primera medida, se recomienda enchapar el canto para evitar la abertura del tablero por simple roce. El uso de PVA (cola fría) y un adecuado trabajo de prensado complementan esta unión.

## D.4.2. Junta de empalme entarugada

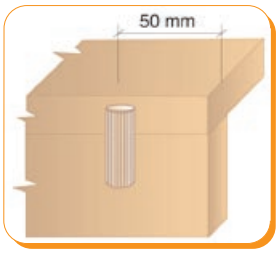
Esta unión, bastante resistente, tiene algunas consideraciones importantes:

» Para obtener buenos resultados deben utilizarse tarugos estriados, lo que permite una distribución homogénea del adhesivo.

» El diámetro de la perforación debe permitir que el tarugo sea insertado en forma ajustada, pero manualmente. Si el tarugo entra demasiado ajustado, o debe ser martillado para su introducción, el adhesivo podrá ser desplazado, debilitando la unión y en casos extremos, el canto del tablero podría abrirse.

» La cola para fijar este tipo de unión debe ir solo en los tarugos y sus perforaciones. Si esta se aplica en toda la unión, el esfuerzo de tracción al que pueda someterse la pieza puede ocasionar la rajadura del extremo del tablero.

» La separación de los tarugos es aconsejable cada 15 cm deben quedar embutidos en, por lo menos, 25 mm en el canto del tablero y a no menos de 50 mm de la esquina de este.



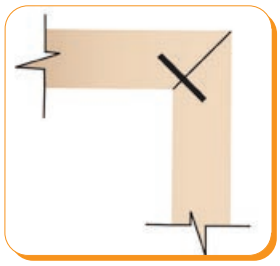

| Espesor del tablero | Diámetro exterior del tarugo |
|---|---|
| 15 mm | 8 mm |
| 18 mm | 10 mm |

## D.4.3. Junta en esquina con ingletes

Las uniones a ingletes simples resultan resistentes cuando se tuvo cuidado en el fresado de las piezas para el posterior encolado.
Debido a que el ángulo que se forma al realizar la unión es bastante grande, la superficie bien encolada permite formar uniones resistentes para ciertas aplicaciones.
El uso de los tarugos ayuda al calce de las piezas para su fijación final.

### D.4.4. Junta en esquina con ingletes y lengüeta recta

Una buena forma de reforzar la unión es mediante el uso de lengüetas.
El adhesivo debe aplicarse a la lengüeta en el momento de instalarla.
La unión con inglete y lengüeta es tan efectiva como cualquier unión encolada, con excepción del ensamble de cola milano.

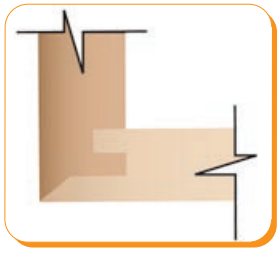


### D.4. 5. Junta trabada con inglete en esquina

Esta junta requiere fresas especiales para su ejecución.
Permite combinar la apariencia limpia de una unión con inglete y la resistencia de una unión ranurada.

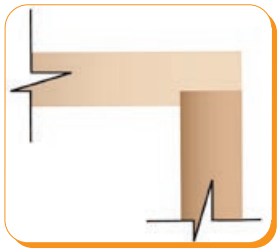
### D.4. 6. Juntas rebajadas

Para este tipo de junta, se realiza un rebaje en forma de “L” en uno de los extremos del tablero. La otra pieza es ajustada en ese rebaje.
La profundidad del rebaje debe ser entre 1/2 y 1/3 del tablero para cortar; el ancho debe ser igual al de la pieza por ajustar.
En general, son encoladas; aunque, según la aplicación (si ésta es visible o no) puede asegurarse con tornillos, corchetes o puntas.



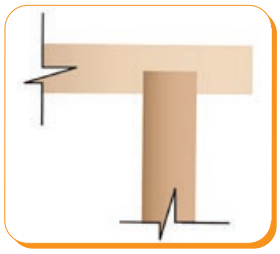
### D.4. 7. Junta a inglete con rebaje

Esta unión combina las características de un inglete (junta limpia) y la resistencia de una junta con rebaje.
Para un ajuste perfecto, necesita de fresas especiales para su ejecución.



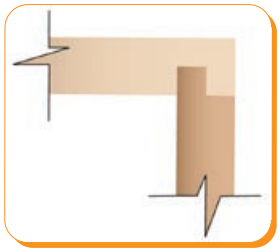
## D.4.8. Junta ranurada

Similar a la junta rebajada, se realiza en una de las piezas una ranura. La otra pieza encaja en la primera.



## D.4. 9. Junta de ranura y lengüeta

Combina la unión de la ranura en un panel con la de rebaje en el otro.



## D.4.10. Junta a cola de milano

Esta es la junta más resistente de todas.
Gracias a su forma permite un aislamiento perfecto de las piezas que se unen. También, requiere de un maquinado especial para un ajuste perfecto.

## D.5. Herrajes

### Cerraduras

Existen en el mercado múltiples alternativas de herrajes para armar muebles que requieren ciertas indicaciones respecto al desfondado que se realice y al tipo de broca que se utilice. Estas indicaciones sirven para el trabajo en tableros de aglomerado, M.D.F, melamina y folio.
La herramienta más apropiada para realizar las perforaciones necesarias es el taladro convencional, lo ideal sería de velocidad variable.
Para evitar el astillado del recubrimiento, en los bordes de la circunferencia de la perforación, deben utilizarse brocas de carburo de tungsteno (widia). La pieza se debe sujetar con prensas al banco de trabajo colocando un retazo en la zona de la perforación, a fin de evitar que se lastime la otra cara.



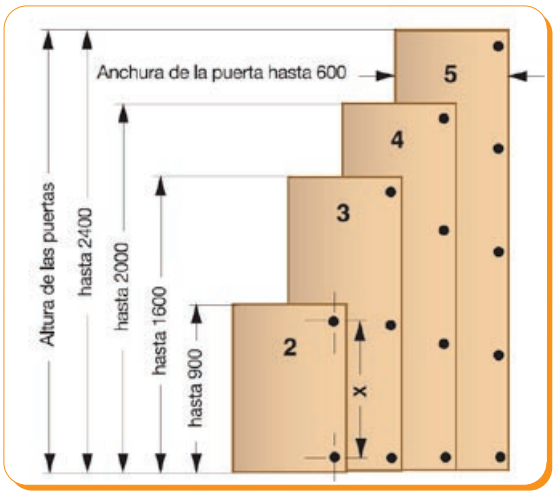
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Bisagras

Por lo general, las bisagras que se encuentran en el mercado están estandarizadas en sus medidas, su diámetro debe ser de 35 mm y de 26 mm, respectivamente.
De la misma manera que para las cerraduras, la herramienta que se utiliza es el taladro convencional, si bien la alternativa de la ruteadora es igualmente viable.

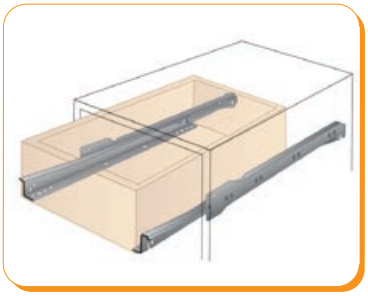
## Número de bisagras por puerta

El peso de la puerta, el ancho de la hoja, la calidad del material, la colocación de las bisagras y de las placas de montaje son factores decisivos para determinar el número de bisagras por cada puerta.
Los factores que se dan en la práctica varían en cada caso. Por lo tanto, hay que considerar los números de bisagras mencionadas en el esquema como números aproximados.
En caso de duda, se recomienda realizar pruebas.



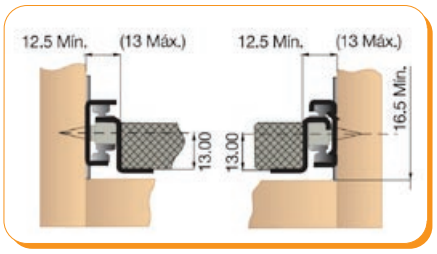

## Correderas de cajón

Con el correspondiente uso de los tableros de partículas y fibras de madera, se recomienda la instalación de correderas para los cajones, lo que permite un ahorro en mano de obra y un aumento en la productividad.
Esto es posible por la versatilidad de las correderas, su deslizamiento suave y silencioso. Las correderas son de montaje interior, y las regulaciones se dan en 3 dimensiones.



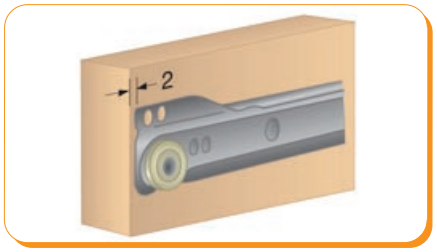
### Dimensionado de montaje

Cada riel tiene un ancho mínimo de 12 mm o 12,7 mm y un máximo de 13 mm. Con esta ligera tolerancia, se logra que los rieles se deslicen con facilidad.



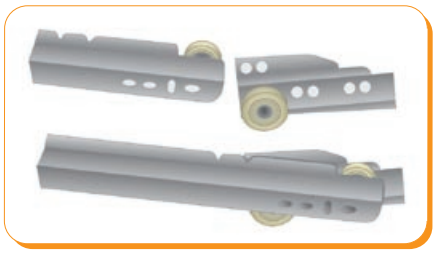

### Aplicación

Se recomienda que el riel esté separado 2 mm de la arista vertical. Con esto se logra que el cajón encaje en su totalidad y funcione el cierre automático.




### Separación superior del cajón

Para permitir la inserción del cajón, en la parte superior, es necesario dejar una separación de 16 mm, como mínimo.



## E. Recomendaciones

### Recomendaciones para la aplicación de adhesivos

Existen diversos tipos de adhesivos para madera, según el tipo de aplicación deseada y el tablero que se emplee para tal efecto.
Se pueden clasificar, principalmente, en tres tipos:

» E.1.1. Cola fría, a base de PVA.
» E.1.2. De contacto, conocido genéricamente como neopreno.
» E.1.3. Termofusible, más conocido como hot-melt.

Es necesario indicar que el adhesivo que se aplique dependa en gran parte, de las condiciones de trabajo, tales como la temperatura, humedad ambiental y del tablero, así como la absorción de los materiales, método de aplicación del adhesivo y las tensiones internas de los materiales.

A continuación, se presenta un resumen con las uniones más comunes y el adhesivo recomendado para cada una. Es necesario indicar que para un tipo de unión, es posible que exista más de un adhesivo disponible.



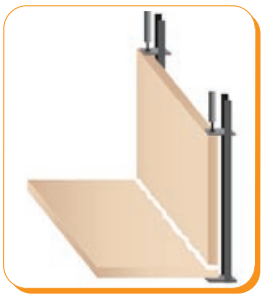
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

| Tipo de unión | Ejemplo | Adhesivos |
|---|---|---|
| Uniones rígidas | - Ensambles<br>- Entarugados | - Cola fría |
| Cubiertas | - Echapado de madera<br>- Aplición de folio | - Cola fría |
| | - Laminados plásticos | - De contacto |
| | - Post-formado | - De contacto - Cola termofusible |
| Soluciones de bordes | - Tapacanto de madera | - Cola fría - De contacto<br>- Termofusible |
| | - Tapacanto melamínico<br>- Cantos de PVC - ABS | - De contato - Termofusible |

## E.1. Tipos de colas

### E.1.1. Cola fría

Para las uniones rígidas, es decir, ensambles y entarugados y, para el enchape de maderas y cantos, el adhesivo más comúnmente usado es la cola fría; dado que forma uniones rígidas de alta resistencia, no contiene solventes, resiste sobre 80 ºC y es fácil de usar.

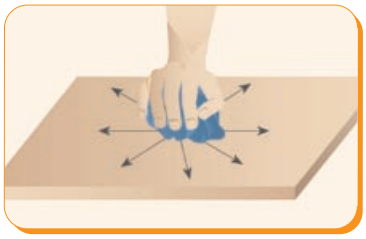


### E.1.2. Adhesivo de contacto

» Resistente al desgarro.
» Resistente a altas y bajas temperaturas.
» Contiene solventes.
» Usos: laminado plástico y tapacantos.

**Aplicación**

» Aplicar el adhesivo en ambas superficies.
» Dejar secar, evaporar el solvente.
» De esto depende el pegado final.
» Unión: presionar manualmente.
» Eliminar eventuales bolsas de aire.
» Ejercer presión pareja.



### E.1.3. Adhesivo termofundente (hot-melt)

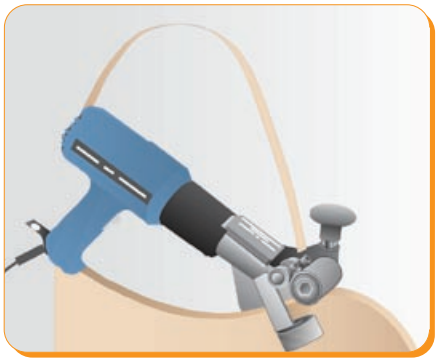
» Excelentes propiedades de fluidez.
» Muy buena adhesión.
» Fraguado rápido y continuo.

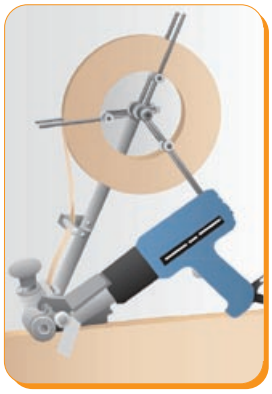
**Aplicación**

» Lijar el canto (lija grano 120).
» Aplicar el adhesivo en el tablero y en el tapacanto.
» Una vez seco, unir desde un extremo.
» Asegurar la fijación con un taco de madera.
» Ejercer presión pareja y constante.
» Eliminar el sobrante.
» Darle una terminación con lija grano 280.

**Cantos termofusibles**

» Aplicable con herramientas eléctricas.
» Funden el adhesivo con aire caliente.
» Aplicación limpia y tiempo de fraguado rápido.



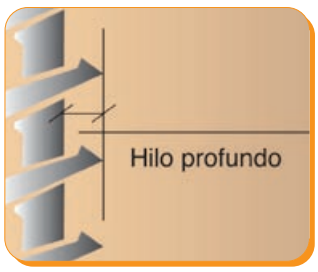


## E.2. Partes y piezas

### E.2.1. Tornillos

Los mejores resultados se obtienen con tornillos de cuerpo recto, ya sea de tipo soberbio (sin punta) o autorroscante (con punta).
Se recomienda que la relación del diámetro externo del tornillo con respecto a su diámetro interno sea lo más alto posible, es decir, de hilo profundo. Esto garantiza uniones de mayor firmeza y duración.
Hilo profundo

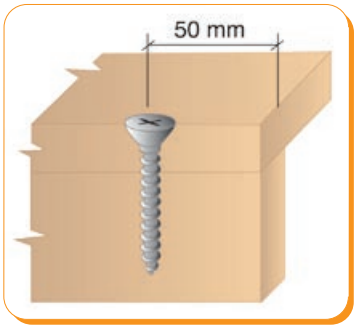
» Aprovechar el agarre del tornillo de los tableros.




Como regla general, los tornillos insertados tanto en la superficie como en la cara del tablero no deben estar a menos de 50 mm de las esquinas.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS




Al trabajar con tornillos de cuerpo recto sin punta, será necesario realizar una perforación guía si se trabaja con tableros MDF. Se recomienda que la perforación guía sea más profunda que lo que penetrará el tornillo en el tablero, y su diámetro deberá ser igual al del interior del tornillo.

**Diámetros de tornillos**

El diámetro del tornillo debe seleccionarse de acuerdo con el espesor del tablero con el que se trabaje. La siguiente tabla presenta la relación adecuada entre el espesor del tablero y el diámetro exterior de los tornillos recomendados y sus respectivos diámetros interiores, los que deben ser considerados al realizar la perforación guía.

| Espesor del tablero | Diámetro exterior del tornillo | Diámetro interior del tornillo |
|---|---|---|
| 9 mm | 2,9 mm | 1,8 mm |
| 12 mm | 3,5 mm | 2,4 mm |
| 15 mm | 4,1 mm | 2,7 mm |
| 18 mm | 4,9 mm | 3,4 mm |

## E.2.2.Tarugos

- Se deben utilizar tarugos estriados.
- El diámetro de la perforación debe permitir la colocación manual.
- Se debe colocar el adhesivo solo en la perforación y el tarugo.
- La separación entre tarugos debe ser de 15 cm.
- Se debe colocar a más de 50 mm de las esquinas.

**Recomendaciones**

Los tornillos tienen que estar completamente introducidos y nivelados con los rieles, teniendo en cuenta que la cabeza calce en su totalidad para permitir el desplazamiento de los rieles.
Estas sugerencias son aplicables, también, a las correderas telescópicas.

## 4.10. IMPERMEABILIZANTES

### 4.10.1. Recubrimientos


**A.** Introducción.....582

**B.** Herramientas.....583

**C.** Preparación y proceso.....618
- **C.1.** Paredes y muros
  - **C.1.1.** Paredes revocadas
  - **C.1.2.** Paredes de ladrillos
  - **C.1.3.** Paredes con revoque o sin él.
- **C.2.** Cimientos de mampostería
- **C.3.** Tanques
- **C.4.** Techos
  - **C.4.1.** Cubiertas de hormigón con cerámica sin esmaltar
  - **C.4.2.** Cubiertas con membrana asfáltica de aluminio
  - **C.4.3.** Cubiertas con chapas metálicas o de fibrocemento

**D.** Controles.....627

**E.** Patologías.....628

**F.** Mantenimiento posterior.....632





MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## A. Introducción

Para proteger los techos y los muros ante la humedad y la temporada de lluvias, es necesario el uso de impermeabilizantes.
La impermeabilización es la acción que protege a toda construcción y evita las filtraciones de agua, por lo tanto, se evita también la humedad.
Es importante impermeabilizar todo tipo de construcción, ya que además de proporcionar seguridad, prolonga la vida útil del inmueble y disminuye los costos de mantenimiento.
La impermeabilización es la defensa contra efectos que el agua puede causar a una edificación, por lo cual se considera como un seguro de vida del edificio, a la vez que da confort a quienes lo ocupan. Tanto las antiestéticas manchas de humedad sobre la superficie de un muro como las dañinas infiltraciones pueden evitarse con una amplia gama de materiales impermeabilizantes.
La humedad desmejora el aspecto de la propiedad, deteriora los materiales de la edificación y crea ambientes insalubres, especialmente, para las personas con problemas de reumatismo, asma o cualquier tipo de alergias.

Antes de adquirir cualquier producto impermeabilizante, es importante verificar que se garanticen las siguientes características:
» contenido de sólidos;
» resistencia a la intemperie;
» absorción del agua;
» adherencia al substrato;
» resistencia a la tensión y elongación.

Existen indicadores que nos señalan de manera visible, la necesidad de brindar un mantenimiento superficial.
**Esos indicadores son:** las grietas superficiales, los descascaramientos, la aparición de zonas negras (en caso de asfálticos), entre otros. Si en el sistema de impermeabilización utilizado, aparecen también estos indicadores y otros defectos que dejan ver el sustrato (losa o piso firme), lo más conveniente es retirar esa impermeabilización y reemplazarla.
Antes de impermeabilizar es muy útil consultar a los expertos. Por lo general, las empresas líderes de este ramo brindan asesoría gratuita como una atención más al consumidor.

**Aspectos Relevantes del rubro - Impermeabilizantes**

Los impermeabilizantes son un recubrimiento elastomerico que se aplica sobre un sustrato, con el resultado final de formar una película flexible sobre el mismo, que evita el paso de la humedad y agua, a la vez que permite respirar la superficie contenida.

Una parte muy importante del proceso de aplicación consiste en la adecuada preparación de la superficie para lograr que el recubrimiento adherido mantenga su estabilidad en el tiempo.

En términos generales las superficies deben estar limpias, secas, sin polvo superficial y sin formación de moho y hongos, por lo que en la aplicación de impermeabilizantes, habrá de asegurarse que estos hayan sido eliminados con anterioridad.

En el caso de superficies nuevas en construcciones tradicionales, hay que asegurarse que los morteros y revoques, hayan tenido un tiempo prudencial de curado natural. En esto, las características de cada estación estival influirán de forma diversa en los tiempos indicados.

En la aplicación de impermeabilizantes es muy importante cuidar los tiempos recomendados de secados entre manos y secado final, ya que del correo curado de la película, dependerá la performance final del impermeabilizante.

En este tipo de material acrílico elastomerico, es importante respetar las indicaciones en cuanto la cantidad de manos a aplicar con su consecuente rendimiento, porque una adecuada formación de película se logra en forma paulatina con varias manos.

## B. Herramientas

Los impermeabilizantes tienen, como una característica importante, su facilidad de aplicación, no requiriendo herramientas de ninguna complejidad.
De acuerdo al tamaño de la superficie, el aplicador podrá optar entre pinceles o rodillos de distinto ancho.
No obstante ello, para trabajos de grandes superficies o donde se requiera obtener una reducción importante en los tiempos de aplicación, muchos de ellos pueden ser aplicados con equipos pulverizadores, soplete o sistemas de equipo Airless. En estos casos es siempre recomendable ver las indicaciones especificas de aplicación de cada producto o ponerse en contacto con el servicio técnico de la empresa.

**Los pasos Previos proceso de ejecución y recomendaciones**

### Impermeabilizante para techos: PLAVICON FIBRADO

**Preparación de la superficie**

Aplicar sobre superficies completamente secas para evitar formación de ampollas una vez aplicado el producto. En caso de existir ampollas, recortar las mismas y dejar solo material perfectamente adherido antes de aplicar. En superficies nuevas, lavar con solución de ácido muriático en agua en proporción 1:7, enjuagar y dejar secar completamente.
Si la superficie es a repintar, eliminar polvo, grasitud, verdín o restos de pinturas viejas parcialmente adheridas. En carpetas y/o cerámicos nuevos dejar curar la superficie entre 4 y 6 meses antes de aplicar.

**Aplicación**

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Aplicar las siguientes manos puras o disueltas con no más del 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado. Al tener fibras incorporadas, se aplica directamente a pincel o rodillo como pintura, y conforma


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

una membrana armada sin necesidad de intercalar mantas de fibras. Las manos se dejarán secar de 12 a 24 hrs. cada vez, cruzando las mismas para formar una trama homogénea. Se crea de esta manera una cubierta impermeable sólida y continua.
Los encuentros con salientes, claraboyas, caños, y muros de carga, se resuelven fácilmente pintando en vertical hasta 15 cm. de altura a modo de zócalo.

**Recomendaciones**

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 5ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. Es conveniente no aplicar sobre superficies muy calientes.
No se recomienda el uso del material sobre cerámicos esmaltados. Es conveniente mezclar el contenido de varios envases, especialmente si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica.

## Impermeabilizante para techos: PLAVIPINT FIBRADO

**Preparación de la superficie**

Aplicar sobre superficies completamente secas para evitar formación de ampollas una vez aplicado el producto. En caso de existir ampollas, recortar las mismas y dejar solo material perfectamente adherido antes de aplicar. En superficies nuevas, lavar con solución de ácido muriático en agua en proporción 1:7, enjuagar y dejar secar completamente. Si la superficie es a repintar, eliminar polvo, grasitud, verdín o restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.
En carpetas y/o cerámicos nuevos dejar curar la superficie entre 4 y 6 meses antes de aplicar.

**Aplicación**

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Aplicar las siguientes manos puras o disueltas con no más del 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado.
Al tener fibras incorporadas, se aplica directamente a pincel o rodillo como pintura, y conforma una membrana armada sin necesidad de intercalar mantas de fibras. Las manos se dejarán secar de 12 a 24 hs.
cada vez, cruzando las mismas para formar una trama homogénea.
Se crea de esta manera una cubierta impermeable sólida y continua.
Los encuentros con salientes, claraboyas, caños, y muros de carga, se resuelven fácilmente pintando en vertical hasta 15 cm. de altura a modo de zócalo.

**Recomendaciones**

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 5ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. Es conveniente no aplicar sobre superficies muy calientes.
No se recomienda el uso del material sobre cerámicos esmaltados. Es conveniente mezclar el contenido de varios envases, especialmente si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica.

## Impermeabilizante para techos: PLAVICON TECHOS

### Preparación de la superficie

Aplicar sobre superficies completamente secas para evitar formación de ampollas una vez aplicado el producto. En caso existir ampollas, recortar las mismas y dejar solo material perfectamente adherido antes de aplicar. En superficies nuevas, lavar con solución de ácido muriático en agua en proporción 1:7, enjuagar y dejar secar. Si la superficie es a repintar, eliminar polvo, grasitud, verdín o restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Aplicar las siguientes manos puras o disueltas con no más del 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado.
Se aplica directamente a pincel, rodillo o soplete tipo airless como pintura, y conforma una membrana uniforme.
Las manos se dejarán secar de 12 a 24 hs cada vez, cruzando las mismas para formar una trama homogénea.
Se crea de esta manera una cubierta impermeable sólida y continua.
Los encuentros con salientes, claraboyas, caños, y muros de carga, se resuelven fácilmente pintando en vertical hasta 15 cm. de altura a modo de zócalo.

### Recomendaciones

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado.

## Impermeabilizante reparador de membranas: PLAVICON MEMBRANA

### Preparación de la superficie

Aplicar sobre superficies completamente secas para optimizar la adhesión sobre el aluminio. Si la superficie es a repintar, eliminar polvo, grasitud, verdín o restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Aplicar las siguientes manos puras o disueltas con no más del 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado. Se aplica directamente a pincel, rodillo o soplete tipo airless como pintura, y conforma una membrana uniforme. Las manos se dejarán secar de 12 a 24 hs cada vez, cruzando las mismas para formar una trama homogénea. De esta manera se crea una cubierta impermeable sólida y continua. En los lugares críticos (sellado de solapes entre paños, encuentros de membrana y pared, tratamiento de claraboyas o ventiluces, etc., o directamente perforaciones debidas a objetos punzantes) aplicar Plavicon Membrana a pincel sobre la zona a tratar, inmediatamente después aplicar la Venda Plavicon, y pintar con Plavicon Membrana sobre la venda mientras está aún húmedo.

### Recomendaciones

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 5ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. Si la membrana presenta ampollamientos, cortar en cruz y dejar abiertas las mismas 2 ó 3 días para permitir evaporar la


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

humedad retenida, antes de sellar con soplete y repararla con Plavicon Membrana y Venda. La aplicación sobre asfalto fresco puede teñir la película acrílica debido a los aceites del asfalto, sin afectar por ello el desempeño del reparador Plavicon.
El revestimiento decorativo total de la membrana aumenta la resistencia de la cubierta y prolonga su vida útil, pero dadas las características de las membranas el techado sigue siendo no transitable.

## Impermeabilizante para techos de chapa: PLAVICHAPA

### Preparación de la superficie

En chapas de fibrocemento efectuar una profunda limpieza con cepillo cerda dura y eventualmente funguicida si fuera necesario, enjuagar y dejar secar completamente.
En chapas metálicas oxidadas realizar un profundo tratamiento antióxido. Si la superficie es a repintar, eliminar polvo, grasitud, verdín o restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Aplicar manos puras o disueltas con no más del 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado. Se aplica a pincel o rodillo como pintura, y conforma una membrana armada sin necesidad de intercalar mantas de fibras. Para reparar fallas en solapes, pendientes, o rajaduras, aplicar a pincel sobre el solape y a 10 cm. de cada lado. Antes de secar, colocar y embeber Venda Plavicon de 20 cm. Sin dejar secar, aplicar otra mano sobre la venda recién colocada.
Dejar secar y luego aplicar 2 ó 3 manos más dejando secar cada vez de 12 horas. En el encuentro de chapa con pared se sigue el mismo procedimiento, pero pintando 10 cm. en la terminación de la chapa y 10 cm. en la pared, utilizando PlaviconVenda de 20 cm. de ancho para el armado de la membrana. En perforaciones se efectúa un “emparchado” localizado, pintando el contorno del orificio. y aplicando sobre él una sección de PlaviconVenda, tras lo cual se dan 2 ó 3 manos más de producto, dejando secar cada vez.

### Recomendaciones

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 5ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. No aplicar sobre superficies calientes.

## Impermeabilizante tapagoteras: PLAVICON TRANSPARENTE

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.

### Aplicación

Agite el envase antes de usar.
Sobre terrazas de mosaicos o baldosas, o techos con cubiertas asfálticas volcar el líquido sobre la superficie a tratar, esparciendolo con un secador de goma en un área de uno o dos metros cuadrados, dejándolo actuar durante unos minutos para permitir su penetración y así saturar todas las fisuras existentes. Hacer correr el líquido con el secador hasta cubrir un nuevo sector y así sucesivamente.
Cada barrido agregará, sobre el sector nuevo, el líquido necesario para que cubra la superficie.
Sobre el sector tratado se procederá a limpiar inmediatamente el excedente con un trapo húmedo.

Sobre cubiertas de bovedilla con barrido cementicio (doblado de ladrillo plano) aplicar una primera mano, con rodillo de lana o pinceleta, diluido en partes iguales con agua, tratando de saturar la superficie.
Transcurridas cuatro horas, aplicar una segunda mano sin diluir.

### Recomendaciones

En todo tipo de cubiertas o muros que presenten grietas o juntas de dilatación deterioradas, las mismas deberán sellarse previamente con Plavicon Fibrado o Plavicon Sellador Multiuso color rojo cerámico según instrucciones de estos productos.
La limpieza de las herramientas puede realizarse con agua.
El material residual después de su aplicación debe limpiarse, cuando todavía no ha secado, con un trapo húmedecido en agua; una vez seco debe rasquetearse con agua y viruta o intentar remover con removedor para acrílicos.
De no hacer esto, la superficie se ensuciarsá por adherencia de polvo u hollín.

## Impermeabilizante para muros: PLAVICON MUROS

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. Eliminar hongos y/o verdín lavando con agua y lavandina en partes iguales, enjuagar y dejar secar completamente.

### Aplicación

Aplicar a rodillo una primer mano de Plavicon Muros diluido con 20% de agua y dejar secar. Luego se aplican a pincel, rodillo o soplete tipo airless dos o tres manos de Plavicon Muros puro, dejando secar cada vez.

### Recomendaciones

Recuerde que el rodillo/pincel debe estar preferentemente seco y limpio, evitando que contenga polvillo.
En sectores con hongos o algas recurrentes aplicar una solución funguicida antes de pintar.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases, especialmente si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica. En casos de paredes con revoques nuevos dejar curar los mismos de 4 a 6 meses para la aplicación del producto.

## Revoque plastico impermeable: REVOCRIL

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

Para aplicaciones sobre chapas o piezas de hierro sin tratamiento:
Limpiar, eliminar restos de oxido y aplicar de 1 a 2 manos de Converox Convertidor.
Para superficies de madera, laminados o aglomerados, es conveniente aplicar previamente Plavicon Fondo blanco para maderas.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Nivelación de superficies hasta 2 mm:** Aplicar una dilución de Revocril con 50% de agua a modo de imprimación. Dejar secar y nivelar la superficie con una mezcla de 1 parte de Revocril + 2 partes de arena seca y tamizada con llana metálica, especialmente destinado a revoques gruesos peinados, hormigón, bloques, ladrillos con junta rasada.
A continuación aplicar Revocril sin agregados con rodillo de lana de pelo largo/corto o soplete según la terminación buscada.
**Aplicación con rodillo:** Aplicar con rodillo de lana de pelo largo para una superficie simil texturada o corto para una superficie simil fino en 2 manos de producto sin diluir.
No diluir manos principales con más de 15% de agua para mantener sus propiedades.
Dejar secar entre manos 10 horas. Realizar cada aplicación en paños no muy extensos con rodillo en pasadas horizontales y verticales alternadamente terminando con un peinado vertical.
Según el tipo de rodillo elegido permitirá lograr diferentes texturas de terminación.
**Aplicación con soplete:** En 2 manos, siendo necesaria la aplicación de una mano de imprimación de Revocril diluido con 50% de agua y aplicado con rodillo o pincel.
Diluir Revocril para aplicar con soplete con un 10% de agua.
Según el pico del soplete elegido obtendrá diferentes texturas de terminación.
**Aplicación con llana metálica:** En 2 manos realizando la aplicación de abajo hacia arriba, en capas no superiores a 0,5 mm por mano, emparejando la superficie con un rodillo humedecido en agua.

### Recomendaciones

Recuerde que el rodillo/pincel debe estar preferentemente seco y limpio, evitando que contenga polvillo.
En sectores con hongos o algas recurrentes aplicar una solución funguicida antes de pintar.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases, especialmente si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica. En casos de paredes con revoques nuevos dejar curar los mismos de 4 a 6 meses para la aplicación del producto.

## Impermeabilizante para interiores y exteriores: PLAVICON ANTIHUMEDAD

### Preparación de la superficie

Eliminar el origen de la filtración.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola firme. No aplicar el producto sobre superficies previamente pintadas. remover completamente las capas preexistentes de pintura con cepillo y/o removedor antes de aplicar Plavicon Antihumedad.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.

### Aplicación

Plavicon Antihumedad se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir sobre el sector a tratar dejando secar entre manos.
Para obtener mejores resultados aplicar con pincel en movimientos circulares procurando que el producto penetre en el sustrato y luego nivele con pasadas verticales y/o horizontales.

### Recomendaciones

No incorporar agua al producto.

## Impermeabilizante para ladrillos y tejas: PLAVICON ACRILICO (semimate)

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.
Si hubiera florescencias salinas, eliminarlas con un lavado con una solución de ácido muriático al 10% y enjuagar bien.

### Aplicación

Se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos o tres manos, dejando secar cada una antes de aplicar la siguiente de 6 a 12 hs.
El acabado final depende de la dilución: desde semibrillo aplicándolo puro, hasta mate diluyéndolo como máximo 1 parte de Plavicon Acrilico en 2 de agua.

### Recomendaciones

En paredes nuevas dejar curar las mismas como mínimo de 4 a 6 meses antes de su tratamiento, no aplicar sobre superficies húmedas y no formar capas espesas.

## Impermeabilizante para ladrillos y tejas: LADRIK LADRILLOS ACRILICO

### Preparación de la superficie

La superficie a tratar debe estar firme, seca y limpia. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.
Ladrillos nuevos No aplicar antes de 90 días de terminado el revestimiento de ladrillos para permitir la correcta eliminación de sales. Eliminar restos de mezcla cementicia en forma mecánica y dejar secar como mínimo 5 días si realiza una limpieza con ácido o agua.
En caso de presentar eflorescencias salinas, eliminar en forma mecánica las mismas y eventualmente tratar con una solución de ácido muriático al 10% en agua, dejar actuar 30 minutos y lavar con abundante agua.
Dejar secar muy bien. Limpiar restos de grasa con solvente y/o detergentes enjuagando en profundidad.
Ladrillos barnizados o pintados Eliminar película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) y/o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descripto en el caso de Ladrillos nuevos.
Ladrillos con algas/moho Eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales. Enjuagar y dejar secar completamente.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. Aplicar a pincel o pulverizador en 2 o 3 manos según el acabado que desee, considerando que una mayor cantidad de manos resultará en un acabado más brillante. Aplicar asegurando la correcta impregnación de los ladrillos. Todas las manos se aplicarán diluídas con agua en partes iguales (1 parte Ladrik y 1 parte agua). La 2º y 3º mano deberán ser aplicadas dentro de un lapso no mayor a 30 minutos de aplicada la mano anterior (húmedo sobre húmedo). Una vez seca la última mano, su hidrorepelencia no permitirá la adherencia de manos siguientes.

### Recomendaciones

Muy importante Evitar el exceso de película en el acabado final. No se recomienda para cerámicos muy compactos o de poro cerrado y de poca absorción. En ese caso se debe


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

utilizar exclusivamente Ladrik
Silicona Solvente. El acabado final dependerá de la porosidad de la superficie que esté tratando, las manos que aplique y su dilución. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos.
No aplicar con temperaturas menores a10ºC o mayores a 40ºC.
Aplicar 1º mano solamente sobre superficies completamente secas.

## Impermeabilizante para ladrillos y tejas: LADRIK LADRILLOS SOLVENTE

### Preparación de la superficie

La superficie a tratar debe estar firme, seca y limpia. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.
Ladrillos nuevos No aplicar antes de 90 días de terminado el revestimiento para permitir la correcta eliminación de sales. Eliminar restos de mezcla cementicia en forma mecánica y dejar secar como mínimo 5 días si realiza una limpieza con ácido o agua. En caso de presentar eflorescencias salinas/blanquecinas, eliminar en forma mecánica las mismas y eventualmente tratar con una solución de ácido muriático al 10%
en agua, dejar actuar 30 minutos y lavar con abundante agua. Dejar secar muy bien.
Limpiar restos de grasa con solvente y/o detergentes enjuagando en profundidad.
Ladrillos barnizados o pintados Eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) y/o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descripto en el caso de Ladrillos nuevos.
Ladrillos con algas/moho Eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales. Enjuagar y dejar secar completamente antes de aplicar Ladrik Ladrillos.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos. No aplicar con temperaturas menores a10ºC o mayores a 40ºC.

### Aplicación y Dilución

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. Ladrik Ladrillos se aplica a pincel o pulverizador en dos manos asegurando la correcta impregnación de los ladrillos.
La primer mano se aplicará diluída con aguarrás en partes iguales.
Aplicar segunda mano entre las 16 y 24 horas sin diluir o con un máximo de 20% de aguarrás según el acabado final que desee obtener y/o la porosidad de la superficie que esté tratando.
Las superficies tratadas no deben quedar con alto brillo. Ladrik Ladrillos Solvente no se recomienda para cerámicos muy compactos o de poro cerrado y de poca absorción.
En ese caso se debe utilizar exclusivamente Ladrik Silicona Solvente.
Muy importante Aplicar solamente sobre superficies completamente secas.
Evitar el exceso de película en el acabado final.

## Impermeabilizante para ladrillos y tejas: LADRIK SILICONA SOLVENTE

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo,material descascarado,verdín, moho, hongos y/o grasitud) dejándola seca y firme.

### Aplicación

Ladrik Silicona se aplica a pincel, rodillo, pulverizador, en caso de hacerlo por spray se debe verificar que no atomice el producto y aplicarlo a no más de 20 cm. del muro.
La penetración del producto en el sustrato se produce por absorción de la superficie y no por presión.

El producto se aplica por manos sucesivas hasta lograr la impregnación buscada, aplicando cada mano antes que seque la siguiente (en general, es suficiente con dos manos).
El secado final se alcanza a las 48 hs.

**Recomendaciones**

Se debe evitar la aplicación del producto luego de períodos de lluvias ya que los poros y capilares del muro estarán embebidos de agua y no permitirán la absorción adecuada del producto.
Las roturas y grietas de gran tamaño deben ser reparadas previamente.
Las florescencias salinas se deben remover con ácido clorhídrico a 10 % en agua y enjuagar con abundante agua previo al tratamiento.
Se debe verificar la inexistencia de humedad ascendente.
No deben haber incrustaciones de hongos, moho, suciedad sobre la superficie a tratar.
No se recomienda la aplicación de Ladrik sobre pinturas al látex, barnices o lacas, en cambio se puede pintar sobre Ladrik, pasados 2 años como mínimo luego de su aplicación.
En paredes nuevas dejar curar las mismas como mínimo de 4 a 6 meses antes de su tratamiento. No aplicar sobre superficies húmedas. Evitar la inhalación de los vapores del producto. Si fuere necesario utilizar protector respiratorio.

## Impermeabilizante para ladrillos y tejas: LADRIK SILICONA ACUOSA

**Preparación de la superficie**

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.

**Aplicación**

Reparar fisuras o grietas antes de proceder a aplicar la Silicona. Ladrik Silicona base acuosa es un producto concentrado. Para su aplicación, se lo diluye 1 parte de Silicona en 10 partes de agua.
La aplicación se efectúa a soplete, pincel o rodillo, en dos manos, la segunda mientras está aún húmeda la primera. El secado final se alcanza a las 72 hs.

**Recomendaciones**

No aplicar sobre esmaltes o barnices.
No diluir con aguas duras.
No pintar por encima porque pueden presentarse problemas de adherencia.
No aplicar en superficies horizontales.
Al no formar capa/película el producto, las rajaduras o grietas de magnitud deben ser selladas y reparadas ya que el efecto hidrorepelente de la silicona no es efectivo en climas bajo gran presión de viento.
En superficies nuevas dejar curar las mismas de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto.
Es conveniente cubrir marcos y ventanas ya que el producto puede ocasionar marcas definitivas en los mismos. Se debe evitar la aplicación del producto luego de períodos de lluvias ya que los poros y capilares del muro estarán embebidos de agua y no permitirán la absorción adecuada del producto.

## Protector Lasur - Recubrimiento para maderas: LENGA CLÁSICO

### Preparación de la superficie

La superficie a tratar debe estar firme, seca y limpia. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.
Maderas nuevas: Luego de limpiar y secar la superficie lijar la madera hasta obtener la terminación deseada siempre en el sentido de la veta. Utilizar las lijas siempre de mayor a menor, utilizando en el último lijado el menor grado de finura de lija posible. Eliminar manchas grises con Sal de Limón. Lavar bien y dejar secar.
Maderas barnizadas o pintadas: Si la aplicación previa de Lenga Clásico está en buenas condiciones limpiar y dejar secar. En caso de películas en mal estado o superficies pintadas con barnices o esmaltes sintéticos u otros productos eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) y/o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descripto en el caso de Maderas nuevas.
Maderas con algas/moho: Eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales.
Enjuagar y dejar secar completamente antes de aplicar Lenga Clásico.

### Aplicación y Dilución

Lenga Clásico se aplica a pincel en tres manos asegurando la correcta impregnación de la madera.
La primer mano se aplicará diluída con aguarrás en partes iguales.
Aplicar segunda y tercer mano entre las 16 y 24 horas sin diluir o con un máximo de 20% de aguarrás.

### Recomendaciones

Recuerde que el pincel debe estar seco y limpio, evitando que contenga polvillo. Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos.
No aplicar con temperaturas menores a 10ºC o mayores a 40ºC. Los tonos y brillos son intermezclables, y el cristal puede presentar menor performance en exteriores. Para obtener óptimos resultados en la protección de la madera es fundamental la aplicación de las manos requeridas según estas instrucciones.
Para obtener una óptima terminación puede lijar suavemente y con lija muy fina y en la misma dirección de la veta entre la 2º y la 3º mano. No aplicar barnices, lacas u otros productos sobre Lenga Clásico.
Aplicar Lenga Clásico en el sentido de la veta. Asegurar una buena impregnacion en las zonas de corte o en los extremos donde la fibra de la madera quede expuesta transversalmente.

## Protector Lasur - Recubrimiento para maderas: LENGA ACRÍLICO

### Preparación de la superficie

La superficie a tratar debe estar firme, seca y limpia. Cepillar eliminando todo vestigio de suciedad (material descascarado) o grasitud dejándola firme, seca y libre de polvillo, inclusive luego de lijado entre manos (eliminar con trapo húmedo).
Maderas nuevas: Luego de limpiar y secar la superficie lijar la madera hasta obtener la terminación deseada siempre en el sentido de la veta. Utilizar las lijas siempre de mayor a menor, utilizando en el último lijado el menor grado de finura de lija posible. Eliminar manchas grises con Sal de Limón. Lavar bien y dejar secar.
Maderas barnizadas o pintadas: Si la aplicación previa de Lenga Acrílico está en buenas condiciones limpiar y dejar secar. En caso de películas en mal estado o superficies pintadas con

barnices o esmaltes sintéticos u otros productos eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) y/o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descripto en el caso de Maderas nuevas.
Maderas con algas/moho: Eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales.
Enjuagar y dejar secar completamente antes de aplicar Lenga Acrílico.

### Aplicación

Se aplica a pincel de pelo fino o con pad aplicador en 3 manos asegurando la correcta impregnación de la madera. La 1° podrá ser diluída con hasta 10% de agua. Aplicar 2° y 3° mano dejando secar 3 hs entre manos.

### Recomendaciones

Recuerde que el pincel debe estar seco y limpio, evitando que contenga polvillo. Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos.
No aplicar con temperaturas menores a 10ºC o mayores a 40ºC. Los tonos y brillos son intermezclables, y la terminación CRISTAL puede presentar menor performance en exteriores. Para obtener óptimos resultados en la protección de la madera es fundamental la aplicación de las manos requeridas según estas instrucciones. Para obtener una óptima terminación puede lijar suavamente y con lija muy fina y en la misma dirección de la veta entre la 2° y la 3° mano. No aplicar barnices, lacas u otros productos sobre Lenga Acrílico. Aplicar Lenga en el sentido de la veta. Asegurar una buena impregnacion en las zonas de corte o en los extremos donde la fibra de la madera quede expuesta transversalmente.

## Impermeabilizante para tanques - base solvente: PLAVICON TANQUES

### Preparación de la superficie

En superficies vírgenes, cepillar para eliminar partículas sueltas.
En el caso de tratarse de superficies antiguas, eliminar perfectamente todo resto de sarro, musgo o revestimientos anteriores. Ante la presencia de fisuras y grietas se recomienda sellarlas con Plavicon Sellador Impermeable para Piletas según las instrucciones del producto.

### Aplicación

Plavicon Tanques se aplica a rodillo o pincel en dos manos (como mínimo), dejando secar por lo menos de 12 horas la primera antes de aplicar la segunda mano.
Una mayor ventilación favorece la rapidez de secado del producto aplicado.
Para obtener mejores resultados aplicar con pincel en movimientos circulares procurando que Plavicon Tanques penetre en el sustrato y luego nivele con pasadas verticales y/o horizontales.

### Recomendaciones

Es muy importante permitir un perfecto secado entre manos y especialmente de la mano final (antes de volver a llenar el tanque para su utilización) para no correr riesgos de que el producto aún húmedo genere aromas no deseados en el agua. No reutilizar el tanque en un período menor a 72 horas.
El producto no es indicado para tanques que contengan líquidos de probada agresividad tales como solventes o productos químicos, ni tampoco en tanques metálicos.
Recuerde que el rodillo/pincel deben estar secos y limpios para la aplicación, evitando que contengan polvillo. No incorporar agua al producto. Trabajar en ambientes ventilados evitando la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilice mascarilla para solventes orgánicos.

Es aconsejable lavar y enjuagar el tanque tratado con abundante agua antes de proceder a utilizarlo en forma corriente.
Lave y enjuage con abundante agua, antes de volver a utilizar el tanque normalmente.

## Bloqueador de humedad para cimientos: PLAVICON BLOQUEADOR

### Aplicación

Picar los revoques, si los hubiese, hasta el ladrillo, hasta una altura aproximada de 40 cm. del nivel del piso, y a ambos lados del muro (si hay revoque granítico, mármol, etc. no es indispensable eliminarlo).
Previa localización de posibles cañerías de luz o agua embutidas, para evitar dañarlas perforar la pared con mecha de widia de 19 mm con una inclinación de 45º y una profundidad igual al ancho de la pared (o sea, 2/3 parte del espesor del muro). Separar entre sí los agujeros 10 cm. Los orificios se practican en dos hileras horizontales separadas 7 cm. y en forma alternada.
A continuación aplicar con un embudo o jeringa el Plavicon Bloqueador en los orificios hasta que queden saturados, y dejar transcurrir 24 horas. Luego hacer una segunda aplicación (puede ser conveniente pasar antes la mecha por el orificio en el caso de que éste se encuentre tapado) hasta que se sature nuevamente. Dejar transcurrir 24 hs. y, eventualmente repetir la operación hasta que la pared no absorba más. El secado final se alcanza a los 30 días.
Rellenar los agujeros con concreto (cemento y arena, exento de cal).

### Recomendaciones

Si se picó el revoque, se aplica una capa de concreto (cemento:arena 1:3) con hidrófugo de 6 mm de espesor como mínimo, y luego se cubre de revoque en forma tradicional.
Dejar transcurrir por lo menos una semana antes de aplicar la capa de concreto o el revoque.

## Agregado plástico para mezclas: PLAVICON LIGANTE

### Aplicación / Rendimientos / Diluciones

**Como puente de adherencia:** Previamente debe limpiarse la superficie antigua, eliminando especialmente restos de grasa o aceite. Luego se humedece con agua durante 1 hora, se escurre y en seguida se efectúa la colada de la mezcla nueva. Esta mezcla llevará como agua de empaste, una solución de Plavicon Ligante con agua en una proporción que puede variar desde 1:3 en superficies de menos de 2 cm. de espesor, hasta 1:8 ó 1:10 en superficies de más de 15 cm. de espesor.
Pisos y carpetas de alta resistencia química y al tránsito: Agregando a una mezcla de cementoarena con una proporción de 1:3 ó 1:4, agua de empaste en base a una solución de Plavicon Ligante y agua en una relación de 1:2 ó 1:3, se obtiene un preparado especial para la confección de concretos finos, capas niveladoras o bacheos con alta resistencia al tránsito, buena resistencia al ataque químico, (especialmente aceites o nafta) y suficiente elasticidad para minimizar los cuarteos. A su vez acepta muy bien revestimientos como pinturas viales, cubiertas impermeables, etc. Su aplicación debe hacerse sobre superficies limpias, libres de grasas o aceites, y previamente de efectuarse la colada deben humedecerse convenientemente durante 1 hora. El tránsito de personas es posible al cabo de 24 hrs., siendo aconsejable el tránsito vehicular después de 4 ó 5 días.
**Mezclas adhesivas:** Con el agregado de una solución de Plavicon Ligante - agua de 1:5 a 1:10 a manera de agua de empaste en una mezcal de cemento-arena fina (o marmolina) y de cemento de albañilería en una proporción de 1:1:1, se obtiene una excelente mezcla adhesiva para la colocación de cerámicas, baldosas, azulejos e incluso para planchas de poliestireno expandido.
**Revoques de nivelación:** Utilizar una solución de 1:5 de Plavicon Ligante en agua como agua

de empaste para una mezcla de 1:4 a 1:5 de cemento-arena, a la que puede agregarse también una cantidad pequeña de cal hidráulica. Aplicar sobre húmedo.
**Capas impermeables:** Se empasta una mezcla de 1:3 de cemento:arena con una solución de 1:2 Plavicon Ligante: agua y se aplica sobre una superficie limpia, previamente humedecida.La permeabilidad al agua disminuye en un 80% a la mezcla 1:3 sin Plavicon Ligante.
**Mejorador de adherencia en salpicados y pinturas en polvo:** Salpicados: Agregando al preparado para salpicar 2.5 lt de Ligante al agua de empaste por bolsa de 50 kg, se logra una notable mejora en la adherencia del revestimiento, a la vez que se reduce considerablemente el desgranamiento. Si la superficie a tratar fuera excesivamente porosa, es conveniente pulverizar previamente una solución de Plavicon Ligante:agua 1:5.
**Mejorador de pinturas en polvo:** El agregado de una solución de Plavicon Ligante:agua 1:3 a 1:4 al cemento permite convertirlo en una pintura de gran adherencia y nulo desgranamiento. Se lo deberá utilizar dentro de una hora de preparado. En el caso de pinturas en polvo o a la cal, se usa como agua de empaste una solución de Plavicon Ligante:agua 1:5 a 1:8 con lo que se mejora notablemente la adherencia.
**Mejorador de látex de baja calidad:** El agregado de un 5% en volúmenes, de Plavicon Ligante a un látex de baja calidad, mejora enormemente su plasticidad y adherencia.
Enduidos cementicios y de yeso: Enduidos cementicios: Se prepara una mezcla de 1 parte de cemento, 1 parte de cemento de albañilería y una de marmolina, y se empasta con una solución de 1:3 Plavicon Ligante:agua, se aplica con llana o espátula sobre la superficie previamente humedecida (usar dentro de una hora de preparado). Para lograr un enduido blanco, que se puede entonar con pigmentos inorgánicos, se prepara una mezcla 1:3 cemento blanco:marmolina empastada con una solución 1:3 Plavicon Ligante: agua.
**Enduidos de yeso:** Utilizando como agua de empaste una solución 1:10 a 1:15 de Plavicon Ligante:agua se obtiene un enduido de yeso de gran trabajabilidad facilidad de moldeo, apto incluso para utilizar en exteriores (en este caso usar una proporción Plavicon Ligante:agua 1:8).
El tiempo de fragüe puede prolongarse agregando a la mezcla ácido cítrico.

## Sellador Acrílico para juntas y grietas: PLAVICON SELLADOR MULTIUSO

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.

### Aplicación

Plavicon Sellador Multiuso debe colocarse en capas finas (tratando de no superar los 3 mm. por capa) dejando secar 24 hs cada una antes de aplicar la siguiente.
Cuando los espesores a sellar son superiores a 5 mm. conviene colocar dentro de la junta un relleno elástico (poliestireno expandido o espuma de poliuretano), dejando solamente 5 mm superior libre para el sellado con Plavicon Sellador Multiuso, que se aplicará en dos capas, dejando secar 24 hs cada vez.
Para nivelar la superficie puede utilizarse una espátula humedecida en agua.

### Recomendaciones

No se pueden sellar rajaduras o juntas en tanques de agua o recipientes que quedarán sumergidos en agua.
No es conveniente la utilización del sellador para cubrir imperfecciones de corte estético ya que no lijable dado su elasticidad. (No usar como enduido).


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Sellador 100% Acrílico transparente: PLAVICON SELLADOR CHAPAS

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando restos de suciedad (polvo, material suelto, verdín, moho, hongos) y/o grasitud dejándola seca y firme.
Sobre chapas viejas y oxidadas cepillar con cepillo de alambre y eliminar el óxido suelto.

### Aplicación

Cortar la boquilla en el ancho que requiera la unión o junta a sellar.
Aplicar sobre superficies limpias, firmes y secas, utilizando una espátula, el pomo aplicador, cartucho o pincel. Aplicar el sellador en capas finas (no más de 3mm) dejando secar cada aplicación antes de aplicar la siguiente. Cuando los espesores a sellar sean superiores a 5mm conviene colocar dentro de la junta un relleno elástico (poliestireno expandido), dejando 5mm libres para el sellado, que se aplicará en 2 capas, dejando secar cada vez.
Si la superficie no es firme y se desgrana, o desea imprimarla aplicar Plavicon Chapas diluido en tres partes de agua a pincel y dejar secar.
Nivelar la superficie aplicada utilizando un pincel humedecido en agua.
Para la reparación de agujeros mayores a 5mm de diámetro aplicar un trozo de Plavicon Venda utilizando el producto diluido en la primer mano para adherir la venda a la superficie a reparar.

### Recomendaciones

Limpiar excedentes con un trapo húmedo antes que el mismo seque, ya que el producto seco no es de fácil lijado. Puede ser pintado con todo tipo de pinturas, pero es fundamental prever un correcto y total secado de la aplicación.
El tiempo de secado depende de la temperatura y humedad ambiente.
No utilizar en tanques de agua/recipientes que quedarán sumergidos en agua.

## Sellador para piletas de natación - pintable: PLAVICON SELLADOR PILETAS

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola firme y libre de grasitud.

### Aplicación

Cortar la boquilla y el pico del cartucho al ancho conveniente de acuerdo a la fisura a sellar, colocar el pico en el cartucho, éste en la pistola extrusora, y aplicar el sellador.
La superficie puede nivelarse inmediatamente con una espátula humedecida en aguarrás.
No aplicar en espesores mayores a 5mm, dejando secar cada vez 24 hs.
Dejar secar 48 horas antes de pintar.
Admite ser pintado.

### Recomendaciones

Usar en ambientes ventilados.
Evitar el contacto con la piel, ojos o mucosas, porque puede causar irritación.
En caso de contacto, lavar con agua tibia. No es conveniente la utilización del sellador para cubrir imperfecciones de corte estético ya que no lijable dado su elasticidad. (No usar como enduido). Este sellador no es adecuado para sellar grietas o fisuras por las cuales ingresa agua hacia el interior de la pileta de natación.

## Sellador para tanques: PLAVICON SELLADOR TANQUES

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme y limpia.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (con solventes o detergentes), eliminando restos de pinturas o material descascarado con espátula y/o cepillo de acero.
En caso de existir musgos u hongos limpiar con lavandina diluída en un 70% de agua. (Evite inhalar vapores usando mascarilla).
En caso de eflorescencias salinas cepillar y enjuagar con una solución de 1:5 (ácido muriático: agua).
En todos los casos enjuagar con agua convenientemente.

### Aplicación

Cortar la boquilla a nivel de la rosca en el ángulo y ancho que requiera el llenado de la junta. Aplicar con espátula o aplicador introduciéndolo dentro de la unión o rajadura.
El sellador debe colocarse en capas finas dejando secar cada una antes de aplicar la siguiente. No aplicar espesores mayores a 5 mm.

### Recomendaciones

Es fundamental un perfecto secado entre aplicaciones y especialmente de la aplicación final, antes de proceder a reutilizar el tanque de agua.
Una vez que el arreglo haya secado enjuagar con agua y luego llenar completamente con agua, dejar reposar10 horas y a continuación vaciar totalmente antes de volver a llenar con agua para consumo.

## 100% caucho de siliconas: PLAVICON SELLADOR DE SILICONAS

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.

### Aplicación

Cortar la boquilla y el pico del cartucho al ancho conveniente de acuerdo a la fisura a sellar, colocar el pico en el cartucho, éste en la pistola extrusora, y aplicar el sellador dejando secar 12 hs. entre capas.
La superficie puede nivelarse inmediatamente con agua jabonosa.
No mojar antes de 24 hs de aplicada la última capa.

### Recomendaciones

Usar en ambientes ventilados.

## Adhesivo para molduras y placas: PLAVICON LIGATODO

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### Aplicación

Las herramientas y los elementos a fijar deben estar limpios y secos, libres de polvo y grasitud. Aplicar utilizando una espátula, llana dentada para optimizar la aplicación o directamente el cartucho, si es éste el envase que está utilizando.
Aplicar sobre la placa a adhesivar, y colocar en posición, presionando firmemente contra el sustrato para obtener una óptima fijación.
Si bien la adherencia se produce de inmediato, el secado final se obtiene en un lapso de entre 1 a 8 horas, dependiendo de la temperatura y superficie sobre la que se desea aplicar.

### Recomendaciones

Limpiar el excedente del adhesivo utilizado con un paño húmedo o pincel antes que el mismo seque, ya que el producto seco no es de fácil lijado.
Para adherir sobre superficies o materiales no especificadas, se recomienda hacer pruebas en escala menor.
Para nivelar el producto aplicado y expuesto puede utilizarse una espátula humedecida en agua.
Cuanto mayor sea la pieza a adhesivar, mayor deberá ser la cantidad de producto a aplicar para el correcto fijado de la pieza.

## Recubrimiento atermico reflectivo (ultrablanco): ATERMIK

### Preparación de la superficie

La superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia. (Es recomendable limpiar toda la superficie a pintar con agua a presión hidromecánica y dejar secar completamente.) Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.
Repare goteras u orificios con parches y/o con la aplicación previa de Plavichapa con/sin vendas sintéticas.
En chapas galvanizadas con óxido aplicar como imprimación convertidor de óxido Converox según instrucciones del producto.

### Aplicación

Atermik se aplica a pincel, rodillo o soplete en un mínimo de dos manos uniformes y cruzadas sin diluir dejando secar entre manos como mínimo 12 horas.
No diluir con más de 5% de agua para asegurar el espesor de película adecuado.
Su máxima performance se obtiene en superficies con inclinación o buen escurrimiento de aguas.
No se recomienda su aplicación en superfices que formen charcos de agua.
Tanto el sustrato como la temperatura ambiente no deben ser inferiores a 10ºC.
No aplicar Atermik si existe alta probabilidad de lluvias dentro de las 24 horas de aplicado el producto.
Trabajar en horas de la mañana para evitar el efecto del rocío sobre la película recién aplicada. No aplicar sobre superfices que al tacto tengan más de 40ºC de temperatura para evitar que la película seque demasiado rápido e inhiba el correcto curado y la formación del film.
Superficies con hongos deberán ser limpiadas con una dilución de agua con lavandina al 3:1, enjuagar con agua y dejar secar completamente.
Recuerde que el rodillo/pincel debe estar preferentemente seco y limpio, evitando que contenga polvillo.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario.

## Revestimiento interno para chapas: PLAVICON ANTICONDENSANTE

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.
En chapas galvanizadas con óxido aplicar como imprimación convertidor de óxido Converox según instrucciones del producto.
Para óptimos resultados de adherencia aplicar previamente desoxidante fosfatizante de autoevaporación (no lavables). Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.

### Aplicación

Plavicon Anticondensante se aplica a pincel, rodillo o soplete para pintura pesada en las manos que sean necesarias. Dejar secar antre manos.

### Recomendaciones

En ambientes con generación artificial de vapor puede ser necesario completar el tratamiento con la incorporación de ventilación forzada que facilite el secado del agua de condensación.
Puede requerirse también mejorar la aislación térmica para disminuir la diferencia de temperaturas entre la cara interna del techado y el aire interior.
En caso que el producto sea aplicado en conductos de aire acondicionado se deben aplicar 2 Kg por $m^2$.
Es conveniente aplicar Plavicon Anticondensante en la temporada en la que no se manifieste el goteo por condensación.

## Pintura para piletas (base solvente): PLAVICON PILETAS

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Piletas usadas: Cepillar y limpiar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ). Lijar, enjuagar y dejar secar completamente.
También eliminar restos de pintura con espátula y/o cepillo de acero.
En caso de existir musgos u hongos limpiar con lavandina diluída en un 70% de agua.
Usar elementos de seguridad como guantes y mascarilla para solventes orgánicos.
Sellar grietas y fisuras con el sellador para piletas Plavicon Piletas según las instrucciones de uso del producto. Comprobar compatibilidad con la pintura preexistente realizando una prueba de adherencia antes de aplicar. Si la pintura vieja se arruga o se levanta dentro de un período menor a 12 horas remover
la película vieja completamente. En piletas pintadas a la cal lavar con agua y cepillo hasta eliminar la cal por completo. Limpiar superficies con grasitud con agua y detergente, enjuagar y dejar secar. Eliminar eflorescencias salinas en forma mecánica.
Piletas nuevas: Dejar transcurrir de 4 a 6 meses con la pileta llena antes de pintar; luego vaciarla y lavarla con una solución de agua con un 30% de ácido muriático. Usar elementos de seguridad.
Enjuagar con agua, dejar secar y lijar toda la superficie. Eliminar desmoldantes con agua y detergente. Aplicar un primera mano de Plavicon Piletas diluída con un 10% de Xileno a modo de imprimación.

### Aplicación

Se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir dejando secar entre manos al menos 10 horas.

### Recomendaciones

No incorporar agua al producto. Trabajar en ambientes ventilados evitando la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilice mascarilla y guantes para solventes orgánicos. Evite aplicar el producto en días de excesiva humedad (rocío) y/o en sectores expuestos en forma directa al sol o sobre superficies muy calientes. No mezclar con otras pinturas.

## Pintura para piletas (con caucho clorado): PLAVICON PISCINAS

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Piletas usadas: Cepillar y limpiar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ). Lijar, enjuagar y dejar secar completamente. También eliminar restos de pintura con espátula y/o cepillo de acero. En caso de existir musgos u hongos limpiar con lavandina diluída en un 70% de agua. Usar elementos de seguridad como guantes y mascarilla para solventes orgánicos. Sellar grietas y fisuras con el sellador para piletas Plavicon Piletas según las instrucciones de uso del producto. Comprobar compatibilidad con la pintura preexistente realizando una prueba de adherencia antes de aplicar. Si la pintura vieja se arruga o se levanta dentro de un período menor a 12 horas remover la película vieja completamente.
En piletas pintadas a la cal lavar con agua y cepillo hasta eliminar la cal por completo. Limpiar superficies con grasitud con agua y detergente, enjuagar y dejar secar. Eliminar eflorescencias salinas en forma mecánica.
Piletas nuevas: Dejar transcurrir de 4 a 6 meses con la pileta llena antes de pintar; luego vaciarla y lavarla con una solución de agua con un 30% de ácido muriático. Usar elementos de seguridad.
Enjuagar con agua, dejar secar y lijar toda la superficie. Eliminar desmoldantes con agua y detergente.
Aplicar una primera mano de Plavicon Piscinas diluída con un 10% de Xileno a modo de imprimación.

### Aplicación

Se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir dejando secar entre manos al menos 10 horas.

### Recomendaciones

No incorporar agua al producto. Trabajar en ambientes ventilados evitando la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilice mascarilla y guantes para solventes orgánicos. Evite aplicar el producto en días de excesiva humedad (rocío) y/o en sectores expuestos en forma directa al sol o sobre superficies muy calientes. No mezclar con otras pinturas.

## Pintura profesional para piletas (base solvente): PLAVIPINT PILETAS

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Piletas usadas: Cepillar y limpiar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ). Lijar, enjuagar y dejar secar completamente.
También eliminar restos de pintura con espátula y/o cepillo de acero.
En caso de existir musgos u hongos limpiar con lavandina diluída en un 70% de agua.
Usar elementos de seguridad como guantes y mascarilla para solventes orgánicos.
Sellar grietas y fisuras con el sellador para piletas Plavicon Piletas según las instrucciones de uso del producto. Comprobar compatibilidad con la pintura preexistente realizando una prueba de adherencia antes de aplicar. Si la pintura vieja se arruga o se levanta dentro de un período menor a 12 horas remover la película vieja completamente. En piletas pintadas a la cal lavar con agua y cepillo hasta eliminar la cal por completo. Limpiar superficies con grasitud con agua y detergente, enjuagar y dejar secar.
Eliminar eflorescencias salinas en forma mecánica.
Piletas nuevas: Dejar transcurrir de 4 a 6 meses con la pileta llena antes de pintar; luego vaciarla y lavarla con una solución de agua con un 30% de ácido muriático. Usar elementos de seguridad.
Enjuagar con agua, dejar secar y lijar toda la superficie. Eliminar desmoldantes con agua y detergente. Aplicar un primera mano de Plavipint Piletas diluída con un 10% de Xileno a modo de imprimación.

### Aplicación

Plavipint Piletas se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir dejando secar entre manos al menos 10 horas.

### Recomendaciones

No incorporar agua al producto. Trabajar en ambientes ventilados evitando la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilice mascarilla y guantes para solventes orgánicos.
Evite aplicar el producto en días de excesiva humedad (rocío) y/o en sectores expuestos en forma directa al sol o sobre superficies muy calientes. No mezclar con otras pinturas.

## Pintura para piletas (base acuosa): PLAVICON PILETAS ACRILICO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
**Piletas usadas:** Cepillar y limpiar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ). Lijar, enjuagar y dejar secar completamente.
También eliminar restos de pintura con espátula y/o cepillo de acero.
En caso de existir musgos u hongos limpiar con lavandina diluída en un 70% de agua.
Sellar grietas y fisuras con el sellador para piletas Plavicon Piletas según las instrucciones de uso del producto. Comprobar compatibilidad con la pintura preexistente realizando una prueba de adherencia antes de aplicar. Si la pintura vieja se arruga o se levanta dentro de un período menor a 12 horas remover la película vieja completamente. En piletas pintadas a la cal lavar con agua y cepillo hasta eliminar la cal por
completo. Limpiar superficies con grasitud con agua y detergente, enjuagar y dejar secar.
Eliminar eflorescencias salinas en forma mecánica.
**Piletas nuevas:** Dejar transcurrir de 4 a 6 meses con la pileta llena antes de pintar; luego vaciarla y lavarla con una solución de agua con un 30% de ácido muriático. Usar elemen-

tos de seguridad.
Enjuagar con agua, dejar secar y lijar toda la superficie. Eliminar desmoldantes con agua y detergente.
Aplicar un primera mano de Plavicon Piletas Acrílico diluída con un 10% de agua a modo de imprimación.

### Aplicación

Plavicon Piletas Acrílico se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir.

### Recomendaciones

Evite aplicar el producto en días de excesiva humedad (rocío) y/o en sectores expuestos en forma directa al sol o sobre superficies muy calientes. No mezclar con otras pinturas.

## Revestimiento Acrílico para chapas y sup. metálicas: CHAPACRIL

### Preparación de la superficie

Cepillar eliminando todo vestigio de suciedad (material descascarado, polvo, óxido suelto u hollín) o grasitud dejándola firme, seca y limpia, libre de desmoldantes de cualquier tipo. Es conveniente desengrasar la superficie con agua y detergente procurando enjuagar bien y dejar secar. Eliminar los restos de suciedad adheridos, polvillos y zonas flojas o descascaradas con cepillado mecánico.
**Superficies con óxido:** Si hubiera óxido, eliminar cepillando las partes flojas y aplicar Chapacril Fondo antióxido color gris o similar sobre las zonas deterioradas. No aplicar Chapacril Fondo sobre zonas que no lo requieran.
Superficies galvanizadas usadas: En caso de detectar presencia de restos de óxido blanco sobre superficies galvanizadas lavar en profundidad cepillando con agua y detergente, enjuagando y secando convenientemente.
**Superficies galvanizadas nuevas:** Cuando aplica Chapacril sobre superficies galvanizadas nuevas debe asegurarse la eliminación completa del protector de fabricación, limpiando/lavando la chapa con solvente o líquido fosfatizante. Consultar con el Servicio Técnico.
**Chapas de Fibrocemento:** Eliminar la presencia de hongos y/o verdín haciendo un prelavado con agua y lavandina, enjuagando y dejando secar bien.

### Aplicación

Se aplica sin diluir, mediante pincel, rodillo o soplete (ver recuadro). Tiene rápido secado.
Dependiendo de las condiciones ambientales/climáticas la segunda mano se puede aplicar a las 2 horas de aplicada la 1er mano. En chapas de fibrocemento aplicar una primer mano con una dilución de 40 a 50 % de agua para fijar la superficie y luego aplicar una 2da mano, dejar secar y continuar con la 3er mano.

### Recomendaciones

Es muy importante no aplicar sobre superficies con elevadas temperaturas ya que se evaporarán los solventes violentamente y no se conformará un película homogénea y resistente. Evitar aplicar en días con temperaturas inferiores a los 10 °C. No pintar ante la inminencia de rocío, lluvia o heladas próximas.
La dureza y adherencia de la película aplicada aumenta progresivamente con el paso del tiempo. Aplicar solamente sobre superficies secas.

## Fondo convertidor antióxido para sup. metálicas: CHAPACRIL FONDO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos.
Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

### Aplicación

Aplicar 2 manos a pincel, rodillo o soplete. Dejar secar 6 a 8 horas entre manos. Asegurar un muy buen secado (12 horas) si luego de la aplicación de Fondo Chapacril se va a aplicar el revestimiento acrílico Chapacril.
**Chapas nuevas:** No se recomienda su uso sobre superficies nuevas galvanizadas o zincadas sin presencia de óxido. Si prevee su aplicación sobre superficies ferrosas nuevas, se deberá desengrasar y una vez seca y limpia, aplicar Chapacril Fondo dejando secar antes de pintar.
**Chapas con pintura:** Lijar y limpiar.
**Chapas con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar en el sector metálico expuesto.
**Chapas con superficies oxidada:** Eliminar completamente escamas y restos de óxido sueltos con cepillo de acero y/o espátula; lijar y aplicar Chapacril Fondo en forma inmediata de lograda la eliminación de restos de óxido.

### Recomendaciones

En todos los casos debe aplicar pintura de terminación una vez finalizada la preparación del sustrato y su tratamiento con Chapacril Fondo.
Evite aplicar Chapacril Fondo en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Cubierta acrílica para pisos deportivos: PLAVICON TENIS/PADDEL

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.

### Aplicación

Plavicon Tenis/Paddle se aplica sobre diferentes superficies, tales como carpetas de cemento alisado,morteros asfálticos, etc.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.En todos los casos, luego de la imprimación, se aplica PlaviconTenis/Paddle a pincel o rodillo en dos o tres manos, puro o ligeramente diluido (no más de 10% de agua).

### Recomendaciones

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado.
En carpetas recién construídas es conveniente dejar curar de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto.
Sobre superficies terminadas con alisado mecánico, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## Revestimiento color para pisos: PISOACRIL COLOR

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Sobre superficie firme limpia y seca, aplicar con rodillo de lana una primer mano de Pisoacril Color diluido con 20 % de agua y seguidamente se aplican de igual forma dos o tres manos de Pisoacril Color puro, dejando secar cada vez de12 a 24 hs.
Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. En carpetas recién construídas es conveniente dejar curar de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto. Sobre superficies terminadas con alisado mecánico, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.
En caso de aplicarse a superficies sometidas a productos químicos muy agresivos, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.
No aplicar sobre mosaicos graníticos.

## Laca para pisos - base solvente: PISOACRIL TRANSPARENTE

### Preparación de la superficie

Eliminar por medio mecánico todo vestigio de pintura vieja semidesprendida, polvo, etc. Limpiar con solvente o detergente toda mancha de grasa o aceite que podría afectar la adherencia de la pintura, enjuagar y dejar secar. Si la carpeta de cemento es muy lisa, es conveniente tratarla con una solución de 1 parte de ácido muriático en 7 partes de agua, enjuagar y dejar secar.

### Aplicación

Sobre superficie firme, limpia y seca, aplicar con rodillo una mano de Pisoacril Transparente puro y dejar secar como mínimo 4 hs. Se obtiene así un acabado de alto brillo y resistencia.
Es conveniente no aplicar más de 2 manos.

### Recomendaciones

Pisoacril Transparente se aplica puro. Al aplicar, pasar el rodillo en forma suave, y sin volver más de una vez sobre la pasada anterior, para evitar el marcado de la superficie.
Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC.
Recuerde que el rodillo/pincel deben estar secos y limpios para la aplicación, evitando que contengan polvillo. No incorporar agua al producto.
Trabajar en ambientes ventilados evitando la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilice mascarilla. Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. En caso de aplicarse a superficies sometidas a productos químicos muy agresivos, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento
Técnico. En carpetas recién construídas es conveniente dejar curar de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto. Sobre superficies terminadas con alisado mecánico, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.

## Pintura para demarcación vial - base solvente: PISOACRIL VIAL

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Eliminar con espátula o cepillo de hierro todo vestigio de suciedad y grasitud/grasas (con solventes o detergentes), restos de pintura o material descascarado.
En caso de existir musgos u hongos limpiar con lavandina diluída en un 70% de agua y dejar secar. (Evite inhalar vapores de lavandina usando mascarilla).

### Aplicación

Una vez que la superficie a cubrir está firme, limpia y seca, se aplica con rodillo, pincel o soplete Pisoacril Vial en dos manos, dejando secar más de 3 a 4 hs entre manos.
Dejar transcurrir más de 3 hs luego de aplicada la última mano antes de transitar.
Si la superficie a cubrir es extensa, utilizar rodillo, pintando previamente los bordes a pincel.
En caso de pintar líneas de demarcación, delimitar la superficie a pintar con cinta autoadhesiva de pintor y retirar la misma una vez terminada la aplicación.

### Recomendaciones

Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC.
Recuerde que el rodillo/pincel deben estar secos y limpios para la aplicación, evitando que contengan polvillo. No incorporar agua al producto. Trabajar en ambientes ventilados evitando la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilice mascarilla para vapores orgánicos.
Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado.
En caso de aplicarse a superficies sometidas a productos químicos muy agresivos, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.
En aplicaciones sobre superficies terminadas con alisado mecánico consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.
En el caso de carpetas recién construídas dejar curar la misma de 4 a 6 meses antes de aplicar.

## Látex premium mate para exteriores: EXIMIA EXTERIORES

### Preparación de la superficie

La superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.

### Aplicación

Se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir dejando secar entre manos.

### Recomendaciones

De ser necesario efectuar nivelaciones es conveniente utilizar mezcla cementicia.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme. Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar.

## Latex premium semimate para interiores: EXIMIA INTERIORES

### Preparación de la superficie

La superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.

### Recomendaciones previas a la aplicación

Recuerde que el rodillo/pincel debe estar preferentemente seco y limpio, evitando que contenga polvillo.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases si fueron coloreados con el agregado de entonadores universales.

### Aplicacion

Eximia Interiores se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir dejando secar entre manos. No diluir con más de 5 % de agua para asegurar el espesor de película adecuado.

## Impermeabilizante para frentes mate: PLAVICON FRENTES

### Preparación de la superficie

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato. En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
En caso de existir grietas y/o juntas deteriorada aplicar Plavicon Sellador Multiuso en las mismas y dejar secar. Leer y seguir instructivo de aplicación de sellador acrílico Plavicon Multiuso antes de su uso.
Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos y algas con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador.
Plavicon Frentes se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir dejando secar entre manos.

### Recomendaciones

De ser necesario efectuar nivelaciones es conveniente utilizar mezcla cementicia.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme. Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar.

## Latex profesional para exterior mate: PLAVIPINT FRENTES profesional

### Preparación de la superficie

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato. En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
En caso de existir grietas y/o juntas deteriorada aplicar Plavicon Sellador Multiuso en las mismas y dejar secar. Leer y seguir instructivo de aplicación de sellador acrílico Plavicon Multiuso antes de su uso.
Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos y algas con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador.
Plavipint Frentes se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir dejando secar entre manos.

### Recomendaciones

De ser necesario efectuar nivelaciones es conveniente utilizar mezcla cementicia.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme. Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar.

## Latex para interiores mate lavable: PLAVICON INTERIORES

### Preparación de la superficie

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato.
En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
Completar y nivelar irregularidades de la superficie con Plavicon Enduído plástico al agua, dejar secar, lijar y eliminar el polvillo. Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondi-

cionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador. Plavicon Interiores se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir dejando secar entre manos.

**Recomendaciones**

Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme.
Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar.
Si bien el secado del producto se adquiere a las 24 horas, la resistencia total de la película se obtiene a los 30 días de aplicado.

## Latex profesional para interiores mate: PLAVIPINT INTERIOR profesional

**Preparación de la superficie**

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

**Imprimación y Aplicación**

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato.
En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
Completar y nivelar irregularidades de la superficie con Plavicon Enduído plástico al agua, dejar secar, lijar y eliminar el polvillo. Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador.
Plavipint Interiores se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir dejando secar entre manos.

**Recomendaciones**

Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme. Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar.

## Latex para interiores satinado lavable: PLAVICON SATINADO

**Preparación de la superficie**

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato.
En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
Completar y nivelar irregularidades de la superficie con Plavicon Enduído plástico al agua, dejar secar, lijar y eliminar el polvillo. Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador. Plavicon Satinado se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir dejando secar entre manos. Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme.
Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar. Por tratarse de una pintura satinada se recomienda su aplicación en superficies perfectamente niveladas. El rodillo debe ser para satinar.

## Latex para cielorrasos mate antihongo: PLAVICON CIELORRASOS

### Preparacion de la superficie

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
Completar y nivelar irregularidades de la superficie con Plavicon Enduído plástico al agua, dejar secar, lijar y eliminar el polvillo. Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador.
Plavicon Cielorrasos se aplica a pincel o rodillo en dos manos sin diluir dejando secar entre manos. Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme.
Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar.

## Enduido plástico para interiores superlijable: PLAVICON ENDUIDO interior

### Preparación de la superficie

Cepillar y limpiar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud ) dejándola seca y firme.
Sectores que tengan pintura descascarada deben eliminarse con espátula y/o cepillo de hierro. Si hubiera hongos, estos deben ser eliminados con una solución de agua con lavandina, enjuagar y dejar secar. (Evite inhalar vapores de lavandina usando mascarilla).
Dejar curar como mínimo 30 días mampostería nueva antes de aplicar enduído.
Aplicar Plavicon Fijador según la dilución indicada en el envase antes y después de utilizar Plavicon Enduido Plástico.

### Aplicación

Plavicon Enduido Plástico se aplica con llana, espátula de acero o goma dependiendo de la superficie a tratar.
El espesor a aplicar se regula según la presión que se ejerce con la espátula.
En trabajos de reparación y si los daños son profundos, reparar con mezcla de construcción. Si las reparaciones fueran de más de 2 mm de profundidad enduir en sucesivas aplicaciones dejando secar entre manos.
Para obtener mejores resultados es conveniente lijar en seco y entre manos.

### Recomendaciones

Se recomienda usar mascarilla antipolvo durante el lijado de la superficie aplicada.
Toda aplicación de Plavicon Enduído plástico requiere siempre de imprimación previa y posterior con Plavicon Fijador y una pintura de terminación.

## Acondicionador de superficies concentrado: PLAVICON FIJADOR

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Aplicación

Aplicar en superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar.
En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato.
Completar y nivelar irregularidades de la superficie con Plavicon Enduído plástico al agua, dejar secar, lijar y eliminar el polvillo. Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso).
Eliminar hongos con agua lavandina al 10%, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador. Plavicon Fijador se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos dejando secar entre manos.

## Acondicionador de superficies al aguarrás: PLAVICON FIJADOR al aguarrás

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie a pintar debe estar firme, seca y limpia.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.
Superficies nuevas: Dejar secar superficies nuevas hasta 3 a 6 meses antes de fijarlas para asegurar el correcto curado de las mismas.
Aplicar sobre superficies exentas de alcalinidad. En caso que el pH sea mayor a 8 (utilizar papel pH) tratar con ácido muriático diluído en partes iguales con agua, enjuagar y dejar secar 24 horas.
Superfices previamente pintadas: Sectores que tengan pintura descascarada deben eliminarse con espátula o cepillo de hierro. Si hubiera hongos, estos deben ser eliminados con una solución de agua lavandina y enjuagar a continuación. (Evite inhalar vapores de lavandina usando mascarilla).

### Aplicación

Plavicon Fijador se aplica a pincel, rodillo o soplete (convencional o electríco y +/- 1.6 Kg/cm$^2$).

## Latex para interiores y exteriores mate: PINCELAR INTERIOR EXTERIOR

### Preparación de la superficie

Cepillar o lijar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

### Imprimación y Aplicación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar previamente una mano de Plavicon Fijador con la dilución apropiada según las instrucciones del producto.
En aplicaciones sobre superficies cementicias verficar el completo curado de la superficie antes de aplicar. En ese caso lavar con una solución de ácido muriático al 10% en agua para neutralizar la alcalinidad del sustrato. En superficies antiguas o de difícil adherencia aplicar Plavicon Fijador al aguarrás en su correcta dilución según instrucciones de uso (evitar que la aplicación quede con brillo).
En caso de existir grietas y/o juntas deteriorada aplicar Plavicon Sellador Multiuso en las mismas y dejar secar. Leer y seguir instructivo de aplicación de sellador acrílico Plavicon Multiuso antes de su uso. Aplicar una nueva mano de Plavicon Fijador, acondicionador de superficies acrílico y concentrado, sobre los sectores reparados.
En superficies repintadas, eliminar con espátula y/o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas previamente a la aplicación de Plavicon Fijador (al agua o al aguarrás según el caso). Eliminar hongos y algas con agua lavandina, enjuagar, dejar secar y aplicar Plavicon Fijador. Plavipint se aplica a pincel, rodillo o soplete en dos manos sin diluir dejando secar entre manos.

### Recomendaciones

De ser necesario efectuar nivelaciones es conveniente utilizar mezcla cementicia.
Es conveniente mezclar el contenido de varios envases pigmentados para obtener un color uniforme. Dejar curar revoques nuevos de 4 a 6 meses antes de pintar. Si fuera necesario nivelar imperfecciones en exteriores realizarlos con mezcla cementicia. Verificar el completo curado de toda superficie cementicia antes de pintar.

## Esmalte sintético brillante: PLAVICON ESMALTE SINTETICO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

- **Superficies de madera**

**Nueva:** Aplicar previamente Plavicon Fondo Sintético Blanco para maderas. Con pintura: Lijar y limpiar.
**Con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar Plavicon Fondo Blanco en el sector expuesto.

- **Superficies metálicas**

**Nueva:** Sobre superficie seca y limpia aplicar un Converox Antióxido o Convertidor antes de aplicar.
**Con pintura:** Lijar y limpiar. Con pintura deteriorada: eliminar restos de pintura y aplicar Converox Antióxido o Convertidor en el sector metálico expuesto.
**Superficie oxidada:** Eliminar restos de óxido y aplicar Converox Antióxido o Convertidor.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Aplicar de 2 a 3 manos a pincel, rodillo o soplete. Dejar secar entre manos.

### Recomendaciones

Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.
Evite aplicar Plavicon Esmalte Sintético en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Esmalte sintético satinado: PLAVICON ESMALTE SATINADO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

- **Superficies de madera**

**Nueva:** Aplicar previamente Plavicon Fondo Sintético Blanco para maderas.
**Con pintura:** Lijar y limpiar.
**Con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar Plavicon Fondo Blanco en el sector expuesto.

- **Superficies metálicas**

**Nueva:** Sobre superficie seca y limpia aplicar un Converox Antióxido o Convertidor antes de aplicar.
**Con pintura:** Lijar y limpiar. Con pintura deteriorada: eliminar restos de pintura y aplicar Converox Antióxido o Convertidor en el sector metálico expuesto.
**Superficie oxidada:** Eliminar restos de óxido y aplicar Converox Antióxido o Convertidor.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.

Aplicar de 2 a 3 manos a pincel, rodillo o soplete.
Dejar secar entre manos.

### Recomendaciones

Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.
Evite aplicar Plavicon Esmalte Sintético en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Esmalte sintético mate: PLAVICON ESMALTE MATE

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

- **Superficies de madera**

**Nueva:** Aplicar previamente Plavicon Fondo Sintético Blanco para maderas.
**Con pintura:** Lijar y limpiar.
**Con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar Plavicon Fondo Blanco en el sector expuesto.

- **Superficies metálicas**

**Nueva:** Sobre superficie seca y limpia aplicar un Converox Antióxido o Convertidor antes de aplicar.
**Con pintura:** Lijar y limpiar. Con pintura deteriorada: eliminar restos de pintura y aplicar Converox Antióxido o Convertidor en el sector metálico expuesto.
**Superficie oxidada:** Eliminar restos de óxido y aplicar Converox Antióxido o Convertidor.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Aplicar de 2 a 3 manos a pincel, rodillo o soplete.
Dejar secar entre manos.

### Recomendaciones

Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque. Evite aplicar Plavicon Esmalte Sintético en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Fondo blanco para maderas: PLAVICON FONDO BLANCO

### Preparacion de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca.
Eliminar restos de pintura mal adheridos.
Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Aplicar ampliamente sobre todas las zonas de madera que vayan a ser pintadas.
Aplicar de 1 a 2 manos a pincel, rodillo o soplete.
Dejar secar entre manos.

### Recomendaciones

Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.
Evite aplicar Plavicon Esmalte Sintético en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Barniz marino con filtro ultravioleta: PLAVICON BARNIZ MARINO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.
**Superficie nueva:** Lijar previamente en el sentido de la veta, limpiar y aplicar Plavicon Barniz Marino diluído al 50% con aguarrás mineral de primera calidad y dejar secar.
**Superficie barnizada:** En superficies deterioradas, eliminar el barniz existente con removedor, limpiar y dejar secar antes de aplicar el barniz.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
**Superficie nueva:** Aplicar el Barniz Marino a pincel, rodillo o soplete en dos o tres hasta cuatro manos dejando secar cada vez, siempre respetando la dirección de la veta.
Para optimizar el acabado es conveniente lijar suavemente entre manos.
**Superficie barnizada:** Si la superficie está en buenas condiciones, lijar suavemente y aplicar a pincel el barniz Marino sin diluir en dos o tres hasta cuatro manos.
Dejar secar entre manos.

### Recomendaciones

Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.
Evite aplicar Plavicon Barniz Marino en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Barniz marino con filtro ultravioleta: PLAVICON BARNIZ SINTETICO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.
**Superficie nueva:** Lijar previamente en el sentido de la veta, limpiar y aplicar Plavicon Barniz Sintético diluído al 50% con aguarrás mineral de primera calidad y dejar secar.

**Superficie barnizada:** En superficies deterioradas, eliminar el barniz existente con removedor, limpiar y dejar secar antes de aplicar el barniz.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
**Superficie nueva:** Aplicar el Barniz Sintético a pincel, rodillo o soplete en dos o tres hasta cuatro manos dejando secar cada vez, siempre respetando la dirección de la veta.
Para optimizar el acabado es conveniente lijar suavemente entre manos.
**Superficie barnizada:** Si la superficie está en buenas condiciones, lijar suavemente y aplicar a pincel el barniz Marino sin diluir en dos o tres hasta cuatro manos. Dejar secar entre manos.

### Recomendaciones

Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.
Evite aplicar Plavicon Barniz Sintético en sectores expuestos directamente al sol.

## Esmalte convertidor de óxido brillante color: CONVEROX ESMALTE convertidor

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca.
Eliminar restos de pintura mal adheridos.
Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Aplicar de 2 a 3 manos a pincel, rodillo o soplete. Dejar secar entre manos.

- **Aplicaciones sobre distintas superficies metálicas**

**Nueva:** Desengrasar la superficie y una vez seca y limpia la superficie aplicar Converox.
**Con pintura:** Lijar y limpiar.
**Con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar en el sector metálico expuesto.
**Superficie oxidada:** Eliminar completamente escamas y resto de óxido con cepillo de acero y/o espátula; lijar y aplicar Converox en forma inmediata de lograda la eliminación de restos de óxido. Recuerde que el rodillo/pincel deben estar secos y limpios, evitando que contengan polvillo.
Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.

### Recomendaciones

Evite aplicar Converox en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Convertidor de óxido rojo: CONVEROX CONVERTIDOR

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias.
Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Aplicar de 2 a 3 manos a pincel, rodillo o soplete. Dejar secar entre manos.
Aplicaciones sobre distintas superficies metálicas
**Nueva:** Desengrasar la superficie y una vez seca y limpia la superficie aplicar Converox y dejar secar antes de pintar.
**Con pintura:** Lijar y limpiar.
**Con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar en el sector metálico expuesto.
**Superficie oxidada:** Eliminar completamente escamas y resto de óxido con cepillo de acero y/o espátula; lijar y aplicar Converox en forma inmediata de lograda la eliminación de restos de óxido.
Recuerde que el rodillo/pincel deben estar secos y limpios, evitando que contengan polvillo. Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.

### Recomendaciones

En todos los casos debe aplicar pintura de terminación una vez finalizada la preparación del sustrato y su tratamiento con Converox.
Evite aplicar Converox en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Fondo antióxido rojo: CONVEROX ANTIÓXIDO

### Preparación de la superficie

En todos los casos, las superficies a pintar deben estar firmes, secas y limpias. Cepillar la superficie a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado), grasitud o pintura dejándola firme y seca. Eliminar restos de pintura mal adheridos. Si fuera necesario utilizar removedor de pinturas.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Aplicar de 2 a 3 manos a pincel, rodillo o soplete.
Dejar secar entre manos.

- **Aplicaciones sobre distintas superficies metálicas**

**Nueva:** Desengrasar la superficie y una vez seca y limpia la superficie aplicar Converox Fondo Antióxido y dejar secar antes de pintar.
**Con pintura:** Lijar y limpiar.
**Con pintura deteriorada:** Eliminar restos de pintura y aplicar en el sector metálico expuesto.
**Superficie oxidada:** Eliminar completamente escamas y resto de óxido con cepillo de acero y/o espátula; lijar y aplicar Converox en forma inmediata de lograda la eliminación de restos de óxido.
Recuerde que el rodillo/pincel deben estar secos y limpios, evitando que contengan polvillo. Aplicar en lugares y en días en los que no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación antes que ésta seque.

### Recomendaciones

En todos los casos debe aplicar pintura de terminación una vez finalizada la preparación del sustrato y su tratamiento con Converox.
Evite aplicar Converox en sectores expuestos en forma directa al sol y en días muy calurosos ya que puede perjudicar la película aplicada por la veloz evaporación de los solventes.

## Entonador universal: PLAVICON ENTONADOR

### Recomendaciones

Amasar el pomo cerrado antes de usar para unificar y homogeneizar el producto.
Mezclar el entonador por separado con una cantidad menor de pintura hasta homogeneizar para luego incorporarla al envase con el resto de la pintura.

## Cinta y manta de fibra sintética: PLAVICON VENDA - VELO

### Aplicación

Se aplican con el impermeabilizante embebiendo la Venda con producto de manera de obtener una membrana armada.
Se recomienda específicamente para juntas de gran porte en las que las contracciones y dilataciones contínuas de los elementos hagan insuficiente el uso exclusivo de selladores.
Aplicar en primera instancia una primer mano de impermeabilizante en el sustrato; a continuación sin esperar a que seque colocar la venda con el ancho correspondiente sobre el producto de manera que la venda quede saturada con el producto.
Nivelar sobre la venda con pincel.
Una vez nivelada coloque una segunda mano de producto sobre la venda; de esta forma la venda quedará incorporada al impermeabilizante ofreciendo una membrana armada y resistente.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## C. Preparación y proceso

### C.1. Paredes y muros

### C.1.1. Paredes revocadas

- **Recubrimiento elastomérico para muros**

#### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie que se pinte debe estar firme, seca y limpia. Cepillar la superficie que se trate, eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud hasta que quede firme y seca. Eliminar hongos o verdín lavando con agua y lavandina en partes iguales, enjuagar y dejar secar completamente.

#### Imprimación

En superficies vírgenes, entizadas o muy absorbentes, aplicar con anterioridad una mano de recubrimiento diluido con un 20% de agua y aplicar a modo de imprimación.
En superficies repintadas, eliminar con espátula o cepillo de alambre las partes flojas o descascaradas antes de aplicar la mano de imprimación.

En caso de existir grietas o juntas deterioradas, aplicar el sellador elástico para juntas y grietas, sellador multiuso según las instrucciones del producto y dejar secar.
En superficies muy deterioradas, aplicar previamente fijador al aguarrás.

#### Aplicación

Aplicar a rodillo una primera mano de recubrimiento diluido con 20% de agua y dejar secar. Luego aplicar a pincel, rodillo o soplete tipo airless dos o tres manos de recubrimiento puro, dejar que se seque en cada mano.

#### Recomendaciones

El rodillo/pincel debe estar preferentemente seco y limpio, y evitar que contenga polvillo.
En sectores con hongos o algas recurrentes, aplicar una solución fungicida antes de pintar.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuera necesario.
Se recomienda mezclar el contenido de varios envases, especialmente, si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica.
En casos de paredes con revoques nuevos, dejar curarlos de 4 a 6 meses para la aplicación del producto.

## C.1. 2. Paredes de ladrillos

- **Recubrimiento decorativo protector en base solvente**

### Preparación de la superficie

La superficie que se trate debe estar firme, seca y limpia. Cepillarla eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejarla firme y seca.

- **En paredes de ladrillos nuevos:** no aplicar antes de los 90 días de terminado el revestimiento para permitir la correcta eliminación de sales. Quitar restos de mezcla cementicia en forma mecánica y dejar secar, como mínimo, 5 días si se realiza una limpieza con ácido y agua. En caso de presentar eflorescencias salinas/blanquecinas, eliminarlas en forma mecánica y, eventualmente, tratar con una solución de ácido muriático al 10% en agua, dejar actuar 30 minutos y lavar con abundante agua. Dejar secar muy bien.
  Limpiar restos de grasa con solvente o detergentes y enjuagar en profundidad.

- **En paredes de ladrillos barnizados o pintados:** eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) y/o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descrito en el caso de ladrillos nuevos.

- **En paredes de ladrillos con algas/moho:** eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales. Enjuagar y dejar secar completamente antes de aplicar el recubrimiento protector en base solvente. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos. No aplicar con temperaturas menores a 10 ºC o mayores a 40 ºC.

### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuera necesario. El recubrimiento protector en base solvente se aplica a pincel o pulverizador en dos manos y se asegura la correcta impregnación de los ladrillos.
La primera mano se aplicará diluida con aguarrás en partes iguales.
Aplicar una segunda mano entre las 16 y 24 horas sin diluir o con un máximo de 20% de aguarrás, según el acabado final que se desee obtener o la porosidad de la superficie que se esté tratando.
Las superficies tratadas no deben quedar con alto brillo. El recubrimiento protector en base solvente no se recomienda para cerámicos muy compactos o de poro cerrado y de poca absorción. En este caso, se debe utilizar exclusivamente el protector silicona solvente.
Es muy importante aplicar solamente sobre superficies completamente secas. Debe evitarse el exceso de película en el acabado final.

- **Recubrimiento decorativo protector en base acuosa**

### Preparación de la superficie

La superficie que se trate debe estar firme, seca y limpia. Cepillar la superficie eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud y dejarla firme y seca.

- **En paredes de ladrillos nuevos:** no aplicar antes de los 90 días de terminado el revestimiento de ladrillos para permitir la correcta eliminación de sales. Eliminar restos de mezcla cementicia en forma mecánica y dejar secar, como mínimo 5 días si realiza una limpieza con ácido o agua. En caso de presentar eflorescencias salinas, eliminarlas en forma mecánica y, eventualmente, tratar con una solución de ácido muriático al 10% en agua, dejar actuar 30 minutos y lavar con abundante agua. Dejar secar muy bien. Limpiar restos de grasa con solvente o detergentes enjuagando en profundidad.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **En paredes de ladrillos barnizados o pintados:** eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descrito en el caso de ladrillos nuevos.

- **En paredes de ladrillos con algas/moho:** eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales. Enjuagar y dejar secar completamente.

**Aplicación**

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuera necesario. Aplicar a pincel o pulverizador en 2 ó 3 manos, según el acabado que desee, considerar que una mayor cantidad de manos resultará un acabado más brillante. Aplicar para asegurar la correcta impregnación de los ladrillos. Todas las manos se aplicarán diluidas con agua en partes iguales (1 parte de recubrimiento protector en base acuosa y 1 parte de agua).
La segunda y tercera mano deberán ser aplicadas dentro de un lapso no mayor a 30 minutos de aplicada la mano anterior (húmedo sobre húmedo). Una vez seca la última mano, su hidrorrepelencia no permitirá que se adhieran las manos siguientes.

**Recomendaciones**

Es muy importante evitar el exceso de película en el acabado final. No se recomienda para cerámicos muy compactos o de poro cerrado y de poca absorción. En ese caso, se debe utilizar, exclusivamente, protector silicona en base solvente.
El acabado final dependerá de la porosidad de la superficie que se trate, las manos que aplique y su dilución. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos.
No aplicar con temperaturas menores de 10 ºC o mayores a 40 ºC.
Aplicar una mano sola sobre superficies completamente secas.

- **Recubrimiento protector (silicona) en base solvente**

**Preparación de la superficie**

La superficie que se trate debe estar firme, seca y limpia. Cepillarla eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejarla firme y seca.

- **En paredes de ladrillos nuevos:** no aplicar antes de los 90 días de terminado el revestimiento para permitir la correcta eliminación de sales. Quitar restos de mezcla cementicia en forma mecánica y dejar secar, como mínimo, 5 días se realiza una limpieza con ácido o agua. En caso de presentar eflorescencias salinas/blanquecinas, eliminarlas en forma mecánica y, eventualmente, tratar con una solución de ácido muriático al 10% en agua y lavar con abundante agua. Dejar secar muy bien. Limpiar restos de grasa con solvente o detergentes enjuagar en profundidad.

- **En paredes de Ladrillos barnizados o pintados:** eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) y/o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descripto en el caso de Ladrillos nuevos.

- **En paredes de Ladrillos con algas/moho:** eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales. Enjuagar y dejar secar completamente antes de aplicar el producto. Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. No aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos. No aplicar con temperaturas menores de 10 ºC o mayores de 40 ºC.

**Aplicación**

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuere necesario. El recubrimiento

protector se aplica a pincel o pulverizador en dos manos, se asegura la correcta impregnación de los ladrillos.
La primera mano se aplicará diluida con aguarrás en partes iguales.
Aplicar la segunda mano entre las 16 y 24 horas sin diluir o con un máximo del 20% de aguarrás, según el acabado final que se desee obtener o la porosidad de la superficie que se esté tratando.

Las superficies trabajadas no deben quedar con alto brillo. El recubrimiento solvente no se recomienda para cerámicos muy compactos o de poro cerrado y de poca absorción. En ese caso, debe utilizarse exclusivamente recubrimiento silicona solvente.
Muy importante aplicar solamente sobre superficies completamente secas. Evitar el exceso de película en el acabado final.

- **Recubrimiento protector (silicona) en base acuosa**

**Preparación de la superficie**

Cepillar la superficie que se trate eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud) y dejarla seca y firme.

**Aplicación**

Reparar fisuras o grietas antes de colocar el recubrimiento protector (silicona) en base acuosa, teniendo en cuenta que es un producto concentrado. Para su aplicación, se lo diluye 1 parte de silicona en 10 partes de agua.
La aplicación se efectúa a soplete o pincel en dos manos, la segunda mientras está aún húmeda la primera. El secado final se alcanza a las 72 horas.

**Recomendaciones de seguridad**

Como es un producto cáustico, se tratará de evitar el contacto con la piel o los ojos.
Lavar las salpicaduras con abundante agua. Evitar la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario utilizar protector respiratorio.

**Recomendaciones**

No aplicar sobre esmaltes o barnices.
No diluir con aguas duras.
No pintar por encima, porque pueden presentarse problemas de adherencia.
No aplicar en superficies horizontales.
Al no formar el producto una capa/película, las rajaduras o grietas de magnitud se deben sellar y reparar, ya que el efecto hidrorrepelente de la silicona no es efectivo en climas con gran presión de viento.
En superficies nuevas dejar curarlas de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto.
Se recomienda cubrir marcos y ventanas ya que el producto puede ocasionar marcas definitivas. Se debe evitar la aplicación del producto luego de períodos de lluvias, ya que los poros y capilares del muro estarán embebidos de agua y no permitirán la absorción adecuada del producto.

### C.1.3. Paredes con o sin Revoque

- **Revoque plástico impermeable**

**Preparación de la superficie**

Cepillar la superficie que se trate eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

descascarado) o grasitud y dejarla firme y seca. La superficie debe estar limpia, seca y exenta de polvo, grasas, aceites, ceras u otros desmoldantes o contaminantes.

- **Nivelación de superficies hasta 2 mm:** aplicar una dilución de revoque plástico impermeable con 50% de agua a modo de imprimación. Dejar secar y nivelar la superficie con una mezcla de 1 parte de revoque plástico impermeable + 2 partes de arena seca y tamizada con llana metálica, especialmente, destinada para revoques gruesos peinados, hormigón, bloques, ladrillos con junta rasada. A continuación, aplicar revoque plástico impermeable sin agregados con rodillo de lana de pelo largo/corto o soplete según la terminación buscada.

- **Aplicación con rodillo:** aplicar con rodillo de lana de pelo largo para una superficie símil texturada o corto para una superficie símil fino en 2 manos de producto sin diluir. No diluir manos principales con más de 15% de agua para mantener sus propiedades. Dejar secar entre cada mano 10 horas. Realizar cada aplicación en paños no muy extensos con rodillo, con pasadas horizontales y verticales alternadamente para concluir con un peinado vertical. Según el tipo de rodillo elegido. permitirá lograrse diferentes texturas de terminación.

- **Aplicación con soplete:** en 2 manos, es necesaria la aplicación de una mano de imprimación de revoque plástico impermeable diluido con 50% de agua y aplicado con rodillo o pincel. Diluir el revoque plástico impermeable para aplicar con soplete con un 10% de agua.Según el pico del soplete elegido se obtendrán diferentes texturas de terminación.

- **Aplicación con llana metálica:** en 2 manos realizarla de abajo hacia arriba, en capas no superiores a 0,5 mm por mano, y emparejar la superficie con un rodillo humedecido en agua.

**Recomendaciones**

El rodillo/pincel debe estar preferentemente seco y limpio y evitar que contenga polvillo.
En sectores con hongos o algas recurrentes, aplicar una solución fungicida antes de pintar.
Mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuera necesario.
Se recomienda mezclar el contenido de varios envases, especialmente, si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica. En casos de paredes con revoques nuevos, dejar curarlos de 4 a 6 meses para la aplicación del producto.

## C.2. Cimientos de mampostería

- **Bloqueador de humedad para cimientos**

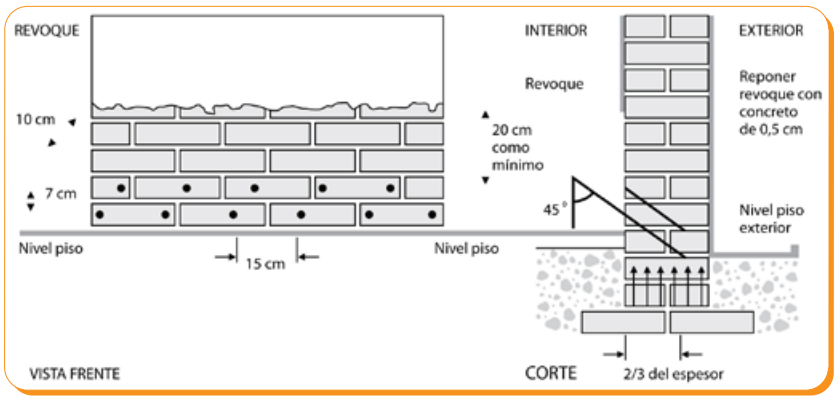
**Aplicación**

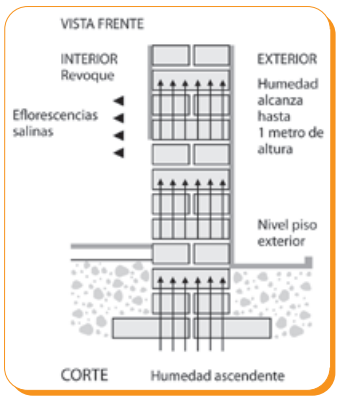
Picar los revoques, si los hubiese, hasta el ladrillo, hasta una altura aproximada de 40 cm del nivel del piso y a ambos lados del muro (si hay revoque granítico, mármol, etc. no es indispensable eliminarlo).
En el caso de que hubiera posibles cañerías de luz o agua embutidas, deberá evitarse dañarlas perforando la pared con mecha de widia de 19 mm con una inclinación de 45º y una profundidad igual al ancho de la pared (o sea, 2/3 parte del espesor del muro). Separar entre sí los agujeros 10 cm, los orificios se practican en dos hileras horizontales separadas 7 cm y en forma alternada.
A continuación, aplicar con un embudo o jeringa el bloqueador de humedad en los orificios hasta que queden saturados, y dejar transcurrir 24 horas. Luego, hacer una segunda aplicación (puede ser conveniente pasar antes la mecha por el orificio en el caso de que este se encuentre tapado) hasta que se sature nuevamente. Dejar transcurrir 24 horas. y,

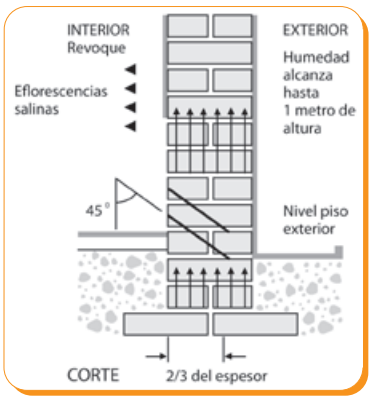
eventualmente, repetir la operación hasta que la pared no absorba más. El secado final se alcanzará a los 30 días. Rellenar los agujeros con concreto (cemento y arena, exento de cal).

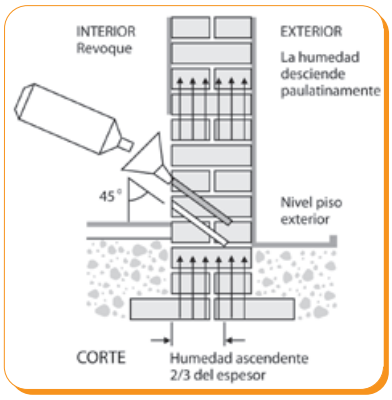
**Recomendaciones**

Si se picó el revoque, se aplica una capa de concreto (cemento: arena 1:3) con hidrófugo de 6 mm de espesor, como mínimo, y luego, se cubre de revoque en forma tradicional.
Dejar transcurrir por lo menos una semana antes de aplicar la capa de concreto o el revoque.



## C.3. Tanques

- **IMPERMEABILIZANTE PARA TANQUES DE AGUA POTABLE**

**Preparación de la superficie**

En superficies vírgenes, cepillar para que se eliminen las partículas sueltas.
En el caso de tratarse de superficies antiguas, eliminar perfectamente todo resto de sarro,

musgo o revestimientos anteriores. Ante la presencia de fisuras y grietas, se recomienda sellarlas con sellador para tanques según las instrucciones del producto.

**Aplicación**

El impermeabilizante para tanques se aplica a rodillo o pincel en dos manos (como mínimo); debe dejarse secar por lo menos de 12 horas antes de aplicar la segunda mano.
Una mayor ventilación favorece la rapidez de secado del producto aplicado.
Para obtener mejores resultados, aplicar con pincel en movimientos circulares procurando que el producto penetre en el sustrato y luego nivelar con pasadas verticales y horizontales.

**Recomendaciones**

Es muy importante permitir un perfecto secado entre manos y, especialmente el secado de la mano final (antes de volver a llenar el tanque para su utilización), para no correr riesgos de que el producto aún húmedo genere aromas no deseados en el agua. No reutilizar el tanque en un período menor de 72 horas.
El producto no es indicado para tanques que contengan líquidos de probada agresividad, tales como solventes o productos químicos, ni tampoco en tanques metálicos, ni plásticos.
El rodillo/pincel debe estar seco y limpio para la aplicación, y evitar que contengan polvillo. No incorporar agua al producto. Trabajar en ambientes ventilados que impidan la inhalación de los vapores del producto. Si fuera necesario, debería utilizar mascarilla para solventes orgánicos.
Se aconseja lavar y enjuagar el tanque tratado con abundante agua antes de proceder a utilizarlo en forma normal.

## C.4. Techos

### C.4.1. Cubiertas de hormigón con cerámicas sin esmaltar

- **Techado impermeabilizante con fibras incorporadas**

**Preparación de la superficie**

Aplicar sobre superficies completamente secas para evitar formación de ampollas una vez aplicado el producto. En caso de existir ampollas, recortarlas y dejar solo material perfectamente adherido antes de volver a aplicar. En superficies nuevas, lavar con solución de ácido muriático en agua, en proporción 1:7, enjuagar y dejar secar completamente.
Si la superficie es para repintar, se elimina el polvo, la grasitud, el verdín o los restos de pinturas viejas parcialmente adheridas. En carpetas o cerámicos nuevos dejar curar la superficie entre 4 y 6 meses antes de su aplicación.

**Imprimación**

Aplicar una mano diluida con un 20% de agua, efectuar la imprimación y a continuación sellar juntas y grietas con sellador acrílico.

**Aplicación**

Mezclar hasta que se conforme un producto homogéneo. Colocar las manos restantes puras o disueltas que no exceda el 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado. Al tener fibras incorporadas, se aplica directamente con pincel o rodillo como pintura, y conforma una membrana armada sin necesidad de intercalar mantas de fibras. Las manos se dejarán secar de 12 a 24 horas cada aplicación, y cruzarlas para formar una trama homogénea. Se crea, de esta manera, una cubierta impermeable sólida y continua. Los encuentros con salientes, claraboyas, caños y muros de carga se resuelven fácilmente pintando en vertical hasta 15 cm de altura a modo de zócalo.

**Recomendaciones**

Se debe aplicar con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores a los 5 ºC.
Colocar en días y lugares donde no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación, mientras el producto aún no se haya secado. Se recomienda no aplicar sobre superficies muy calientes.
No se recomienda el uso del material sobre cerámicos esmaltados. Es conveniente mezclar el contenido de varios envases, especialmente si son diferentes partidas procesadas en máquina tintométrica.

- **IMPERMEABILIZANTE PARA TECHOS**

**Preparación de la superficie**

Aplicar sobre superficies completamente secas para evitar la formación de ampollas, una vez aplicado el producto. En caso de que estas existieran, recortarlas y dejar solo material perfectamente adherido antes de su aplicación. En superficies nuevas, lavar con solución de ácido muriático en agua en proporción 1:7, enjuagar y dejar secar. Si la superficie se repinta, se elimina el polvo, la grasitud, el verdín o los restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.

**Imprimación**

Colocar una mano diluida con un 20% de agua a modo de imprimación y sellar, a continuación, las juntas y grietas con sellador acrílico.

**Aplicación**

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo.
Colocar las manos restantes puras o disueltas que no exceda el 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado.
Se aplica directamente con pincel, rodillo o soplete tipo airless como la pintura, y conforma una membrana uniforme.
Las manos se dejarán secar de 12 a 24 hs cada aplicación y cruzarlas para formar una trama homogénea.
Se crea de esta manera una cubierta impermeable sólida y continua.
Los encuentros con salientes, claraboyas, caños y muros de carga se resuelven con facilidad pintando en vertical hasta 15 cm de altura a modo de zócalo.

**Recomendaciones**

Debe aplicarse con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10 ºC.
Aplicar en días y lugares donde no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación, mientras el producto aún no se haya secado.

- **IMPERMEABILIZANTE TAPAGOTERAS TRANSPARENTE**

**Preparación de la superficie**

Cepillar la superficie que se va a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud) y dejarla seca y firme.

**Aplicación**

Se debe agitar el envase antes de usar.

- **Sobre terrazas de mosaicos o baldosas, o techos con cubiertas asfálticas:** volcar el líquido sobre la superficie que se trate y esparcirlo con un secador de goma en un área de uno o dos metros cuadrados, dejarlo actuar durante unos minutos para permitir su penetración y así, saturar todas las fisuras existentes. Debe hacerse correr el líquido con el secador hasta cubrir un nuevo sector y luego repetir la operación. Cada barrido agregará, sobre el sector nuevo, el líquido necesario para que cubra la superficie. Sobre el sector tratado, se procederá a limpiar inmediatamente el excedente con un trapo húmedo.

- **Sobre cubiertas de bovedilla con barrido cementicio (doblado de ladrillo plano):** aplicar una primera mano con rodillo de lana o pinceleta, diluido en partes iguales con agua, tratando de saturar la superficie. Transcurridas cuatro horas, colocar una segunda mano sin diluir.

**Recomendaciones**

En todo tipo de cubiertas que presenten grietas o juntas de dilatación deterioradas, deberán sellarse previamente con material fibrado o sellador multiuso color rojo cerámico según las instrucciones de estos productos.
La limpieza de las herramientas puede realizarse con agua.
El material residual, después de su aplicación, debe limpiarse, cuando todavía no ha secado, con un trapo humedecido en agua; una vez seco, debe rasquetearse con agua y viruta o intentar remover con removedor para acrílicos.
De no hacer esto, la superficie se ensuciará por adherencia de polvo u hollín.

## C.4.2. Cubiertas con membranas asfálticas de aluminio

- **Impermeabilizante reparador para membranas**

**Preparación de la superficie**

Colocar sobre superficies completamente secas y limpias para optimizar la adhesión sobre el aluminio.
Si la superficie se va a repintar, se deberá eliminar el polvo, la grasitud, el verdín o los restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.

**Aplicación**

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Colocar las manos restantes puras o disueltas que no exceda el 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado. Se aplica directamente con pincel, rodillo o soplete tipo airless como pintura y conforma una membrana uniforme. Las manos se dejarán secar de 12 a 24 horas cada aplicación, cruzándolas para formar una trama homogénea. De esta manera, se crea una cubierta impermeable sólida y continua. En los lugares críticos (sellado de solapes entre paños, encuentros de membrana y pared, tratamiento de claraboyas o ventiluces, etc. o directamente perforaciones debidas a objetos punzantes) aplicar reparador de membrana con pincel sobre la zona tratada, inmediatamente después aplicar la venda y pintar con reparador de membrana sobre la venda mientras aún está húmedo.

**Recomendaciones**

Debe aplicarse con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores a los 5 ºC.
Colocar en días y lugares donde no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación, mientras el producto aún no se haya secado. Si la membrana presenta ampollamientos, cortar en cruz y dejarlas abiertas 2 ó 3 días para permitir evaporar la humedad retenida, antes de sellar con soplete y repararla con membrana y venda.

La aplicación sobre asfalto fresco puede teñir la película acrílica debido a los aceites del asfalto, sin afectar, por ello, el desempeño del reparador.
El revestimiento decorativo total de la membrana aumenta la resistencia de la cubierta y prolonga su vida útil, pero dadas las características de las membranas el techado sigue siendo no transitable.

### C.4.3. Cubiertas de chapas metálicas y fibrocemento

- **IMPERMEABILIZANTE PARA TECHOS DE CHAPA**

#### Preparación de la superficie

En chapas de fibrocemento efectuar una profunda limpieza con cepillo de cerda dura y, eventualmente, fungicida si fuera necesario, enjuagar y dejar secar completamente.
En chapas metálicas oxidadas realizar un profundo tratamiento antióxido. Si la superficie se va a repintar, eliminar el polvo, la grasitud, el verdín o los restos de pinturas viejas parcialmente adheridas.

#### Imprimación

En chapas de fibrocemento, aplicar una mano diluida con un 20% de agua a modo de imprimación y sellar, a continuación, orificios o solapes con sellador acrílico.
En chapas metálicas efectuar un eficiente tratamiento antióxido.

#### Aplicación

Mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Aplicar manos puras o disueltas que no exceda el 10% de agua, para lograr el espesor de película adecuado. Se aplica con pincel o rodillo como pintura y conforma una membrana armada sin necesidad de intercalar mantas de fibras. Para reparar fallas en solapes, pendientes o rajaduras, aplicar con pincel sobre el solape y a 10 cm de cada lado. Antes de secar, colocar y embeber una venda de 20 cm, sin dejar secar, debe aplicarse otra mano sobre la venda recién colocada.
Dejar secar y luego aplicar 2 ó 3 manos, se dejará secar entre mano y mano 12 horas. En el encuentro de chapa con pared se sigue el mismo procedimiento, pero pintando 10 cm en la terminación de la chapa y 10 cm en la pared, utilizando una venda de 20 cm. de ancho para el armado de la membrana.
En perforaciones se efectúa un “emparchado” localizado, pintando el contorno del orificio y aplicando sobre él una sección de Venda, tras lo cual se agregan 2 ó 3 manos más de producto y dejar secar después de cada aplicación.

#### Recomendaciones

Debe aplicarse con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores a los 5 ºC.
Colocar en días y lugares donde no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. No aplicar sobre superficies calientes.

## D. CONTROLES

En términos generales, los métodos de control posaplicación no son rutinarios, salvo en obras de gran envergadura donde el Comitente solicite una inspección de los trabajos ya terminados.
Se pueden citar, entre los procesos más frecuentes los siguientes:

1. **Medición de espesores** (micrones de película) en húmedo o en seco, para lo cual se mide, a lo largo de la superficie tratada, el grosor de la película con el objetivo de detectar la homogeneidad en su aplicación. Para ello, se utiliza un medidor dentado con escala de micrones o instrumental electrónico para el caso de película seca.

2. **Ensayo de adherencia** para este caso podemos utilizar distintos procedimientos: un ensayo común es hacer sobre la película seca, cortes que formen un damero; posteriormente, sobre este se coloca una cinta adhesiva, la que se retirará y se observará si sobre ella quedan restos de película adheridos.

3. Realizada una impermeabilización, se puede ejecutar una **inspección o comprobación hidráulica** inundando la superficie, dejando el agua por un tiempo no menor de 12 horas y no mayor de 48 horas.

4. **Cantidad aplicada:** en los casos que se recomienda determinada cantidad de kilos por metro de superficie. Una constatación rápida consiste en dividir la cantidad de impermeabilizante utilizado por la superficie donde se aplicó. Este coeficiente deberá estar en concordancia con lo recomendado por el fabricante.

5. En impermeabilización de muros y superficies planas, se puede hacer un **seguimiento de la disminución de la humedad** por medio de aparatos censores aplicándolos del lado interno de las paredes o superficies.

## E. Patologías

Como los seres humanos, los techos y paredes de los edificios pueden sufrir, por diversas causas, una serie de enfermedades o patologías.
Existe una gran diversidad de patologías y, en esta oportunidad, se señalan las más frecuentes, sus posibles causas y la forma de combatirlas.

### Terraza de baldosas con goteras o filtraciones

La losa dilatada por el calor, al no tener tiempo para contraerse lentamente se quiebra en el lugar más débil de su armadura. Esto afecta al contrapiso, a la impermeabilización y a la cubierta de baldosas cerámicas. Consecuentemente, quedan expuestas al exterior fisuras y rajaduras por donde ingresa el agua. Esto es el comienzo de un círculo vicioso pues las primeras filtraciones por acumulación de agua sobre la losa de hormigón vuelven a evaporarse y, en este proceso, por su expansión, se agrava cada vez más el problema.

En el caso de una anomalía sencilla o de menores dimensiones o cuando no es posible detectar el lugar por donde se produce la filtración, se puede optar por la aplicación de un tapagoteras, que por su fluidez, penetrará en los poros y microfisuras, y se solidificarán para evitar así futuras filtraciones.

Si se trata de una patología más grave, por ejemplo, de fisuras más grandes o grietas, el tratamiento recomendado será el de sellar primero las grietas con un sellador acrílico y el posterior recubrimiento con un techado acrílico fibrado, respetando las recomendaciones de aplicación.

### Juntas de dilatación con relleno deteriorado

El relleno deteriorado de juntas de dilatación permite el acceso de gran cantidad de agua a la estructura de la losa.

En estos casos debe procederse a retirar el relleno existente y reemplazarlo por un sellador acrílico. El proceso adecuado será dejar la junta de dilatación libre y limpia, realizar un primer relleno con poliestireno como fondo de junta dejando, como máximo, 1 cm de profundidad para ser rellenado con el sellador acrílico. Este debe quedar bien nivelado con el solado.

### Filtraciones en uniones con ventilaciones y en uniones de superficies verticales con horizontales

En este tipo de encuentros es común observar fisuras ocasionadas por movimientos diferentes en ambas estructuras y esto causa que mediante de ellas ingrese humedad.

La forma de reparación consiste en la aplicación de una venda de fibra sintética que tome parte del piso y la ventilación o el piso y la pared, según corresponda. Este proceso se denomina comúnmente babeta. Para la adhesión de la fibra se utiliza un techado acrílico que podrá ser con fibras o sin ellas. Con este techado, se pinta primero la superficie; mientras está húmedo, se aplica la venda encima e, inmediatamente, se aplica otra mano del techado por encima de la venda.

### Filtraciones a través de membranas asfálticas con aluminio

El ingreso del agua en superficies tratadas con membranas asfálticas se puede producir por desprendimientos de uniones de paño, por sus roturas ocasionadas por agentes externos, como granizo, pisadas, etc., para ello, existen reparadores acrílicos de fácil aplicación y excelente adherencia al aluminio.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

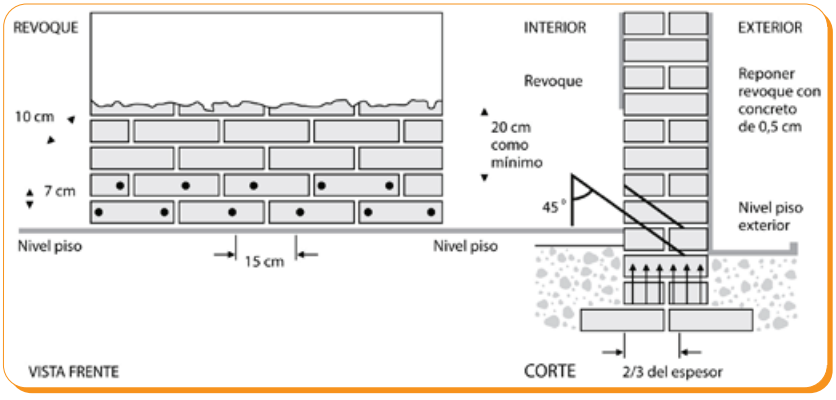
Si una vez ingresada el agua, esta produce desprendimientos de vastos sectores, en este caso la recomendación será la de levantar la membrana y reemplazarla por otra membrana o por un revestimiento acrílico impermeabilizante habiéndose asegurado previamente la completa remoción de cualquier residuo de asfalto.

**Humedad ascendente de cimientos**

Cuando la capa aisladora cementicia, con hidrofugante o sin él, se quiebra por asentamientos diferenciales de los muros, la humedad del terreno asciende por capilaridad se aloja en las paredes, se manifiesta con aureolas y se deterioran los revestimientos de terminación. En el caso que el cajón hidráulico quede por debajo del nivel del piso terminado, se producirá el mismo efecto.

Uno de los tratamientos recomendados para resolver esta patología, consiste en picar los revoques hasta el ladrillo y a una altura de 40 cm del nivel del piso, previa localización de cañerías de luz, agua o gas embutidas, para evitar dañarlas en el proceso. Posteriormente, se practicarán perforaciones con un taladro y una mecha de vidria de 19 mm de espesor, en ángulo de 45 grados, con una profundidad de dos tercios del espesor del muro, con una separación entre los orificios de un máximo de 10 cm y en dos hileras horizontales, cada una a 7 cm de la otra. Se procede a la aplicación con embudo o jeringa del bloqueador de humedad hasta saturar los orificios. Se deja secar y se vuelven a rellenar los orificios hasta completar la dosis indicada, según el espesor de la pared.

Luego de 24 horas, se procede a rellenar los orificios con un mortero cementicio y transcurrida una semana, se vuelve a revocar, teniendo cuidado de que el nuevo revoque no tenga contacto con el piso original, y debe asegurarse que por los mismos no ascienda humedad. El secado final se dará a los 30 días, aproximadamente, que dependerá del grosor del muro y de la humedad contenida en él.



**Humedad en paredes exteriores con revoque**

Esta patología se da cuando por alguna causa, se produce un quiebre en los revoques hidrófugos y en los revoques grueso y fino. Por este quiebre o fisura ingresará el agua al interior del muro.

Para subsanar esta patología, en primer lugar, habrá que verificar el estado de solidez de los revoques. Si estos se encuentran aglobados o semidesprendidos, se deberá ejecutar previamente una reparación de albañilería. En este caso, se recomienda, para ligar el nuevo revoque con el anterior, utilizar un puente de adherencia como son los ligantes sintéticos, que, agregados al agua de la mezcla, mejoran la plasticidad del mortero, y evitan la posibilidad de quiebre.

También en el caso de existir rajaduras o grietas, se deben sellar previamente con un sellador acrílico elástico.
Una vez realizada esta preparación, se recomienda aplicar un fijador acondicionador de superficie, en base solvente o acuosa y, posteriormente, aplicar un revestimiento elastomérico impermeable. Este sellará micro fisuras, a la vez que otorgará una capa impermeable y decorativa.

**Humedad en paredes de ladrillos**

Las paredes de ladrillos a la vista, si no están protegidas, tienen un deterioro prematuro ocasionado por la misma naturaleza de los ladrillos. Estos, por su gran porosidad, absorben una gran cantidad de agua, la cual da origen a la formación y aparición de moho, algas y manchas alcalinas, por lo tanto desmerecen la calidad del muro y trasladan la humedad al interior de la vivienda.

Existen en el mercado recubrimientos protectores decorativos (que forman una película con brillo y una tonalidad neutra o color ladrillo) o incoloros (siliconas) que forman una barrera protectora y repelente al agua sin modificar el aspecto original. Antes de su aplicación es necesario remover las impurezas de la superficie en forma mecánica con cepillo o maquinas hidrolavadoras o con una solución de agua y lavandina en partes iguales, o agua y ácido muriático (1 parte de ácido en 10 de agua), solo si fuera necesario en los sectores con eflorescencias alcalinas y se deberán tomar las medidas de seguridad en el uso de este tipo de productos.

Luego proceder a aplicar el recubrimiento seleccionado en dos manos.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## F. Mantenimiento posterior

Luego de un proceso de impermeabilización en techos o paredes, se recomienda realizar en forma periódica, un mantenimiento de las superficies tratadas. Realizar este proceso tendrá como ventaja conservar las propiedades de los impermeabilizantes con la consecuencia de mantener la impermeabilización de las superficies tratadas por períodos prolongados, sin necesidad de volver a realizar la integridad del proceso.
La vida útil de un impermeabilizante para techos y paredes de buena calidad, de acuerdo con las distintas condiciones climáticas a las que han sido expuestos y si consideramos su correcta aplicación, alcanza un promedio de 5 años. Por ello se recomienda cada 2 ó 3 años realizar un mantenimiento preventivo, que consista en la aplicación de una mano del producto. Lógicamente, la utilización de más manos tendrá un mayor efecto positivo.

Se recomienda, que con anterioridad a este proceso de mantenimiento, se realice una inspección de toda la superficie para ser tratada, localizando en ella posibles desprendimientos, ampollas o aparición de fisuras y grietas. Si esto es detectado, se deberá proceder a la remoción del material dañado, realizar, si correspondiera el sellado de las grietas y fisuras, el acondicionamiento de la superficie y su posterior aplicación del impermeabilizante.

**4.10.2.** Selladores

**A.** Introducción.....**634**

**B.** Preparación y proceso
- **B.1.** Paredes y techos
- **B.2.** Tanques
- **B.3.** Piletas
- **B.4.** Chapas
- **B.5.** Juntas



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## A.Introducción

En las viviendas, podemos tener dos tipos de muros: los portantes y los autoportantes. Los primeros soportan su peso y cargas originadas por otra estructura, los segundos solo soportan su peso. Por esta característica los muros sufren distintos tipos de fisuras o grietas: por diferentes solicitaciones, hundimiento de cimientos, diverso coeficiente de dilatación entre variados materiales, vibraciones externas, falta o deficiente ejecución de juntas de trabajo.

Poder dar solución al tema, implica considerar si las fisuras son estáticas o dinámicas y luego, aplicar el sellador que corresponda. Las primeras son las que tuvieron su causa en algún evento y luego, de producirse, mantienen su dimensión; las segundas son aquellas que con el tiempo, siguen trabajando. Según la clase de fisura que tenga el muro será el tipo de solución que se le aplique. Habrá que considerar en este punto que cualquier reparación requiere detener el dinamismo de las grietas, aunque puede suceder que por defectos graves en la construcción, en algunos casos esto resulte de una extremada complejidad.
En muros revocados, podemos encontrar fisuras producidas por distintas circunstancias las más comunes y de una sencilla reparación son las ocasionadas, por ejemplo, por trabajo de los mampuestos, uniones de diferentes morteros cementicios, encuentros con carpintería metálica o de madera.
También se presentan otras situaciones determinadas que requieren productos específicos. Existen una multiplicidad de selladores en base acrílica o solvente, como es el caso de selladores para tanques, para cubiertas, marcos, natatorios, etc.

En síntesis, habrá que realizar un buen diagnóstico de la naturaleza del problema, para luego proceder con la mejor respuesta.

## B. Preparación y proceso

### B.1.Paredes y techos

- **Sellador acrílico para grietas, fisuras y juntas**

#### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie se trate eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud) y dejarla seca y firme.

#### Imprimación

El sellador multiuso se aplica sobre superficie limpia, firme y seca, se emplea una espátula o directamente el pomo aplicador, si es el del envase que se está utilizando.
Si la superficie no es firme y se desgrana, debe aplicarse previamente sellador multiuso diluido en tres partes de agua con pincel para la imprimación y dejar secar entre 8 y 12 horas.

#### Aplicación

El sellador multiuso debe colocarse en capas finas (se tratará de no superar los 3 mm por capa) y se dejará secar 24 horas cada una antes de aplicar la siguiente.
Cuando los espesores por sellar son superiores a 5 mm conviene colocar dentro de la junta un relleno elástico (poliestireno expandido o espuma de poliuretano), y dejar solamente 5 mm superior libre para el sellado con sellador multiuso, que se aplicará en dos capas, y se dejará secar 24 horas para cada aplicación.
Para nivelar la superficie, puede utilizarse una espátula humedecida en agua.

### Recomendaciones

No se pueden sellar rajaduras o juntas en tanques de agua o recipientes que quedarán sumergidos en agua.
No es conveniente la utilización del sellador para cubrir imperfecciones de corte estético, ya que no se puede lijar por su elasticidad. (No usar como enduido).

## B.2.Tanques

- **Sellador de fisuras y rajaduras para tanques**

### Preparación de la superficie

En todos los casos, la superficie que se pinte debe estar firme y limpia.
Cepillar la superficie por tratar eliminando todo vestigio de suciedad (con solventes o detergentes), y sacar restos de pinturas o material descascarado con espátula o cepillo de acero.
En caso de existir musgos u hongos, limpiar con lavandina diluida en un 70% de agua. (Evitar inhalar vapores usando mascarilla).
En caso de eflorescencias salinas, cepillar y enjuagar con una solución de 1:5 (ácido muriático y agua).
En todos los casos, enjuagar con agua convenientemente.

### Aplicación

Cortar la boquilla al mismo nivel de la rosca en el ángulo y ancho que requiera el llenado de la junta.
Colocar con espátula o aplicador introduciéndolo dentro de la unión o rajadura.
El sellador debe colocarse en capas finas y dejarlas secar cada una antes de aplicar la siguiente.
No aplicar espesores mayores a 5 mm.

### Recomendaciones

Es fundamental un perfecto secado entre aplicaciones y, en especial, el secado de la aplicación final, antes de proceder a reutilizar el tanque de agua.
Una vez que el arreglo haya secado, enjuagar con agua y luego llenar en su totalidad con agua, dejar reposar 10 horas y, a continuación, vaciarlo antes de volver a llenar con agua para consumo.

## B.3. Piletas

- **Sellador de fisuras y grietas para piscinas**

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie que se trate eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud) dejándola firme y libre de grasitud.

### Aplicación

Cortar la boquilla y el pico del cartucho al ancho conveniente de acuerdo con la fisura para sellar, colocar el pico en el cartucho, este en la pistola extrusora y aplicar el sellador.
La superficie puede nivelarse inmediatamente con una espátula humedecida en aguarrás.
No aplicar en espesores mayores a 5 mm, y dejar secar cada vez 24 horas en cada aplicación.
Se debe dejar secar 48 horas antes de pintar. Admite ser pintado.

### Recomendaciones

Usar en ambientes ventilados. Evitar el contacto con la piel, ojos o mucosas, porque puede causar irritación. En caso de contacto, lavar con agua tibia. No es conveniente la utilización del sellador para cubrir imperfecciones de corte estético, ya que no se puede lijar dado su elasticidad. (No usar como enduido). Este sellador no es adecuado para sellar grietas o fisuras por las cuales ingresa agua hacia el interior de la pileta de natación.

## B.4. Chapas

- **Sellador reparador de cubiertas de chapa**

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie que se trate eliminando restos de suciedad (polvo, material suelto, verdín, moho, hongos) o gratitud y dejarla seca y firme.
Sobre chapas viejas y oxidadas cepillar con cepillo de alambre y eliminar el óxido suelto.

### Aplicación

Cortar la boquilla en el ancho que requiera la unión o la junta que se selle. Colocar sobre superficies limpias, firmes y secas utilizando una espátula, el pomo aplicador, un cartucho o pincel. Aplicar el sellador en capas finas (no más de 3 mm) y dejar secar cada aplicación antes de pasar a la siguiente. Cuando los espesores que se sellen sean superiores a 5 mm, conviene colocar dentro de la junta un relleno elástico (poliestireno expandido) y dejar 5 mm libres para el sellado, que se aplicará en 2 capas y se dejará secar cada vez. Si la superficie no es firme y se desgrana, o desea imprimarla, se le aplicará sellador para chapas diluido en tres partes de agua con pincel y se dejará secar. Nivelar la superficie aplicada utilizando un pincel humedecido en agua. Para la reparación de agujeros mayores a 5 mm de diámetro, se deberá aplicar un trozo de venda utilizando el producto diluido en la primera mano para adherir la venda a la superficie que se repare.

### Recomendaciones

Limpiar los excedentes con un trapo húmedo antes de que el producto se seque, ya que seco no es de fácil lijado. Se puede pintar con todo tipo de pinturas, pero es fundamental prever un correcto y total secado de la aplicación. El tiempo de secado depende de la temperatura y humedad ambiente. No utilizar en tanques de agua/recipientes que quedarán sumergidos en agua.

## B.5. Juntas

- **Silicona universal / Caucho siliconado universal**

### Preparación de la superficie

Cepillar la superficie que se trate eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos y/o grasitud) y dejarla seca y firme.

### Aplicación

Cortar la boquilla y el pico del cartucho al ancho conveniente de acuerdo con la fisura que se selle, colocar el pico en el cartucho, este en la pistola extrusora y aplicar el sellador dejando secar 12 horas entre cada capa.
La superficie puede nivelarse inmediatamente con agua jabonosa.
No mojar antes de 24 horas de aplicada la última capa.

**Recomendaciones**

Usar en ambientes ventilados.
Almacenamiento: 12 meses



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

**4.11.1.** Tratamiento de superficies

**A.** Preparación.....**644**
**A.1.** Fondos para superficies nuevas.
**A.2.** Fondos para superficies previamente pintadas
**A.3.** Convertidores de óxido y antióxido

**B.** Proceso.....**645**

**C.** Recomendaciones.....**646**

**D.** Soluciones.....**647**

**4.11.2.** Pinturas para interiores

**A.** Preparación y Proceso.....**652**
**A.1.** Pinturas mate, semisatinadas y satinadas al agua.
**A.2.** Pinturas antihongos

**B.** Recomendaciones.....**653**

**4.11.3.** Pinturas para exteriores

**A.** Introducción

**B.** Preparación y Proceso.....**654**
**B.1.** Pintura 100% acrílicas

**C.** Recomendaciones

**4.11.4.** Esmaltes sintéticos

**A.** Preparación y Proceso.....**654**
**A.1.** Esmaltes con pigmentos y resinas alquídicas.

**B.** Recomendaciones.....**655**

**C.** Soluciones.....**656**
**C.1.** Maderas
**C.2.** Metales

**4.11.5.** Pinturas especiales

**A.** Preparación.....**660**
**A.1.** Tratamiento superficies metálicas
**A.2.1.** Pinturas especiales para piletas base acrílica
**A.2.2.** Pinturas para piletas base solvente
**A.3.** Pinturas para pisos
**A.4.** Pinturas para cielorrasos.
**A.5.** Protector Lasur para Maderas
**A.6.** Pinturas para reducir temperaturas en techos
**A.7.** Recubrimientos decorativos en techos de chapas
**A.8.** Recubrimiento para evitar goteo por condensación.

**B.** Proceso.....**667**
**B.1.** Tratamiento superficies metálicas

**B.2.1.** Pinturas especiales para piletas base acrílica
**B.2.2.** Pinturas para piletas base solvente
**B.3.** Pinturas para pisos
**B.4.** Pinturas para cielorrasos.
**B.5.** Protector Lasur para Maderas para maderas
**B.6.** Pinturas para reducir temperaturas en techos
**B.7.** Recubrimientos decorativos en techos de chapas
**B.8.** Recubrimiento para evitar goteo por condensación.

**C.** Recomendaciones.....**672**



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

## A. Características de las pinturas

Es interesante y útil conocer algunos de los términos más usados por los fabricantes de pinturas y que suelen aparecer también en especificaciones y licitaciones, por ser variables que determinan las características técnicas de los distintos materiales.

- **Acabado:** Es la propiedad que indica el nivel de brillo de una pintura, barniz, etc. La escala de mayor o menor nivel de brillo es: brillante, semibrillante, satinado, eggshell y mate.
- **Adherencia:** Es la capacidad que tiene una película de pintura de adherirse firmemente al sustrato. Está relacionada con la formulación de la pintura, la elección del vehículo y, en especial, con el correcto tratamiento de la superficie por pintar.
- **Fineza:** Es el grado de molienda que poseen los pigmentos utilizados en la elaboración del producto. Tiene una gran influencia en el nivel de brillo de una pintura.
- **Nivelación:** Es la propiedad que tiene una pintura de producir una capa uniforme en la que desaparecen las marcas dejadas por el pincel o rodillo empleado. Una buena nivelación permite ahorrar manos de pintura y realza el aspecto del acabado.
- **Pintabilidad:** Es la propiedad inherente a cada pintura de ser aplicada con mayor o menor facilidad utilizando la herramienta seleccionada para tal fin. Se obtiene como resultado de una cuidadosa formulación y está sujeta a la habilidad y experiencia del aplicador.
- **Poder cubritivo:** Es la propiedad que tiene una pintura de cubrir la superficie sobre la que se aplica, ocultando el fondo. Está directamente relacionado con el tipo, calidad y cantidad de pigmentos que contiene. Una pintura con buen poder cubritivo debe tapar la superficie con la aplicación de dos manos, aunque, en algunos casos, se pueden necesitar más manos por la relación entre el color elegido y el color del fondo.
- **Rendimiento:** Es la cantidad de metros cuadrados que se pueden pintar con un litro de pintura en una mano de aplicación. Está estrechamente relacionado con el tipo y sellado de la superficie, así como también, con su capacidad de absorción y el espesor de la película seca. Cuando se requiera calcular la cantidad total de pintura que utiliza para un determinado trabajo, se deberá considerar la aplicación de dos manos como mínimo.
- **Resistencia a la abrasión:** Es la característica que suele medirse en las pinturas de base acuosa para observar el comportamiento del producto cuando es sometido a un frote en húmedo en una determinada cantidad de ciclos. En función del tipo y la cantidad de látex que contenga el producto, se producirá un mayor o menor desgaste de la película.
- **Resistencia a la intemperie:** Es la capacidad que tiene un acabado para soportar la exposición a los agentes atmosféricos, sin mostrar deterioro en las características del film (pérdida de brillo, cambio de color, entizado, descascaramiento, etc.).
- **Secado:** Es el tiempo en que se produce el cambio de estado de una pintura de fase líquida a sólida. Hay dos tipos de secado: el que se produce únicamente como resultado de la evaporación del solvente (agua, xileno, etc.) en pinturas al látex, caucho clorado, lacas y aquel que ocurre posteriormente a la evaporación del solvente (en esmaltes sintéticos, barnices, pinturas al aceite, etc) y que consiste en una transformación química por procesos de oxidación o curado de la película de pintura aplicada. Hay que considerar que en las pinturas al látex, el secado se divide en dos etapas: en primer lugar la evaporación del agua y en segundo lugar la evaporación de una mezcla de agua y coalescentes. Esta última se denomina coalescencia y es la que conduce mediante de complejos procesos físicos–químicos, a la fusión de las partículas de polímero y determina las propiedades finales del film.
- **Viscosidad:** Indica la consistencia o el grado de fluidez de una pintura. En la medida en que la viscosidad aumenta, la fluidez disminuye y viceversa. Para medirla, se utilizan diferentes tipos de viscosímetros que dependerán del tipo de producto considerado. Es una característica de vital importancia, que le confiere a la pintura una buena estabilidad en el envase, una buena transferencia con la herramienta de aplicación del sustrato y una correcta nivelación, sin producir chorreado.

## B. Herramientas

- **Pinceles**

Existen pinceles de cerda natural para pinturas al aceite, barnices, lacas, poliuretanos y esmaltes sintéticos y pinceles de mezcla de nylon y poliéster, más fáciles de usar y que funcionan para todo tipo de pintura al látex.

- **Rodillos**

**Existen distintas clases de rodillos:**

**1.** Considerando el tipo de eje, se pueden clasificar de la siguiente manera:

**a.** El eje tipo jaula con repuesto a presión es el que establece mayores vínculos de contacto con el repuesto, por lo que evitará el juego que, generalmente, se produce después de un cierto período de tiempo para utilizar el de eje roscado.

**b.** El eje único con repuesto a presión.

**c.** El eje único con final roscado para ajustar repuesto.

Si se desea utilizar un extensor para pintar pisos o cielorrasos, el mango del rodillo debe tener un extremo roscado que permita la unión con extensor.

**2.** En cuanto al tipo de material de la almohadilla del repuesto, se pueden distinguir almohadilla de lana natural, para exteriores y látex, la almohadilla de lana sintética para interiores, con esmaltes sintéticos y pinturas al látex.
Pelo corto para acabados satinados o brillantes, pelo intermedio o largo para superficies irregulares y acabados mate.

**3.** Goma espuma que se utilizan para un repaso final de esmaltes sintéticos y puede ser con funda o sin ella. Los compactos son los de mejor calidad. Resisten el uso de solventes fuertes, por ejemlo thinner.
En cuanto a la forma del rodillo, los de borde redondeado, evitan distinguir los empalmes o límites una vez finalizado el trabajo. En cambio se reconocen claramente si se usan los de borde plano.

Recomendaciones básicas para el uso del rodillo:

**1.** Es importante que el rodillo esté limpio antes de comenzar el trabajo de pintura.

**2.** Es conveniente sumergirlo en el mismo diluyente en que se está diluyendo la pintura, escurrirlo bien y empezar luego el trabajo.

**3.** Para lograr una buena terminación se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

» Trabajar con rodillo, bandeja y escurridor.

» Comenzar pintando las esquinas y alrededor de ventanas y puertas con pincel.

» Cargar el rodillo de manera tal que se pueda sostener sin que caigan gotas de pintura al piso.

» Se recomienda pintar áreas pequeñas (paños) con cada carga de rodillo, por ejemplo, con un rodillo de 20 cm. La superficie promedio a pintar debe ser de 1 $m^2$.

» Comenzar a rodillar siempre desde la superficie seca y empalmar con el paño pintado previamente.

» Pintar siempre en la misma dirección, con un patrón en forma de “N”.



MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**4.** Para trabajos prolongados lavar el rodillo cada dos horas con el diluyente que se esté utilizando para evitar que la pintura se seque sobre la almohadilla, y dificultar así la aplicación.

Recomendaciones básicas para el mantenimiento del rodillo:

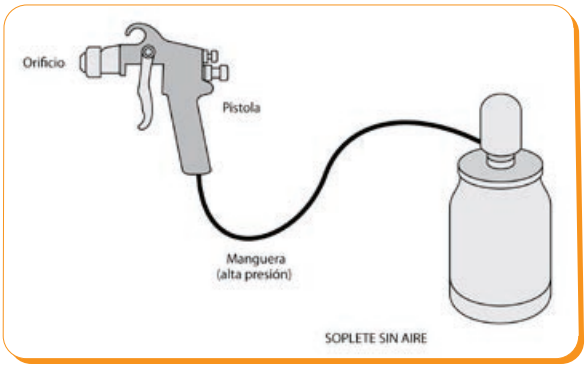
» Terminado el trabajo, lavar el rodillo repetidas veces con el mismo diluyente empleado para diluir la pintura hasta que quede perfectamente limpio.
Lavar luego con abundante agua y detergente.

- **Sopletes sin aire (airless)**

El rocío sin aire es el método mediante el cual se puede atomizar pintura sin usar aire comprimido.
La pintura se bombea a alta presión a lo largo de una línea de alimentación hasta llegar a una pistola de rocío, por donde pasa a través de un pequeño orificio llamado boquilla que puede generar diversos patrones de rocío. Habitualmente, se utiliza para pinturas base acuosa sin diluir.

**Ventajas del sistema sin aire:**

» El rocío sin aire deposita entre el 60 y 90% de la pintura sobre la superficie, es decir, que tiene una alta eficiencia de transferencia, porque produce un menor rebote de pintura que en el sistema con aire.
» Los materials de alta viscocidad pueden atomizarse sin mezcla de costosos diluyentes
» Se acomoda mejor a altas velocidades en la línea de producción, porque permite aplicar pintura con mayor espesor de película en una sola pasada.
» Permite obtener una buena penetración en unas áreas escondidas de la pieza que se pinta.




- **Soplete con aire**

El rocío con aire utiliza aire comprimido para pulverizar, finamente, la pintura que se desea aplicar sobre una superficie.
El sistema se compone de un compresor y una pistola. El compresor genera el aire comprimido que llega a la pistola mediante una manguera con un regulador de aire que mide la presión en la línea. En la pistola, se produce la mezcla del aire comprimido con la pintura que llega por medio de una copa o de un suministro externo. Habitualmente, se utiliza para barnices, lacas y esmaltes sintéticos.

**Ventajas del sistema con aire:**

» Rocía una gran variedad de pinturas mediante el ajuste de la viscocidad de las pinturas y la regulación del aire.
» Posee varios sistemas para lanzar el rocío y se escoge con anterioridad desde copas para el sistema de sifón hasta los sistemas circulantes de baja presión.
» Permite lograr acabados decorativos debido a que posee muchas posibilidades de regulación y una gran variedad de boquillas de líquido y aire.
» Es sumamente útil para pintar en casos en que la percepción del color es crítico, por ejemplo, en la aplicación de pinturas metalizadas.

Recomendaciones básicas para el uso de sopletes con aire o sin él:

1. Es importante que el soplete esté perfectamente limpio antes de comenzar a trabajar.
2. Tomar la pistola rociadora en forma firme, pero confortable, de manera que sea una extensión natural del brazo y operen el gatillo con los dedos índice y medio.
3. Dejar suficiente manguera para permitir un libre y fácil movimiento de la pistola.
4. Frente a la superficie, el operario debe estar con los pies más abiertos que el ancho de los hombros.
5. Mantener una distancia constante entre la pistola y la superficie: la boquilla de la pistola debe estar a 25 cm, aproximadamente, de la superficie en cada pasada. Si está demasiado lejos la capa de pintura será demasiado delgada y el patrón demasiado ancho . Si la distancia es aún mayor los solventes de algunas pinturas se evaporan antes de llegar a la superficie y causan un rocío seco. Por el contrario, si la pistola está demasiado cerca, la capa de pintura será demasiado excesiva, habrá chorreaduras y el patrón será angosto.
6. Siempre que sea posible, mantener la pistola perpendicular a la superficie para obtener un recubrimiento parejo.
7. Para obtener una capa uniforme, es fundamental empezar la pasada antes de apretar el gatillo y soltarlo antes que la pasada termine. Así se conseguirá una película más pareja.
8. Para lograr un solapado adecuado, alternar las pasadas.
9. La velocidad del movimiento de la pistola deberá ser tal que no sea demasiado lenta como para acumular pintura ni demasiado rápida como para dejar faltantes, espacios sin cubrir o poco espesor de película. Se puede ajustar la velocidad en función de la presión y del tamaño de la boquilla.

Recomendaciones básicas para el mantenimiento de los sopletes con aire o si él.
Mantener siempre los filtros del equipo limpios, reemplazarlos periódicamente.
Limpiar inmediatamente el soplete después de usarlo, haciendo circular pequeñas cantidades del diluyente limpio en el soplete.
Nunca se debe sumergir la pistola por completo en el solvente, solo cubrir la punta de ella, donde se encuentra la boquilla.
Lavar luego el soplete por fuera con un trapo embebido en diluyente.

### C. Controles.

» Fecha de comienzo.
» Fecha de terminación.
» Verificación reparación superficie dañada.
» Verificación aplicación ultima mano.
» Verificación acabado sin pelos, sin señas de pinceladas.
» Cantidad de manos necesarias (mínimo 2 ó 3).
» Recolocación de contra vidrios, tapas, llaves, herrajes.
» Protección de planos contra golpes, y agresiones de herramientas.
» Verificación de desenmascarado.
» Limpieza de vidrios, artefactos, herrajes, etc.
» Remoción de pintura salpicada.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## 4.11.1. Tratamiento de superficies

### A. Preparación

Una base de calidad es fundamental para que las manos de pintura de terminación rindan de la mejor manera, y se logre obtener un acabado final perfecto.
La eficiencia del producto optimiza el poder cubritivo de la pintura, agiliza la aplicación y reduce los retoques posteriores, lo que asegura un importante ahorro en tiempo y dinero.
Los expertos han puesto el énfasis en el concepto que dice que para que una superficie rinda sus frutos en el corto, mediano y largo plazo, hace falta seleccionar el fondo correcto. Para lograr los resultados de terminación deseados, es esencial elegir el fondo ideal para los diferentes tipos de condiciones de pintado existentes.

#### A.1. Fondos para superficies nuevas

La superficie que se fije debe estar perfectamente limpia y seca: libre de grasa, polvillo, hongos y de pintura en mal estado (suelta, descascarada, ampollada, etc.), alcalinidad, óxido, etc.

**IMPORTANTE:**
Se sugiere hacer siempre una prueba de absorción en un sector de la superficie que se trate.
Si al aplicar el producto de fondo, es absorbido casi instantáneamente, se incrementará su concentración.
Si una vez seco se percibe brillo, lijar suavemente hasta eliminarlo.
Para asegurar un adecuado curado, tratar la superficie con una solución de ácido muriático diluido en partes iguales con agua. Dejar actuar, enjuagar muy bien y dejar secar 24 horas. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. Verificarlo en todos los casos, mediante un indicador o papel pH (valor recomendado: 7-8).
Si el valor es mayor de 8, se realizar el tratamiento ácido, enjuagar, dejar secar y volver a medir el nivel de alcalinidad.

» En superficies muy lisas, realizar el tratamiento ácido.
» En todos los casos, lijar bien toda la superficie y eliminar el polvillo.

#### A.1.1. En superficies con yeso

**FIJADOR SELLADOR ACRILICO**
Dejar curar, como mínimo, 30 días. Lijar la superficie solo si es necesario y eliminar el polvillo. Aplicar y dejar secar. Si en el momento de la aplicación, el producto es absorbido casi instantáneamente, se sugiere incrementar su concentración.

#### A.1.2. En superficies de madera

**FONDO BLANCO SINTETICO**
Aplicar y dejar secar. Lijar en el sentido de las vetas, eliminar el polvillo y dar una mano de BASE FONDO BLANCO SINTÉTICO. Para una óptima protección de la madera contra la acción destructiva de hongos e insectos, se recomienda la aplicación previa de una mano de preservador para maderas de acuerdo con sus instrucciones. Dejar secar.

#### A. 2. Fondos para superficies previamente pintadas

» En superficies contaminadas con hongos, limpiar con abundante agua y detergente.
» Enjuagar y luego lavar con lavandina.
» Volver a enjuagar.
» Las superficies ampolladas o descascaradas deben ser reparadas eliminando las partes flojas con cepillo de cerdas duras, espátula o lija y eliminar el polvillo.

» Se recomienda siempre aplicar una mano de FIJADOR ACRÍLICO diluido, según corresponda, o de FIJADOR AGUARRÁS diluido con aguarrás mineral (según el caso) sobre las áreas para reparar, antes y después de aplicar el enduido, para evitar diferencias de absorción y optimizar la adherencia del recubrimiento final. Dejar secar. Para los fijadores, verificar que la superficie quede mate. Si se percibe alguna área con brillo, se debe lijar suavemente hasta eliminarlo. Para imperfecciones en el interior, se utiliza ENDUIDO PLÁSTICO INTERIOR y seguir las indicaciones del envase.
» En caso de superficies pulverulentas o entizadas, se aplica una mano de FIJADOR AGUARRÁS diluido con aguarrás mineral, previa limpieza de la superficie.
» Las superficies de muy alta absorción, como los bloques premoldeados o la mampostería muy vieja sin pintar y expuesta al sol, deberán fijarse con FIJADOR AGUARRÁS, diluido con una menor cantidad de aguarrás que la habitualmente recomendada.
» En caso de películas totalmente deterioradas, eliminarlas con cepillo de alambre, espátula o lija y tratarla como una superficie nueva.

### A.3. Convertidores de óxido y antióxido

#### A.3.1. Superficies nuevas

- **Metales ferrosos**

Desengrasar cuidadosamente con aguarrás mineral. Eliminar todo vestigio de óxido que no se encuentre firmemente adherido a la superficie, lijar cuidadosamente y retirar las partículas de óxido de hierro con un trapo embebido en aguarrás.
Es imprescindible finalizar el trabajo con la pintura de terminación que corresponda.
» La pintura desprendida, descascarada, agrietada o ampollada se debe remover totalmente con cepillo de alambre, espátula o lija hasta llegar al metal.
» Se recomienda siempre aplicar antes y después de realizar las reparaciones, CONVERTIDOR DE ÓXIDO o ANTIÓXIDO para evitar diferencias de absorción y optimizar la adherencia de la masilla y del producto de terminación.
» Las películas que se encuentren totalmente deterioradas deben eliminarse por completo con removedor. Luego, se debe limpiar muy bien la superficie utilizando aguarrás mineral y asegurarse de eliminar todo vestigio del mismo. Continuar el trabajo como si fuera una superficie nueva.

### B. Proceso

- **FIJADOR AL AGUARRÁS**

» **Color:** incoloro.
» **Rendimiento:** hasta 8 m² por litro, del material diluido.
» **Acabado:** una vez aplicado, la superficie debe quedar mate. Si se percibe alguna área con brillo, se lija suavemente hasta eliminarlo.
» **Aplicación:** preferentemente con pincel. Puede aplicarse también con rodillo o soplete. En todos los casos, el producto debe aplicarse diluido mezclándolo en partes iguales con aguarrás mineral. En casos de superficies altamente absorbentes, la dilución será menor.

- **FIJADOR SELLADOR ACRÍLICO**

» **Color:** blanco lechoso, en húmedo. Transparente, en seco.
» **Rendimiento:** varía mucho de acuerdo con la porosidad de la superficie. Se puede estimar en alrededor de 8 m² por litro del material diluido.
» **Acabado:** una vez aplicado, la superficie debe quedar mate. Si se percibe alguna área con brillo, se lija suavemente hasta eliminarlo.
» **Aplicación:** con pincel o rodillo (preferentemente a pincel), Diluir tres litros de agua por cada litro de FIJADOR SELLADOR ACRÍLICO.

- **FONDO BLANCO SINTÉTICO**

» **Color:** blanco. Puede ser entonado con color, a un tono aproximado al color que se va a utilizar como acabado, con un máximo de 30 $cm^3$ de entonador por litro de BASE FONDO BLANCO SINTÉTICO.
» **Rendimiento:** de 10 a 12 $m^2$ por litro, según la absorción de la superficie.
» **Acabado:** mate.
» **Aplicación:** con rodillo o pincel, diluido con un máximo de 10% de aguarrás mineral. Con soplete, diluido con un máximo de 25% de un buen solvente industrial.

- **CONVERTIDOR DE ÓXIDO y ANTIÓXIDO**

» **Colores:** rojo óxido, gris.
» **Rendimiento:** de 12 a 15 $m^2$ por litro y por mano, según la superficie.
» **Acabado:** mate.
» **Aplicación:** con pincel o rodillo, preferentemente con pincel. Si fuera necesario, diluir con un máximo de 10% de aguarrás mineral de buena calidad. Con soplete, diluir con un máximo de 25% de solvente industrial. Habitualmente, se aplica una sola mano, pero, en ambientes agresivos, se recomienda aplicar una segunda mano. Secado: de 2 a 4 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. Repintar 8 horas después. No deben transcurrir más de 5 días luego de aplicado el producto, sin que se pase la pintura de terminación. En caso de haber transcurrido más tiempo, se lija suavemente la película con el fin de obtener la porosidad necesaria para la adecuada adherencia del producto que se aplicará posteriormente.

## C. Recomendaciones

Revolver muy bien los productos antes de usarlos.
» Almacenar los envases en un lugar fresco y seco.
» Evitar aplicar bajo los rayos directos del sol, ya que se perjudica la adherencia por la excesiva velocidad de evaporación del solvente.
» Evitar aplicar con HRA (humedad relativa ambiente) superior a 85% o cuando se prevean lluvias.
» Mantener fuera del alcance de los niños.

1. No se deben aplicar materiales sintéticos sobre revoque a la cal o pinturas a la cal frescas, porque la alcalinidad es agresiva y puede descomponer el material sintético por hidrólisis. Para aplicaciones de este tipo de esperarse, por lo menos, un mes o efectuar un tratamiento superficial con un ácido débil y muy diluido.
2. Las manchas de aceite o grasa que estén sobre la superficie van a actuar con posterioridad como desmoldantes, por lo tanto, deben eliminarse, con agua o detergente o con solvente alifático (nafta, benzina).
3. Limpiar la superficie con un cepillo para eliminar el polvo superficial y partes sueltas.
4. Si la superficie por tratar tiene irregularidades y necesita reparaciones o un enduido, conviene usar una mezcla hidráulica, modificada con un ligante sintético. Los enduidos sintéticos son inadecuados para exteriores. El acabado debe aplicarse cuando la mezcla haya secado y no antes de una semana.
5. Los fondos porosos o flojos que se desgranan deben fijarse o imprimirse con la imprimación adecuada.
6. Pinturas o aplicaciones anteriores deben rasquetearse a fondo.
7. Para exteriores elegir el momento apropiado ni mucho calor ni demasiado viento que podrían secar muy rápido y cuartear el material.
8. Deben tratarse las rajaduras o fisuras, antes de realizar el tratamiento de las superficies.

**La preparación de la superficie es un factor de suma importancia en el resultado final del trabajo de pintura.**

## D. Soluciones

- **Alcalinidad**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, ladrillos a la vista, revoque fino, revoque grueso y carpetas de concreto o cemento.
Cualquier superficie que contenga alcalinidad no está en condiciones de ser pintada, ya que perjudicará la adherencia de los productos por aplicar sobre ella, provocará manchas en la película de pintura, retardará el secado, etc. Cuando se trate de paredes o pisos exteriores recientemente construidos. Se recomienda dejar transcurrir aproximadamente seis meses antes de pintarlos. En caso de tratarse de superficies interiores, se recomienda también un tiempo de tres meses de curado, como mínimo.

1. Disolver un grano de fenolftaleína en 50 $cm^3$ de alcohol y 50 $cm^3$ de agua. Humedecer la superficie con trapo o esponja, se colocan unas gotas de solución de fenolftaleína. Si existe alcalinidad, se notará una mancha rosada o cereza. O bien se humedece la pared con agua destilada y se aplica una tira de pH previamente embebida (si el valor indica entre 8 y 14, existe alcalinidad).
2. Lavar la superficie con una solución de ácido muriático mezclado en partes iguales con agua, protegiendo los ojos y las manos de cualquier salpicadura.
3. Enjuagar bien y dejar secar.
4. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.

- **Hongos**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, ladrillos a la vista, yeso, revoque fino, revoque grueso y carpetas de concreto o cemento.
En superficies contaminadas con hongos, investigar cuál es la causa que produce humedad. Si ésta fuera la existencia de humedad por filtración, por falta de aislación hidrófuga en cimientos, etc., es imprescindible solucionar el problema que la origina, para luego sí eliminar los hongos. Otra causa posible es la existencia de humedad ambiental por falta de circulación de aire

1. Investigar la causa de la humedad y darle solución.
2. Limpiar con abundante agua y detergente.
3. Enjuagar bien y lavar con lavandina.
4. Enjuagar nuevamente.
5. Embeber la superficie con una solución de líquido fungicida.
6. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.

Los hongos están siempre presentes en el aire. Se alimentan de material orgánico, como algunos componentes que se encuentran en maderas, cueros y pinturas. En condiciones favorables-calor y humedad-crecen prácticamente en todos lados.
Para limpiar las superficies con hongos: Prepare una solución de lavandina al 50% en agua. Aplicarla en el área con hongos y luego enjuagar con agua. Nunca agregue detergentes o amoníaco a la solución lavandina/agua. Proteja siempre su piel y sus ojos de salpicaduras. Para una protección más intensiva, aplicar una solución funguicida antes de pintar.
Las pinturas pueden ser formuladas para inhibir el crecimiento de hongos, pero bajo ciertas condiciones, estos finalmente reaparecerán en cualquier tipo de pintura.

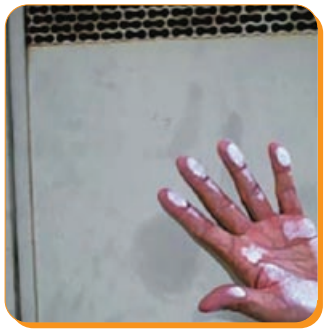

MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

Los hongos que quedan en una superficie continúan creciendo, aunque se les haya pintado por encima. Finalmente, el crecimiento romperá la película de la nueva pintura.

- **IMPERFECCIONES**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, yeso, revoque fino y revoque grueso.
Si en las superficies nuevas o para repintar existieran hendiduras pequeñas, marcas, ralladuras o pequeños desniveles, se deberían tratar con enduido solo en interiores.

1. Eliminar el polvillo y la pintura vieja con pincel o cepillo de cerdas y un trapo embebido en agua.
2. Si la superficie está engrasada, lavar con abundante agua y detergente y enjuagar bien.
3. Aplicar una mano del fijador correspondiente diluido según indicaciones de la etiqueta.
4. Colocar el enduido correspondiente en capas delgadas, dejando secar entre capa y capa, con espátula o llana metálica sobre la superficie dañada y dejar secar.
5. Lijar bien, retirar el polvillo y aplicar fijador en los sectores reparados.
6. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.



- **ENTIZAMIENTO DE PELÍCULA**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, yeso, revoque fino, revoque grueso y carpetas de concreto o cemento.
El entizamiento suele aparecer sobre películas de pintura envejecida o sobre películas de pintura con bajo contenido de ligantes (Por ejemplo pinturas a la cal).

1. Lijar hasta eliminar totalmente la película que se encuentre en malas condiciones.
2. Limpiar con cepillo de cerdas para eliminar el polvo grueso y si fuera necesario con manguera a buena presión de agua.
3. Eliminar el polvillo fino utilizando un trapo embebido en agua.
4. Dejar secar muy bien.
5. Si se llega a una película firme, se aplica como fondo el material de terminación diluido. Si se llega al sustrato original, se aplica el fijador.
6. Si surgen imperfecciones en la superficie, aplicar el enduido correspondiente en capas delgadas, dejar secar entre capa y capa, con espátula o llana metálica sobre la superficie dañada y dejar secar.
7. Lijar bien, retirar el polvillo y aplicar fijador diluido en los sectores reparados.
8. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.

- **DESCASCARAMIENTO**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, yeso, revoque fino, revoque grueso y carpetas de concreto o cemento.

El descascaramiento es el desprendimiento de la película de pintura generado por diferentes causas: acumulación de muchas manos de pintura, inadecuado uso de los fijadores, aplicación del material sobre una superficie o una película de pintura previa poco cohesionada.

1. Remover totalmente la pintura desprendida con arenado o soplete, cepillo eléctrico, cepillo de alambre, papel lija o espátula hasta llegar a la base firme.
2. Limpiar con cepillo de cerdas para eliminar el polvillo.
3. Si surgen imperfecciones aplicar una mano del fijador correspondiente diluido según indicaciones de la etiqueta.
4. Aplicar el enduido correspondiente en capas delgadas, dejar secar entre capa y capa, con espátula o llana metálica sobre la superficie dañada y dejar secar.
5. Lijar bien, retirar el polvillo y aplicar una mano de fijador diluido en los sectores reparados.
6. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.

- **AMPOLLAMIENTO**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, yeso, revoque fino, revoque grueso y carpetas de concreto o cemento.

La existencia de ampollas en la película de pintura puede ser causada por presencia de humedad, de grasitud, por el inadecuado uso de los fijadores, por la aplicación de pinturas sobre superficies calientes, etc.

1. Remover totalmente la pintura afectada con arenado a soplete, cepillo eléctrico, cepillo de alambre, papel de lija o espátula, hasta lograr un base firme.
2. Limpiar con cepillo de cerdas para eliminar el polvillo.

SI SURGEN IMPERFECCIONES:

3. Aplicar una mano de fijador diluido según indicaciones de la etiqueta.
4. Colocar el enduido correspondiente en capas delgadas, dejar secar entre capa y capa, con espátula o llana metálica sobre la superficie dañada y dejar secar.
5. Lijar bien, retirar el polvillo y aplicar una mano de fijador diluido en los sectores reparados.
6. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.

CUATRO CAPITULO
NUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MAN

- **MANCHAS POR EFLORESCENCIA**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, ladrillos a la vista, yeso, revoque fino, revoque grueso y carpetas de concreto o cemento.
Las sales arrastradas por el agua de filtraciones, goteras, rotura de caños, etc., producen eflorescencias en las superficies. En caso de entrar en contacto con una película de pintura al látex, producen manchas en la superficie y se llega, en casos extremos, a visualizarse pequeños cristales de sales sobre ella (eflorescencia).

1. Remover totalmente la pintura afectada con arenado a soplete, cepillo eléctrico, cepillo de alambre, espátula, hasta lograr llegar a una base firme.
2. Limpiar con cepillo de cerdas para eliminar el polvillo.
3. Disolver 1 grano de fenolftaleína en 50 $cm^3$ de alcohol y 50 $cm^3$ de agua. Humedecer la superficie con trapo o esponja, aplicar unas gotas de solución de fenolftaleína. Si existe alcalinidad, se notará una mancha rosada o cereza. O humedecer la pared con agua destilada y aplicar una tira de pH previamente humedecida (si el valor indica entre 8 y 14, existe alcalinidad).
4. Lavar la superficie con una solución de ácido muriático mezclado en partes iguales con agua, protegiendo los ojos y las manos de cualquier salpicadura.
5. Enjuagar bien y dejar secar.

SI SURJEN IMPERFECCIONES:

6. Aplicar una mano de fijador diluido según indicaciones de la etiqueta.
7. Aplicar el enduido correspondiente en capas delgadas, dejando secar entre capa y capa, con espátula o llana metálica sobre la superficie dañada y dejar secar.
8. Lijar bien, retirar el polvillo y aplicar una mano del fondo y diluido en los sectores reparados.
9. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones.

- **MANCHAS**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, yeso, revoque fino y revoque grueso.
Generalmente, las manchas amarillentas aparecen en los cielorrasos o paredes como consecuencia de una filtración, dado que el agua arrastra elementos solubles presentes en los materiales de la construcción (por ejemplo: óxido de metales). Una vez eliminada la fuente de humedad, si la superficie afectada se encuentra firme, libre de polvo, grasitud y completamente seca, se debe aplicar sobre ella, una mano de un fondo sintético blanco y dejar secar. Luego lijar suavemente, eliminar el polvillo y pasar la pintura de terminación que corresponda, según sea pared o cielo raso.

Las manchas amarillentas que pueden aparecer por filtraciones, requieren:

1. Eliminar la fuente de humedad.
2. Limpiar la superficie.
3. Aplicar una mano de fondo sintético blanco.
4. Dejar secar.
5. Lijar suavemente.
6. Eliminar polvillo.
7. Colocar la pintura que corresponda.

Las manchas producidas por humo, nicotina, crayón y grasa requieren:

1. Lavar con agua y detergente neutro o desengrasante
2. Enjuagar y dejar secar
3. Lijar suavemente.
4. Eliminar el polvillo.
5. Finalizar con la pintura seleccionada.

- **MANCHAS PROVOCADAS POR LLUVIA**

Superficies donde se encuentra: mampostería, hormigón, viguetas y bloques premoldeados, placas de yeso revestidas, revoque fino y revoque grueso.
Cuando una superficie recién pintada es afectada por una leve lluvia o salpicada con agua, suelen aparecer marcas en forma de gotas o chorreaduras sobre la película, como resultado de la exudación de componentes solubles en agua. Habitualmente, cuando la lluvia es abundante, no se visualiza el problema. El manchado desaparece cuando la superficie se lava inmediatamente después de producido el fenómeno. De lo contrario, se debe limpiar y volver a pintar

1. Lavar.
2. Si no salen las manchas.
3. Limpiar y volver a pintar.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## 4.11.2. Pinturas para interiores

### A. Preparación y Proceso

#### A.1. Pinturas mate, semisatinadas y satinadas al agua

En interiores, para pintar superficies de mampostería, hormigón, ladrillo, fibrocemento, yeso, madera, se debe utilizar el fondo correspondiente.
**Color:** Blanco.
**Acabados:** Mate, semisatinado y satinado
Colores adicionales con entonador, se usa un máximo de 30 $cm^3$ por litro de pintura y sistema tintométrico.

- **Pinturas mate**

Fueron formuladas para obtener un recubrimiento de calidad sobresaliente que, por su adherencia y su poder antihongo, asegure muchos años de satisfacción.
Para pintar superficies de mampostería, hormigón, ladrillo, fibrocemento, yeso, madera, se debe utilizar el fondo correspondiente.

- **Pinturas semisatinadas**

Es un látex acrílico formulado para ofrecer la mejor opción para realzar la belleza de los espacios interiores, gracias a su especial acabado aterciopelado.
Para utilizarse en paredes de mampostería, paneles prearmados, yeso, madera, metal.

- **Pinturas satinadas**

» Facilidad de aplicación.
» Resistencia y durabilidad.
» De fácil lavado con agua y detergente líquido.

Ofrece, además, una extraordinaria nivelación y una característica única.
Su superior terminación realza la belleza de los ambientes.
Para pintar superficies de mampostería, hormigón, ladrillo, fibrocemento, yeso, madera, papel, etc., se debe utilizar el fondo correspondiente.

**Aplicación:** con pincel o rodillo, diluirlo con un máximo de 10% o 20% de agua, según especificación, si fuera necesario. Los elementos de trabajo deben limpiarse con agua y detergente.
**Rendimiento:** de 12 a 14 $m^2$ por litro y por mano, según la absorción de la superficie.
Secado: 2 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. No repintar antes de las 6 horas. Presentación: 1, 4, 10 y 20 litros.

### A.2. Pinturas antihongos

En interiores, para aplicar sobre superficies de mampostería, cemento, yeso, ladrillo, fibrocemento, revoque, etc.; se deben utilizar con el fondo correspondiente.
Pinturas al látex formuladas con resinas en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores, de excelente calidad para lograr un acabado de muy buen poder cubritivo para la decoración de paredes interiores. Excelente protección antihongo.
**Color:** blanco.
Se obtienen colores adicionales con el agregado de entonadores, usando un máximo de 30 $cm^3$ por litro de pintura y tintometría con pincel o rodillo, diluirlo con un máximo de 10% de agua si fuera necesario. Los elementos de trabajo deben limpiarse con agua y detergente.
**Rendimiento:** de 12 a 14 $m^2$ por litro y por mano, según la absorción de la superficie y el color. Secado: 2 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. No repintar antes transcurridas las 6 horas.
**Acabado:** mate.
**Presentación:** 1, 4, 10 y 20 litros.
**Aplicación:** con soplete airless, sin dilución, 2000 PSI, 17”-21”.
**Poder cubritivo:** muy bueno.

#### B. Recomendaciones

- Revolver muy bien los productos antes de usar.
- Almacenar los envases en un lugar fresco y seco.
- Si se debe usar más de un envase, conviene siempre mezclar sus contenidos.
- Evitar aplicar bajo los rayos directos del sol, ya que se perjudica la adherencia por la excesiva velocidad de evaporación del solvente.
- Evitar aplicar con HRA (humedad relativa ambiente) superior a 85% o cuando se prevean lluvias.
- Cuando se deban lavar las superficies pintadas, hacerlo sólo con detergente líquido no abrasivo, agua y una esponja o paño suave.
- Mantener fuera del alcance de los niños.

## 4.11.3. Pinturas para exteriores

#### A. Introducción

Pintura de alta calidad y excelente poder cubritivo, especialmente formulada con emulsiones acrílicas y pigmentos seleccionados para lograr óptimos resultados en exteriores, es sumamente resistente a los agentes atmosféricos. Contiene aditivos de alta efectividad que le confieren una gran resistencia a los hongos y una mejor penetración y adherencia.

### B. Preparación y Proceso

#### B.1. Pinturas 100% acrílicas

En exteriores, donde se requiere un acabado muy resistente, duradero y de fina terminación. Especial para superficies de ladrillos, cemento, fibrocemento, hormigón, revoques, etc., se debe utilizar el fondo correspondiente.
**Colores:** blanco y una amplia gama de colores preparados. Se logran colores adicionales utilizando entonador hasta un máximo de 30cm$^3$ por litro y sistema tintométrico.
**Acabado:** mate.
Son pinturas de alta calidad y excelente poder cubritivo, especialmente formulada con emulsiones acrílicas y pigmentos seleccionados para lograr óptimos resultados en exteriores, siendo sumamente resistente a los agentes atmosféricos. Contienen aditivos de alta efectividad que le confieren una gran resistencia a los hongos y una mejor penetración y adherencia.
La superficie a pintar debe estar limpia y seca, libre de grasa, polvillo, hongos, humedad, pintura en mal estado (suelta, descascarada, ampollada, etc.), alcalinidad, óxido, etc.
**Aplicación:** con pincel, rodillo o soplete en su consistencia original o diluido con un máximo de 10% de agua, si fuera necesario. Con soplete airless sin dilución, 2000 PSI, 17"- 21".
Lavar los elementos de trabajo con agua y detergente.
**Rendimiento:** de 12 a 14 m$^2$ por litro y por mano, según la absorción de la superficie y el color. Secado: 3 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. No repintar antes de las 6 horas.
**Presentación:** 1, 4, 10 y 20 litros.

### C. Recomendaciones

- Revolver muy bien los productos antes de usar.
- Almacenar los envases en un lugar fresco y seco.
- Si tiene que usar más de un envase, conviene siempre mezclar sus contenidos.
- Evitar aplicar bajo los rayos directos del sol, ya que se perjudica la adherencia por la excesiva velocidad de evaporación del solvente.
- Evitar aplicar con HRA (humedad relativa ambiente) superior a 85% o cuando se prevean lluvias.
- Cuando se deban lavar las superficies pintadas, hacerlo sólo con detergente líquido no abrasivo, agua y una esponja o paño suave.

## 4.11.4. Esmaltes sintéticos

### A. Preparación y Proceso

#### A.1. Esmaltes con pigmentos y resinas alquídicas

Son recubrimientos opacos, de terminación brillante, satinada o mate, formulados a partir de dispersiones de pigmentos en vehículos de resinas alquídicas. Todas las materias primas y aditivos que intervienen en sus formulaciones son seleccionadas de acuerdo con las exigencias del uso del final del esmalte. Pueden aplicarse en interiores o exteriores, sobre los más diversos tipos de superficies. Su uso se ha generalizado mucho en el mercado del "hogar y obra", ya que son pinturas muy versátiles, de excelente aplicación y nivelación, que producen acabados de gran flexibilidad, dureza y resistencia al lavado y la abrasión. El secado se produce por una oxidación al contacto de la pintura con el oxígeno del aire en presencia de agentes secantes, luego de evaporado el solvente.

- **Aplicación**

La superficie a pintar debe estar limpia y seca: libre de grasa, polvillo, hongos, humedad, pintura en mal estado (suelta, descascarada, ampollada, etc.), alcalinidad, óxido, etc.

- **Superficies nuevas**

**Mampostería, hormigón, revoques:**
Dejar transcurrir 3 meses en interiores y 6 meses en exteriores para asegurar un adecuado curado de las superficies antes de ser pintadas o tratar la superficie con una solución de ácido muriático diluido en partes iguales con agua. Dejar actuar, enjuagar muy bien y dejar secar 24 horas. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. Debe verificarse mediante un indicador o papel pH (Valor: 7-8). En caso de que el valor sea mayor que 8, realizar un tratamiento previo con ácido muriático diluido en partes iguales con agua, enjuagar con abundante agua y dejar secar 24 horas. En superficies muy lisas, realizar el tratamiento anteriormente descripto.
En los casos precedentes, antes de pintar, lijar bien toda la superficie, eliminar el polvillo y aplicar una mano de fondo blanco sintético, diluido, según sus respectivas instrucciones. Dejar secar.

**Yeso:** Dejar curar 30 días. Lijar la superficie, sólo si es necesario, y eliminar el polvillo. Aplicar una mano de fijador siguiendo las instrucciones de ese producto.

**Madera:** Lijar bien, eliminar el polvillo y dar una mano de fondo blanco sintético.
En caso de maderas donde se presenta exudación de resina o sangrado, limpiar la superficie con aguarrás mineral y aplicar una mano de esmalte sintético brillante.

**Hierro:** Desengrasar a fondo y aplicar antióxido o convertidor de óxido. Lijar suavemente y eliminar el polvillo sin dejar transcurrir más de 5 días de aplicado, para terminar el trabajo con ESMALTE SINTÉTICO BRILLANTE.

- **Superficies previamente pintadas**

» Si la película existente se encuentra en buenas condiciones o presenta acabado brillante o semibrillante, se lija para crear porosidad. A continuación, se elimina el polvillo.
» Si las superficies presentan películas cuarteadas, flojas o descascaradas, se quita con espátula, cepillo de acero o lija, se procura dejar una base firme para el repintado.

Emparejar imperfecciones en madera y metal con masilla al aguarrás, y de mampostería con enduido plástico Interior. Se recomienda siempre aplicar, antes y después de realizar las reparaciones, el fondo correspondiente para optimizar la adherencia y evitar diferencias de absorción. Las películas que se encuentren totalmente deterioradas, deben eliminarse con removedor. Luego debe limpiarse muy bien la superficie con aguarrás mineral y sacar todo vestigio de dicho removedor. Continuar como si fuera superficie nueva. En todos los casos, terminar el trabajo con ESMALTE SINTÉTICO BRILLANTE.

## B. Recomendaciones.

» Revolver muy bien los productos antes de usar.
» Almacenar los envases en un lugar fresco y seco.
» Si tiene que usar más de un envase, conviene siempre mezclar sus contenidos.
» Evitar aplicar bajo los rayos directos del sol, ya que se perjudica la adherencia por la excesiva velocidad de evaporación del solvente.
» Evitar aplicar con HRA (humedad relativa ambiente) superior a 85% o cuando se prevean lluvias.
» Cuando se deban lavar las superficies pintadas, hacerlo sólo con detergente líquido no abrasivo, agua y una esponja o paño suave.
» Mantener fuera del alcance de los niños.

## C. Soluciones

### C.1. Maderas

- **Suciedad y grasitud**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles, objetos varios y pisos de madera.
Para mejorar las condiciones de adherencia de las manos de pintura por aplicar, las superficies que se encuentren con resto de cera, sucias o engrasadas deben ser tratadas de la siguiente manera:

1. Lavar con agua, detergente neutro o desengrasante y cepillo o esponja.
2. Enjuagar de inmediato y dejar secar muy bien.
3. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones (firme y sin brillo) para continuar con el trabajo de preparación de superficie y seleccionar el fondo que corresponda antes de aplicar el recubrimiento de terminación.

- **Exudación**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de madera.
En caso de maderas, donde se presenta exudación o sangrado de resinas, lijar a fondo y lavar exhaustivamente la superficie con aguarrás. Secar muy bien con un trapo. Si se va a barnizar, aplicar, con anterioridad, dos manos de goma laca diluida al 25% en alcohol. En los casos en que se desee terminar el trabajo con un acabado pigmentado, se aconseja reemplazar la goma laca por una mano previa de un esmalte sintético aluminio.

- **Hongos**

superficies donde se encuentra: Puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de madera.
Para eliminar los hongos presentes en la madera, se recomienda realizar el siguiente tratamiento:

1. Lijar la superficie afectada.
2. Luego lavar con agua y lavandina, enjuagar y dejar secar.
3. Aplicar un protector para maderas.
4. Dejar secar.

- **Imperfecciones**

Superficies donde se encuentran: puertas, marcos, ventanas, muebles, objetos varios y pisos de madera. Si en las superficies nuevas o para repintar existieran hendiduras, marcas, ralladuras o pequeños desniveles, se deberían tratar con masilla al aguarrás y realizar los siguientes pasos:

1. Eliminar totalmente la pintura vieja o desprendida hasta encontrar una base firme.
2. Si existiera pintura en buen estado, debe se debería lijar para eliminar totalmente el brillo.
3. Quitar el polvillo presente en la superficie empleando un pincel o un cepillo de cerdas y un trapo convenientemente humedecido con aguarrás. Secar muy bien con un trapo.
4. Aplicar una mano de fondo sintético blanco para madera.
5. Colocar luego masilla al aguarrás en capas delgadas con espátula o llana metálica sobre la superficie que necesite ser tratada. Dejar secar. Si fuera necesario aplicar un alto espesor de masilla, hacerlo siempre en capas delgadas, dejar secar entre una y otra capa aplicada.
6. Una vez seca la masilla, lijar, eliminar el polvillo y aplicar una mano de fondo sintético blanco para madera en los sectores masillados. De esta manera, queda la superficie lista para pintar evitando diferencias de absorción con la superficie original.
7. Aplicar el recubrimiento final de látex o esmalte sintético para interior o exterior según corresponda.

- **Entizamiento de película**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles, objetos varios y pisos de madera.
El entizamiento suele aparecer en superficies con película de barniz o pintura envejecida. En estos casos, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Lijar suavemente la película de pintura hasta que se logre llegar a una base firme.
2. Luego limpiar con cepillo de cerdas para eliminar el polvillo.
3. Si, habiendo realizado las tareas precedentes, se llega a una película firme, se debe aplicar como fondo el producto de terminación diluido. Si, en cambio, se llega al sustrato original, se debe aplicar el fondo en función del producto de terminación.
4. En caso de surgir imperfecciones en la superficie, proceder de acuerdo con lo indicado en el ítem Imperfecciones, desde el punto 5 hasta el 7 inclusive.

- **Descascaramiento**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles, objetos varios y pisos de madera.
Se denomina descascaramiento al desprendimiento de la película de pintura o barniz generado por diferentes causas: la acumulación de muchas manos de pintura, el inadecuado uso de los fondos, la aplicación del material sobre una superficie o una película de pintura o barniz previa poco cohesionada, la presencia de vestigios de removedor, etc. En cualquiera de los casos, el tratamiento que se realice, debe contemplar los siguientes pasos:

1. Remover totalmente la pintura desprendida (suelta, descascarada o agrietada), con arenado a soplete, cepillo eléctrico, cepillo de alambre, papel de lija o espátula, hasta que se logre llegar a una base firme.
2. Si existiera pintura o barniz en buen estado, se debería lijar para eliminar totalmente el brillo.
3. Eliminar el polvillo.
4. Algunas veces, de estas tareas surgen imperfecciones en la superficie. Si el acabado final fuera esmalte sintético o látex, se debería desarrollar lo indicado en Imperfecciones, desde el punto 4 hasta el 7 inclusive.
5. Si la terminación final se va a realizar con barniz, se debería aplicar, como fondo, un protector de madera o barniz diluido al 50% con aguarrás mineral.

- **Ampollamiento**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles, objetos varios y pisos de madera.
La existencia de ampollas puede ser causada por la presencia de humedad, grasitud, inadecuado uso de los fondos, aplicación de pinturas o barnices sobre superficies calientes, presencia de vestigios de removedor. etc. En cualquiera de los casos, el tratamiento que se realice, debe contemplar los siguientes pasos:

1. Remover totalmente la pintura desprendida (suelta, descascarada, agrietada o ampollada), con arenado a soplete, cepillo eléctrico, cepillo de alambre, papel de lija o espátula, hasta lograr llegar a una base firme.
2. Si existiera pintura en buen estado, se debería lijar para eliminar totalmente el brillo.
3. Eliminar el polvillo.
4. Algunas veces, de estas tareas surgen imperfecciones en la superficie. Si el acabado final fuera esmalte sintético o látex, se debería desarrollar lo indicado en el ítem Imperfecciones, desde el punto 4 hasta el 7 inclusive.
5. Si la terminación final se va a realizar con barniz, se deberá aplicar, como fondo, un protector de madera o barniz diluido al 50% con aguarrás mineral.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **Blanqueamiento de barniz**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de madera.
Cuando una superficie de madera tiene humedad retenida y sobre ella, se aplica barniz, después de un determinado período de tiempo, se produce el blanqueamiento de la película. El tratamiento que se realice, debe contemplar los siguientes pasos:

1. Lijar eliminando la película de barniz afectada.
2. Retirar el polvillo y dejar secar la madera por completo.
3. Aplicar un líquido fungicida.
4. Terminar el trabajo con el barniz seleccionado.

- **Secamiento lento y manchas**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles, objetos varios y pisos de madera.
Cuando la madera fue tratada previamente con algún tipo de removedor y este no fue eliminado por completo, suele provocar fallas en el secado de la película aplicada posteriormente y retardarlo. También puede provocar la aparición de manchas en la película. El tratamiento que se realice, debe contemplar los siguientes pasos:

1. Eliminar por completo la película de la pintura afectada.
2. Limpiar perfectamente la superficie utilizando el solvente recomendado por el fabricante del removedor y secar muy bien con un trapo.
3. Aplicar el fondo y acabado seleccionados.

## C.2. METALES

- **Polvillo**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado, acero y aluminio.
Las superficies con presencia de polvillo no son aptas para ser pintadas. El tratamiento que se realice debe contemplar los siguientes pasos:

1. Limpiar con cepillo o trapo embebido en aguarrás y secar muy bien con un trapo.
2. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones (firme y sin brillo) para continuar con el trabajo de preparación de superficie y seleccionar el fondo que corresponda antes de aplicar el recubrimiento de terminación.

- **Suciedad y grasitud**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado, acero y aluminio. Normalmente, las superficies metálicas nuevas se encuentran protegidas con aceite o grasa, por lo que se hace imprescindible desengrasarlas cuidadosamente con solvente industrial, secar muy bien con un trapo, para luego poder aplicar el fondo adecuado. Si la superficie metálica que se repinte se encuentra sucia o engrasada, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Lavar con agua, detergente neutro o desengrasante y cepillo o esponja.
2. Enjuagar de inmediato y dejar secar muy bien.
3. Verificar que la superficie esté en óptimas condiciones (firme y sin brillo) para continuar con el trabajo de preparación de superficie y seleccionar el fondo que corresponda antes de aplicar el recubrimiento de terminación.

- **Corrosión**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado y acero.
Es importante resaltar que la resistencia a la corrosión parte de una buena preparación de la superficie. Un antióxido puede evitar la formación de óxido pero no detener el proceso de oxidación en desarrollo. Hay que tener en cuenta que el óxido, no es siempre perceptible a simple vista.

Para una eliminación total, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Lijar cuidadosamente las partes afectadas.
2. Eliminar las limaduras de óxido de hierro y aplicar luego un fosfatizante desoxidante sobre las partes afectadas, siguiendo las instrucciones de la etiqueta del producto.
3. Una vez colocado el fondo seleccionado, respetar los tiempos de secado que indican las instrucciones para la posterior aplicación del recubrimiento final.

- **Descascaramiento**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado, acero y aluminio.
Se denomina descascaramiento al desprendimiento de la película de pintura generado por diferentes causas: presencia de corrosión, acumulación de muchas manos de pintura, inadecuado uso de los fondos, aplicación de nuevas manos sobre una película de pintura previa poco cohesionada, etc. En cualquiera de los casos, se recomienda seguir de la siguiente manera:

1. Remover totalmente la pintura desprendida (suelta, descascarada, agrietada o ampollada), con arenado a soplete, cepillo eléctrico, cepillo de alambre, papel de lija o espátula, hasta que se logre llegar a una base firme.
2. Si existiera pintura en buen estado, se debería lijar para eliminar totalmente el brillo.
3. Eliminar el polvillo.
4. Algunas veces, de esta tarea surgen imperfecciones en la superficie. Si esto sucediera, se desarrollaría lo indicado en el ítem Imperfecciones (C.6), del punto 4 al 7 inclusive.

- **Imperfecciones**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado, acero y aluminio. Si en las superficies nuevas o para repintar existieran hendiduras, marcas, ralladuras o pequeños desniveles, se deberían tratar con masilla al aguarrás, según el siguiente esquema de trabajo:

1. Eliminar totalmente la pintura vieja o desprendida hasta encontrar una base firme.
2. Si existiera pintura en buen estado, se debería lijar para eliminar totalmente el brillo.
3. Eliminar el polvillo presente en la superficie empleando un pincel o un cepillo de cerdas y un trapo convenientemente humedecido con aguarrás. Secar muy bien con un trapo.
4. Aplicar una mano del fondo correspondiente (antióxido, convertidor de óxido).
5. Aplicar luego masilla al aguarrás en capas delgadas con espátula o llana metálica, sobre la superficie que esté dañada o necesite tratarse. Dejar secar. Si fuera necesario aplicar un alto espesor de masilla, debería hacerlo siempre en capas delgadas y dejar secar entre una y otra.
6. Una vez seca la masilla, lijar, eliminar el polvillo y aplicar una mano del fondo utilizado previamente en los sectores masillados. De esta manera, queda la superficie lista para pintar y se evitan diferencias de absorción con la superficie original.
7. Aplicar el recubrimiento final para interior o exterior según corresponda.

- **Secamiento lento y manchas**

Superficies donde se encuentran: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado, acero y aluminio.
Cuando una superficie metálica pintada se trató con algún tipo de removedor y este no fue eliminado por completo, suelen producirse fallas en el secado de la nueva película, retardándolo. También pueden aparecer manchas. Se debe entonces, eliminar, por completo la película afectada y limpiar perfectamente la superficie utilizando el solvente recomendado por el fabricante del removedor. Luego, tratar el sustrato como si fuese una superficie nueva siguiendo las indicaciones que se detallan en las etiquetas de los productos seleccionados.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

- **Entizamiento de película**

Superficies donde se encuentra: puertas, marcos, ventanas, muebles y objetos varios de hierro, hierro galvanizado, acero y aluminio.
El entizamiento suele aparecer en superficies con película de pintura envejecida. El tratamiento que se realice, debe contemplar los siguientes pasos:

1. Lijar suavemente la película de pintura hasta que se logre llegar a una base firme.
2. Luego limpiar con cepillo de cerdas o con un trapo embebido en aguarrás para eliminar el polvillo. Secar muy bien con un trapo.
3. Si habiendo realizado las tareas precedentes, se llega a una película firme, se debería aplicar como fondo, el producto de terminación diluido. Si, en cambio, se llega al sustrato original, se debe aplicar el fondo en función del tipo de metal que se está pintando.

## 4.11.5. Pinturas especiales

### A. Preparación

#### A.1. Tratamientos para superficies metálicas

Son esmaltes brillantes convertidores de óxido, formulados especialmente para proteger de la corrosión a las superficies metálicas y otorgarles al mismo tiempo, un acabado de alta resistencia. Contienen aditivos especiales que optimizan la adherencia y altos sólidos que le confieren un acabado de alta calidad con excelente brillo y nivelación
La superficie que se pinte debe estar limpia y seca: libre de grasa, polvillo, hongos, humedad, pintura en mal estado (suelta, descascarada, ampollada, etc.), óxido flojo, etc.

- **Superficies nuevas**

**Hierro:** Desengrasar cuidadosamente con aguarrás mineral. Eliminar todo vestigio de óxido que no se encuentre firmemente adherido a la superficie, lijar cuidadosamente y retirar las partículas de óxido de hierro con un trapo embebido en aguarrás. Luego de aplicarlo asegurarse de dejar una película uniforme y continua que cubra todos los rincones e intersticios.

- **Superficies previamente pintadas**

Si la película existente se encuentra en buenas condiciones o si se presenta con acabado brillante o semibrillante, se debe lijar con el fin de crear porosidad. A continuación, eliminar el polvillo. En el caso de ser necesario emparejar la superficie, aplicar masilla al aguarrás. Se recomienda aplicar, antes y después, de realizar las reparaciones, el fondo correspondiente para cada superficie para optimizar la protección y la adherencia y, al mismo tiempo, evitar diferencias de absorción. Las películas que se encuentren totalmente deterioradas, se deben eliminar por completo con removedor. Luego, se debe limpiar muy bien la superficie utilizando aguarrás mineral y asegurarse de eliminar todo vestigio. Continuar el trabajo como si fuera superficie nueva. En todos los casos se deben aplicar dos manos.
**Nota:** En ambientes agresivos, se recomienda aplicar tres manos.

#### A.2.1 Pinturas especiales para piletas base acrílica

Son pinturas de muy fácil aplicación y de excelente poder cubritivo. Poseen una óptima resistencia al agua, que favorece la conservación del aspecto de la piscina y su máxima protección.
Los recubrimientos para piscinas son formulados a base de caucho y pigmentos seleccionados para lograr una gran resistencia al agua y a las sustancias químicas. Embellecen y protegen las piletas de natación.
**La superficie que se pinte debe estar limpia y seca:** libre de grasa, polvillo, hongos, humedad o rocío, pintura en mal estado (suelta, descascarada, ampollada, etc.), alcalinidad, óxido, etc. Atención: Si bien la preparación de superficie es importante en todos los trabajos de pintura, en el caso de piscinas es fundamental, ya que las superficies están sometidas a una exposición muy rigurosa (inmersión permanente, medio ácido, etc.) y el éxito del esquema depende totalmente de la calidad de la preparación del sustrato.

- **Superficies nuevas**

Superficies donde se encuentran: mampostería revocada, hormigón En piscinas nuevas, se deja transcurrir 6 meses o se realiza el tratamiento ácido. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. En superficies muy lisas, se realiza el tratamiento ácido.

**Tratamiento Ácido:** Está destinado a proveer mayor anclaje y adherencia a la pintura, como así también, a neutralizar las superficies nuevas que van a ser pintadas. Limpiar a fondo la superficie con cepillo de cerdas, agua y detergente, para eliminar los restos de grasitud, suciedad, desencofrantes, etc. Enjuagar con abundante agua. Esta operación es muy importante para que el sustrato se encuentre apto para comenzar el tratamiento ácido. Se aplica entonces, ácido muriático diluido en partes iguales con agua y dejar actuar durante 10 minutos. Si el grado de burbujeo fuese muy intenso, debe aplicarse dos veces ácido en el mismo sitio con un intervalo de 30 segundos y luego dejarlo actuar 10 minutos. Una vez transcurridos los 10 minutos se enjuaga con abundante agua y finalmente, se deja secar como mínimo 48 horas. Una vez realizado el tratamiento, es indispensable verificar que la superficie se encuentre libre de alcalinidad. Para ello, se debe utilizar un indicador o papel pH. Si este indica un valor superior a 7-8, se deberá repetir el tratamiento ácido tantas veces como sea necesario hasta alcanzar ese valor. Si por el contrario fuera menor a 7-8, se debería enjuagar a fondo la superficie con abundante agua.
**Importante:** el nivel óptimo de adherencia se logrará cuando la superficie quede con una rugosidad similar a la de una lija de grano 120.

Continuar con los siguientes pasos:
**Cepillado:** Con un cepillo de acero, desprender toda la arena que hubiera podido quedar adherida.
**Primera mano:** Aplicarla con pintura para piscinas utilizando pincel, diluir 3 partes de este producto con 1 parte de agua y dejar secar 24 horas.
**Segunda mano:** Aplicarla sin dilución o con la mínima dilución necesaria. Se deja secar 7 días en condiciones normales de temperatura y humedad antes de llenar la piscina con agua.
Si las condiciones del clima no son buenas se debe dejar secar durante un período de tiempo mayor.

**Superficies previamente pintadas**
Piletas pintadas a la cal:
Desprender toda la cal adherida utilizando cepillo de cerdas duras, lija gruesa o arenado. Luego, limpiar a fondo la superficie con cepillo, agua y detergente para eliminar los restos de grasitud y suciedad. Enjuagar con abundante agua. Si se debiera reparar algún defecto superficial, se debería hacerlo con un mortero de cemento y realizar posteriormente el tratamiento ácido en esas áreas y continuar el esquema como si fuera una superficie nueva.
**Piletas pintadas con pinturas al látex:** Lijar y limpiar a fondo la superficie con cepillo, agua y detergente. Enjuagar con abundante agua. Dejar secar.
**Piletas pintadas con caucho clorado o base solvente:** Si la pileta estuvo pintada previamente con una pintura de caucho clorado o base solvente, no se recomienda aplicar sobre ella una pintura base acrilica por incompatibilidad de sus bases.
**Se debe considerar en todos los casos:** Es muy importante limpiar a fondo la superficie con cepillo, agua y detergente, fundamentalmente en la línea de flotación donde suele haber acumulación de grasitud y suciedad. De percibirse en algunas áreas con sales, eliminarlas con una solución 1:1 de ácido muriático y agua. Enjuagar con abundante agua. Dejar secar perfectamente. Las reparaciones en las superficies se deberán realizar con un mortero de cemento y posteriormente, tratadas con el tratamiento ácido, continuando el esquema según se indicó para superficies nuevas. Si la película se encuentra totalmente deteriorada, debe eliminarse por completo y luego, se debe eliminar el polvillo. Continuar el trabajo como si fuera superficie nueva.
Terminar el trabajo aplicando PINTURA PARA PILETAS ACRÍLICA.

CUATRO CAPITULO
MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA -

### A.2.2. Pinturas para piletas base solvente

Son dispersiones de pigmentos en vehículos a base de solvente y parafinas cloradas que le otorgan a la película una sobresaliente resistencia al agua, sustancias químicas y a la alcalinidad.
Sus propiedades son muy reconocidas en el mercado industrial. Secan por evaporación de solvente y están especialmente recomendadas para pintar piletas de natación y para demarcación vial.
Embellece y protege piletas de natación.
La superficie que se va a pintar debe estar limpia y seca: libre de óxido, grasa, polvillo, hongos, de pintura en mal estado (suelta, ampollada, descascarada, etc.), alcalinidad, óxido, etc. Atención: Si bien la preparación de superficie es importante en todos los trabajos de pintura, en el caso de piletas de natación es fundamental, ya que las superficies están sometidas a una exposición muy rigurosa (inmersión permanente, medio ácido, etc.), y el éxito del esquema depende totalmente de la calidad de la preparación del sustrato.

- **Superficies nuevas**

Superficies donde se encuentran: mampostería, revoques y hormigón. En piletas nuevas con alcalinidad, se deja transcurrir 6 meses o se realiza el tratamiento ácido. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. En superficies muy lisas, se realiza el tratamiento ácido. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad.

- **Tratamiento Ácido**

Está destinado a proveer mayor anclaje y adherencia a la pintura, como así también, a neutralizar las superficies nuevas que van a ser pintadas. Limpiar a fondo la superficie con cepillo de cerdas, agua y detergente, para eliminar los restos de grasitud, suciedad, etc. Enjuagar con abundante agua. Esta operación es muy importante para que el sustrato se encuentre apto para comenzar el tratamiento.

- **Superficies previamente pintadas**

**Piletas pintadas a la cal:**
Se desprende toda la cal adherida utilizando cepillo de cerdas duras, lija gruesa o arenado. Luego, se limpia a fondo la superficie con cepillo, agua y detergente para eliminar los restos de grasitud y suciedad. Enjuagar con abundante agua. Si se debiera reparar algún defecto superficial, debería hacerlo con un mortero de cemento realizar con posterioridad, el tratamiento ácido en esas áreas y continuar el esquema como si fuera una superficie nueva.
**Piletas pintadas con pintura de base acuosa:**
Dado que existen altas posibilidades de que sea removida por la pintura para piletas, eliminar por completo la película que ya posee, porque de lo contrario, generaría problemas de ampollamiento. Luego tratar como si fuera superficie nueva.
**Piletas pintadas con pintura de base solvente:**
Lijar con lija gruesa o cepillo de acero para generar porosidad y favorecer, de esta manera, la adherencia de las manos posteriores de pintura y también para eliminar pintura suelta, descascarada, ampollada, etc. Se debe considerar en todos los casos:

» Es muy importante limpiar a fondo la superficie con cepillo, agua y detergente, fundamentalmente en la línea de flotación donde suele haber acumulación de grasitud y suciedad.
» De percibirse algunas áreas con sales, eliminarlas con una solución 1:1 de ácido muriático y agua. Enjuagar con abundante agua. Dejar secar perfectamente. Las reparaciones en las superficies deberán realizarse con un mortero de cemento y posteriormente, tratadas con el tratamiento ácido, y continuar el esquema según se indicó para superficies nuevas.
» Si la película se encuentra totalmente deteriorada, debe eliminarse por completo. Luego, se debe limpiar el polvillo y continuar el trabajo como si fuera superficie nueva. Terminar el trabajo con PINTURA PARA PILETAS SOLVENTE.

## A.3. Pinturas para pisos

Son pinturas destinadas al recubrimiento de pisos de hormigón, alisados de cemento, solados deportivos, etc., con el doble propósito de embellecer y protegerlos del desgaste típico que ocasionan los agentes atmosféricos, la tracción mecánica, humana, etc., sobre dichas superficies. Formuladas con resinas acrílicas de alta calidad, son altamente resistentes a la acción de los rayos UV.
La superficie a pintar debe estar limpia y seca: libre de grasa, aceite, cera, polvillo, hongos, humedad, pintura en mal estado (suelta, descascarada, ampollada, etc.), alcalinidad, óxido, etc.
**Atención:** Si bien la preparación de superficie es importante en todos los trabajos de pintura, en el caso de pisos, es fundamental, ya que las superficies están sometidas a una condición de fricción muy rigurosa y el éxito del esquema depende totalmente de la calidad de la preparación del sustrato.

- **Superficies nuevas**

Los pisos recientemente construidos tienen un alto grado de alcalinidad, por lo tanto, se deben dejar transcurrir 6 meses o realizar el tratamiento ácido. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. En superficies muy lisas al tacto (alisado de cemento, hormigón premoldeado, etc.), realizar el tratamiento ácido.

- **Carpeta de cemento**

Las carpetas recientemente construidas tienen un alto grado de alcalinidad, por lo tanto, se deben dejar transcurrir seis meses o realizar el tratamiento ácido, que se aplica tanto en superficies nuevas como en superficies muy lisas. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad.

- **Tratamiento ácido**

Está destinado a proveer mayor anclaje y adherencia a la pintura, como así también, a neutralizar las superficies nuevas que van a ser pintadas. Limpiar a fondo la superficie con cepillo de cerdas, agua y detergente, para eliminar los restos de grasitud, suciedad, etc. Enjuagar con abundante agua. Esta operación es muy importante para que el sustrato se encuentre apto para comenzar el tratamiento ácido. Colocar entonces, ácido muriático diluido en partes iguales con agua y dejar actuar durante 10 minutos. Si el grado de burbujeo fuese muy intenso, se debe aplicar 2 veces ácido en el mismo sitio con un intervalo de 30 segundos y luego se lo deja actuar 10 minutos. Una vez transcurridos, se debe enjuagar con abundante agua y finalmente, se deja como mínimo 48 horas.
Una vez realizado el tratamiento, es indispensable verificar que la superficie se encuentre libre de alcalinidad. Para ello, se debe utilizar un indicador o papel pH. Si este indica un valor superior a 7-8, se deberá repetir el tratamiento ácido tantas veces como sea necesario hasta alcanzar ese valor. Si fuera menor a 7-8, se debería enjuagar a fondo la superficie con abundante agua.
En superficies muy lisas, se debe realizar tratamiento ácido
IMPORTANTE: El nivel óptimo de adherencia se logrará cuando la superficie quede con una rugosidad similar a la de una lija de grano 120.

- **Superficies previamente pintadas**

Las superficies ampolladas, descascaradas o desgastadas deben repararse eliminando las partes flojas con cepillo de cerdas duras, espátula o lija. Eliminar el polvillo y aplicar una mano de pintura Acondicionador diluido. Las superficies con pintura firmemente adherida deberían lijarse hasta eliminar cualquier vestigio de brillo existente. Luego limpiar a fondo con agua y detergente y enjuagar. Dejar secar.
Si se debiera reparar algún defecto superficial, hacerlo con un mortero de cemento, realizar posteriormente el tratamiento ácido en esas áreas y continuar el esquema como si fuera una superficie nueva. En caso de películas totalmente deterioradas, eliminarlas con cepillo de alambre y tratar como si fuera una superficie nueva.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Revestimiento color para pisos**

Es un revestimiento acrílico de base acuosa y uso doméstico, está formulado para el recubrimiento decorativo de pisos de cemento en garajes, depósitos, almacenes, y toda superficie donde no haya tránsito pesado (ruedas metálicas o arrastre de objetos pesados), o derramamiento de líquidos muy agresivos.
Sus principales características son:

» Buena resistencia al frote y al lavado.
» Gran transitabilidad (excepto objetos punzantes o arrastre de grandes pesos).
» Gran adherencia y adecuada flexibilidad.
» Colores resistentes a la decoloración por acción de la intemperie.
» Prolongada vida útil.
» Adecuada resistencia a grasas, aceites y ácidos o álcalis diluidos.
» Sencillez de aplicación y excelente acabado final.

Se debe cepillar la superficie que se va a tratar, eliminar todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud) dejarla seca y firme. Se debe eliminar con espátula o cepillo de hierro todo vestigio de pintura vieja semidesprendida, polvo, etc. Limpiar con solvente o detergente toda mancha de grasa o aceite que podría afectar la adherencia de la pintura, enjuagar y dejar secar. Si la carpeta de cemento es muy lisa, es conveniente tratarla con una solución de una parte de ácido muriático en siete partes de agua, enjuagar y dejar secar.

**Laca acrílica a base solvente**

Laca acrílica de base solvente y uso doméstico, está formulada para el recubrimiento decorativo de pisos de lajas o baldosas donde quiera realzarse el aspecto, a la vez proteger el solado, en carpetas cementicias y en general en toda superficie donde no haya tránsito pesado (ruedas metálicas o arrastre de objetos pesados), o derramamiento de líquidos muy agresivos (ácidos fuertes, hidrocarburos, etc.).
Sus principales características son:

» Alta resistencia al frote y al lavado.
» Gran transitabilidad (excepto objetos punzantes o arrastre de grandes pesos).
» Gran adherencia y adecuada flexibilidad.
» Resistente a la acción de la intemperie.
» Prolongada vida útil.
» Sencillez de aplicación y excelente acabado final.

Se debe eliminar con espátula o cepillo de hierro todo vestigio de pintura vieja semidesprendida, polvo, etc. Limpiar con solvente o detergente, toda mancha de grasa o aceite que podría afectar la adherencia de la pintura transparente, enjuagar y dejar secar. Eliminar con espátula o cepillo de hierro todo vestigio de pintura vieja semidesprendida, polvo, etc. Se debe limpiar con solvente o detergente toda mancha de grasa o aceite que podría afectar la adherencia de la pintura, enjuagar y dejar secar. Si la carpeta de cemento es muy lisa, es conveniente tratarla con una solución de una parte de ácido muriático en 7siete partes de agua, enjuagar y dejar secar.

**Pinturas para pisos deportivos - Tenis Paddle**

Revestimiento acrílico de base acuosa para pisos deportivos, es antideslizante, tiene alta resistencia a la abrasión, la intemperie y la luz solar.
Se debe cepillar la superficie que se va a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud), dejando la superficie seca y firme.
En el caso de tratarse de una superficie de cemento llaneado, es conveniente efectuar previamente un lavado con ácido muriático diluido en agua en proporción 1:7, se debe enjuagar y dejar secar bien. A continuación se aplica una mano de pintura para pisos de Tenis diluida con 30% de agua a modo de imprimación.

## A.4. Pinturas para cielorrasos

Son pinturas al látex especialmente formuladas con resinas en dispersión acuosa y pigmentos de primera calidad para lograr un acabado de impecable blancura, excelente adherencia y resistencia a los hongos. Su alta porosidad evita los problemas de condensación típicos de superficies selladas
El cielorraso que se va a pintar debe estar limpio y seco: libre de óxido, grasa, polvillo, hongos, de pintura en mal estado (suelta, ampollada, descascarada, etc.), alcalinidad, óxido, etc.

- **Superficies nuevas**

Superficies donde se encuentran: mampostería, hormigón y revoque En superficies nuevas, se deja transcurrir, al menos, 3 meses para asegurar un adecuado curado antes de ser pintadas o tratar la superficie con una solución de ácido muriático diluido en partes iguales con agua. Dejar actuar, enjuagar muy bien y dejar secar 24 horas. Es indispensable que la superficie esté exenta de alcalinidad. Verificarlo mediante un indicador o papel pH (Valor: 7-8). En caso de que el valor sea mayor de 8, se debe realizar un tratamiento previo con ácido muriático diluido en partes iguales con agua, enjuagar con abundante agua y dejar secar 24 horas.
En superficies muy lisas, realizar el tratamiento anteriormente descrito. En los casos precedentes, antes de pintar, lijar bien toda la superficie, eliminar el polvillo y aplicar una mano de fijador sellador acrílico, diluido de acuerdo con sus instrucciones. Si se trata de una superficie envejecida o poco cohesionada, aplicar fijador sellador acrilico, diluido de acuerdo a sus instrucciones. Dejar secar y terminar el trabajo con pintura CIELORRASOS.

- **Yeso**

Dejar curar como mínimo 30 días. Lijar la superficie, sólo si es necesario, y eliminar el polvillo. Aplicar una mano de fijador sellador acrílico, diluidos de acuerdo con sus instrucciones. En los casos precedentes, terminar el trabajo con pintura para CIELORRASOS.

- **Superficies previamente pintadas**

En superficies contaminadas con hongos, limpiar con abundante agua y detergente. Enjuagar y lavar con lavandina. Volver a enjuagar. Embeber la superficie con una solución de 120 $cm^3$ de pasta antihongo en 4 litros de agua. No enjuagar. Dejar secar antes de pintar. Las superficies ampolladas o descascaradas deben ser corregidas eliminando las partes flojas con cepillo de cerdas duras o espátula. Aplicar acondicionador o acondicionador acrílico diluidos de acuerdo con sus instrucciones y emparejar las imperfecciones con enduido plástico interior.

Se recomienda aplicar una mano del mismo fondo diluido sobre las zonas enduidas, para emparejar la absorción de la superficie.
Para eliminar manchas amarillentas provenientes de una filtración, (óxido de hierro), se debe aplicar una mano de Fondo Blanco Sintético antes de aplicar pintura para CIELORRASOS.

Para otro tipo de manchas, aplicar bloqueador de manchas, siguiendo sus instrucciones. En el caso de películas totalmente deterioradas, eliminarlas con cepillo de alambre, lija o espátula y tratar como si fuera una superficie nueva. En todos los casos, terminar el trabajo con dos manos de pintura para CIELORRASOS.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

## A.5. Protector lasur para maderas

Es un recubrimiento en base a resinas acrílicas en base solvente para maderas de terminación brillante o satinada formulado con filtros solares y pigmentos transparentes resistentes a la luz solar UV para su uso en exteriores.
Se forma una película flexible, penetra en profundidad en la madera hidrofugando y repele el agua de lluvia, permite que la madera respire y mantiene la permeabilidad al vapor sin cuarteos o ampollas. Contiene antialgas que previenen la formación de moho y algas.
La superficie que se va a tratar debe estar firme, seca y limpia.
Se debe cepillar la superficie que se va a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo o material descascarado) o grasitud dejándola firme y seca.

- **Maderas nuevas**

Después se debe limpiar y dejar secar la superficie, lijar la madera hasta obtener la terminación deseada, siempre en el sentido de la veta. Se debe utilizar las lijas siempre de mayor a menor, utilizando en el último lijado el menor grado de finura de lija posible. Se deben eliminar manchas grises con sal de limón, lavar bien y dejar secar.

- **Maderas barnizadas o pintadas**

Si la aplicación previa de pintura para maderas está en buenas condiciones se debe limpiar y dejar secar. En caso de películas en mal estado o superficies pintadas con barnices o esmaltes sintéticos u otros productos eliminar la película en forma mecánica (lijado, espátula o cepillo de alambre) o aplicar removedores químicos, lavar y proceder según lo descripto en el caso de maderas nuevas.

- **Maderas con algas/moho**

Se debe eliminar con cepillo y una solución de lavandina y agua en partes iguales.
Enjuagar y dejar secar completamente antes de aplicar la pintura para maderas.

## A.6. Pintura para reducir temperatura en techos

Es un recubrimiento atérmico reflectivo para techos, de alta durabilidad formulado a base de polímeros acrílicos y componentes reflectivos para la aplicación en techos y destinado a proteger térmicamente de la radiación solar y de los rayos UV.
Su aplicación en techos de chapa galvanizada reduce la temperatura interior hasta un 20%, mejorando el grado de confort y ahorrando hasta un 40% en gastos de energía para acondicionar esos ambientes.
Refleja un 85 % de la radiación solar evitando el envejecimiento prematuro de la superficie tratada.
Se coloca en techos metálicos, cementicios o cerámicos no esmaltados.
Rendimiento de 8 a 10 $m^2$ por litro y por mano, variando la absorción de la superficie.
Tiempo entre aplicaciones 12 horas. Secado final entre 24 y 48 horas.

## A.7. Recubrimiento decorativo para techos de chapas

Es un recubrimiento en base a resinas acrílicas de terminación semi-satinado (egg-shell) formulado con filtros solares y pigmentos resistentes a la luz solar UV para su uso en exteriores. Su exclusiva formulación promueve máxima adherencia sobre superficies metálicas, plásticas o de fibrocemento. Contiene funguicidas y antialgas que previenen la formación de moho y algas.
Se indica especialmente para techos de chapas y superficies metálicas en general.

La superficie que se va a tratar se debe cepillar eliminando todo vestigio de suciedad (material descascarado, polvo, óxido suelto u hollín) o gratitud, debe dejarse firme, seca y limpia; libre de desmoldantes de cualquier tipo. Es conveniente desengrasar la superficie con agua y detergente procurando enjuagar bien y dejarla secar. Eliminar los restos de suciedad adheridos, polvillos y zonas flojas o descascaradas con cepillado mecánico.

- **Superficies con óxido**

Si hubiera óxido en la superficie a tratar, debe eliminarse cepillando las partes flojas y aplicarle fondo antióxido color gris o similar sobre las zonas deterioradas. No se debe aplicar sobre zonas que no lo requieran.

- **Superficies galvanizadas usadas**

En el caso de detectar presencia de restos de óxido blanco sobre las superficies galvanizadas, se debe lavar en profundidad y cepillar con agua y detergente, enjuagando y secando convenientemente.

- **Superficies galvanizadas nuevas**

Cuando se aplica el recubrimiento l sobre superficies galvanizadas nuevas debe asegurarse la eliminación completa del protector de fabricación, se debe limpiar la chapa con solvente o líquido fosfatizante.

- **Chapas de Fibrocemento**

Se debe eliminar la presencia de hongos o verdín y hacer un prelavado con agua y lavandina, enjuagar y dejar secar bien.

### A.8. Recubrimiento para evitar goteo por condensación

Es un Revestimiento plástico especialmente formulado para absorber la condensación temporaria de humedad que produce goteos en los tinglados de chapas o canalones, tanto metálicos como de fibrocemento.
Se debe cepillar la superficie que se va a tratar eliminando todo vestigio de suciedad (polvo, material descascarado, verdín, moho, hongos o grasitud) dejándola seca y firme. En chapas oxidadas se debe tratar previamente con desoxidante y pintura antióxido. Para óptimos resultados de adherencia se debe aplicar previamente desoxidante fosfatizante de autoevaporación (no lavables). Se debe mezclar hasta conformar un producto homogéneo.

## B. Proceso

### B.1. Tratamientos para superficies metálicas

Son esmaltes brillantes convertidores de óxido, formulados especialmente para proteger de la corrosión a las superficies metálicas otorgándoles, al mismo tiempo, un acabado de alta resistencia. Contienen aditivos especiales que optimizan la adherencia y altos sólidos que les acabado de alta calidad con excelente brillo y nivelación.

» **Colores**: Se ofrece una variada gama de colores listos para usar, lo que nos permite obtener colores adicionales con la entremezcla de estos o con el agregado de un máximo de 30 $cm^3$ de entonador por litro. Se pueden utilizar en exteriores e interiores, para aplicar sobre superficies de metal, donde se requiere una protección anticorrosiva y, al mismo tiempo, un acabado protector. Son ideales para aplicar sobre distintas superficies metálicas existentes en el hogar, para instrumentos y equipos industriales, rurales y marinos, estructuras de acero, carpinterías, etc.
Con pincel o rodillo, se diluye como máximo, con un 10% de aguarrás mineral. Con soplete o inmersión, se diluye con un máximo de 25% de solvente industrial. Lavar los elementos de trabajo con aguarrás mineral.

» **Poder Cubritivo:** excelente.

» **Rendimiento:** de 11 a 14 $m^2$ por litro y por mano según la absorción de la superficie y el color.

» **Secamiento:** de 4 a 6 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. Repintar a las 12 horas.

» **Acabado:** brillante.

» **Presentación:** 0,5; 1; 4 y 20 litros.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### B.2.1. Pinturas especiales para piletas de base acrílica

Son pinturas de muy fácil aplicación y de excelente poder cubritivo. Poseen una óptima resistencia al agua, que favorece la conservación del aspecto de la piscina y su máxima protección.
Los recubrimientos para piscinas son formulados a base acrílica y pigmentos seleccionados para lograr una gran resistencia al agua y a las sustancias químicas. Embellece y protege piletas de natación.

» **Colores:** azul caribe, blanco, arena, azul profundo, verde esmeralda.
Se pueden mezclar entre ellos en cualquier proporción para obtener diferentes tonalidades. Se usan para pintar piscinas construidas en hormigón o terminadas con revoques.
» **Las pinturas se aplican:** con pincel o rodillo, en su consistencia original o diluida con un máximo de 20% de agua, si fuera necesario. La primera mano deberá aplicarse siempre diluyendo tres partes de pintura para PILETAS con una parte de agua, para mejorar la adherencia sobre el sustrato.
Lavar los elementos de trabajo con agua y detergente.
» **Rendimiento:** de 12 a 16 $m^2$ por litro y por mano, según la absorción de la superficie.
» **Poder cubritivo:** excelente.
» **Secamiento:** 3 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. No llenar la pileta con agua hasta que hayan transcurrido 7 días después de haber terminado el trabajo de pintado, en condiciones normales de temperatura y humedad.
» **Acabado:** mate.
» **Presentación:** 1, 4, 10 y 20 litros.

### B.2.2. Pinturas para piletas a base solvente

- **Superficies nuevas**

Aplicar ácido muriático diluido en partes iguales con agua y dejar actuar durante 10 minutos. Si el grado de burbujeo fuese muy intenso, aplicar 2 veces ácido en el mismo sitio con un intervalo de 30 segundos y luego dejarlo actuar 10 minutos. Una vez transcurridos los 10 minutos, enjuagar con abundante agua y, finalmente, dejar secar un mínimo de 48 horas. Una vez realizado el tratamiento, es indispensable verificar que la superficie se encuentre libre de alcalinidad. Para ello se debe utilizar un indicador o papel pH. Si indica un valor superior a 7-8, se deberá repetir el tratamiento ácido tantas veces como sea necesario hasta alcanzar ese valor. Si fuera menor de 7-8, se debería enjuagar a fondo la superficie con abundante agua. En superficies muy lisas, realizar tratamiento ácido.
**IMPORTANTE:** El nivel óptimo de adherencia se logrará cuando la superficie quede con una rugosidad similar a la de una lija de grano 120.
**Continuar con los siguientes ítem:**

» **Cepillado:** Con un cepillo de acero, se debe desprender toda la arena que hubiera podido quedar adherida.
» **Primera mano:** aplicarla con pincel, debiendo diluir dos partes de recubrimiento para piletas con una parte de xileno.
» **Segunda mano:** aplicarla sin diluir o con la mínima dilución necesaria. Dejar secar 7 días en verano o 14 en invierno, en condiciones normales de temperatura y humedad, antes de llenar la pileta con agua. Si las condiciones del clima no son buenas, se debe dejar secar durante un período de tiempo mayor.
» **Colores:** azul y blanco. Se pueden mezclar entre ellos en cualquier proporción para obtener diferentes tonalidades.
» **Aplicación:** con pincel o rodillo de lana (se recomienda la primera mano a pincel). Como fondo, aplicar una primera mano mezclando 2 partes de recubrimiento para piletas con 1 parte de xileno. Luego aplicar una o dos manos del material sin diluir o diluido con un máximo de 10% de xileno. Con soplete, diluir con un máximo de 30% de xileno. Limpiar los elementos de trabajo con xileno.

» **Rendimiento:** de 8 a 10 m² por litro y por mano, según la absorción de la superficie.
» **Poder cubritivo:** muy bueno.
» **Secado:** 1 hora en condiciones normales de temperatura y humedad. Repintar a las 12 horas. La pileta debe permanecer vacía por lo menos 1 semana en verano y 2 en invierno después de haber sido pintada.
» **Acabado:** Semimate.
» **Presentación**: 1, 4 y 20 litros. No se deben utilizar fondos, selladores, fijadores o acondicionadores ni enduidos.

## B.3. Pinturas para pisos

### Revestimiento color para pisos

» **Aplicación:** Se debe mezclar hasta conformar un producto homogéneo. Se aplica sobre superficie firme limpia y seca.
Se debe aplicar con rodillo de lana la primera mano de la pintura diluida con 20% de agua y luego se aplica de igual forma dos o tres manos de la pintura color para pisos, puro, dejando secar cada vez de 12 a 24 hs.
Se debe aplicar con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC.
» **Recomendaciones:** es conveniente aplicar en días y lugares donde no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. En carpetas recién construidas es conveniente dejar curar de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto. Sobre superficies terminadas con alisado mecánico, consultar previamente con el Servicio de Asesoramiento Técnico.
En caso de aplicarse a superficies sometidas a productos químicos muy agresivos, consultar previamente con el Servicio de Asesoramiento Técnico.
No aplicar sobre mosaicos graníticos.
» **Rendimiento:** 4 a 5 m2 por Litro en dos manos, según tipo y absorción de la superficie.
» **Secado:** Dejar secar bien cada mano antes de aplicar la siguiente (de 12 a 24 horas). El secado final se alcanza no antes de las 72 hs. Dejar secar 5 días antes de transitar.
» **Presentación:** 1,4 y 20 litros.
» **Color:** gris acero, negro, roble, rojo tanino y verde.

### Laca acrílica a base solvente

» **Aplicación:** Sobre superficie firme, limpia y seca, aplicar con rodillo una mano de Pisoacril Transparente puro y dejar secar como mínimo 4 hs. Se obtiene así un acabado de alto brillo y resistencia.
» **Recomendaciones:** Debe ser aplicado con base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10 ºC. Aplicar en días y lugares donde no hayan ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado. En carpetas recién construidas es conveniente dejar curar de 4 a 6 meses antes de aplicar el producto. Sobre superficies terminadas con alisado mecánico, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico. No aplicar sobre mosaicos graníticos, cerámicos esmaltados o semiesmaltados.
En caso de aplicarse a superficies sometidas a productos químicos muy agresivos, consultar previamente con nuestro Servicio de Asesoramiento Técnico.
» **Secado:** Dejar secar bien cada mano antes de aplicar la siguiente (de 4 horas). El secado final se alcanza aproximadamente luego de las 48 hs, según temperatura y humedad ambientes. Dejar transcurrir como mínimo 4 días después de aplicada la mano final antes de transitar
» **Rendimiento:** 4 a 5 m²/Litro aplicados en 2 manos, según tipo y absorción de la superficie.
» **Presentación:** 1,4 y 20 litros.
» **Color:** Transparente.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

**Pinturas para pisos deportivos - Tenis Paddle**

- **Aplicación:** se aplica sobre diferentes superficies, tales como carpetas de cemento alisado, morteros asfálticos, etc. Se debe mezclar hasta conformar un producto homogéneo. En todos los casos, luego de la imprimación, se aplica la pintura con pincel o rodillo en dos o tres manos, puro o ligeramente diluido (no más de 10% de agua).
- **Recomendaciones:** Debe ser aplicado sobre base seca, buen tiempo y con temperaturas superiores los 10ºC. Aplicar en días y lugares donde no haya ráfagas de viento que puedan ensuciar la reciente aplicación mientras el producto aún no haya secado.
- **Secado:** se debe dejar secar bien cada mano antes de aplicar la siguiente (de 12 a 24 horas). El secado final se alcanza no antes de las 72 hs. Es conveniente dejar secar 5 días antes de transitar.
- **Rendimiento:** 9 $m^2$ por litro y por mano, según el tipo y la absorción de la superficie. A título orientativo, la superficie de una cancha de tenis (400 $m^2$) requiere 130 litros de pintura y una cancha de paddle (200 $m^2$) requiere 60 litros bajo condiciones normales de aplicación.
- **Presentación:** 4,10 y 20 litros.
- **Color:** azul, rojo cerámico, verde paddle, verde tennis.

## B.4. Pinturas para cielorrasos

- **Aplicación:** con pincel, rodillo o soplete, habiendo diluido con un máximo de 10% de agua si fuera necesario. Los elementos de trabajo deben limpiarse con agua y detergente.
  En interiores, para cielorrasos de yeso, mampostería, hormigón, revoque, etc.; se utiliza el fondo correspondiente.
- **Secado:** 2 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. Repintar a las 4 horas.
- **Rendimiento:** de 10 a 12 $m^2$ por litro y por mano, según la absorción de la superficie.
- **Presentación:** 1, 4, 10 y 20 litros.
- **Color:** blanco. Además, se obtiene una amplia gama de colores con el agregado de entonador hasta un máximo de 30 $cm^3$ por litro de pintura.
- **Acabado:** mate.

## B.5. Protector lasur para maderas

- **Aplicación:** el protector para maderas se aplica con pincel en tres manos, debe asegurar la correcta impregnación de la madera. La primera mano se debe aplicar diluida con aguarrás en partes iguales. Se debe aplicar la segunda y la tercera mano entre las 16 y 24 horas sin diluir, o con un máximo de 20% de aguarrás.
- **Recomendaciones:** recuerde que el pincel debe estar seco y limpio, evitando que contenga polvillo. Se debe mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuese necesario. No es conveniente aplicar en días húmedos o con pronósticos lluviosos. No aplicar con temperaturas menores a 10 ºC o mayores a 40 ºC. Los tonos y brillos son intermezclables, y el cristal puede presentar menor performance en exteriores. Para obtener óptimos resultados en la protección de la madera es fundamental la aplicación de las manos requeridas según estas instrucciones. Para obtener una óptima terminación se puede lijar suavemente, con lija muy fina y en la misma dirección de la veta entre la segunda y la tercera mano. No se debe aplicar barnices, lacas u otros productos el protector para maderas.
  El protector para maderas se debe aplicar en el sentido de la veta. Se debe asegurar una buena impregnación en las zonas de corte o en los extremos donde la fibra de la madera quede expuesta transversalmente.
- **Secado:** El tiempo de secado puede variar con las condiciones climáticas y la absorción de la superficie que se va a pintar.
- **Rendimiento:** de 14 a 16 $m^2$ por litro y por mano, puede variar según la absorción de la superficie.

» **Presentación:** 1, 4, 10 y 20 litros
» **Color:** natural, cristal, cedro, caoba, roble y nogal.

## B.6. Pintura para reducir temperatura en techos

» **Aplicación:** el recubrimiento atérmico se aplica con pincel, rodillo o soplete, se deben aplicar por lo menos dos manos uniformes y cruzadas, sin diluir, se debe dejar secar entre las dos manos como mínimo 12 horas
Para asegurar el espesor de película adecuado, es conveniente, no diluir con más de 5% de agua.
» **Recomendaciones:** su máxima performance se obtiene en superficies con inclinación o buen escurrimiento de aguas. No se recomienda su aplicación en superficies que formen charcos de agua. La superficie que se va a aplicar y temperatura ambiente no deben ser inferiores a 10 ºC. No se debe aplicar el recubrimiento atérmico si existiera alta probabilidad de lluvias dentro de las 24 horas de aplicado. Es conveniente trabajar en horas de la mañana para evitar el efecto del rocío sobre la película recién aplicada. No se debe aplicar sobre superficies que al tacto tengan más de 40 ºC de temperatura para evitar que seque demasiado rápido e inhiba el correcto curado de la película. En el caso de aplicar sobre superficies de asfalto o aluminio se deberá permitir el correcto curado de los mismos antes de proseguir con la aplicación del recubrimiento atérmico (una temporada de verano como mínimo). Las superficies con hongos se deberán limpiar con una dilución de agua con lavandina al 3:1; enjuagar con agua y dejar secar completamente. Recuerde que el rodillo o pincel debe estar preferentemente seco y limpio, evitando que contenga polvillo.
Se debe mezclar hasta conformar un producto homogéneo si fuera necesario.
» **Secado:** el tiempo entre aplicaciones debe ser de 12 horas. Secado final entre 24 y 48 horas.
» **Rendimiento:** de 8 a 10 m² por litro y por mano, variando según el color y la absorción de la superficie.
» **Presentación:** 4,10 y 20 litros.

## B.7. Recubrimientos decorativos para techos de chapas

» **Aplicación:** Se aplica sin diluir, con pincel, rodillo o soplete. Se seca rápido. Dependiendo de las condiciones ambientales o climáticas la segunda mano se puede aplicar a las 2 horas de aplicada la primera. En chapas de fibrocemento se debe aplicar una primera mano con una dilución de 40 a 50% de agua para fijar la superficie, y luego aplicar la segunda mano, dejar secar y luego continuar con la tercera mano.
» **Recomendaciones:** es muy importante no aplicarlo sobre superficies con elevadas temperaturas ya que se evaporarán los solventes violentamente y no se conformará una película homogénea y resistente. Se aconseja evitar aplicarlo en días con temperaturas inferiores a los 10 °C. No pintar ante la inminencia de rocío, lluvia o heladas próximas. La dureza y adherencia de la película aplicada aumenta progresivamente con el paso del tiempo. Aplicar solamente sobre superficies secas.
» **Secado:** el tiempo de secado puede variar con las condiciones climáticas y la absorción de la superficie a pintar. El secado al tacto se establece en una 1 hora y el secado final se logra a las 48 horas.
» **Rendimiento:** de 10 a 12 m² por litro y por mano, según el tipo de superficie.
» **Presentación:** 4,10 y 20 litros.
» **Colores:** azul, azulejo, beige, gris, negro, rojo y verde.


MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - MANUAL DE CALIDAD CONSTRUYA - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS - UNA HERRAMIENTA QUE LE ASEGURA RESULTADOS

### B.8. Recubrimiento para evitar goteo por condensación

- **Aplicación:** la pintura anticondensante se aplica con pincel, rodillo o soplete para pintura pesada en varias manos sin diluir sobre el sector que se va a tratar. Se debe dejar secar entre manos.
- **Recomendaciones:** en ambientes con generación artificial de vapor se puede completar el tratamiento con la incorporación de ventilación forzada para que facilite el secado del agua de condensación. Puede requerirse también mejorar la aislación térmica para disminuir la diferencia de temperaturas entre la cara interna del techado y el aire interior.
- **Secado:** es conveniente que el tiempo de secado entre manos sea de 24 horas. El secado final 48 horas en ambientes secos sin condensación.
- **Rendimiento:** 1 kg/m$^2$.
- **Presentación:** en latas de 4 y 20 litros.
- **Colores:** blanco.

## C. Recomendaciones

- Revolver muy bien los productos antes de usar.
- Almacenar los envases en un lugar fresco y seco.
- Si tiene que usar más de un envase, conviene siempre mezclar sus contenidos
- Evitar aplicar bajo los rayos directos del sol, ya que se perjudica la adherencia por la excesiva velocidad de evaporación del solvente.
- Evitar aplicar con HRA (humedad relativa ambiente) superior a 85% o cuando se prevean lluvias.
- Para realizar la limpieza de los pisos pintados, se utiliza detergente líquido no abrasivo y agua.
- Mantener fuera del alcance de los niños.