

693.69 = 60

81 - 8

patología de la construcción "los enlucidos"

pathologie de la construction "les enduits"

A. STEGRIST

(«Journal de la Construction de la Suisse Romande», núm. 21, noviembre 1959, pág. 571.)

Introducción

Desde hace algún tiempo, la Reunión Internacional de Laboratorios (RILEM) ha emprendido un estudio, lo más amplio posible, de los enlucidos de conglomerantes hidráulicos. Para ello ha consultado a todos sus colaboradores, que son los laboratorios de todos los países del mundo. Les ha consultado cuáles son los usos locales y las tradiciones del oficio, conglomerantes empleados, dosificaciones, procedimientos de aplicación, etc. La Reunión recibió datos de laboratorios tan alejados como los de Tokio y de Pretoria. Todas estas respuestas han sido confiadas a uno de sus miembros activos, M. R. Dutron, que dirige el Laboratorio de los fabricantes de cemento Portland, de Bruselas. Publicamos aquí, a grandes rasgos, el extracto del informe.

A pesar de la amplitud de la encuesta previa, M. Dutron estima que su informe no constituye más que una primera aproximación, ya que los laboratorios han reconocido, y con frecuencia analizado, la influencia que tiene la habilidad del albañil, la temperatura y humedad en el momento de aplicación, la naturaleza del terreno y de los materiales, etcétera. Parece ser que la última palabra de este informe deben darla los propios maestros albañiles.

I. enlucidos exteriores

A. papel que desempeñan los enlucidos y cualidades que se les exigen

1. Papel que desempeñan

Se les pide a los enlucidos exteriores que den a las superficies que recubren:

- a) Una protección contra la humedad y la intemperie.
- b) Un aspecto estético, principalmente cuando han de recubrir materiales de construcción faltos de belleza propia, paramentos desiguales, etc.

2) Cualidades que se les exigen

- a) Una buena adherencia a su soporte.
- b) Ser suficientemente duros para resistir a los choques sin desconcharse ni desmoronarse.
- c) Resistir, en perfecto estado, bajo los influjos de la retracción, la intemperie y el hielo.

d) Proteger los muros contra la humedad y la intemperie, conservando suficiente capacidad de absorción y evacuación de la humedad.

e) Tener una textura superficial y un color apropiados al grado y naturaleza de la agresividad de la atmósfera y, al mismo tiempo, al aspecto estético deseado.

Para que cumplan este conjunto de cualidades es necesario establecer:

- a) Las condiciones de buena preparación de la superficie que los soporta.
- b) Los principios generales de constitución y de ejecución del enlucido, a saber: número de capas que lo forman y el papel que desempeña cada una; la composición, espesor y ejecución de cada capa.
- c) Los cuidados que deben darse a los enlucidos durante e inmediatamente después de su aplicación.
- d) Las reglas particulares de ejecución de los enlucidos sobre hormigón y de los enlucidos de gran impermeabilidad.

B. principios generales de composición y ejecución de los enlucidos exteriores

1. Preparación de la superficie soporte

La preparación del soporte comprende:

- La operación de quitar, mediante barrido y lavado, de polvo, grasa, hollín, espuma, eflorescencias, etc.
- La reparación de los defectos aparentes.
- La creación de rugosidades en superficies demasiado lisas por medio del pico o la bujarda.
- El raspado de las juntas antiguas de mortero que resalten del paramento.
- La humectación de forma regular de la superficie soporte, dejando que se realice la absorción hasta que desaparezca toda el agua aparente.

En principio, la superficie soporte debe mojarse bien en profundidad y mantenerse relativamente seca superficialmente. El grado de humectación depende, evidentemente, de la naturaleza del soporte y de las condiciones atmosféricas. Un grado uniforme de succión del soporte es un factor de buena adherencia.

Los mejores soportes son aquellos cuya rugosidad y capacidad de absorción de agua por capilaridad son suficientes sin ser excesivos (ladrillos y hormigones ligeros, los hormigones cavernosos ya no son tan buenos). Por el contrario, los materiales lisos y de poca succión producen una menor adherencia (ladrillos prensados y compactos, hormigón denso de superficie lisa). Los soportes de materiales demasiado deformables o de gran retracción resultan peores.

En los soportes heterogéneos, las partes lisas en madera, acero u hormigón armado, incorporados a la fábrica, por ejemplo, exigen la aplicación de enrejados de malla inoxidables para un buen agarre de los enlucidos exteriores.

2. Composición del enlucido.

El enlucido debe concebirse, evidentemente, desde el punto de vista del número de capas y de la composición y ejecución de éstas, a fin de que reúnan en conjunto las cualidades principales enumeradas anteriormente; a saber: adherencia, suficiente dureza, ausencia de grietas importantes o de fisuras superficiales perniciosas a las funciones o al aspecto del enlucido, protección de los muros contra la humedad e intemperie y textura superficial apropiada.

Aunque sea difícil satisfacer simultánea y perfectamente a este conjunto de cualidades, hay que tratar de aproximarse en todo lo posible a ello basándose en la experiencia adquirida y en los ensayos realizados. Esto nos lleva a pensar que el enlucido debe estar constituido por varias capas, al menos dos, y de preferencia tres, debiendo cada una de ellas desempeñar una función determinada.

En el caso más racional en que el enlucido se compone de tres capas, he aquí cómo se puede definir su función y, en principio fijar su composición.

La primer capa es una subcapa de agarre al soporte y de protección de éste contra la penetración de la humedad y las aguas de lluvia. Cumplirá su finalidad si es rica en aglomerante, tan delgada como sea posible y lo suficientemente fluida para que penetre bien en el soporte sobre el que ha sido aplicada. Antes de recubrirla con la capa siguiente, se la dejará secar el tiempo necesario para que pierda su gran plasticidad, sin llegar al riesgo de fisuración, aunque también es costumbre dejarla secar un poco más, ya que las eventuales fisuras serán tapadas por la segunda capa.

La segunda capa constituye el cuerpo propiamente dicho del enlucido. Protege la subcapa contra la fisuración y constituye un soporte más regular y uniformemente absorbente para la capa decorativa. Será menos rica en aglomerante, pero muy trabajable, más que por la cantidad de agua, por una elección cuidadosa de la granulometría de la arena y la calidad del aglomerante. Esta segunda capa, la parte de más espesor del enlucido, es también la parte resistente, a la cual se le exige al mismo tiempo una suficiente capacidad de absorción y evaporación de las aguas de lluvia, y esto de una manera tan uniforme como sea posible en toda la superficie. La humedad exterior que penetra por capilaridad provoca el hinchamiento de la subcapa de agarre, rica en aglomerante, confiriendo a ésta la impermeabilidad necesaria en ese momento. La permeabilidad al aire de esta subcapa se manifestará después de su desecación, haciendo de nuevo posible la evacuación de la humedad interior del soporte, que procede principalmente de la condensación.

Por su composición y ejecución, el cuerpo propiamente dicho del enlucido, debe, por otra parte, estar exento de fisuras visibles, puesto que se harían ostensibles en la capa decorativa.

Este cuerpo del enlucido, según su espesor, puede realizarse en dos o más capas, principalmente cuando el soporte sea de superficie muy irregular y haya necesidad de igualarlo.

Capa de acabado es la capa superficial decorativa. Debe presentar una resistencia suficiente a los choques y al desmoronamiento. Sometida a la acción directa de los agentes atmosféricos, debe tener una compacidad, estructura y textura aparente que le permitan resistir a estos agentes sin fisuración y sin cambio de aspecto.

Aclaraciones.

1. En principio, las capas sucesivas son de una dureza y compacidad lo más equivalentes posible, pero de preferencia decrecientes, de manera que deben ser, de dentro a fuera, cada vez más porosas y permeables al aire, reduciéndose su tendencia a la retracción. Estos resultados se obtienen mediante una cuidadosa elección en la composición de los morteros, para el enlucido, naturaleza y riqueza del conglomerante.

2. De una manera general, la ejecución propiamente dicha será llevada de tal forma que asegure una buena adherencia de las capas sucesivas y una compacidad regular en el cuerpo del enlucido y de la capa superficial, con objeto de evitar toda fisuración y manchas en la cara vista.

C. composición, espesor y ejecución de las diferentes capas del enlucido

1. *Componentes de los morteros para enlucidos.*

a) ARIDOS.

Las arenas empleadas con preferencia son naturales y de forma redondeada o débilmente angulosa, de naturaleza silíceo o calcárea. También pueden emplearse arenas artificiales procedentes de machaqueo, si éstas poseen una granulometría conveniente y no tiene exceso de finos "impalpables". Según los países, se considerarán como arena los áridos finos cuyos granos no pasen de 5 a 7 mm. Con frecuencia, las arenas puestas en obra no tendrán más de 3 mm como tamaño máximo. Ciertos enlucidos pueden, no obstante, contener granos mayores de 7 mm, que caen ya en la categoría de gravilla. Cuanto más grueso es el árido, mayor es la resistencia del enlucido y menor su retracción.

Exceptuando la capa decorativa, cuanto más grueso sea el grano del mortero, mayor ha de ser el espesor de la capa (de 3 a 5 veces el tamaño máximo del grano). Por eso, no conviene emplear arenas de más de 3 mm de tamaño máximo.

La granulometría de una buena arena para enlucidos debe ser estudiada con el mismo cuidado que la de los áridos para el hormigón, de manera que contenga en sus debidas proporciones granos gruesos y finos. Los granos finos y el conglomerante tienen la misión de llenar los huecos de la arena gruesa y proporcionar al mortero una plasticidad y trabajabilidad convenientes para su puesta en obra.

Se dan reglas de granulometría de la arena en los distintos países, que varían, principal-

mente, con el tamaño máximo de la arena y con la naturaleza del conglomerante. Si partimos de una arena de 3 mm de tamaño máximo de granos, se puede admitir como granulometría:

- granos entre 1 y 3 mm: mínimo 25 %, máximo 45 %;
- granos menores de 0,25 mm: mínimo 20 %, máximo 25 %.

Tal granulometría no se encuentra apenas en las arenas naturales y, a menudo, es necesario recurrir a la mezcla de dos o más arenas. La proporción de granos finos debe disminuir con el aumento de riqueza en aglomerante, sin pasar de cierto límite, porque un mortero demasiado rico tiende a la fisuración y un mortero demasiado pobre es muy difícil de trabajar. La corrección de este último defecto no debe hacerse con un aumento exagerado de las partículas muy finas de la arena.

Las arenas para enlucidos deben satisfacer también las exigencias habituales de no contener arcilla y otras impurezas. La arcilla, si bien aumenta la plasticidad del mortero y su facilidad de puesta en obra, aumenta mucho su retracción y reduce la adherencia. La materia orgánica debe ser, igualmente limitada, ya que, aparte de su eventual acción sobre el fraguado y endurecimiento, puede producir manchas en los enlucidos de colores claros.

b) CONGLOMERANTES.

Los cementos tienen la ventaja de endurecer rápidamente y alcanzar altas resistencias mecánicas. En contraposición, no confieren al mortero la untuosidad y trabajabilidad suficientes, a menos que se empleen dosificaciones ricas que producen gran retracción.

La cal grasa o débilmente hidráulica ofrece las ventajas e inconvenientes contrarios. La trabajabilidad de los morteros de cal grasa es muy buena. Aunque exigen una cantidad de agua muy elevada, la cual no desempeña más que una misión de tipo físico, los morteros de cal se fisuran poco por retracción, a menos que sufran una desecación inmediata y demasiado rápida. Esto es debido al hecho de que la cal tiene un gran poder de retención del agua de amasado, no cediéndola más que gradualmente por evaporación. Desgraciadamente, su endurecimiento por carbonatación es lento y, mientras no se fija por dicha carbonatación, la cal se disuelve progresivamente en el agua. Para obtener dosificaciones exactas, se prefiere utilizar la cal apagada y en polvo.

Las cales hidráulicas, conteniendo una proporción suficiente de cal grasa como plastificante, tienen, evidentemente, propiedades intermedias. Los enlucidos ejecutados con cal hidráulica, antes del desarrollo de la industria del cemento, se han comportado en general bien. Lo mismo se puede decir de los enlucidos de conglomerante bastardo compuesto de cemento y cal grasa o débilmente hidráulica, que se utilizan en muchos países; mezclando en sus debidas proporciones estos dos conglomerantes se pueden regular a voluntad las propiedades físicas y mecánicas del mortero.

Ateniéndose al principio de que la trabajabilidad y plasticidad de un mortero para enlucido debe aportarlas el conglomerante y no el exceso de arena fina y el agua, es lógico pensar en la cal hidráulica con suficiente contenido de Ca(OH)_2 , y, de preferencia, en las mezclas de cemento y cal grasa para mejorar dichas propiedades en el mortero.

c) AGUA DE AMASADO.

Será tan pura como sea posible para evitar toda coloración o manchas en el enlucido y no alterar el fraguado. Se empleará en cantidades tales que dé al mortero la plasticidad necesaria, pero sin exceso, con objeto de evitar un asiento y una retracción demasiado pronunciados. La plasticidad de la capa inferior será llevada hasta un grado de fluidez suficiente para que asegure una buena adherencia al soporte.

d) PREPARACIÓN DEL MORTERO.

El amasado debe ser cuidadoso y enérgico para desarrollar una buena untuosidad y trabajabilidad del mortero. Es preferible el amasado mecánico. Para aumentar y hacer estables estas propiedades, se emplean, en algunos países, amasadoras de gran velocidad, en las que el mortero es batido con fuerza y el aglomerante se hace coloidal. Estos morteros así preparados se llaman "morteros activados". A igualdad de trabajabilidad, pueden contener menos agua y aglomerante, y estar, por lo tanto, menos sujetos a retracción. Después de amasado el mortero no debe añadirsele agua ni ninguna otra clase de adición.

2. Subcapa de agarre.

Para que cumpla la misión que se le encomienda, esta capa debe estar constituida por un mortero rico en cemento (500 a 750 kg/m³ de arena y eventualmente 10 a 15 % de cal

grasa o débilmente hidráulica). Este mortero será fluido y proyectado con fuerza sobre el soporte convenientemente preparado, a fin de asegurar su buena adherencia. Esta capa será, pues, delgada (2 a 3 mm), se mantendrá rugosa su superficie, sin ser trabajada; esta rugosidad es útil para que agarre bien la capa siguiente que forma el cuerpo principal del enlucido.

Antes de aplicar la segunda capa, conviene obtener un secado suficiente de la capa de agarre, hasta que alcance una capacidad de absorción uniforme y una buena parte de su retracción.

3) *Cuerpo del enlucido.*

Para que el cuerpo del enlucido pueda ejecutarse con facilidad en mayores espesores (8 a 20 mm) y esté poco expuesto al peligro de fisuración por retracción, su mortero será menos rico (300 a 450 kg de conglomerante por m³ de arena). Llevará cal hidráulica o cal grasa adicionada al cemento Portland en proporciones convenientes según el grado de hidráulica de la cal (por ejemplo, 1 volumen de cemento Portland por 1 ó 2 volúmenes de cal grasa o débilmente hidráulica).

En principio, el mortero debe contener suficiente Ca(OH)₂ para ser untuoso y fácil de poner en obra, pero sin exceso para que no resulte demasiado graso (8 a 10 % de Ca(OH)₂ con relación a la arena se consideró suficiente).

El mortero será proyectado con la paleta o mecánicamente y se aplastará con la llana de abajo arriba, igualándolo con la regla. Cuando se haya secado lo suficiente, conservando aún cierta plasticidad, se apretará con la paleta o el esparavel, o mejor aún, se batirá para apretarlo, aumentando así su compacidad y reduciendo sus posibilidades de fisuración por retracción.

Según su espesor—que puede ser función de las desigualdades del soporte—, el cuerpo principal del enlucido podrá ser ejecutado en varias capas delgadas sucesivas, observando lo que acaba de decirse para la ejecución de cada una de ellas y procurando hacer estrías en cada superficie de unión con el canto de la paleta o con el peine metálico y esperar el comienzo del secado antes de aplicar la capa siguiente. Esta manera de proceder en varias capas delgadas, fracciona la retracción general del cuerpo del enlucido y reduce, por tanto, su peligro de fisuración. A veces se aconseja dejar secar cada capa delgada durante veinticuatro horas, por lo menos, para que sus eventuales fisuras queden colmatadas por la capa siguiente.

4. *Capa de acabado.*

Esta capa decorativa se realiza con un mortero que puede prepararse cuidadosamente a pie de obra, como se hace con las otras capas, pero que con frecuencia se suministra ya preparado por firmas especializadas. Este mortero, compuesto de cemento Portland—con o sin pigmento—, y de cal grasa o ligeramente hidráulica, tendrá una riqueza en aglomerante, y una capacidad de endurecimiento que no pasará nunca la del cuerpo del enlucido, y de preferencia, será menor, empleando una mayor proporción de cal.

El mortero se aplica por proyección sobre el cuerpo principal del enlucido cuando éste presente una desecación suficiente y a lo más tardar después de las veinticuatro horas (en este caso, eventualmente, con humectación previa). Se le da, en general, un espesor de 3 a 5 mm. Esta capa se aplana groseramente con la paleta o la llana y, eventualmente, se iguala con regla o fratás; después, cuando comienza a secar, se compacta por compresión, para hacer refluir el agua en exceso. Evidentemente, en este momento se pueden imprimir dibujos variados con los útiles apropiados. Se puede dejar sin alisar, pues no es recomendable el bruñido. Es preferible que se frote, cepille o gratee, lo que tiene la ventaja de arrancar la película superficial de aglomerante, susceptible de microfisuración. Se la puede acepillar después de un endurecimiento apropiado. Más sencillo es darle un recubrimiento con lechada de cal.

Si el aspecto debe resultar de la textura granuda aparente del mortero (enlucido a la tirolesa, por ejemplo), hay que suprimir el trabajo de igualado y alisado. La textura granuda puede resultar, bien de la proyección del mortero en gránulos, bien de la presencia de áridos más gruesos en el mortero o bien de incrustación de piedrecillas en el mortero antes de su endurecimiento. En estos últimos casos, puede lavarse el enlucido para hacer que resalten más las piedrecillas.

La elección de la textura del enlucido, va unido a consideraciones estéticas, acción agresiva del ambiente y peligro de suciedades que se derivan de ésta, como veremos más adelante.

5. *Tratamiento del enlucido durante y después de la ejecución.*

Es conveniente no ejecutar los enlucidos en épocas de temperaturas extremadas, a fin de evitar tanto los peligros del hielo como la evaporación demasiado rápida. Durante la ejecución y hasta que el endurecimiento sea suficiente, los enlucidos deben protegerse contra los aguaceros, vientos secos y rayos solares; finalmente, deben humedecerse durante algunos días a partir del momento en que alcanzan suficiente dureza para que no se deslaven.

D. enlucido sobre hormigón compacto

No es recomendable aplicar enlucidos de mortero sobre hormigones compactos y lisos, incluso si se hace su superficie rugosa, a menos que estos hormigones constituyan partes de obra enterrada o mantenida constantemente mojada o en atmósfera húmeda.

Sobre tales hormigones, los enlucidos se hacen, en general, con mortero de cemento bastante rico y en dos o tres capas, pero siempre con subcapa más rica y proyectada. Es preferible, para las partes expuestas a la intemperie, conseguir directamente un buen aspecto del propio hormigón.

Enlucido impermeable.—Estos enlucidos se realizan generalmente en tres o cuatro capas de mortero rico, de cemento Portland, con una subcapa proyectada de mortero fluido; la riqueza en cemento, 700 a 250 kg/m³ de arena, decrece de la primera a la última capa.

Estos enlucidos tienen, generalmente, un espesor de al menos 30 mm, pero si están bien ejecutados pueden resultar eficaces con espesores más reducidos, del orden de 20 mm. No garantizan por otra parte, suficiente estanqueidad más que si son aplicados sobre construcciones sometidas de una manera permanente al contacto del agua o de la humedad. En tales condiciones, estos enlucidos pueden allansarse y brujarse.

Es necesario tomar todas las debidas precauciones para evitar una retracción excesiva, durante la ejecución e inmediatamente después, hasta la puesta en contacto permanente con el agua o la humedad.

E. patología de los enlucidos exteriores

1. DEFECTO.

Fisuración progresiva de las juntas de la fábrica y despegado de los enlucidos por acción química.

CAUSAS: a) *Sales solubles (sulfatos alcalinos) que cristalizan debajo del enlucido y que provienen de la albañilería de la misma fábrica o del suelo en las partes cercanas o en contacto con las tierras.*

b) *En los casos de enlucidos de cemento, el sulfato cálcico procedente de ciertos ladrillos o de las cenizas de los bloques de hormigón o del mortero de la propia albañilería, con formación de sal de Candiot. Su acción se acusa principalmente en los muros muy húmedos.*

c) *Vapores y humos en las regiones industriales.*

2. DEFECTO.

Desprendimiento de los enlucidos de su soporte o entre sus capas por falta de adherencia.

CAUSA: *Calidad insuficiente y proporciones indebidas de los componentes del mortero. Condiciones defectuosas en la preparación del soporte o en la ejecución del enlucido.*

3. DEFECTO.

Fisuras superficiales por retracción, más frecuentes y acusadas en los enlucidos lisos y bruñidos, ramificadas en redes finas y apretadas, menos visibles en los enlucidos granudos y rugosos. Estas fisuras aparecen sobre todo en los enlucidos más expuestos a la lluvia y en las construcciones que se impregnan fuertemente de agua. Estos defectos pueden acentuarse con el tiempo y transformarse en fisuraciones importantes llegando a desprenderse bajo la acción de las heladas.

CAUSAS: Las fisuraciones tienen por origen la retracción en los enlucidos expuestos al aire y ciclos alternos de expansiones y contracciones bajo las alternativas de sequedad y humedad, más frecuentes y de mayor amplitud en los muros más expuestos a la lluvia, en los parapetos, balaustradas, balcones, etc., y en las partes de muros mal protegidas del azote de las lluvias. Tienen asimismo su origen en dosificaciones demasiado ricas y una desecación prematura del enlucido.

La compacidad del mortero, la naturaleza y calidad de sus componentes, así como las condiciones de ejecución y protección del enlucido, deben quedar, pues, determinadas con vistas a reducir al máximo la retracción y sus efectos. Como acabamos de decir, la textura del enlucido, según que sea lisa o rugosa, tiene también su importancia desde este punto de vista. Además, la sucesión de humectaciones y desecaciones, provoca una disolución de la cal de los aglomerantes que todavía no se han carbonatado y aumenta la porosidad del enlucido.

Los efectos de las heladas se suman eventualmente a las precedentes circunstancias. Son tanto más acentuados cuanto más fisurado esté el enlucido y más empapada de agua se encuentre la albañilería.

4. DEFECTO.

Friabilidad y desconchado de los enlucidos bajo el efecto de los choques.

CAUSAS: Falta de resistencia y de dureza de los morteros del enlucido, eventualmente, mala adherencia o pérdida exagerada de resistencia por deslavados sucesivos por las aguas de lluvia.

5. DEFECTO.

Aspecto sucio de los enlucidos, cambio de tono del color, suciedades. Las texturas muy rugosas se ensucian rápidamente y en toda su superficie, mientras que los enlucidos muy lisos presentan este defecto de manera irregular y con frecuencia en forma de escurriduras.

CAUSAS: La acción del aire cargado de humos y del polvo produce suciedades y manchas, así como un chorreo localizado.

Estos defectos y cambios de aspecto dependen también de la orientación del enlucido, de las diferencias de succión para las aguas de lluvia por el mismo y de la permanencia de humedad en determinadas partes de la construcción, dando lugar a enmohecimientos, etcétera.

Las manchas localizadas bajo forma de escurriduras varían según los sitios donde las aguas de lluvia azotan al enlucido.

6. DEFECTO.

Grietas que afectan al enlucido y su soporte.

CAUSAS: Estos desórdenes, que pueden ser importantes, no son achacables al enlucido, sino a los defectos de la propia construcción: asentamientos desiguales de las distintas partes constitutivas, movimiento de las fundaciones, empleo de materiales con retracción y dilatación térmicas, demasiado diferentes, retracción propia de las juntas de fábrica y de los materiales que constituyen el soporte (por ejemplo: bloques de hormigón).

II enlucidos interiores

Cualidades

Además de las cualidades de buena adherencia al soporte, suficiente dureza y textura superficial apropiada según sea destinada a quedar a la vista o ser recubierta con pintura o papel pintado, el enlucido interior debe tener suficiente capacidad de absorción para las aguas de condensación y una buena resistencia a la acción de estas aguas, principalmente en las piezas donde se produzca vapor de agua en cantidad apreciable.

Composición

En principio, los enlucidos interiores no tienen ni composición ni ejecución distintas de las de los enlucidos exteriores. Sólo difieren en la naturaleza o las proporciones del aglomerante. Aunque dos capas suelen ser suficientes, es buena regla ejecutar las tres capas:

Una *subcapa* delgada con mortero rico, pero en el cual la proporción de cal grasa con relación al cemento es mayor que para los enlucidos exteriores. Tiene como función única la de agarrar al soporte. Con frecuencia se prescinde de ello.

Una *capa de fondo*, que constituye el cuerpo del enlucido, compuesta de cal grasa con adiciones de cemento o yeso.

El espesor y el número de capas a superponer durante la ejecución del cuerpo del enlucido serán las suficientes para igualar bien las irregularidades del soporte.

Una *capa superficial* vista, que en principio no difiere de la del enlucido exterior, si el enlucido interior ha de ser decorativo por su constitución y su textura, sin pintura ni recubrimiento. Si la capa superficial ha de ser bruñida, no contendrá más que un poco de arena. Si ha de ser lisa, contendrá sólo aglomerante: yeso solo o adicionado de cal grasa, o bien cal grasa mezclada con cemento Portland gris o blanco, especialmente en locales sometidos a abundantes vapores de agua. En otros locales, las adiciones de cemento para la capa superficial no son aconsejables por ofrecer peligro de retracción. De todos modos, la cantidad debe ser baja para mantener una buena capacidad de absorción.

El espesor total de los enlucidos interiores varía de 10 a 20 mm, según las desigualdades de la cara soportante.

Dosificación

En principio, como para los enlucidos exteriores, la capa de fondo no debe ser más resistente, siendo, con preferencia, menos fuerte que la subcapa de agarrar. Y lo mismo diremos de la capa superficial respecto a la de fondo.

Las dosificaciones de los morteros y la composición de las pastas puras para enlucidos interiores, lo mismo que la naturaleza de los aglomerantes empleados (cemento, cal grasa, yeso), son muy variables de un país a otro, dependiendo de las disponibilidades de cada uno. Se los puede resumir como sigue:

1. La *subcapa* es rica en aglomerante: alrededor de 500 kg/m³ de arena, con una proporción en volumen de 2 a 3 partes de cemento por 1 de cal grasa.

2. La *capa de fondo* está hecha de un mortero compuesto, en principio, de 3 a 4 volúmenes de arena por 1 de aglomerante, y éste, a su vez, de 1 de cemento por 1 a 3 de cal grasa.

Se emplea también como aglomerante una mezcla de yeso y cal; en este caso, la dosificación es más rica: alrededor de 1 volumen de aglomerante por 1 a 3 volúmenes de arena, estando el aglomerante compuesto de una parte de cal grasa por 0,25 a 1 parte de yeso, según la dureza deseada. Puede emplearse también un mortero de yeso solo, manteniendo las mismas dosificaciones de arena.

3. La *capa superficial o aparente*, si ha de ser decorativa por sí misma, llevará una composición análoga a la de los enlucidos exteriores, pero con más cal y menos cemento, por el hecho de que no ha de resistir a la intemperie.

Con frecuencia, esta capa superficial se hace a base de cal grasa y yeso con un poco de arena fina blanca o de color, si se busca un acabado liso. Contendrá como máximo una proporción igual de arena y aglomerante cuando se haga un acabado fratasado. Para enlucidos de techo, principalmente, suelen agregarse borras, pelos de vaca o fibras. Es aconsejable, por otra parte, que el mortero sea más pobre en yeso o el soporte menos rígido. En algunos países, la capa superficial se ejecuta con yeso solo o adicionado con algo de cal. Entonces se aplica sobre una capa de fondo compuesta de mortero de yeso o mortero de cal-cemento, pero teniendo siempre el cuidado de dejar secar bien esta última.

Los enlucidos se alisan con la paleta y llevarán el grano tanto más fino cuanto menos arena entre en su composición. Se toleran arenas algo finas para los enlucidos interiores que para los exteriores y ha de procurarse siempre que lleven suficiente proporción de granos inferiores a 0,25 mm. La arena debe ser tanto más fina cuanto menos cantidad lleve y más liso haya de ser el acabado.

En los locales en que se desprende vapor de agua y estén poco ventilados, la mezcla cal-cemento reemplaza con ventaja a la mezcla cal-yeso, pero con una proporción de cemento menor que para la capa de fondo.

Los trabajos de preparación del soporte y los cuidados que se deben aplicar a los enlucidos interiores durante su ejecución y endurecimiento no son, en principio, distintos de los previstos para los enlucidos exteriores.