

614 - 30

## **informe sobre los elementos prefabricados de yeso utilizados hoy día en Francia**

**J. Courivaud**

Aunque la fabricación de losetas o placas de yeso no es una industria nueva en Francia, es aproximadamente en el año 1920 cuando empiezan a aparecer en el mercado francés los primeros elementos prefabricados de yeso.

Por primera vez estos elementos fabricados industrialmente tenían sus dimensiones perfectamente calibradas y presentaban sus paramentos perfectamente lisos, no requiriendo una vez montados los tradicionales enlucidos para su acabado.

Aunque de momento esto suponía una pequeña revolución, es necesario recordar que estos nuevos productos —Fibra, Pulpo-Plâtre, etc.— no tuvieron la acogida que realmente se merecían. El tradicionalismo —muy arraigado en Francia, como en el resto de Europa— no dejó de ejercer su inercia en este caso. Volveré a tratar más adelante de las reacciones de las Empresas Yeseras.

Es preciso hacer constar que después de este primer ensayo, no infructuoso sino limitado, hay que esperar al final de la última guerra para asistir al florecimiento de la técnica de la prefabricación de los elementos de yeso.

Impulsados por las necesidades de la reconstrucción, a continuación de una guerra particularmente devastadora, especialmente de edificios de viviendas, de escuelas, de oficinas o de hospitales, los industriales han buscado medios para perfeccionar y activar la puesta en obra de los revestimientos y las tabiquerías en las obras.

También es preciso señalar que la carestía de mano de obra especializada o sus elevadas pretensiones han provocado, sin duda alguna, el desarrollo de la investigación.

Se puede decir que es a partir de 1945 cuando comienza a desarrollarse en Francia la prefabricación moderna de los productos de yeso.

Si los medios técnicos empleados en la fabricación han permitido presentar en el mercado una serie de materiales totalmente a punto, además ha sido necesario que los fabricantes realizasen grandes esfuerzos comerciales y técnico-comerciales para convencer, no a los arquitectos y constructores, interesados en la industrialización de los trabajos de los oficios, sino a los empresarios, refractarios a las novedades en materiales y en procedimientos de puesta en obra. Lo mismo que sucedió cuando se realizaron los primeros intentos, el tradicionalismo presentó sus reacciones, de las que, por otra parte, ya estaban sobre aviso los que se dedicaban a la prefabricación.

Sin embargo, poco a poco, impulsados por algunos arquitectos audaces, o por contratistas desprovistos de mano de obra tradicional, los prefabricados de yeso comienzan a proliferarse en las obras, y la producción, muy poco importante al principio, llega a alcanzar en 1959 los 6.500.000 m<sup>2</sup> y los 11.000.000 de m<sup>2</sup> en 1963.

Estas cifras tomadas de las estadísticas del Sindicato Nacional de los Fabricantes de los productos del yeso, únicamente interesan evidentemente a los miembros del Sindicato, y engloba al conjunto de fabricantes, es decir, a los que se dedican a elementos para techos y tabiques.

Así como existe entre estos elementos una gran diversidad en su modo de fabricación o de aplicación, también existe una diferencia fundamental en su concepción.

Nos encontramos, por una parte, con una fabricación pesada o semipesada de losetas, placas, elementos de tabiquería de altura suelo-techo de yeso puro, o con una baja aportación de fibras o hilo de vidrio, y elementos macizos, alveolados o perforados, y por otra parte, una fabricación ligera a base de placa de yeso entre cartón del tipo plasterboard.

Quisiera hablar primero de este último tipo de fabricación en Francia. Durante nuestra última reunión en Berlín, con motivo del III Congreso del Eurogypsum, el Dr. Manusch nos habló, amplia y claramente, de la técnica alemana de fabricación y de la puesta en obra de este material.

En Francia el Plasterboard lo fabrica la Société PLACOPLATRE, presentándolo en el mercado en tres formas diferentes, si bien siempre se trata de delgadas placas de yeso entre cartones o materiales que tengan estas placas por base:

— Una placa perforada destinada a cielos rasos, y que debe recubrirse con un enlucido. De hecho esto es un material tradicional. Esta base se coloca clavándola o mediante ganchos que permitan su suspensión.

— Una placa de grandes dimensiones denominada placa para «pintar», que se coloca en seco en la obra, es decir, sin aporte de enlucido de acabado, y destinada al revestimiento interior de muros y techos. Los bordes de estas placas son afinados para facilitar el disimulo de las juntas, o biselados para, por el contrario, acusarlas más.

Algunas de estas placas van revestidas por la parte posterior con un lámina de aluminio cuya misión es actuar de barrera contra el vapor, aumentando así la resistencia térmica del complejo que ellas forman.

Estas placas van generalmente clavadas o enganchadas a un armazón sustentante de madera. También existe la posibilidad de pegarlas directamente sobre la obra de fábrica mediante un cemento adhesivo.

Otra variedad en estas placas es la placa para la colocación bajo techo, que se suministra a veces con una película vinílica en el paramento.

Estas placas, en muchos casos, se colocan suspendidas de perfiles metálicos.

— Un elemento para tabiquería de altura suelo-techo de ancho uniforme de 1,20 m (ancho de las placas que componen el paramento) y en tres espesores diferentes. Se trata de un tabique hueco cuya alma está constituida por un entramado del tipo «caja de huevos», de cartón impregnado con una resina sintética y polimerizada.

La unión de estos tabiques entre sí o con los elementos que componen la obra principal, se realiza esencialmente mediante piezas de madera de pequeña sección.

Las placas utilizadas en la fabricación de estos tabiques tienen los bordes afinados, y la unión se efectúa por el mismo procedimiento que se utiliza con las placas de bordes afinados, mediante el empleo de emplastes y bandas que se suministran para tal fin.

Ocupémonos ahora de los elementos pesados y semipesados de yeso.

A continuación enumeraré los diversos materiales: elementos para tabiquería de altura suelo-techo, bloques de yeso para tabiques, placas para techos lisas o acústicas.

Las técnicas de fabricación también son muy diversas, incluso en el caso de materiales parecidos.

Consideremos el caso de elementos para tabiquería de altura suelo-techo.

Es preciso, en principio, distinguir los sistemas de fabricación en obra con taller volante o de fabricación en talleres fijos.

Si se considera que estos elementos de tabiquería son destinados a la colocación en obra sin recurrir a un enlucido superficial, y que se trata de materiales pesados y relativamente frágiles, es evidente que el transporte y suministro presentan ciertos problemas que algunos fabricantes han resuelto instalando talleres en los mismos lugares de utilización, es decir, al mismo pie de obra.

Lógicamente, esta técnica sólo es valedera en obras de cierta importancia. Entre los tabiques de este tipo podemos citar el GYPSOLITH y el ISOCAL.

Estos elementos con aligeramientos cilíndricos longitudinales tienen, en general, de 40 a 50 centímetros de anchura, y de 6 a 7 cm de espesor.

Los cantos longitudinales son en forma de garganta, o de ranura y lengüeta.

La fabricación se efectúa por fundido, dentro de moldes horizontales compuestos por:

- un fondo de molde revestido con una lámina metálica inoxidable,
- flancos del molde contra-perfilados, que forman los bordes longitudinales,
- tubos de metal o de caucho para formar los aligeramientos.

Unos minutos después del moldeo se retiran los tubos, y la cara superior del elemento se nivela, arregla y alisa.

Al cabo de diez minutos aproximadamente de haberse rellenado el molde, se desmolda el elemento y se almacena al aire libre.

El secado se realiza durante tres semanas como mínimo. Durante este lapso de tiempo el peso por metro cuadrado pasa, por evaporación del agua de amasado, de aproximadamente 70 kg a 58/60 kilogramos, es decir, se produce una pérdida de aproximadamente un 17 por 100.

La producción es función del número de moldes disponibles en cada obra. Como una indicación se puede decir que un equipo de 5 hombres que disponga de un juego de 10 moldes produce por jornada de trabajo alrededor de 100 metros cuadrados.

La colocación en obra se lleva a cabo por un procedimiento muy clásico, mediante el empleo de reglas y calas. La fijación en las partes altas y bajas se ejecuta con mortero de yeso.

La unión de las juntas se realiza en dos tiempos. Primeramente vertiendo yeso entre los bordes longitudinales durante el montaje, y al cabo de dos o tres días se rellenan los bordes de las juntas de cada elemento.

Si bien las fabricaciones en taller móvil no se distinguen apenas entre sí, salvo por algunos recursos de moldeo, las fabricaciones en taller, por el contrario, se diferencian por el moldeo (horizontal o vertical), y por el secado (al aire o en secadero).

Entre estos últimos, veamos las siguientes fabricaciones: JOINBATI - MARTINS - SAMIEX y SOCER.

*Fabricación horizontal (JOINBATI - SAMIEX):*

Si no fuera por la industrialización de la fabricación (cadena continua, automatismo, moldes

metálicos, etc., etc.) que permite la producción en fábrica, nos encontraríamos ante un material similar a los producidos en fábrica móvil.

El moldeo, la retirada de los tubos, el alisado de la cara superior, el desmoldeo, se hacen como antes, pero a un ritmo más elevado, debido al mismo tiempo a la mecanización de las operaciones, al número de moldes que se utilizan y a la posibilidad de trabajar durante todo el año en jornada de 24 horas diarias con 3 equipos.

Estos elementos se fabrican con un ancho de 60 cm, y con un espesor de 6 ó 7 cm. También se fabrican de 5 cm para los contramuros, y de 10 y 15 cm para tabiques de separación de viviendas.

#### *Fabricación vertical (MARTINS - SOCER):*

En el caso de estos tabiques, la fabricación se realiza (SOCER) en bloques de 6 a 10 elementos, según el espesor, estando constituida la separación, en general, por una placa de metal inoxidable de fuerte espesor.

Evidentemente no hay acabado de un paramento, sino la alineación de un borde longitudinal en el momento del fraguado del yeso mediante la ayuda de una regla colocada como escantillón.

El mismo principio que anteriormente, para la retracción de los tubos y el desmoldeo. Igualmente la misma gama dimensional en lo que se refiere a anchura y espesor.

Ya se trate de fabricación vertical u horizontal, los elementos de tabiquería después de desmoldados se colocan en el campo con los moldes abiertos, operación que se hace a mano o valiéndose de transportadores provistos de ventosas o de ganchos.

*Secado:* Tantos procedimientos como tipos de tabiques.

- JOINBATI: al aire libre de 4 a 5 días,
- SOCER : 48 hr al aire libre, después 12 hr en secadero a una temperatura de 150° C.
- SAMIEX : en estufa durante 24 hr a 40° C.
- MARTINS: en estufa durante 24 hr a 80° C.

Las pérdidas de peso durante el secado varían del 25 al 33 %, y parecen ser función del porcentaje de agua de amasado utilizada durante la mezcla.

Después del secado los elementos de tabiquería permanecen en recipientes y se transportan así hasta la obra, generalmente por medio de camiones.

En lo que se refiere a la puesta en obra, no hay nada de particular que señalar; en lo que se refiere al montaje, éste se efectúa mediante reglas y calas. Sin embargo, es preciso observar que JOINBATI completa la unión de sus elementos valiéndose de ganchos llamados «caballeros» de metal, dispuestos en las juntas verticales y que se colocan de modo que sus patas abracen las piezas introduciéndolas en las perforaciones laterales.

Se observan diferencias sensibles en los trabajos de ensamblado, siendo condicionadas tales diferencias por la forma de los bordes de los elementos de tabiquería, o también por la investigación técnica.

Estas juntas se rellenan de una vez por medio de yeso de la misma calidad que el utilizado en la fabricación de los paneles (SAMIEX), o bien se rellenan en dos tiempos con una demora entre ambas operaciones de tres días como mínimo, realizándose con el mismo yeso que el utilizado en la fabricación de los paneles (JOINBATI); se arman con una banda de revoco de yeso, enlucido y ali-

Secado (MARTINS), o se pegan mediante una cola suministrada por el fabricante de los tabiques, re-  
juntándose seguidamente los bordes con yeso de moldear (SOCER).

Entre los elementos para tabiquería de altura suelo-techo es preciso reservar un lugar especial  
al tabique BELLROCK, cuya concepción y técnicas de fabricación son completamente diferentes a lo  
que nosotros hemos podido ver hasta ahora.

No se trata de elementos de tabiquería con aligeramientos tubulares longitudinales moldeados  
en una sola operación, sino de elementos de tabiquería alveolados con estructura hexagonal, perpendicu-  
lar a los paramentos, y cuya fabricación se realiza en dos operaciones distintas.

La fabricación se efectúa en moldes dispuestos horizontalmente.

Primeramente se hace un primer fundido en el fondo del molde, e inmediatamente después de  
vertido el yeso se hace descender un molde especial de caucho hueco ligeramente hinchado provisto  
de unos machos de forma hexagonal. Este molde se coloca de modo que su parte inferior esté a 15  
ó 20 cm, según los casos, del fondo del molde. Al penetrar en el yeso líquido el molde especial for-  
ma un sistema de nervios en nido de abeja. Una vez fraguado se desinfla el molde especial para faci-  
litar su extracción.

En un segundo molde se hace un nuevo fundido, encajándose sobre éste la pieza previamente  
moldeada. La base de nervios hexagonales penetra en el yeso líquido, fraguando conjuntamente y for-  
mando una sola pieza.

Una vez fraguado el yeso se desmolda el elemento y se introduce en una estufa durante 10-11  
horas.

La pérdida de peso por efecto del tratamiento en estufa es del orden del 28 al 33 %, según el  
espesor de los elementos y el porcentaje de agua de amasado.

Se fabrica en elementos de 60 cm de ancho, y en espesores de 5, 7, 10, 13 y 15 centímetros.

El montaje en obra es el clásico por medio de reglas y calas. El ensamblado vertical de los  
elementos se ejecuta por medio de una banda de yute impregnada y disponiéndola sobre los rebajos  
existentes; seguidamente se rejuntan y alisan las juntas y, en algunos casos, se encolan.

Puesto que hemos comenzado por mencionar los elementos de tabiquería, vamos a pasar ahora  
a los bloques de yeso con la superficie previamente acabada destinados a tabiquería.

Entre los elementos que se presentan en este estudio: ECLAIR - CLAM - NOVISOL y SUB.  
MATERIAU - SOPREC y SUSSET, encontramos dos denominadores comunes. Todos son fabrica-  
dos en moldes verticales y se precisan cuatro piezas por metro cuadrado en obra.

Aparte de estos factores comunes, nos encontramos con una gran diversidad en todas las esca-  
las de orden técnico o práctico.

En principio la textura de algunos de estos bloques es de yeso puro (SUSSET - CLAM), otros  
tienen el alma a base de corcho aglomerado (SUB. MATERIAU), y otros, en fin, son alveolados  
(ECLAIR - NOVISOL).

Respecto al moldeo, la técnica de fabricación va desde el molde individual (NOVISOL y SUB.  
MATERIAU) al moldeo en serie de 8 a 10 elementos (CLAM - SUSSET), pasando por el moldeo en  
dúo (ECLAIR).

Es preciso, por otra parte, señalar que estas tres últimas técnicas de fabricación se hacen con  
cierta investigación industrial.

La misma técnica de secado de por sí es muy diferente. Nos encontramos, en efecto, con el

secado al aire libre con NOVISOL y SUB. MATERIAU y con SUSSET, aunque también para CLAM y ECLAIR por paso en túnel secador a temperatura constante de 55 ó 60 grados centígrados.

En fin, para el tratamiento de las juntas nos encontramos con soluciones clásicas de rejuntado (NOVISOL - SUB. MATERIAU y SUSSET) que desde hace tiempo han sido probadas, hasta soluciones modernas de encolado con CLAM y ECLAIR.

En esta memoria, y hasta ahora, se ha hecho casi únicamente mención de los elementos para tabiquería. En consecuencia en la cifra de 11.000.000 de metros cuadrados del año 1963, que hemos dado antes, lo correspondiente a tabiquería es inferior al 20 por 100.

¿Entonces por qué esta atención tan particular?

Pues sencillamente porque los productores franceses piensan que el mercado del tabique prefabricado todavía es nuevo y que la gama de los materiales que presentan, la riqueza y la diversidad de esta presentación, les permitirá en un porvenir muy próximo un aumento muy notable de su producción.

Esta opinión, por otra parte, viene confirmada por las cifras, pues si se supone que la totalidad de los elementos para tabiquería es utilizado por las obras de construcción de viviendas, lo cual es falso, se puede apreciar que cubre alrededor del 10 % de las necesidades.

Es decir, que el mercado todavía está muy abierto.

No falta más que el árbol nos impida ver el bosque y olvidar que el 80 % de la producción francesa, alrededor de 9.000.000 de metros cuadrados en 1963, está constituida por placas de revestimiento destinadas a ser colocadas en techos o al recubrimiento interior de muros de albañilería.

Sin embargo estos materiales de revestimiento, en su gran mayoría, se les considera actualmente como materiales tradicionales y están tan desarrollados en Francia que no pueden figurar en esta memoria más que mencionándolos.

Entre éstos es preciso incluir :

- las placas para techos DAVID,
- las placas FIBRA,
- las placas ISORAPHA,
- las placas para enlucir y pintar PLACOPLATRE,
- las placas de las PLATRIERIES de L'EST,
- las placas para techos SAMIEX, etc....

Por el contrario, desde hace algunos años, y con algún retraso respecto al extranjero, se ha visto desarrollar en Francia la fabricación y venta de placas de pequeñas dimensiones (3 por m<sup>2</sup>), con juntas destacadas y para paramentos lisos, perforados, ranurados o nervados.

Estas placas, destinadas a la decoración o la corrección acústica, son muy cuidadas de presentación.

Entre las placas de este tipo podemos citar : BARBIER, ISELBA, PIRALLI, WAGNER.

Todavía más que con los otros materiales que hemos visto hasta ahora, la diversidad de productos fabricados es grande y varía, prácticamente, sobre todos los elementos de la ejecución :

- la fabricación puede hacerse sobre mesa o en cadena,
- el yeso puede ser puro o armado con fibras plásticas o de vidrio,
- el yeso se inyecta en el molde cerrado o se vierte sobre el molde abierto,

— en el caso de placas acústicas perforadas, las perforaciones se obtienen por medio de tetones fijos que se retraen al desmoldar, o por vertido del yeso sobre moldes de caucho.

La puesta en obra de estos materiales se realiza prácticamente en todos los casos por suspensión metálica.

Esto es a grandes rasgos lo que actualmente se fabrica en Francia en materia de yesos; no hemos de pretender que se incluya todo en este estudio, y únicamente hemos dedicado un lugar a cada familia de materiales.

Todos los procesos de fabricación de estos productos se realizan con extremo cuidado y, a veces, mediante una detallada investigación así como una gran perfección, cosa que, en general, es raro encontrar dentro del ramo de la construcción.

Además en Francia, los materiales nuevos, o los procedimientos de construcción no tradicionales, deben obtener la «idoneidad» del Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, que por otra parte se reserva el derecho del control de fabricación y establece, de acuerdo con el fabricante, reglas estrictas de puesta en obra. Estas reglas son sencillas y precisas, y su observación garantiza la perfecta puesta en obra del material. También es preciso insistir en el hecho de que esta puesta en servicio no requiere una mano de obra que implique un largo aprendizaje, como sería el caso, por ejemplo, de un verdadero oficial escayolista. Sin embargo, es necesario, e incluso suficiente, que esta mano de obra tenga buena voluntad y gusto.

A pesar de la sencillez de puesta en obra, o quizás a causa de esta sencillez, los fabricantes franceses de productos del yeso han encontrado, durante muchos años, las peores dificultades para conseguir una ejecución adecuada en taller.

Sin duda alguna se encontrarían en el mismo punto si no se hubiesen decidido un buen día a transformarse en empresa, o a crear y supervisar constantemente un cierto número de empresas patrocinadas.

Lo más curioso es que, entre estas empresas patrocinadas, se encuentran muy pocas empresas yeseras.

No es exagerado decir que desde la aparición de los elementos prefabricados de yeso, los yeseros franceses se han comportado como oponentes a estos materiales, por no decir como enemigos.

Si en rigor se ha podido admitir que los que trabajan el yeso se desinteresan por los prefabricados del tipo Plasterboard, es todavía más sorprendente para todos haber comprobado su reacción frente a materiales que, evidentemente, están destinados a su profesión, los cuales les permitirían un trabajo menos penoso y desarrollar sus actividades en mejores condiciones.

Sin embargo, se observa actualmente, un creciente interés incluso entre los que trabajan el yeso.

En el transcurso de conferencias, reuniones de información, contactos profesionales o sindicales, los contratistas de yeso y los talochistas nos han reprochado de no tenerles suficientemente al corriente de los progresos y horizontes de nuestra profesión. Estamos muy satisfechos de haber podido comprobar el cambio, teniendo el valor de recordarles las vanas gestiones que se hicieron a ellos hace ya algunos años.

Esta modificación en el punto de vista de los contratistas de yeso, no es, por otra parte, un hecho que tachemos de insólito, puesto que una de las más importantes Federaciones Regionales de fabricantes de yeso (sino la más importante), como es la de Lyon, acaba oficialmente de expresar su deseo de añadir, a sus actividades, la de colocador de elementos prefabricados.

Parece ser, pues, que el porvenir se presenta con buenos auspicios y que en los años venideros se observará un aumento muy notable de la producción de elementos prefabricados de yeso.

No conozco un solo productor que no esté desde ahora dispuesto a efectuar inversiones para aumentar todavía más su capacidad de producción.