



AAPE
ASOCIACION ARGENTINA DEL
POLIESTIRENO EXPANDIDO

BLOQUES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA FORJADOS*

ANTECEDENTES

El principio estructural para resolver las cubiertas y entrepisos pesados, tradicionalmente llamado "bovedilla", es utilizado desde el siglo pasado y aún hoy se los puede ver en antiguas construcciones, conformado por perfiles de acero, bovedillas de ladrillos macizos de tierra cocida y capa superior de hormigón de piedra o granza.

* **forjado.** *Relleno con que se hacen las separaciones de los pisos de un edificio.*

// **forjado de ladrillo.** *Entramado cuyos espacios intermedios se cubren con ladrillo.*

Este mismo tipo estructural dio lugar al difundido sistema que reemplazó los rieles por viguetas (hoy, en general de hormigón pretensado) y el forjado de ladrillos macizos por otros huecos de cerámica u hormigón.

Es bien sabido que la función del forjado, sea éste del material que fuere, reside en proporcionar la separación necesaria entre la zona comprimida y la armadura sometida a tracción, brindando el brazo de palanca elástico adecuado que responda a las solicitaciones derivadas de las sobrecargas requeridas y de las luces entre apoyos.

El reemplazar, como viene haciéndose desde tiempo atrás y de manera creciente en buena parte del país y el extranjero, los ladrillos tradicionales para forjado por bloques realizados con espuma rígida de Poliestireno Expandido (EPS), se basa en las ventajas adicionales que estos ofrecen.

Su liviandad y elevada resistencia mecánica, su prácticamente nulo índice de rotura, su trabajabilidad, su escasa absorción de agua (que facilita el fraguado), su economía en mano de obra y facilidad de traslado, su aporte a la aislación térmica y a la disminución de los ruidos de impacto; son sólo algunos de los beneficios adicionales que aporta su adopción.

Su uso se ha generalizado de tal modo, que el INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES (IRAM) publicó en abril de 1995 la **Norma IRAM 1738** de requisitos de **Bloques de Poliestireno Expandido para Forjados**, lo que resulta invalorable como herramienta para realizar un adecuado control de calidad del producto.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

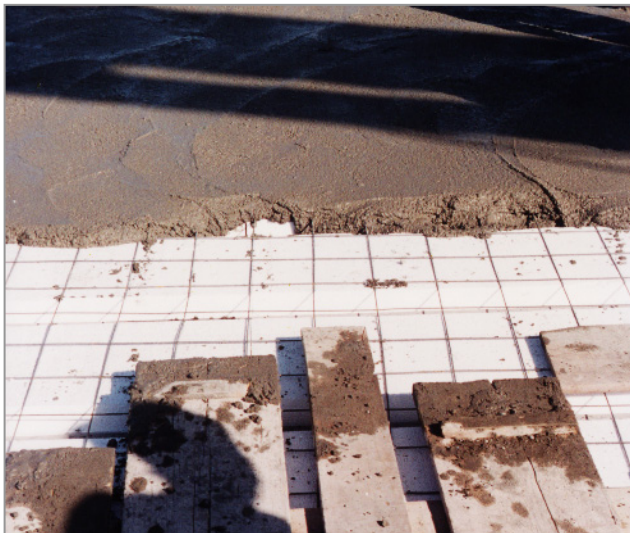
Bloques de EPS para construir techos y entrepisos con viguetas

El hormigón armado permite resolver los más exigentes planteos estructurales con inagotables posibilidades de expresión, teniendo como inconvenientes el excesivo peso propio y el gran costo de los encofrados y apuntalamientos.

El principio básico de los entrepisos contruidos con viguetas y elementos intermedios livianos consiste en sustituir la zona no resistente de la losa por un material estáticamente inactivo, de menor peso y mayores propiedades aislantes que el hormigón convencional, permitiendo alcanzar mayores luces y sobrecargas, reduciendo costos, tiempos y mano de obra especializada por la ausencia de un encofrado continuo, simplificación de los apuntalamientos y fabricación en serie de los elementos de forjado, que asegura la calidad y uniformidad de los componentes.

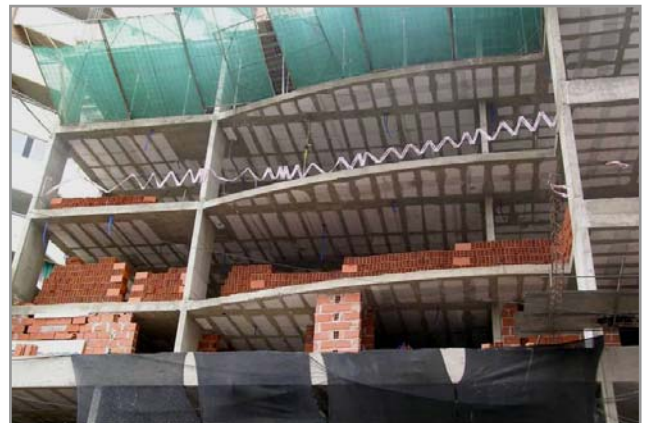
Es justamente bajo estos conceptos, que los Bloques de EPS proponen al mercado la mejor opción en la ejecución de entrepisos y cubiertas con viguetas, reemplazando ventajosamente al tradicional bloque cerámico o de hormigón.

IMAGENES



COMPONENTES

1. Capa de compresión, a hormigonar "in situ".
2. Armadura de repartición (tipo malla de acero electrosoldada de Φ 4,2 cada 15 cm).
3. Viguetas de hormigón pretensado, como elementos resistentes, constituyen la armadura del conjunto.
4. Forjado de EPS tipo "F" (con retardante de llama) como encofrado perdido, cuya altura establece el brazo de palanca elástico, según Tipos: 1, 2, 3 ó 4.
5. Cielorraso aplicado o suspendido



CARACTERISTICAS DESTACADAS

Livianos y Resistentes

Pesa 1 kg/m² aproximadamente (entre 55 y 100 veces menos que la misma superficie de un forjado cerámico o de hormigón, respectivamente), lo que representa una reducción del peso propio de la losa de hasta 100 kg/m², esto no sólo aumenta la sobrecarga admisible sino que implica menores dimensiones de vigas y columnas (de especial importancia cuando estos valores se incrementan por adición en edificios en altura).

Su ligereza y bajo índice de rotura (que en los bloques cerámicos llega hasta un 10%), permite, además, una rápida carga, descarga y colocación sin riesgos, con rapidez y mínimo esfuerzo.

Económicos

Cada bloque para forjado de EPS reemplaza a 4 cerámicos de 25 cm, lo que implica una mayor rapidez de montaje y menor posibilidad de escurrimiento del hormigón entre las juntas, pues sólo se requieren 2 bloques por cada m² de forjado. Al ser macizo y prácticamente impermeable evita el consumo adicional de hormigón por eventual rotura y mantiene constante la relación agua-cemento.

La textura pareja de bloque permite la realización de enlucidos de muy bajo espesor, economizando material y mano de obra a partir de una rápida ejecución.

Aislamiento térmico y acústico:

Por su reconocida capacidad aislante térmica y su poder amortiguante, el EPS colabora tanto en el aislamiento total de las losas como en la reducción de los ruidos de pasos e impacto de los entresijos. No obstante, ninguna de estas funciones pueden ser confiadas exclusivamente al forjado, toda vez que las viguetas actúan como puentes térmicos y sónicos.

Aún así, potencian el aislamiento específico que una losa de techo requiere al aumentar su resistencia térmica media.

Lo propio ocurre con el aislamiento a los ruidos de impacto. Los entresijos flotantes realizados con placas de EPS elastificadas tienen un comportamiento incomparable que se ve acentuado cuando se realizan sobre losas ejecutadas con forjados de EPS.

Adicionalmente, la capacidad aislante térmica y la nula absorción de agua colaboran con el fragüe y con el correcto curado de la capa de compresión, especialmente a bajas temperaturas.

Respaldos y Garantías

Los bloques para forjados de EPS se fabrican según Normas IRAM de requisitos y ensayos, como la **IRAM 1738** de "Bloques de Poliestireno Expandido para Forjados", lo que resulta invaluable como herramienta para realizar un adecuado control de calidad del producto.

El EPS utilizado en su elaboración, posee además un potente retardante de llama y es clasificado **RE2** "Material combustible de muy baja propagación de llama" según Normas **IRAM 11910** y **11918**.

CIELOS RASOS APLICADOS SOBRE FORJADOS DE EPS

Los cielos rasos aplicados sobre forjados de EPS tienen una tecnología similar a los de cerámica o de concreto. No obstante, las características particulares del material requieren que sean tenidos en cuenta algunos mínimos recaudos para evitar la aparición de ciertas lesiones (como eventuales fisuras), que pudieran ser erróneamente atribuidas al material, opacando sus innumerables bondades, cuando en rigor no son sino producto de algunos aspectos menores o de pequeños detalles no considerados debidamente en el momento de la ejecución.

... del cuarteado por contracción de fragüe.

Una de las principales diferencias a tener en cuenta, radica en que el EPS no absorbe prácticamente agua por lo que, previo al revocado, se deberán humedecer adecuadamente las viguetas como es usual, pero procurando de no mojar casi los bloques de EPS, pues en tal caso, lo que podría llegar a ocurrir es que un exceso de agua trasladada al mortero producirá, una vez seco, un cuarteado en forma de "tela de araña" por contracción de fragüe.

... del cuidado a tener en cuenta durante la ejecución de la losa.

Al igual que con cualquier tipo de losa de bovedilla sea cual fuere el material del forjado, y adicionalmente a la necesaria estructura de puntales y soleras; durante su ejecución deberán colocarse tablo-nes o placas de algún material apropiado y de espesor adecuado (V.g. placas de multilaminado fenóli-co) para distribuir las cargas de operarios, carretillas u otro tipo de contenedor, al momento del hormigonado. De igual modo, se deberá tener la precaución en todo momento de no pisar en forma directa los bloques pues se corre el riesgo de sobrepasar su capacidad de resistencia, en especial a los esfuerzos de corte que se dan en los apoyos sobre las viguetas, pudiéndose producir una depresión o hundimiento que requerirá un mayor consumo de hormigón y la pérdida de la planimetría de la cara inferior, cuya saliente deberá ser recortada o compensada con un espesor mayor de mortero. Por otro lado, si se ha tenido el suficiente cuidado, tal planimetría demandará menores espesores de mortero que otros forjados, el que se "ancla" perfectamente en las ranuras realizadas al efecto.

... de la fisuración por exceso de deformación.

Otro punto importante para evitar fisuras, como es de imaginar, es la rigidez de la losa. Losas demasiado flexibles producirán movimientos que seguramente fisurarán el enlucido. Esta falla se puede detectar por la dirección que toman las fisuras: transversales al sentido de la carga (o lo que es lo mismo: transversales a las viguetas).

Un aspecto importante es también diferenciar si se trata de un entrepiso o de la última losa, la que queda expuesta a la intemperie. Y aquí conviene detenerse un momento.

... de la fisuración por dilatación térmica diferencial.

En general, las losas de bovedilla suelen "marcar" los cambios de material (por ejemplo: las habituales fisuras longitudinales de las viejas bovedillas donde se vinculaban los "rieles" con los ladrillos macizos. Esto ocurre debido a la dilatación térmica diferencial de los materiales.

En este punto resulta importante recordar que el EPS es un excelente aislante térmico y como tal colabora en el aislamiento total de la losa pero, como ya fuera dicho, no se debe depositar en él toda la responsabilidad del aislamiento de la cubierta, ya que además, se podrían acentuar las diferencias de dilatación de los componentes y, consecuentemente, el riesgo de fisuración longitudinal.

Para evitar esto, conviene dejar entre la capa de compresión de la losa y el hormigón de pendiente bandas de unos 30 cm de ancho y de 2 a 3 cm de espesor de EPS de no más de 15 kg/m^3 , en correspondencia con las viguetas o, lo que es más sencillo, cubrir homogéneamente toda la superficie de la losa, (con el espesor de aislante adecuado a las condiciones climáticas del lugar), previa colocación de una "barrera de vapor", la que puede materializarse, entre otras, con un film de polietileno de 150 a 200 micrones (es de hacer notar que esta solución es la que debería aplicarse para cualquier losa de ceramiento, independientemente del tipo de forjado con que esté realizada).

Una solución alternativa sumamente interesante, que eliminaría todo estos pasos, sería el llamado: **"Techo Invertido"** (cuyas características pueden encontrarse en el sitio Web de la AAPE en la página: "Biblioteca": <http://www.aape.com.ar/Biblioteca/biblio.htm>).

Por último, debo mencionar que muchos contratistas han atribuido erróneamente al forjado de EPS la aparición de alguna de las fallas antes mencionadas (cuyas causas creo haber establecido), y han buscado por si mismos soluciones que les resultaban más satisfactorias, las que en general son a mi entender innecesarias.

A modo de ejemplo, algunos procuran realizar un "puente de adherencia mediante el "azotado" de un adhesivo cementicio abierto (tipo Klaukol), o de algún otro mejorador de adherencia, con la técnica de "húmedo sobre húmedo" y, apenas "tira", le aplican el enlucido; mientras que otros por su parte, han aplicado directamente enlucido de yeso de manera tradicional sin ningún tipo de inconveniente. ◀

Rosario, abril de 2006



Pablo Enrique Azqueta
Consultor Técnico