

# MANUAL DE USO DE VIGUETAS VIGUETA PERFECTA

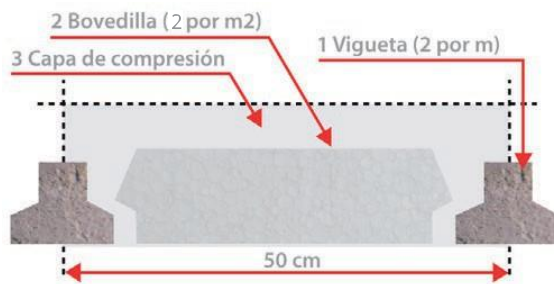


## INTRODUCCIÓN

Este material quiere dar a conocer conceptos técnicos que resultan fundamentales para el uso correcto de las viguetas VIGUETA PERFECTA de CERÁMICA SALTEÑA, como así también de Poliestireno Expandido (EPS) FAMAPOL para techos y entresijos

Al emplearse nuestros productos, las losas resultan más ligeras en comparación con las losas macizas, reduciendo entre un 40 % y 45 % su peso. Además, la utilización de bovedillas de poliestireno expandido proporciona mayor aislación térmica

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL FORJADO



### 1. VIGUETAS PRETENSADAS DE HORMIGÓN

Funcionan como la «armadura» de la losa ya que absorben las tracciones que se dan en el forjado.

Las viguetas en sí mismas no conforman una estructura.

Deben completarse con la capa de compresión, podríamos definir las como semirresistentes.

Las viguetas tienen una sección de hormigón constante, su forma característica es la de una T invertida.

La cantidad de armadura produce la variación de la resistencia de las viguetas. Otra variación está dada por la excentricidad de las cargas de pretensado. De esta forma las series



de producción standard se adecúan a los requerimientos de cálculo.

Nuestro producto final es de altísima calidad debido a la fabricación industrial de las viguetas. Esta se realiza con hormigones de gran resistencia cuya tensión inicial es proporcionada por gatos de tensado hidráulico con controles manométricos.

Pistas de gran longitud permiten fabricar nuestras viguetas. En sus extremos están los cabezales de tensado, facilitando el tensado de los cordones de acero según los valores del cálculo. El acero mediante cuñas especiales se fija a las placas de anclaje, procediéndose al hormigonado con una máquina moldeadora deslizante. El corte se realiza con discos diamantados lo que provee a las viguetas de Cerámica Salteña una terminación perfecta de acuerdo a las longitudes programadas.

La armadura tensada permite que se unan las viguetas. Luego se lleva a cabo el curado mediante vapor, cubriendo los bancos de viguetas con carpas especiales.

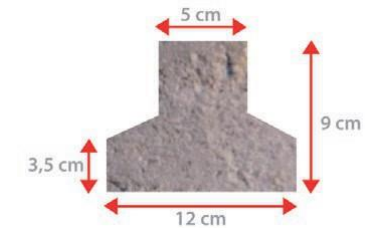
Cuando se obtiene la resistencia necesaria, se transfieren los esfuerzos al hormigón liberando los anclajes y procediendo al cortado de los aceros que mantienen unidas las viguetas.

## 2. BLOQUES O BOVEDILLAS

Dentro del forjado su función es solamente de relleno. Su altura permite establecer el brazo elástico resistente entre las fuerzas de tracción y compresión. Las bovedillas permiten la separación standard de 50cm entre ejes de viguetas, requiriéndose 2 (dos) bovedillas por metro cuadrado de losa en cualquiera de las alturas en que se proveen: 100; 120, 160 y 200 mm. Se requieren 2 (dos) bovedillas si se utiliza poliestireno expandido; 8 (ocho) bovedillas de 95;125 y 170 mm. si el material es hormigón o ladrillo cerámico.

Poliestireno Expandido EPS FAMAPOL

Las viguetas pretensadas de CERAMICA SALTEÑA permiten su combinación con bovedillas de hormigón, cerámicas o



### . Ventajas de uso de bovedillas de EPS Famapol

#### Livianos y resistentes

Pesa 1 kg/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup>, 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 una carga, descarga, colocación sin riesgos, con rapidez y mínimo esfuerzo.





### Económicos

Cada bloque para forjado de EPS Famapol 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 solo se requieren 2 bloques por cada m<sup>2</sup> 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 Famapol colabora tanto en el aislamiento total de las losas como en la reducción de los ruidos de pasos e impacto de los entrepisos. No obstante, ninguna de estas funciones pueden ser confiadas exclusivamente al forjado, cada 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 del impacto.

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

El EPS Famapol 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.

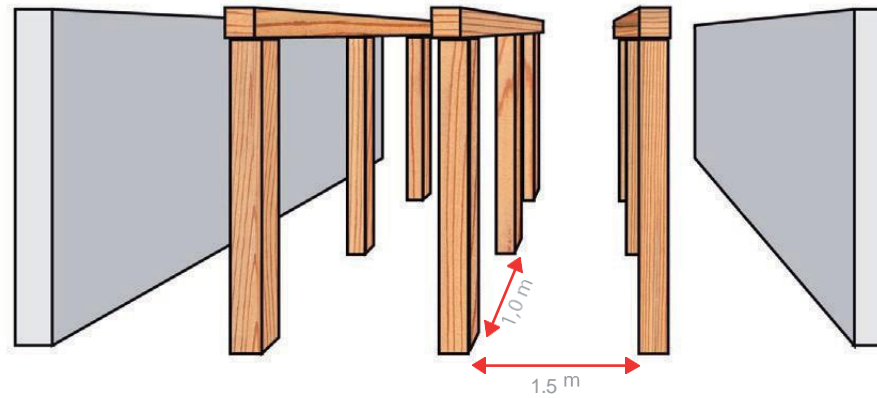
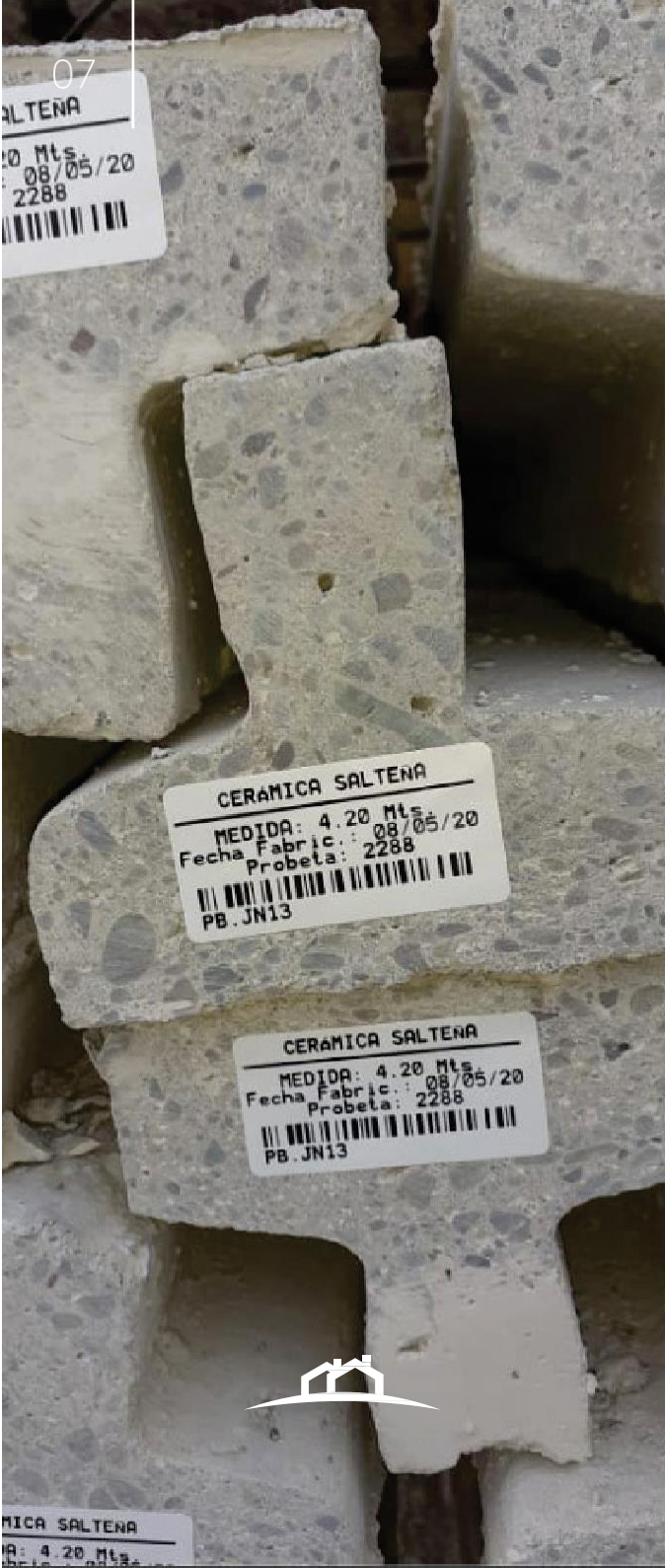


## 3. CAPA DE COMPRESIÓN

Se hormigona «in situ» y tiene (como su nombre lo indica), la función de absorber la compresión en el forjado. El espesor es variable y se realiza con una dosificación 1:2:3. Para ello se emplea ripio de hasta 20 mm de tamaño máximo, debiendo garantizar este hormigón una resistencia mínima de 130 kg/cm<sup>2</sup>.

Estáticamente, la estructura final obtenida es una losa nervurada como la expuesta en el gráfico.





### . APUNTALAMIENTO

Un apuntalamiento adecuado es de gran importancia ya que las viguetas sólo deberán realizar su trabajo estructural, solidariamente con la capa de compresión una vez hormigonada ésta y cuando hubiere obtenido la resistencia necesaria.

Cada 1.5m (como máximo) se deberán colocar tirantes sostenidos por puntales distanciados 1,00 mt. entre sí. La contraflecha será de 2mm por metro de luz.

Si los puntales apoyan directamente sobre el terreno, se evitará el hundimiento de los mismos colocando debajo, tablas de repartición.

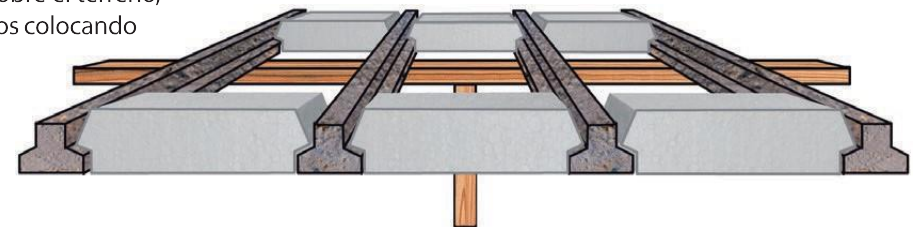
Es importante previo a hormigonar realizar una verificación del correcto estado de apuntalamiento.

### . COLOCACION DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS

Las viguetas deberán estar apoyadas como mínimo 10 cm en muros de mampostería y 8cm en tabiques y vigas.

La separación entre viguetas se fijará colocando 1 bovedilla entre los extremos de dos viguetas consecutivas, procediendo luego a colocar las bovedillas internas. Para que los operarios transiten se colocarán tablonces.

**IMPORTANTE:** Previo colocar las bovedillas internas, las viguetas deberán estar apuntaladas.





**CORRECTO**



**INCORRECTO**

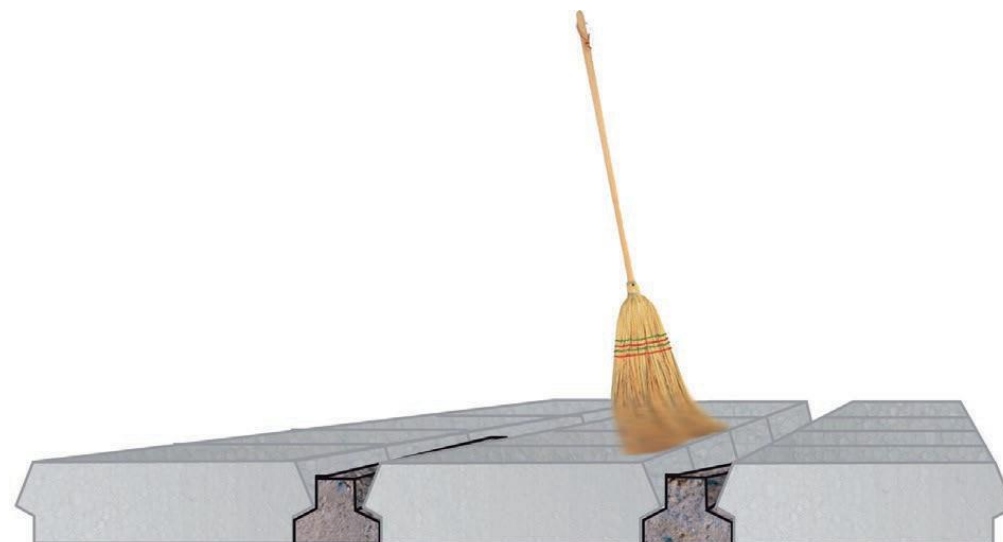


## INSTRUCCIÓN PARA EL USO DE VIGUETAS PRETENSADAS

### . MANIPULEO, TRANSPORTE Y ESTIBA

Las viguetas deben levantarse siempre de ambos extremos. Las alas deben quedar hacia abajo. **BAJO NINGÚN CONCEPTO** deben ser transportadas ni estibadas en posición invertida, porque corren riesgo de fisuras o roturas.

Otra recomendación es la de no transportar viguetas con extremos en voladizo: se producirán fisuras o quebraduras por la tracción superior. Se pierde precompresión con las roturas haciendo inutilizable la vigueta.



### . LIMPIEZA Y MOJADO

Al finalizar la colocación de todas las bovedillas, se deberá limpiar la superficie del techo para sacar rastros de tierra, cal u otras sustancias que podrían impedir una buena adherencia de la capa de compresión.

CERAMICA SALTEÑA recomienda colocar una armadura transversal de repartición con hierros 4.2 c/20 cm para losas de hasta 6 m y 6 c/20 cm para losas de más de 6m de luz.

Dicha armadura sirve además para absorber los esfuerzos originados por dilataciones.

### . HORMIGONADO

La capa de compresión podrá ser de 3-4 o 5cm de espesor, aunque llegada la necesidad se podrá optar por espesores mayores, por ejemplo en el caso de colocar un piso

radiante, donde se recomienda utilizar el espesor que determine el calculo estructural determinado por un profesional idóneo.

Se utilizará un hormigón de 130 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia mínima a la compresión. Cerámica Salteña recomienda que el contenido de cemento sea del orden de 300 kg (6 bolsas) por m<sup>3</sup> de hormigón y nunca menor que 270 kg/m<sup>3</sup>.

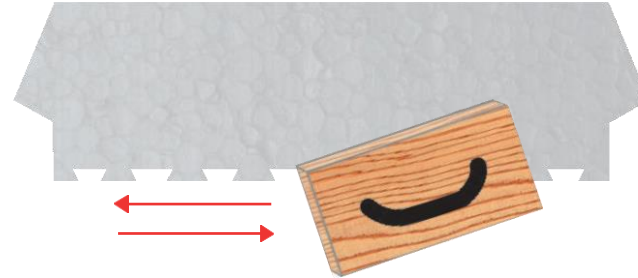
En caso de dosificar los materiales por volumen, se podrán utilizar las proporciones 1;2;3; ó 1;3;3 (cemento, arena y ripio).

El tamaño máximo del agregado (canto rodado o piedra partida) no será mayor de 1,5 a 2 cm. La cantidad de agua para la preparación del hormigón será sólo la necesaria para lograr una buena trabajabilidad, permitiendo el perfecto llenado de todos los intersticios entre viguetas y bovedillas. La compactación del hormigón se podrá realizar en forma manual o por vibración.



## . CIELORRASO DE BOVEDILLA EPS FAMAPOL

1) Con una pinceleta mojar con abundante agua solamente el fondo de cada vigueta. Tener en cuenta que las bovedillas de EPS Famapol no deben ser mojadas previo a la aplicación del revoque.



2) Con un mortero de concreto (1: 3 cemento – arena fina) en el agua de amasado, se incluirá 1/3 parte de un dispersor acrílico Tacurú o similar de buena calidad. Este mortero debe ser lo más seco posible, ya que las bovedillas de EPS no absorben agua, y el excedente queda siempre en el mortero. Con la mezcla preparada según estas indicaciones se debe realizar un azotado a toda la superficie de la losa, incluyendo las viguetas, logrando un espesor de 2 ó 3 mm.

3) Las bovedillas de EPS Famapol cuentan en su cara inferior con hendiduras pensadas para favorecer la adherencia del azotado y revoque. Recomendamos revocar en sentido transversal a la misma ya que a medida que el mortero penetra en las mismas, queda mejor adosado.

4) Se debe supervisar el estado de fragüe del azotado, y antes de concluido el fragüe, cuando el azotado tenga la consistencia necesaria, se podrá dar inicio a la tarea de revoque.

5) El revoque debe aplicarse de acuerdo a las reglas habituales, sin modificar la técnica habitual. Solo se debe tener presente que hay que trabajar con la menor cantidad de

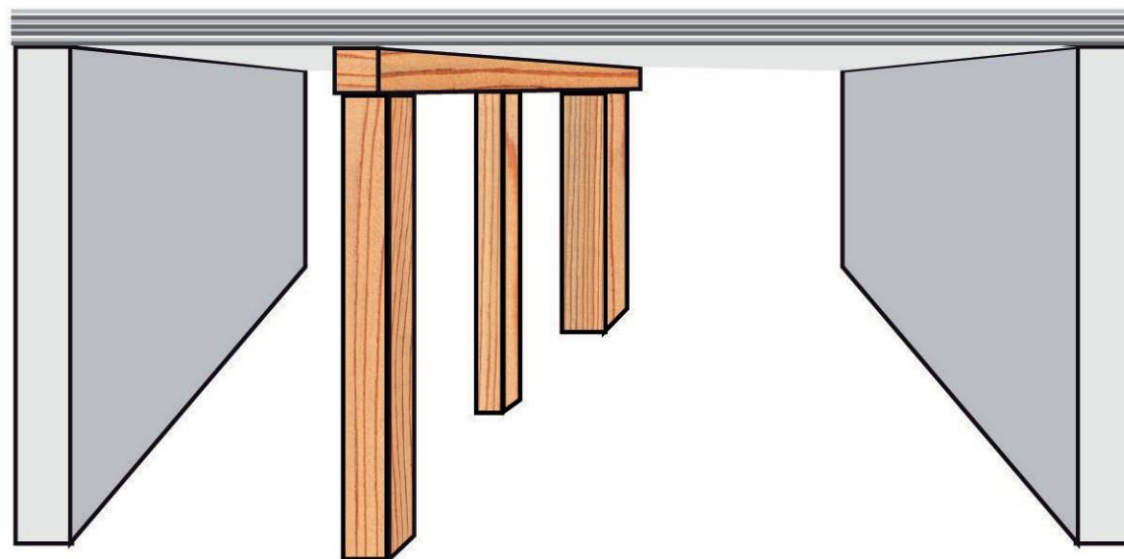
agua de amasado posible, ya que el EPS no absorbe humedad. Este dato es clave para lograr resultados satisfactorios cuando haya alcanzado su fragüe total y evitará grietas o fisuras en la superficie del revoque. Estas aparecen por exceso de agua en el revoque generando que la relación agua-aglutinante sea muy alta, debilitando al aglutinante y provocando fisuras. Recomendamos no agregar cemento al mortero en el caso de realizar un revoque de yeso o en sistemas similares.

## . RECOMENDACIONES ADICIONALES

Al igual que con cualquier tipo de losa, recomendamos que durante su ejecución se coloquen de forma adicional a la estructura de puntales y soleras, tablonos o placas de algún material apropiado y de espesor adecuado (placas de multilaminado fenólico) para distribuir las cargas de operarios, carretillas u otro tipo de contenedor, al momento del hormigonado.

Recomendamos en todo momento no pisar en forma directa los bloques de EPS pues podría 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, afectando la planimetría de la cara inferior, cuya saliente deberá ser recortada o compensada con un espesor mayor de mortero.

**DESTACADO** Recuerde que el EPS Famapol es un excelente aislante térmico y como tal colabora en el aislamiento total de la losa. Para asegurar el aislamiento de la cubierta, es conveniente 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<sup>3</sup>, en correspondencia con las viguetas.



### **. CURADO Y DESAPUNTALADO**

Luego de hormigonada la capa de compresión, se deberá proteger la losa de la acción directa del sol, manteniéndola húmeda por lo menos durante los primeros 7 días para lograr un curado adecuado.

En condiciones normales y habiéndose comprobado el endurecimiento del hormigón, se procederá a desapuntalar la losa entre los 8 y 10 días, para las luces de hasta 5m; para luces mayores se esperará de 12 a 15 días.





**CERÁMICA SALTEÑA**