

Alternativa para el reemplazo de la fibra de asbesto en cubiertas laminares de techo

Balzamo, H. (*)

Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones (CECON)
(*) Con la dirección del Ing. Luis Fernandez Luco (Profesor Adj. UBA)

OBJETIVO

El presente estudio se basa en el desarrollo de un material cementicio reforzado con fibras, apto para la ejecución de placas autoportantes para techos, con propiedades mecánicas superiores al asbesto-cemento sin que represente un riesgo para el medio ambiente y la salud.

INTRODUCCIÓN

El uso de matrices cementicias reforzadas con fibras no es un concepto nuevo en la industria de la construcción. El asbesto - cemento es, quizás, el más representativo de los materiales compuestos en este ámbito. Su utilización se extendió a lo largo de los años a muchas áreas de la construcción industrializada. Una de ellas fue la fabricación de placas autoportantes para cerramientos horizontales. El origen de su utilización se basó en un aceptable comportamiento mecánico, que sumado a su bajo costo, transformaron a este material en una alternativa viable.

Sin embargo, el hecho de ser un recurso natural no renovable, sumado a su comportamiento frágil frente a tensiones de tracción y corte, llevó a la necesidad de buscar materiales sustitutos. Estudios médicos mostraron, años más tarde, el peligro que resulta para el ser humano el contacto con fibras de asbesto (*asbestosis*). Esto llevó a disminuir la demanda de este material en el mercado. Actualmente se encuentra prohibida su utilización en Europa Occidental y los Estados Unidos. Es por ello que productores e investigadores se han avocados a la búsqueda de un material que reemplace este tipo de fibras.

MATERIALES

Cemento. Para el estudio se utilizó un cemento portland normal identificado como CPN40.

Agregados. Se utilizaron dos arenas naturales de río: la primera respondía a la granulometría indi-

cada por la norma IRAM 1633, mientras que la segunda era una arena fina o "Paraná".

Fibras monofilamento. Si bien se realizó un análisis exhaustivo sobre una importante variedad de fibras existentes en el mercado local e internacional, se optó por las fibras de polipropileno de alto módulo por considerarse la más adecuada para este fin.

Malla continua de polipropileno. Esta malla permite mejorar las propiedades del conjunto, haciendo que la placa sea más dúctil y resistente.

METODOLOGÍA APLICADA

A continuación se detallan los pasos empleados para evaluar la prefactibilidad de utilizar un material de matriz cementicia reforzada con fibras sintéticas en la elaboración de placas autoportantes para techos.

1.- Selección de las fibras a utilizar. Se analizó: propiedades mecánicas (resistencia, tracción, módulo de elasticidad, etc.), absorción, densidad, comportamiento frente a ataques químicos, costo y disponibilidad en el mercado. Del análisis surgió la fibra utilizada durante esta investigación.

2.- Caracterización de los materiales. Sobre los mismos se realizó una serie de ensayos para evaluar sus características más relevantes.

3.- Evaluación del cambio de volumen de las matrices cementicias con fibras cortas orientadas al azar. En los elementos donde la relación área expuesta - volumen es elevada, como es el caso de las placas, los cambios de volumen debido al secado son un punto crítico.

4.- Análisis del comportamiento mecánico de las matrices cementicias reforzadas con fibras orientadas al azar. Análisis del material bajo secado severo. Con los resultados obtenidos en este capítulo y el anterior se realizó una preselección de las mezclas.

5.- Alternativas para la optimización del comportamiento de los morteros con fibras orientadas al azar. Se analizan las ventajas y desventajas de este material y se plantean alternativas para mejorar el comportamiento mecánico del mismo en piezas delgadas.

6.- Evaluación de la ductilidad. Se realizó ensayos de flexión bajo deformación controlada sobre las mezclas elegidas para analizar la tenacidad del material.

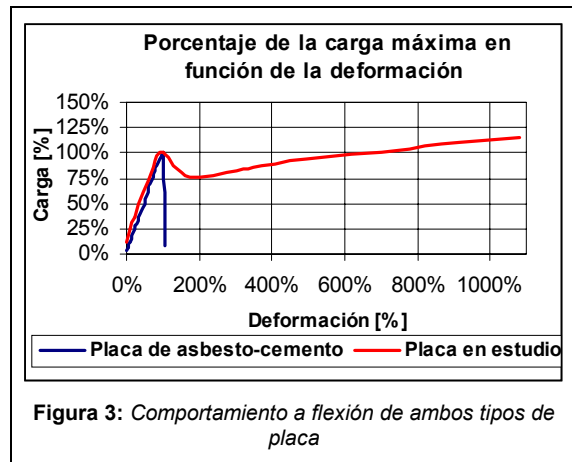
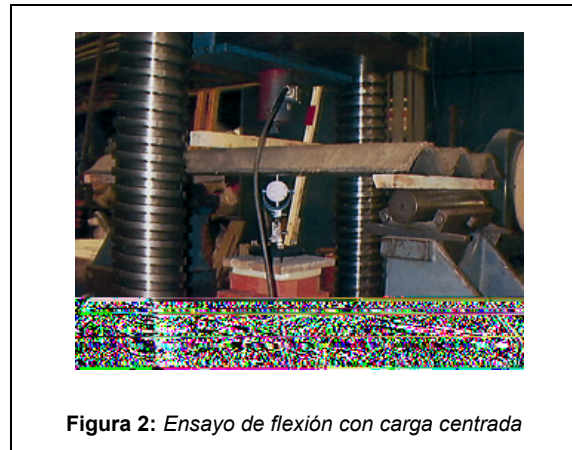
7.- Análisis de tensiones y deformaciones en fibras cortas. Ensayos de pull out. Determinación de la longitud mínima de adherencia. Aplicando la teoría del "Shear Lag Model" se realizó un análisis del comportamiento mecánico de las fibras cortas dentro de una matriz. Este ensayo permitió determinar en forma teórico-práctica las tensiones de adherencia y de tracción producidas y determinar la longitud mínima necesaria para que las fibras alcancen su máxima sollicitación a tracción.

8.- Alternativas para la optimización del material compuesto. Se propone la utilización de una *malla continua* junto con las fibras anteriores para mejorar algunas propiedades.

9.- Ejecución y evaluación de prototipo de placa plana. Utilizando la mezcla seleccionada se realizó una serie de placas planas con el objeto de evaluar el comportamiento del material en su espesor real.

10.- Ejecución de prototipo de placa ondulada a escala real. Se realizó placas onduladas de geometría similar a las existentes en nuestro mercado y se ensayaron a flexión (Fig. 1 y 2). Se realizó estudios comparativos en chapas de asbesto-cemento (Fig. 3).

FOTOS Y FIGURAS



CONCLUSIONES

a) El trabajo realizado demuestra la factibilidad técnica para el desarrollo de placas onduladas con materiales de bajo costo relativo, no contaminantes ni nocivos para el ser humano.

b) La placa desarrollada cumplió con todos los requisitos establecidos para las placas de asbesto cemento.

c) La misma mostró, además, una resistencia al impacto y ductilidad poscrítica (o tenacidad) notablemente superiores a la placa de asbesto cemento (Fig. 3).

Para mayor información contactarse con:

Ing. Humberto Balzamo - hbalzamo@inti.gov.ar

[Volver a página principal](#) ◀