

## **ANEXO L**

### **CONCRETO REFORZADO Y FIBRAS METALICA**

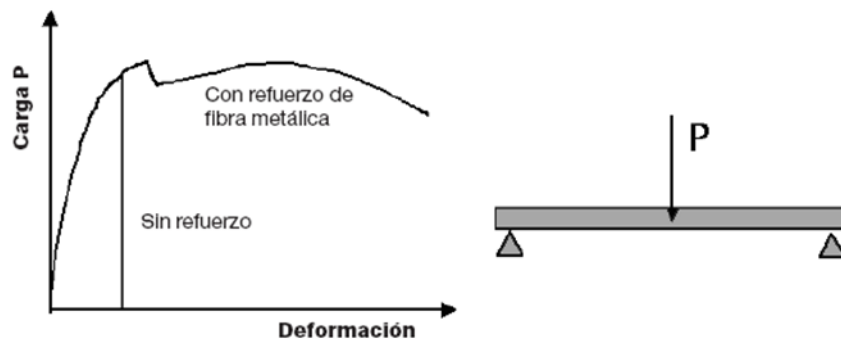
## CONCRETO REFORZADO Y FIBRAS METÁLICAS, MELBYE, T. ET AL. (2002)

El concreto es un material frágil, generalmente se agrieta por razones estructurales, principalmente por la poca resistencia a la tracción del material. El agrietamiento se produce como resultado de una combinación de esfuerzos de contracción y las restricciones. Para evitar este problema, es necesario reforzarlo con mallas electrosoldadas y varillas de acero, o con fibras.

Las fibras metálicas tienen ventajas obvias sobre la malla electrosoldada, siendo la más importante el hecho de que son pequeñas y que pueden distribuirse uniformemente en toda la capa de concreto.

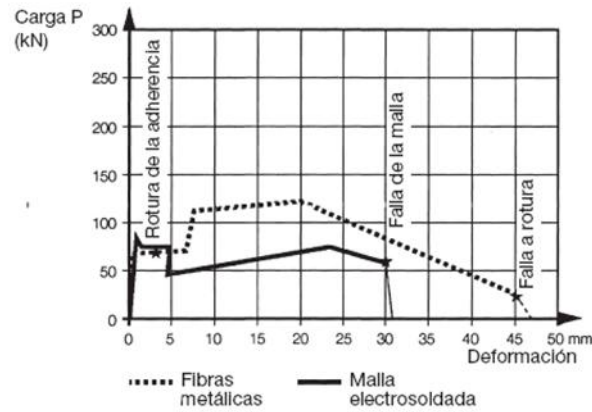
La función principal de las fibras es que aumentan la ductilidad del material, esta propiedad está directamente ligada a la cantidad y tipo de fibra empleada, se prefiere utilizar fibras largas (>25mm) a dosis altas (40-75 Kg/m<sup>3</sup>), adicionalmente mejoran la resistencia a la flexión.

El mayor margen de seguridad posible se logra con una capa de shotcrete que tenga la más alta energía de rotura (ductilidad) posible.



**Figura 1L.** Las dos curvas muestran la deformación bajo la variación de la carga P aplicada a capas de shotcrete con o sin refuerzos de fibras metálicas, el área bajo la curva representa la energía de rotura. Tomada de Melbye, T. et al. (2002)

Una capa de shotcrete puede agrietarse y deformarse y aun así conservar la capacidad de carga, de manera que en circunstancias normales hay tiempo suficiente para poder observar las fisuras o deformaciones y así poder tomar las medidas pertinentes.



**Figura 2L.** Comparación de la energía de rotura de fibras metálicas y mallas electro-soldadas. Tomada de Melbye, T. et al. (2002)

El shotcrete produce un efecto de piel en la superficie de la roca, previniendo en alto grado los movimientos diferenciales en el contorno.

El shotcrete con fibra presenta alta ductilidad, dando al concreto propiedades plásticas, cuyo límite es medido con la capacidad de absorber energía que es proporcional a las deformaciones o convergencias medidas en campo.