

Introducción

Este trabajo de tesis analiza experimentalmente la viabilidad de utilizar a la fibra óptica simple como sensor para detectar la aparición de grietas en elementos de concreto. El principio de operación propuesto se basa en el monitoreo de las pérdidas excesivas en la transmisión de la luz a lo largo del núcleo de la fibra óptica generadas por factores externos que alteran la estructura física de la fibra óptica, por ejemplo, cuando el concreto se fractura por efecto de una carga. Dichas modificaciones tales como microcurvaturas, tensiones y compresión generan pérdidas en la transmisión de la luz por efectos de radiación y reflexión que pueden mostrar indicios de la formación de grietas en el concreto.

Mediante la integración de fibras ópticas en ciertas zonas en los elementos de concreto es posible monitorear las pérdidas en la transmisión de la luz y determinar si la fibra óptica sufre de daños en su estructura debido a la aparición de las grietas y a la fractura parcial del concreto. La investigación realizada en este trabajo de tesis se enfocó en definir un arreglo de fibras ópticas en vigas de concreto subreforzadas colocadas con base en los fenómenos presentes en la viga durante la prueba de flexión simple, de modo tal que los efectos de compresión y tensión presentes en la viga alteraran la estructura física de la fibra óptica generando pérdidas en la transmisión de la luz.

Los resultados obtenidos muestran que la fibra óptica sufre de daños en su estructura física debido a la aparición de grietas en la masa de concreto, sin embargo dichas pérdidas en la transmisión de la luz son muy pequeñas por lo que la viabilidad de utilizar a la fibra óptica como sensor para detectar la formación de grietas en elementos de concreto es limitada.

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación científica realizado con el apoyo de la DGAPA, UNAM en el proyecto PAPIIT IN114104-3. En este proyecto participaron dos de mis compañeros estudiantes de la Facultad de Ingeniería realizando distintas tareas que permitieron la exitosa realización de este trabajo de tesis. Agradezco su colaboración.

Objetivos Generales

- Determinar experimentalmente la viabilidad de emplear a la fibra óptica simple como sensor para la detección de grietas en elementos de concreto.
- Definir un arreglo de fibras ópticas simples integradas en los elementos de concreto con el fin de detectar la formación de grietas.

Metas

- Investigación bibliográfica sobre el estado del arte de las técnicas de sensores de fibra óptica para el monitoreo de tensiones y la detección de grietas en elementos de concreto. Describiendo las ventajas y desventajas que presentan cada método.
- Estudio teórico sobre las pérdidas excesivas en la transmisión de la luz por la fibra óptica, debido a aquellos factores externos que modifican o dañan la estructura física de la fibra óptica.
- Investigación y comprobación experimental sobre los factores externos que dañan la estructura física de la fibra óptica generando pérdidas en la transmisión de la luz.
- Investigación teórica sobre las características del concreto, y su comportamiento bajo la prueba de flexión simple en una viga.
- Análisis de la señal transmitida por el arreglo de fibras ópticas simples integradas en elementos de concreto durante la prueba de flexión simple del concreto.