

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

En la segunda mitad del siglo pasado, se observó un desarrollo y crecimiento sin precedentes de las infraestructuras en el ámbito mundial, lo cual se refleja en las nuevas y cada vez más grandes exigencias que la sociedad genera. Esto motiva aún más el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, lo cual trae consigo un crecimiento acelerado en la Industria de la Construcción en la aplicación de nuevos métodos y técnicas aplicadas. Sólo hasta hace un par de décadas se le ha dado la debida importancia y atención a la creación de programas de mantenimiento, rehabilitación y protección de grandes estructuras, con un interés no solo en lo que respecta a seguridad sino también economía y estética. Estos programas han crecido casi en paralelo con otros programas, como son los programas medioambientales y de conservación de la naturaleza.

El ritmo de progreso cada vez más acelerado en los países industrializados trae consigo la necesidad de generar una nueva Infraestructura y ésta, a su vez, genera la necesidad de su mantenimiento; por tal motivo se han creado técnicas de reparación y refuerzo que continuamente van disminuyendo tiempos de ejecución en obra y, por otra parte, se busca efectuar rehabilitaciones o reparaciones más duraderas y económicas con una mayor eficiencia estructural. La necesidad de la Industria de la Construcción de dar solución a problemas actuales, referentes a refuerzo y reparación estructural, muestra interés en el estudio, creación y aplicación de nuevos materiales de construcción llamados Composites o Materiales compuestos, los cuales son materiales anisotrópicos con propiedades mecánicas muy eficientes.

Centrándonos en la aplicación de los materiales compuestos en las vías terrestres, los puentes son considerados una parte importante del patrimonio en infraestructura de los países, ya que son puntos medulares en una red vial para el transporte en general y, en consecuencia, para el desarrollo de los habitantes. Preservar este patrimonio de

una degradación prematura es, pues, una de las tareas más importantes de una administración de carreteras sea pública o privada. Para ello, se requiere adiestrar a un personal capacitado y generar los métodos para supervisar y conocer el estado actual de los puentes.

Los elementos estructurales de un puente, ya sean tableros, pilas o estribos están sometidos a diversos esfuerzos o solicitaciones de cargas, pero en especial los tableros, son uno de los elementos más vulnerables en un puente, ya que están sometidos a esfuerzos de Flexión, Cortante e incluso Torsión. Como consecuencia, los tableros son los elementos de mayor interés, en los que se basa el desarrollo de la mayor parte de los trabajos de investigación en tema de refuerzo y reparación con materiales compuestos, a excepción de las pilas de puentes ubicados en zonas sísmicas.

El conocimiento y manejo de los materiales compuestos como materiales estructurales, es de alto interés en su aplicación, en construcción, refuerzo y reparación de estructuras, tal como lo muestran la mayoría de los trabajos experimentales realizados hasta la fecha, los cuales han estado enfocados principalmente en estudios de refuerzo y reparación por solicitaciones a flexión, teniéndose un menor número de investigaciones concernientes al refuerzo y reparación por solicitaciones a cortante sobre elementos estructurales. Precisamente, las aplicaciones de materiales compuestos a cortante, son el tema a desarrollar en este estudio.

En la actualidad diversas investigaciones en el campo de la ingeniería se han enfocado en estudiar el comportamiento y aplicación de materiales compuestos constituidos por fibras y resinas, donde la combinación de ambos materiales da como resultado los polímeros reforzados con fibras, o también conocidos como plásticos reforzados con fibras, donde estos materiales compuestos son nombrados comúnmente como FRP el cual es el acrónimo de Fiber Reinforced Plastic. La aplicación de FRP como material de refuerzo o reparación en vigas de hormigón armado sometidas a esfuerzos cortantes es el tema central sobre el cual se realizará este trabajo. Una vez conocidas las experiencias de anteriores investigaciones en

refuerzo y reparación con FRP se justifica y desarrolla la geometría de un modelo experimental de una probeta de hormigón en la cual se aplicaran las diversas configuraciones para utilizar el FRP como refuerzo a las solicitaciones a cortante.

En años recientes se han desarrollado varios estudios para investigar el refuerzo a flexión en miembros de hormigón armado. Sin embargo, sólo algunos se han concentrado en el refuerzo a cortante.

Lo importante del refuerzo a cortante es que puede ser considerado más crítico aún que el refuerzo a flexión, dado que los fallos por cortante ocurren sin advertir de antemano (súbitamente) y es más catastrófica comparada con las fallas por flexión, las cuales son generalmente más progresivas y proporcionan un amplio periodo de tiempo que avisa antes de la falla. Las deficiencias en el cortante pueden ser debidas a un refuerzo insuficiente, el uso de códigos anticuados, una reducción en el área de acero debido a la corrosión, o un aumento en la carga de servicio debido al cambio del tipo de servicio de la estructura.

El envejecimiento de las estructuras en el ámbito mundial, ha motivado a muchos investigadores a buscar materiales alternativos y técnicas para rehabilitar estructuras deterioradas y deficientes. Muchas estructuras analizadas en la actualidad han mostrado ser sísmicamente deficientes, y muchas de estas estructuras no tienen la posibilidad de ser mejoradas, reforzadas o no es factible reforzar su sistema estructural. Además la mayoría de las técnicas de refuerzo existentes son económicamente no viables en forma absoluta.

En la actualidad se está trabajando e investigando en la evaluación de diversos sistemas que garanticen un buen refuerzo externo mediante la aplicación FRP.

El presente trabajo se desarrollará a partir de la caracterización de los materiales compuestos, constituidos por una matriz epóxica (polimérica) y fibras de refuerzo, también nombrados como **FRP** (*Fiber Reinforced Polymer*). Se trabajará con dos tipos

de materiales compuestos uno con refuerzo de fibras de Carbono y el otro con refuerzo de fibras de Aramida. La caracterización determinará sus propiedades físicas, modo de preparación y de colocación sobre superficies de hormigón y posteriormente aplicarlos como material de refuerzo o reparación en probetas de hormigón. A continuación se describen los objetivos en una forma cronológica.