

## CONTENIDO

	Página
Contenido.....	1
Lista de Tablas.....	iv
Lista de Figuras .....	v
Resumen.....	vii
<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES</b>	
<b>1.1 MATERIALES COMPUESTOS</b>	<b>3</b>
<b>1.2 TIPOS Y CLASIFICACIONES</b>	<b>5</b>
<b>1.3 MATERIALES COMPUESTOS FIBRORREFORZADOS</b>	<b>8</b>
-Continuos	8
-Discontinuos	8
<b>1.4 MATERIALES COMPUESTOS LAMINADOS</b>	<b>8</b>
<b>1.5 MATRICES</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1 Matrices poliméricas</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1.1 Matrices termoplásticas</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1.2 Matrices termofijas</b>	<b>10</b>
<b>1.6 REFUERZOS</b>	<b>12</b>
<b>1.7 FIBRAS</b>	<b>13</b>
<b>1.7.1 Fibra de vidrio</b>	<b>14</b>
<b>1.8 TEXTILES DE REFUERZO</b>	<b>15</b>
<b>1.8.1 Arquitectura y geometría de los textiles de refuerzo</b>	<b>15</b>
<b>1.8.2 Textiles unidireccionales</b>	<b>17</b>
<b>1.8.3 Petatillo (biaxiales)</b>	<b>17</b>
<b>1.8.4 Telas multiaxiales</b>	<b>19</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>23</b>
<b>2.1 MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<b>23</b>

	Página
2.1.1 Materiales	23
2.1.2 Equipos	26
2.1.3 Diagrama de flujo de la metodología	26
2.2 ELABORACIÓN DE LAS MEZCLAS	27
2.3 ELABORACIÓN DE LOS LAMINADOS FIBROREFORZADOS	28
2.4 CARACTERIZACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO	29
2.5 ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS	31
2.5.1 Resistencia a la tensión	31
2.5.2 Resistencia a la flexión	34
2.5.3 Resistencia al impacto (prueba Izod)	35
2.5.4 Fracción volumétrica	36
2.6 FRACTOGRAFÍA	37
 <b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA RESINA EPÓXICA	39
3.1.1 Pruebas de tensión	39
3.1.2 Pruebas de flexión	40
3.1.3 Pruebas de impacto Izod	42
3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS FILAMENTOS DE FIBRA DE VIDRIO	43
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO REFORZADO CON TEXTIL TIPO COLCHONETA	44
3.3.1 Pruebas de tensión	44
3.3.2 Fractografía	46
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO REFORZADO CON TEXTIL TIPO PETATILLO	46
3.4.1 Prueba de tensión orientadas a 0° (Largo)	47
3.4.2 Pruebas de tensión orientadas a 45°	49
3.4.3 Pruebas de tensión orientadas a 90° (Ancho)	51
3.5 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO REFORZADO CON TEXTIL MULTIAXIAL	53
3.5.1 Pruebas de tensión orientadas a 0°	55

	Página
3.5.2 Pruebas de tensión orientadas a +45°	57
3.5.3 Pruebas de tensión orientadas a 90°	60
3.5.4 Pruebas de tensión orientadas a -45°	62
3.5.5 Mecanismos de fractura	65
3.6 FRACCIÓN VOLUMÉTRICA	66
CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS	69

---

INTRODUCCIÓN

---

Aunque el empleo de los textiles se ha incrementado incluso más allá de su uso cotidiano en la industria del vestido, a niveles de funcionar como refuerzos en materiales compuestos debido a sus propiedades únicas, el entendimiento de su comportamiento mecánico es aún muy limitado. Los textiles son medios típicamente porosos y pueden ser tratados como una mezcla de fibras y aire el cual no tiene límites definidos y diferentes de una continuidad clásica. Tampoco son homogéneos ni isotrópicos, i.e. sus propiedades son muy susceptibles de la dirección de la carga aplicada. Por lo tanto el análisis teórico del comportamiento mecánico de los textiles se convierte en un tema muy complejo y las verificaciones experimentales de predicciones teóricas son más críticas que para otros materiales. Así mismo, una investigación considerable ha sido dirigida al entendimiento del comportamiento de materiales compuestos elaborados con fibras textiles en un intento de éstos por adquirir una mayor aceptación industrial. A través de los años, la industria manufacturera de textiles ha desarrollado la habilidad de producir tejidos utilizando técnicas automatizadas tales como los de punto (*knitting*), entrelazados (*woven*), y *braiding*. En la manufactura de las preformas para materiales compuestos avanzados, la tecnología textil ha estado bajo intensos estudios debido al potencial de estos materiales para producir estructuras de alta calidad a bajo costo con un mejoramiento en las propiedades mecánicas en situaciones de esfuerzo multiaxial además de su particular importancia para la manufactura de materiales compuestos con formas complejas tridimensionales debido a que las estructuras con estas formas complicadas pueden ser muy difíciles y costosas de producir utilizando tecnologías estándares.

Este trabajo pretende discutir varios aspectos del desarrollo del comportamiento mecánico en materiales compuesto reforzados con textiles de diferente arquitectura, donde se observa una relación íntima entre la arquitectura y geometría del tejido con el desarrollo y propagación del daño causado bajo esfuerzos externos.

En el capítulo uno se presenta los aspectos teóricos fundamentales en los cuales tiene sus bases este trabajo de investigación, describiendo aspectos elementales de los materiales compuestos, así como de los refuerzos textiles y sus entramados. En el capítulo dos se expone la metodología de manufactura de las láminas y las probetas, los equipos y materiales utilizados, la preparación de las muestras, así como la explicación de cada una de las pruebas realizadas. El capítulo tres exterioriza los resultados obtenidos en el presente estudio y su discusión detallada. Por último se plasman las conclusiones del análisis de los resultados.