

ÍNDICE GENERAL

	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL -----	I
ÍNDICE DE TABLAS -----	IV
ÍNDICE DE FIGURAS -----	VII
INTRODUCCIÓN -----	1
OBJETIVO GENERAL -----	3
OBJETIVOS PARTICULARES -----	3
 CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES	
1.1.- MATERIALES COMPUESTOS -----	4
1.2.- FASE MATRIZ Y FASE DISPERSA -----	8
1.2.1.- FASE MATRIZ -----	8
1.2.2.- FASE DISPERSA -----	12
1.3.- TIPOS Y CLASIFICACIONES DE MATERIALES COMPUESTOS ----	16
1.4.- REFUERZO -----	20
1.4.1.- TEXTILES MULTIAXIALES-----	24
1.5.- DISEÑO DE MATERIALES COMPUESTOS -----	27
1.6.- COMPORTAMIENTO MECANICO-----	28
 CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	
2.1.- MATERIALES Y EQUIPOS -----	31
2.1.1.- MATERIALES -----	31
2.1.2.- EQUIPOS -----	33
2.2.- ELABORACIÓN DE LAS MEZCLAS -----	33
2.3.- ELABORACION DE LOS LAMINADOS FIBROREFORZADOS -----	35
2.4.- ANALISIS DE LAS PROPIEDADES MECANICAS -----	36
2.4.1.- RESISTENCIA A LA TENSION -----	36
2.4.2.- RESISTENCIA A LA FLEXION-----	39

2.4.3.- DETERMINACION DEL ESFUERZO CORTANTE EN EL PLANO (IOSIPESCU) -----	40
2.5.- FRACCION VOLUMETRICA -----	42
2.6.- FRACTOGRAFIA -----	43
 CAPÍTULO 3.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	
3.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA RESINA EPOXICA -----	44
3.1.1.- PRUEBAS DE TENSION -----	44
3.1.2.- PRUEBAS DE FLEXION -----	45
3.1.3.-PRUEBAS DE IMPACTO IZOD -----	47
3.2.- CARACTERIZACION DE LOS MATERIALES REFORZADOS CON EL <i>TEXTIL MULTIAXIAL 1</i> -----	48
3.2.1.- PRUEBAS DE TENSION A 0°-----	48
3.2.2.-PRUEBAS DE FLEXION A 90 °-----	50
3.2.3.-FRACTOGRAFIA (PROBETAS A TENSION) -----	51
3.2.4.-PRUEBAS DE TENSION ORIENTADOS A 45° -----	52
3.2.5.-PRUEBAS DE FLEXION -----	53
3.2.6.-FRACTOGRAFIA (PROBETAS A TENSION) -----	54
3.2.7.-PRUEBAS DE TENSION ORIENTADOS A 90° -----	55
3.2.8.-PRUEBAS DE FLEXION A 90° -----	56
3.2.9.-FRACTOGRAFIA (PROBETAS A TENSION) -----	57
3.3.- CARACTERIZACION DE LOS MATERIALES REFORZADOS CON <i>EL TEXTIL MULTIAXIAL 2</i> -----	58
3.3.1.-PRUEBAS DE TENSION A 0° -----	58
3.3.2.-PRUEBAS DE FLEXION A 0°-----	59
3.3.3.-FRACTOGRAFIA (PROBETAS A TENSION) -----	60
3.3.4.-PRUEBAS DE TENSION A 45 -----	61
3.3.5.-PRUEBAS DE FLEXION A 45°-----	62
3.3.6.-FRACTOGRAFIA (PROBETAS A TENSION) -----	63

3.3.7.- PRUEBAS DE TENSION 90° -----	64
3.3.8.- PRUEBAS DE FLEXION 90° -----	65
3.3.9.- FRACTOGRAFIA (PROBETAS A TENSION) -----	66
3.4.- CARACTERIZACION DEL ESFUERZO CORTANTE EN EL	
PLANO (IOSIPESCU) -----	66
3.4.1.- MATERIALES REFORZADOS CON EL TEXTIL 1 A 0°-----	67
3.4.2.- MATERIALES REFORZADOS CON EL TEXTIL 1 A 90°-----	67
3.4.3.- MATERIALES REFORZADOS CON EL TEXTIL 2 A 0° -----	68
3.4.4.- MATERIALES REFORZADOS CON EL TEXTIL 2 A 90° -----	69
3.5.- FRACCION VOLUMETRICA -----	70
3.6.- COMPARACION CON OTROS TEXTILES DE REFUERZO -----	71
 CONCLUSIONES -----	 73
 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	 75

INTRODUCCIÓN

En México el refuerzo de los materiales compuestos se ha estudiado en fibras cortas, largas, unidireccionales, particulados, etc. limitando el estudio en los refuerzos textiles debido en la mayoría de los casos a la falta de industrias textileras con fibras estructurales tales como la fibra de vidrio, de carbono, de boro, metálicas etc. La industria italiana de textiles Nastrificio Gavazzi proporcionó los textiles multiaxiales a base de fibra de vidrio analizados en este trabajo de investigación con el objeto de estudiar el comportamiento mecánico cuando son empleados como refuerzo en un material compuesto de matriz termofija (resina epóxica). Entre otros resultados, se observó el comportamiento mecánico de este tipo de materiales cuando son sometidos a esfuerzos externos de tensión y flexión, el efecto en el proceso de curado, fracción volumétrica y la orientación de las fibras con respecto a la geometría y arquitectura de los tejidos de refuerzo. En primera instancia se pretende reproducir y optimizar los procesos de manufactura del laminado de material compuesto a través de analizar los efectos que presenta en su comportamiento mecánico al emplear un proceso de curado a alta temperatura. Se estudiaron aquellos factores que afectan directamente la manufactura del material tal como la arquitectura de los textiles y se estableció la estrecha relación entre el inicio y desarrollo de las fallas con el tipo de textil refuerzo.

Es bien sabido el amplio margen de fibras textiles existentes y más aun, el avance desarrollado por la industria manufacturera de textiles para producir tejidos estructurales con una arquitectura propia utilizando técnicas automatizadas. El objetivo principal de este proyecto de investigación es el aprovechamiento sistematizado de estas arquitecturas para la elaboración de materiales compuestos estructurales. Es importante señalar que las investigaciones hasta el momento son muy limitadas y dirigidas a problemas específicos tales como la sustitución de refuerzos de fibras unidireccionales o biaxiales (cross-ply).