
ÍNDICE

RESUMEN	i
RESUMEN EN INGLÉS	iii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. ALCANCE Y ESTRUCTURA DE LA TESIS.	1
1.2. OBJETIVOS.	3
1.2.1. Objetivo general.	3
1.2.2. Objetivos particulares.	3
CAPÍTULO 2. ASPECTOS TEÓRICOS.	4
2.1. MECANICA DE FRACTURA.	4
2.1. Antecedentes.	4
2.2. MECÁNICA DE FRACTURA ELASTICO LINEAL.	7
2.3. MECÁNICA DE FRACTURA ELASTO- PLÁSTICA.	9
2.4. MECÁNICA DE FRACTURA POST-CEDENCIA (TRABAJO ESENCIAL DE FRACTURA).	10
2.4.1. Antecedentes.	10
2.4.2. Teoría del trabajo esencial de fractura.	13
2.4.3. Método experimental del trabajo esencial de fractura.	16
2.4.4. Determinación del trabajo no esencial de fractura específico ó trabajo plástico específico (w_p).	18
2.5. PRUEBAS MECÁNICAS A IMPACTO.	19
2.5.1. Antecedentes.	19
2.6. MATERIALES COMPUESTOS.	20
2.6.1. Antecedentes.	20
2.6.2. Materiales compuestos a base de fibras naturales.	22
2.6.3. Materiales compuestos con fibras naturales cortas.	22
2.6.4. Materiales compuestos con fibras naturales largas continuas.	23
2.7. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.	24

2.7.1. Antecedentes.	24
2.7.2. Agentes de acoplamiento.	25
2.7.3. Método de la impregnación.	25
 CAPÍTULO 3. MÉTODOS Y EXPERIMENTOS.	 26
3.1. MATERIALES.	26
3.2. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.	27
3.2.1. Tratamiento con hidróxido de sodio.	27
3.2.2. Tratamiento con el agente de acoplamiento (silano).	28
3.2.3. Impregnación con polietileno de alta densidad.	28
3.3. OBTENCIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO.	28
3.3.1. Obtención del material compuesto a base de fibra corta.	28
3.3.2. Obtención del material compuesto a base de fibra continua.	29
3.4. CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE FRACTURA.	31
3.4.1. Pruebas mecánicas a tensión (cuasi-estática).	31
3.4.2. Pruebas mecánicas a impacto (dinámicas).	32
3.5 MÉTODO ÓPTICO CAUSTICS.	32
3.6 ANALISIS DE LA SUPERFICIE DE FRACTURA.	35
 CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.	 36
4.1. PROPIEDADES DE TENSIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO CON FIBRA CORTA.	36
4.2. PRUEBAS DE FRACTURA DEL MATERIAL COMPUESTO CON FIBRA CORTA.	37
4.2.1. Pruebas de fractura bajo condiciones cuasi-estáticas.	37
4.2.2. Influencia de la velocidad de deformación sobre las propiedades a fractura del material compuesto con fibra corta.	44
4.2.3. Pruebas de fractura bajo condiciones dinámicas (impacto tipo Izod)	45

4.3. PROPIEDADES DE TENSIÓN DEL MATERIAL COMPUESTO CON FIBRA CONTÍNUA.	46
4.4. PRUEBAS DE FRACTURA DEL MATERIAL COMPUESTO CON FIBRA CONTÍNUA.	48
4.4.1. Pruebas de fractura bajo condiciones quasi-estáticas.	48
4.4.2. Influencia de la velocidad de deformación sobre las propiedades a fractura del material compuesto con fibra continua.	55
4.4.3. Pruebas de fractura bajo condiciones dinámicas (impacto tipo Izod)	56
4.5. INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE LA FIBRA EN LA GEOMETRÍA DE LA ZONA PLÁSTICA DEL MATERIAL COMPUESTO.	57
4.5.1. Geometría de la zona plástica	57
4.6. MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO.	59
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.	60
REFERENCIAS.	62

RESUMEN

En este trabajo, se presenta el estudio de las propiedades de la resistencia a fractura de un material compuesto a base de fibra corta y continua de henequén y una matriz de polietileno de alta densidad, por medio de la técnica del Trabajo Esencial de Fractura (TEF). Esta técnica se muestra como una alternativa muy adaptada para la aplicación de la Mecánica de Fractura en materiales compuestos a base de fibra natural y una matriz de polietileno de alta densidad, y permite separar la energía total de fractura en un término esencial, que hace referencia al trabajo real de fractura, y un término no esencial, relativo a la disipación de energía de deformación plástica alrededor de la trayectoria de la fractura.

El material compuesto a base de fibra corta y continua de henequén se preparó para cinco niveles de adherencia. Los niveles de adherencia que se usaron para la preparación de los materiales compuestos son: fibra sin tratamiento, fibra tratada con una solución de hidróxido de sodio, fibra tratada con hidróxido de sodio e impregnada con polietileno, fibra tratada con hidróxido de sodio y un agente de acoplamiento (silano), y fibra tratada con hidróxido de sodio, silano e impregnada con polietileno de alta densidad. Se encontró que los diferentes tratamientos superficiales a la fibra de henequén poseen una influencia sobre la componente elástica de fractura w_e , que resultó ser menor cuando no existe ningún tratamiento superficial a la fibra.

También se encontró que los resultados obtenidos en los materiales compuestos con los diferentes tipos de tratamiento superficial de la fibra de henequén corta muestran un mismo patrón de propagación de las grietas, para los cinco niveles de adherencia, en cambio, el material compuesto con fibra continua en forma de lámina, se observaron diferentes patrones de propagación de las grietas, afectando el nivel de adherencia sobre las propiedades de resistencia a fractura del material compuesto.