



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA



**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE
LAMINACIÓN CONTINUA PARA LA OBTENCIÓN DE
LÁMINAS ONDULADAS DE MATERIALES
COMPUESTOS HDPE-MADERA RECICLADOS.”**

**OPCIÓN I
(TESIS PROFESIONAL)**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO**

**PRESENTA:
JOSÉ ANDRÉS UC GÓNGORA**

**MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO
2007**

ÍNDICE	Página
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.	
1.1 ALCANCE Y ESTRUCTURA DE LA TESIS.	1
1.2 OBJETIVO GENERAL.	2
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	2
CAPÍTULO 2 ASPECTOS TEÓRICOS.	
2.1 CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS.	3
2.2 MATERIALES COMPUESTOS.	5
2.2.1 Materiales compuestos a base de madera.	7
2.2.2 Propiedades de materiales compuestos a base de madera.	9
2.3 COMPATIBILIZANTES Y AYUDAS DE PROCESO.	11
2.4 EXTRUSIÓN.	13
2.5 EQUIPOS PARA EXTRUSIÓN.	14
2.6 TIPOS DE EXTRUSORES.	16
2.6.1 Extrusores mono husillo.	16
2.6.2 Extrusores de doble husillo.	17
CAPÍTULO 3 MÉTODOS Y EXPERIMENTOS.	
3.1 METODOLOGÍA DE DISEÑO.	19
3.1.1 Identificación de la necesidad.	20
3.1.2 Justificación.	20
3.1.3 Requerimientos del dispositivo.	21
3.2 DISEÑOS PROPUESTOS.	25
3.2.1 Diseño Lobular.	25
3.2.2 Diseño de Rodillos Periféricos.	29
3.2.3 Diseño de Ejes Laminadores.	32
3.3 CONSTRUCCIÓN DE LOS PROTOTIPOS.	34
3.4 MONTAJE.	37

3.5 PRUEBAS REALIZADAS.	40
3.5.1 Materiales y equipos.	40
3.5.2 Pruebas utilizando PEAD PADMEX 56035.	43
3.5.3 Pruebas utilizando PEAD-MADERA.	49
3.5.3.1 Procedimiento para realizar las formulaciones.	50
3.5.3.2 Pruebas utilizando madera con tamaño de partícula de 2mm.	54
3.5.3.3 Pruebas utilizando madera con tamaño de partícula entre mallas 60-100.	58
3.5.3.4 Prueba utilizando madera y PEAD reciclados con tamaño de partícula 2mm.	60
CAPÍTULO 4 RESULTADOS.	61
4.1 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS UTILIZANDO PEAD PADMEX 56035.	61
4.2 RESULTADOS PRUEBAS TAMAÑO DE PARTÍCULA 2MM.	67
4.3 RESULTADOS PRUEBAS CON TAMAÑO DE PARTÍCULA MALLA 60-100.	71
4.4 RESULTADO PRUEBA UTILIZANDO PEAD-MADERA RECICLADOS CON TAMAÑO DE PARTÍCULA DE 2MM.	73
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES.	77
REFERENCIAS.	
ANEXOS.	

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ALCANCE Y ESTRUCTURA DE LA TESIS.

Actualmente existen líneas de investigación enfocadas en el desarrollo de nuevos materiales, este trabajo contribuye al desarrollo de un producto de material compuesto PEAD (Polietileno de Alta Densidad)-DM (Desechos de Madera) reciclados. Este producto será analizado a profundidad en trabajos posteriores, sin embargo todo el proceso de obtención del material compuesto hasta llegar al producto final será analizado y expuesto en este trabajo. El contenido principal de la tesis es el de diseñar, construir y poner en marcha un dispositivo capaz de procesar el tipo de material antes mencionado y realizar un producto final, tal producto final es el propósito principal del proyecto en general en el cual se desarrolló este trabajo.

Otro punto a mencionar es el de operar un proceso continuo optimizando al máximo la producción de láminas onduladas de materiales compuestos PEAD-DM reciclados, esto permite obtener tiras onduladas del material que podrán ser cortadas en secciones según se requiera. Además, se ensayarán formulaciones las cuales, según sus características, serán elegidas para obtener un óptimo procesamiento.