

Contenido

INTRODUCCIÓN	27
PARTE I	33
1. Definiciones básicas	34
2. Leyes fundamentales	36
2.1 Leyes en movimiento, leyes de Newton	36
2.2 Sistemas de unidades	37
2.3 Metodología para solución de ejercicios de sistemas de unidades	38
3. Vectores	39
3.1 Fuerzas como vectores	39
Vectores equipolentes	40
Vectores fijos	40
Vectores ligados	40
Vectores opuestos	40
Vectores unitarios	40
3.2 Operaciones entre vectores	40
Método gráfico para suma de vectores	40
Método del paralelogramo	40
Método del triángulo	41
Método analítico para suma de vectores	41
Producto entre un escalar y un vector	41
Componentes rectangulares de una fuerza. Vectores unitarios	42
Producto escalar de dos vectores	42
Producto vectorial de dos vectores	42
Triple producto mixto de tres vectores	43

4. Estática de partícula	44
4.1 Equilibrio, primera ley de Newton	45
4.2 Fuerzas en el espacio	45
Adición de fuerzas en el espacio	47
Equilibrio de una partícula en el espacio	48
Fuerzas internas y externas	48
Principio de transmisibilidad	48
5. Cuerpos rígidos	49
5.1 Diagrama de cuerpo libre	49
5.2 Equilibrio de un cuerpo en dos dimensiones	50
Momento de una fuerza respecto a un punto	50
Teorema de Varignon	51
Componentes rectangulares del momento de una fuerza	51
6. Mecánica de polímeros	53
6.1 Propiedades de tensión	53
Módulo de elasticidad	54
6.2 Compresión	57
6.3 Resistencia a la flexión	57
6.4 Viscoelasticidad	58
6.5 Pruebas de impacto	60
6.6 Resistencia al desgarre	61
6.7 Dureza	62
6.8 Compresión bajo deformación permanente	63
6.9 Resistencia a la abrasión	64
6.10 Viscosidad Mooney	65
6.11 Reometría	65
 PARTE II	 69
7. Refuerzo de polímeros con cargas vegetales	70
7.1 Fibras naturales	71

7.2 Harina de madera	73
7.3 Estructura química de cargas vegetales	76
Hemicelulosa	78
Lignina	79
7.4 Propiedades termomecánicas de cargas vegetales	79
8. Tratamientos superficiales de cargas vegetales	82
8.1 Mercerización	85
Análisis infrarrojo de partículas mercerizadas	86
Cambios morfológicos	87
Propiedades mecánicas de compuestos con proceso de mercerización	89
8.2 Acetilación	90
8.3 Tratamiento con silanos	92
Procedimiento experimental de injerto de fibra con silano	93
Morfología de fibras sometidas a tratamiento con silanos	95
Análisis infrarrojo-tratamiento con silanos	96
Análisis del grado de injertación con rayos X silanos	96
Fibras silanizadas-propiedades mecánicas de compuestos	97
8.4 Compatibilización con copolímeros funcionales	98
8.5 Otros tratamientos	101
9. Propiedades mecánicas de madera plástica	103
9.1 Compuestos de polipropileno	104
9.2 Compuestos de polietileno de baja densidad	106
10. Propiedades mecánicas de elastómeros con cargas vegetales	108
 PARTE III	 115
11. Formulación de compuestos de caucho natural con cargas vegetales	116
11.1 Generalidades	116
11.2 Elastómeros	117
11.3 Cargas	121
Cargas vegetales como agentes de refuerzo en cauchos	122

11.4 Plastificantes	123
11.5 Activadores	124
11.6 Acelerantes	124
11.7 Agentes de entrecruzamiento	124
11.8 Antioxidantes	125
12. Mezclado de compuestos de caucho	127
13. Vulcanización de compuestos de caucho	130

PARTE IV	135
14. Desarrollo de un compuesto de caucho natural con aserrín de pino	136
14.1 Resumen	136
14.2 Materiales y métodos	137
Materiales	137
Elaboración de compuestos	137
Ensayo de reometría	138
Prueba de tensión-elongación	139
Microscopía de barrido electrónico	139
Resistencia al desgarre	139
Resistencia a la abrasión	139
Compresión bajo deformación constante	140
Dureza	140
Gravedad específica	140
14.3 Resultados y discusión	140
Estado de cura de los compuestos	140
Evaluación de las propiedades de tensión	142
Elongación a rotura	150
Resistencia al desgarre	150
Resistencia a la abrasión	151
Compresión bajo deformación permanente	152

Dureza	153
Gravedad específica	153
Conclusión	153
REFERENCIAS	155
ÍNDICE ANALÍTICO	165