

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	7
1.1. Introducción	7
1.2. Objetivos	8
1.2.1. Objetivo general	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Neumáticos.....	9
2.1.1. Fabricación.....	10
2.1.2. Caucho.....	11
2.1.3. Neumáticos fuera de uso (NFU).....	12
2.2. Reciclaje de neumáticos	14
2.2.1. Tratamientos Mecánicos	14
2.2.2. Tecnologías de reducción de tamaño	14
2.2.3. Tecnologías de regeneración de neumáticos	15
2.2.4. Otras tecnologías; pirólisi - termólisis.....	16
2.3. Productos y subproductos del reciclaje de neumáticos	17
2.3.1. Granulado de caucho reciclado	17
2.3.2. Fibra textil reciclada de neumáticos	18
2.4. Aislación y absorción acústica	18
2.4.1. Ruido aéreo	19
2.4.2. Ruido de impacto	20
2.4.3. Aislación y absorción acústica	20
2.4.4. Materiales acústicos	21
2.5. Propiedades para el cálculo de absorción acústica del caucho y fibra reciclados	23
2.6. Materiales acústicos desarrollados a partir de productos del reciclaje de NFU	27

2.6.1.	Sistema para aislamiento acústico de paredes de separación	27
2.6.2.	Panel aislante y absorbente acústico de caucho y poliuretano aglomerado	29
2.6.3.	Panel aislante de fibra textil reciclada de neumáticos	29
2.6.4.	Aislante compuesto por gránulos de caucho y aglomerante en base PU.....	30
2.7.	Huella de carbono.....	31
2.8.	Reglamentación acústica según Ordenanza general de urbanismo y construcciones.....	32
2.9.	Análisis de absorción acústica mediante herramientas de cálculo computacional.....	33
2.9.1.	Insul.....	33
2.9.2.	SoundFlow	34
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y DESARROLLO		35
3.1.	Materiales	35
3.2.	Composición tabique acústico.....	37
3.3.	Modelación en software INSUL	40
3.3.1.	Datos	41
3.4.	Análisis del comportamiento acústico mediante los datos entregados por el software.....	42
3.5.	Análisis comparativo con solución constructiva para aislación acústica convencional	42
3.6.	Cálculo huella de carbono	44
3.6.1.	Huella de carbono para la obtención de caucho laminado reciclado.....	44
3.6.2.	Cálculo huella de carbono mediante factor de emisiones	49
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS.....		51
4.1.	Aislación acústica.....	51
4.1.1.	Tabique A.....	51
4.1.2.	Tabique B	52
4.1.3.	Tabique C.....	54
4.2.	Análisis comparativo.....	56
4.2.1.	Aislación acústica.....	56
4.2.2.	Huella de carbono.....	57

4.2.3. Costos	58
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
5.1. Conclusiones	60
5.2. Futuras líneas de investigación	60
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXOS.....	65
Anexo 1	65
Anexo 2	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Partes de un neumático	9
Figura 2: Diagrama tensión - deformación del caucho natural.	12
Figura 3: Proceso de molienda a temperatura ambiente.....	14
Figura 4: Niveles de tratamiento	16
Figura 5: Productos del reciclaje de neumáticos y origen.....	17
Figura 6: Proceso de reciclaje de NFU's y obtención de fibra textil	18
Figura 7: Ilustración del procedimiento de medición de aislación del ruido aéreo.....	20
Figura 8: Material poroso	22
Figura 9: Coeficiente de absorción acústica en función de la frecuencia, para distintos tamaños de partícula, considerando un espesor de 10 cm.	24
Figura 10: Curva de absorción acústica de una muestra de lana mineral en función del espesor de la capa para 6 frecuencias distintas.	24
Figura 11: Curva de absorción de una muestra de granulado de caucho en función del espesor de la capa, para 6 frecuencias distintas	25
Figura 12: Akustik-CI	29
Figura 13: Panel aislante desarrollado con fibra textil reciclada de NFU	30
Figura 14: Gráfico resultados ensayo ruido de impacto normalizado	31
Figura 15: Perfiles METALCON tabique	35
Figura 16: Placas yeso-cartón	36
Figura 17: Lámina de aglomerado de caucho granulado	36
Figura 18: Fibra textil reciclada de neumáticos	37
Figura 19: Tabique A	38
Figura 20: Tabique B	39
Figura 21: Tabique C	40
Figura 22: Captura configuración de muro	40
Figura 23: Configuración estructura muro.	41
Figura 24: Tabique divisorio listado oficial MINVU.....	43
Figura 25: Unidad de tabique.	44
Figura 26: Proceso de obtención de láminas de caucho reciclado	45
Figura 27: Transporte de NFU	46
Figura 28: Captura del modelo.....	51
Figura 29: Resultados tabique A	51
Figura 30: Índice de reducción acústica en el rango de frecuencias	52

Figura 31: Captura modelo tabique B	53
Figura 32: Índice de reducción acústica en el rango de frecuencias	54
Figura 33: Captura de tabique C modelado en Insul	55
Figura 34: Curva de la pérdida por transmisión tabique C.....	55
Figura 35: Comparación índice de reducción acústica.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes principales y características de los neumáticos, valores medios.	10
Tabla 2: Propiedades físicas del caucho granular, según tamaño de grano.....	23
Tabla 3: Coeficiente de absorción por rango de frecuencia	25
Tabla 4: Propiedades de la muestra.....	26
Tabla 5: Composición fibra reciclada de neumáticos	26
Tabla 6: Propiedades fibra reciclada de neumáticos	27
Tabla 7: Solución constructiva con ACOUSTICEL M20AD	28
Tabla 8: Propiedades de la solución constructiva.	28
Tabla 9: Huella de carbono de un neumático nuevo.	32
Tabla 10: Espesor de capas tabique A.....	37
Tabla 11: Espesor fibra reciclada de neumáticos	38
Tabla 12: Espesores de capas tabique C.....	39
Tabla 13: Emisiones GEI en la producción de lámina de caucho reciclado	49
Tabla 14: Emisiones GEI perfiles de acero galvanizado según peso.	49
Tabla 15: I. de reducción acústica tabique B.....	53
Tabla 16: Índice de reducción acústica Tabique C.....	54
Tabla 17: Huella de carbono tabique Gyplac	57
Tabla 18: Huella de carbono tabique propuesto.....	57
Tabla 19: Costos tabique Gyplac	58
Tabla 20: Costos tabique propuesto	58
Tabla 21: Tabla resumen de resultados	59