

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	2
1.2. Objetivos . . . . .	2
1.2.1. Objetivo general . . . . .	2
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	2
1.3. Alcances . . . . .	2
<b>2. Antecedentes generales</b>	<b>3</b>
2.1. Band gap fonónico . . . . .	3
2.2. Cristales fonónicos . . . . .	4
2.3. Teoría de materiales periódicos . . . . .	5
2.3.1. Red directa y reciproca . . . . .	5
2.3.2. Zona irreductible de Brillouin . . . . .	6
2.3.3. Teorema de Bloch . . . . .	7
2.3.4. Imposición de la simetría . . . . .	10
2.4. Problema de optimización . . . . .	11
2.5. Escalamiento . . . . .	13
<b>3. Metodología</b>	<b>14</b>
3.1. Caso barra con condiciones de periodicidad . . . . .	14
3.2. Caso viga con condiciones de periodicidad . . . . .	16
3.3. Estructuras reticuladas . . . . .	17
<b>4. Resultados y discusión</b>	<b>21</b>
4.1. Casos analíticos . . . . .	21
4.1.1. Frecuencia natural en barra . . . . .	21
4.1.2. Frecuencia natural en viga . . . . .	22
4.2. Configuración y propiedades de los reticulados . . . . .	23
4.3. Análisis de sensibilidad de malla . . . . .	24
4.4. Comparación entre reticulados . . . . .	26
4.5. Resultados de escalamiento . . . . .	31
4.5.1. Optimización del band gap, y relación de la frecuencia respecto al largo para enrejados . . . . .	32
4.5.2. Optimización del band gap, y relación de la frecuencia respecto al largo para marcos . . . . .	36
4.5.3. Resumen de resultados de escalamiento . . . . .	40
<b>5. Conclusión</b>	<b>42</b>

<b>Bibliografía</b>	<b>43</b>
<b>Anexo A. Elementos finitos</b>	<b>45</b>
A.1. Matrices de rigidez y masa para enrejados planos . . . . .	46
A.1.1. Transformación de coordenadas . . . . .	48
A.2. Matrices de rigidez y masa para marcos planos . . . . .	49
A.2.1. Transformación de coordenadas . . . . .	52
<b>Anexo B. Derivadas de las matrices de masa y rigidez para enrejados y marcos planos</b>	<b>53</b>
B.1. Derivadas de las matrices de masa y rigidez para enrejado plano . . . . .	53
B.2. Derivadas de las matrices de masa y rigidez para marco plano . . . . .	54