

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	2
1.2. Objetivos . . . . .	3
1.2.1. Objetivo general . . . . .	3
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	3
1.3. Alcances . . . . .	3
<b>2. Antecedentes</b>	<b>4</b>
2.1. Análisis de ciclo de vida . . . . .	4
2.2. Desarrollo sostenible y Ecodiseño . . . . .	6
2.2.1. Norma de Ecodiseño . . . . .	8
2.3. Design Thinking . . . . .	9
2.4. Vehículos de carga liviana . . . . .	10
2.4.1. Soluciones en el mercado actual . . . . .	10
2.4.2. Materiales posibles . . . . .	17
2.4.3. Componentes de un vehículo de carga liviana . . . . .	28
2.4.4. Sistema de tracción . . . . .	40
2.4.5. Sistema eléctrico . . . . .	41
2.4.6. Factor de seguridad . . . . .	45
<b>3. Metodología</b>	<b>46</b>
3.1. Análisis de ciclo de vida . . . . .	46
3.2. Design Thinking . . . . .	49
3.2.1. Proceso de diseño . . . . .	50
3.2.1.1. Dimensionamiento . . . . .	50
3.2.2. Análisis estructural . . . . .	51
<b>4. Resultados</b>	<b>54</b>
4.1. Análisis de ciclo de vida bici cargo . . . . .	54

4.2. Análisis de ciclo de vida triciclo eléctrico . . . . .	57
4.2.1. Criterios ambientales . . . . .	61
4.3. Experiencia de los usuarios . . . . .	62
4.3.1. Criterios de diseño determinados por el usuario . . . . .	66
4.4. Proceso de diseño . . . . .	66
4.4.1. Diseño CAD . . . . .	72
4.4.2. Selección de componentes . . . . .	76
4.4.3. Pruebas estructurales . . . . .	78
4.5. Análisis de ciclo de vida y análisis económico . . . . .	100
4.5.1. Análisis de ciclo de vida . . . . .	100
4.5.2. Evaluación económica . . . . .	103
<b>5. Conclusiones</b>	<b>104</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>106</b>