

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. La Tierra como un entorno limitado . . . . .	1
1.2. La crisis climática . . . . .	2
1.3. La Economía Circular como parte de la solución a la crisis climática . . . . .	3
1.4. La valorización de orgánicos . . . . .	5
1.5. Motivación . . . . .	6
1.6. Objetivos . . . . .	7
1.6.1. Objetivo general . . . . .	7
1.6.2. Objetivos específicos . . . . .	7
<b>2. Metodología</b>	<b>8</b>
2.1. Investigación del contexto y alternativas . . . . .	8
2.2. Aplicación de la metodología Análisis de Ciclo de Vida . . . . .	8
<b>3. Antecedentes</b>	<b>10</b>
3.1. Marco normativo chileno en relación a residuos orgánicos . . . . .	10
3.1.1. Políticas e instrumentos normativos . . . . .	10
3.1.2. Proyecciones nacionales . . . . .	12
3.2. Caracterización de los residuos orgánicos domiciliarios en la Región Metropolitana . . . . .	15
3.2.1. Análisis último . . . . .	16
3.2.2. Humedad . . . . .	17
3.3. Metodología Análisis de Ciclo de Vida . . . . .	18
3.3.1. Etapa 1: Definición de Objetivos y Alcances . . . . .	19
3.3.2. Etapa 2: Análisis de Inventario del Ciclo de Vida (ICV) . . . . .	21
3.3.3. Etapa 3: Evaluación de Impacto del Ciclo de Vida (EICV) . . . . .	21
3.3.4. Etapa 4: Interpretación de resultados . . . . .	22
<b>4. Procesos de conversión de residuos orgánicos: Alternativas a comparar</b>	<b>23</b>
4.1. Digestión Aeróbica . . . . .	23
4.1.1. Proceso de digestión aeróbica . . . . .	23
4.1.2. Variables que afectan el proceso . . . . .	24
4.1.3. Etapas del proceso industrial . . . . .	26
4.2. Digestión Anaeróbica . . . . .	29
4.2.1. Proceso de digestión anaeróbica . . . . .	29
4.2.2. Variables que afectan el proceso . . . . .	30

4.2.3.	Etapas del proceso industrial . . . . .	32
4.3.	Recuperación de gases desde rellenos sanitarios . . . . .	35
4.3.1.	Mecanismo general de la generación de gases a partir de rellenos sanitarios	36
4.3.2.	Variables que afectan el proceso . . . . .	38
4.3.3.	Etapas del proceso industrial . . . . .	38
4.4.	Incineración . . . . .	41
4.4.1.	Proceso de incineración . . . . .	41
4.4.2.	Variables que afectan el proceso . . . . .	42
4.4.3.	Etapas del proceso industrial . . . . .	43
<b>5.</b>	<b>Análisis de Ciclo de Vida de las alternativas de valorización de residuos orgánicos</b>	<b>45</b>
5.1.	Objetivos y Alcances . . . . .	45
5.1.1.	Intención de aplicación de los resultados . . . . .	45
5.1.2.	Limitaciones debido a la elección de la metodología . . . . .	45
5.1.3.	Razones para llevar a cabo el estudio . . . . .	46
5.1.4.	Público objetivo . . . . .	47
5.1.5.	Objetos de estudio . . . . .	47
5.1.6.	Marco de referencia . . . . .	48
5.1.7.	Límites del sistema . . . . .	48
5.1.8.	Calidad de los datos . . . . .	49
5.1.9.	Categorías de impacto . . . . .	50
5.1.9.1.	Potencial de calentamiento global . . . . .	51
5.1.9.2.	Calidad del ecosistema, salud humana y agotamiento de recursos	52
5.2.	Análisis de inventario . . . . .	53
5.2.1.	Procesos . . . . .	53
5.2.1.1.	Digestión aeróbica . . . . .	53
5.2.1.1.1.	Descripción del proceso . . . . .	53
5.2.1.1.2.	Entradas y salidas del proceso . . . . .	54
5.2.1.2.	Digestión anaeróbica . . . . .	55
5.2.1.2.1.	Descripción del proceso . . . . .	55
5.2.1.2.2.	Entradas y salidas del proceso . . . . .	57
5.2.1.3.	Recuperación de gases desde rellenos sanitarios . . . . .	58
5.2.1.3.1.	Descripción del proceso . . . . .	58
5.2.1.3.2.	Entradas y salidas del proceso . . . . .	60
5.2.1.4.	Incineración . . . . .	61
5.2.1.4.1.	Descripción del proceso . . . . .	61
5.2.1.4.2.	Entradas y salidas del proceso . . . . .	62
5.2.1.5.	Discusiones . . . . .	63
5.2.1.5.1.	Transporte . . . . .	63
5.2.1.5.2.	Digestión aeróbica . . . . .	64
5.2.1.5.3.	Digestión anaeróbica . . . . .	64
5.2.1.5.4.	Recuperación de gases desde rellenos sanitarios . . . . .	66
5.2.1.5.5.	Incineración . . . . .	67
5.2.2.	Factores de emisión . . . . .	68

5.2.2.1. Discusiones . . . . .	74
5.2.2.1.1. Digestión aeróbica . . . . .	74
5.2.2.1.2. Digestión anaeróbica . . . . .	76
5.2.2.1.3. Recuperación de gases desde rellenos sanitarios . . . . .	80
5.2.2.1.4. Incineración . . . . .	83
5.3. Análisis de impacto . . . . .	85
5.3.1. Resultados . . . . .	85
5.3.2. Discusiones . . . . .	89
<b>6. Discusiones generales</b>	<b>93</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>96</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>98</b>
<b>Anexos</b>	<b>104</b>
Anexo A. Abreviaturas . . . . .	104
Anexo B. Glosario . . . . .	105
Anexo C. Caracterización del flujo de ROD de acuerdo a otras clasificaciones . . . . .	106
Anexo D. Límite del sistema . . . . .	108
Anexo E. Sustancias relevantes en categorías de impacto midpoint . . . . .	112
Anexo F. Parámetros principales utilizados en la construcción del inventario . . . . .	113
Anexo G. Estimación de factores de emisión que dependen de la capacidad del proceso	116
G.1. Plantas de co-generación energética, alternativa de digestión anaeróbica	117
G.1.1. Recuperación térmica . . . . .	117
G.1.2. Recuperación eléctrica . . . . .	120
G.2. PTAS, alternativa recuperación de gases desde rellenos sanitarios e incineración . . . . .	123
Anexo H. Cálculo de factores de emisión para procesos con incertidumbre o inexistencia en Ecoinvent . . . . .	126
H.1. Tratamiento de RSM, alternativa recuperación de gases desde rellenos sanitarios . . . . .	127
H.2. Aireación de lixiviados, alternativa recuperación de gases desde rellenos sanitarios . . . . .	128