

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes generales . . . . .	1
1.1.1. Contexto del recurso hídrico en Chile . . . . .	1
1.1.2. La desigualdad como factor de vulnerabilidad ante el Cambio Climático . . . . .	3
1.1.3. Elementos generales de las comunidades indígenas y mapuche . . . . .	4
1.1.4. Comunidad Juan de la Cruz Pinchumilla Newen Lafquen . . . . .	5
1.1.5. Motivación y definición de proyecto . . . . .	9
1.1.6. Aguas grises y aguas lluvia . . . . .	11
1.1.7. Antecedentes legales . . . . .	13
1.1.7.1. Normativa Chilena . . . . .	13
1.1.7.2. Normativa Internacional . . . . .	15
1.1.8. Experiencias en tratamiento de aguas grises . . . . .	17
1.2. Objetivos y alcances . . . . .	20
1.2.1. Objetivo general . . . . .	20
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	21
1.2.3. Alcances . . . . .	21
1.2.4. Limitantes . . . . .	21
<b>2. Marco teórico</b>	<b>22</b>
2.1. Aguas grises y aguas lluvia . . . . .	22
2.1.1. Caracterización general de aguas grises . . . . .	22
2.1.2. Caracterización general de aguas lluvia . . . . .	23
2.1.3. Consideraciones sanitarias . . . . .	24
2.2. Tipos de tratamiento . . . . .	26
2.2.1. Aguas grises . . . . .	26
2.2.1.1. Tratamiento primario . . . . .	26
2.2.1.2. Tratamiento secundario . . . . .	27
2.2.1.3. Desinfección . . . . .	27
2.2.2. Aguas lluvia . . . . .	28
<b>3. Metodología</b>	<b>29</b>
3.1. Bases de diseño . . . . .	29
3.2. Metodología específica . . . . .	29
3.3. Toma de muestras . . . . .	30
<b>4. Resultados y discusiones</b>	<b>32</b>

4.1.	Caracterización del contexto socio económico . . . . .	32
4.2.	Caracterización de los flujos a tratar . . . . .	35
4.2.1.	Resultados de análisis de muestras . . . . .	35
4.2.2.	Cálculo de caudales de aguas grises . . . . .	37
4.2.3.	Cálculo de caudal de aguas lluvia . . . . .	37
4.3.	Requerimientos de agua para el riego del invernadero . . . . .	39
4.4.	Selección de equipos . . . . .	41
4.5.	Cálculo de volumen de equipos . . . . .	53
4.5.1.	Equipos . . . . .	53
4.5.2.	Estanques . . . . .	59
4.6.	Proyección de costos . . . . .	60
4.6.1.	CAPEX . . . . .	60
4.6.2.	Periodo de recuperación de la inversión (PRI) . . . . .	63
<b>5.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>68</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>70</b>
<b>6.</b>	<b>Anexos</b>	<b>75</b>
6.1.	Datos CENSO 2017 comunidad Juan de la Cruz Pinchumilla Newen Lafquen	75
6.2.	Requisitos de calidad NCh 1333 . . . . .	77
6.3.	Esquema de sistema “Gota a Gota” . . . . .	78
6.4.	Biofiltro Aeróbico CERES . . . . .	79
6.5.	Sistema de tratamiento de aguas grises, Universidad de Quindío . . . . .	79
6.6.	Sistema de tratamiento de aguas grises. Suecia. . . . .	80
6.7.	Sistemas de tratamiento de 2 y 4 barriles . . . . .	80
6.8.	Criterios EPA sobre calidad de agua para riego . . . . .	81
6.9.	Desglose de la producción de aguas grises . . . . .	81
6.10.	Fotografías de vistas de casa de La Familia . . . . .	82
6.11.	Procesos de transformación del nitrógeno en humedales artificiales . . . . .	84