

Tabla de contenido

1.	Introducción	1
1.1.	Objetivos	3
2.	Antecedentes	4
2.1.	Consumo Energético en el sector residencial en Chile	4
2.2.	El Gas Natural como alternativa para calefacción	5
2.3.	Eficiencia Energética y Cogeneración	8
2.4.	Cogeneración y Generación Distribuida	8
2.5.	Caracterización de los Equipos de Cogeneración	10
2.6.	Tecnologías para Sistemas de Cogeneración	12
2.6.1.	Generadores Impulsados por Motor Reciprocante de Combustión Interna..	15
2.6.2.	Generador Impulsado por Motor Stirling	17
2.6.3.	Celda de Combustible	21
2.6.4.	Generadores eléctricos	26
2.6.5.	Sistemas de recuperación de calor	27
2.6.6.	Elementos auxiliares	28
2.7.	Emisiones	29
2.8.	Demanda energética de una instalación residencial	29
2.9.	Estrategias y configuraciones para cubrir la demanda	33
2.10.	Aplicaciones de Cogeneración en Chile	35
2.10.1.	Oportunidades	37
3.	Metodología	38
3.1.	Estudio bibliográfico de la cogeneración a pequeña escala y estado del arte de las tecnologías que la utilizan.	38
3.2.	Configuración de diseño para las instalaciones residenciales.	38

3.2.1.	Demanda Eléctrica	39
3.2.2.	Demanda Térmica de Agua Caliente Sanitaria (ACS)	40
3.2.3.	Demanda Térmica de Calefacción	42
3.3.	Diseño de perfil de las instalaciones para la implementación de tecnologías CHP. 45	
3.4.	Evaluación técnico-económica de los proyectos seleccionados.....	45
4.	Resultados	47
4.1.	Ubicación geográfica.....	47
4.2.	Definición de instalaciones residenciales.....	49
4.3.	Demanda Térmica de Calefacción	53
4.4.	Demanda térmica de ACS	54
4.5.	Demanda eléctrica	55
4.6.	Perfil anual de la demanda energética.....	57
4.7.	Estrategia de operación	61
4.8.	Selección de equipos de Cogeneración	62
4.9.	Evaluación técnica. Modelamiento de la generación y del consumo energético ...	65
4.10.	Selección de equipos hidráulicos y térmicos.....	74
4.10.1.	Estanque acumulador de inercia	74
4.10.2.	Aeroenfriadores.....	75
4.10.3.	Bomba.....	75
4.11.	Filosofía de control.....	75
4.12.	Evaluación económica.....	76
4.12.1.	Cogenerador Stirling modelo PCK80 de Qnergy	78
4.12.2.	Cogenerador Celda Combustible PEM Inhouse 5000+	82
4.12.3.	Cogenerador a combustión interna YANMAR CP5WN	83

4.13. Flujos de energía y Emisiones.....	84
5. Análisis y discusión de resultados.....	86
5.1. Emplazamiento del proyecto	86
5.2. Análisis económico	87
5.3. Medio ambiente y calidad de suministro.....	88
6. Conclusiones	89
Bibliografía.....	91
Anexo A. Zonas térmicas de las regiones del Bío-Bío y Ñuble.	94
Anexo B. Especificaciones técnicas y cotizaciones de equipos.	94
Anexo C. Planos Layout y P&ID de instalaciones.	94