

Tabla de Contenido

1-	Introducción	1
1.1-	Motivación	1
1.2-	Objetivo General.....	1
1.3-	Objetivos Específicos	2
1.4-	Alcances	2
2-	Metodología	3
3-	Antecedentes específicos.....	5
3.1	Plantas CSP.....	5
3.1.1	Sectores de una CSP.....	5
3.1.2	Tecnologías de CSP	7
3.1.3	Almacenamiento térmico	9
3.2	Contexto.....	13
3.2.1	Contexto Mundial.....	13
3.2.2	Contexto Nacional.....	15
3.3	Ley de escalamiento.....	18
3.3.1	Economías de escala.....	18
3.3.2	Normalización de datos de costos	18
3.4	Desarrollo físico-matemático de estanque de termoclina	20
3.4.1	Ecuaciones gobernantes	21
3.4.2	Rendimiento del estanque de termoclina	23
3.4.3	Dimensionamiento del estanque termoclino	23
3.5	Desarrollo numérico del estanque termoclino	26
4-	Resultados	29
4.1	Presentación de los resultados	29
4.1.1	Ley de escalamiento preliminar	29
4.1.2	Simulación numérica de estanque termoclino.....	33
4.1.3	Dimensionamiento estanque termoclino	38
4.1.2	Ley de escalamiento definitiva.....	39
4.2	Análisis de los resultados.....	40
5-	Discusión y conclusiones	43
5.1	Discusión	43
5.2	Conclusiones.....	46
6-	Bibliografía.....	47

Anexos	50
Anexo A: Base de datos de factores de tendencia.	51
Anexo B: Modelo desarrollado para ley de escalamiento	52
Anexo C: Simulación para caso: Razón de aspecto 1, Capacidad de planta CSP 80 (MW), Tiempo descarga 7,5 (hr)	53
Anexo D: Modelo desarrollado para el dimensionamiento del estanque termoclino	57

Índice de Figuras

Figura 3.1: Layout simplificado de planta CSP usando tecnología de colectores solares parabólicos	5
Figura 3.2: Reflectores parabólicos.....	7
Figura 3.3: Elemento de captación de calor (HCE).....	8
Figura 3.4: Diferentes configuraciones posibles para el sistema TES.	11
Figura 3.5: Representación de un estanque de termoclina DMT.	13
Figura 3.6: Producción mundial de energía.....	13
Figura 3.7: Detalles de generación de energías renovables, por sector.....	14
Figura 3.8: Capacidad instalada de plantas CSP a través del tiempo.	15
Figura 3.9: Producción nacional de energía.	16
Figura 3.10: Capacidad de generación eléctrica por tecnología, en distintos años.	16
Figura 3.11: Evolución de inyección de ERNC desde vigencia de la ley 20.257.	17
Figura 3.12: Modelo de estanque de termoclina.	21
Figura 4.1: Gráfico de logaritmo natural del costo versus logaritmo natural de la capacidad de sistema de almacenamiento térmico de doble estanque.	31
Figura 4.2: Gráfico de logaritmo natural del costo versus logaritmo natural de la capacidad del sistema de almacenamiento térmico tipo termoclino..	32
Figura 4.3: Gráfico de logaritmo natural del costo normalizado versus logaritmo natural de la capacidad de plantas.	33
Figura 4.4: Geometría del problema.....	35
Figura 4.5: Mallado de la geometría.....	35
Figura 4.6: Campo de temperaturas. Tiempo de 1 [hr].	36
Figura 4.7: Fracción volumétrica del fluido frío entrante. Tiempo de 1 [hr]..	36
Figura 4.8: Campo de temperaturas. Tiempo de 4,5 (hr).	37
Figura 4.9: Fracción volumétrica del fluido frío entrante. Tiempo de 4,5 (hr).	37
Figura 4.10: Gráfico de la temperatura de salida de sal fundida caliente versus el tiempo de simulación.....	38
Figura 4.11: Gráfico de logaritmo natural del costo normalizado versus logaritmo natural de la capacidad de plantas, considerando sistema de almacenamiento térmico termoclino	40