

TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción	1
1.1	Objetivos	2
1.2	Organización del informe	3
2	Antecedentes sobre Centrales hidroeléctricas de acumulación por bombeo.....	4
2.1	Características generales.....	4
2.2	Clasificación	5
2.2.1	Clasificación según ubicación del reservorio inferior	5
2.2.2	Clasificación según USACE	7
2.2.3	Clasificación según configuración del equipo electromecánico	7
2.3	Usos y beneficios de las CHAB.....	9
2.3.1	Nivelación de carga	9
2.3.2	Aplicación con ERNC	10
2.4	Factores técnicos y económicos que condicionan la implementación de una CHAB	12
2.4.1	Factores generales asociados al sistema eléctrico.....	12
2.4.2	Factores relacionados con el emplazamiento de la central	13
2.4.3	Factores asociados al diseño de la central	14
2.4.4	Factores económicos asociados al sistema eléctrico	15
3	Antecedentes caso de estudio	16
3.1	Central Hidroeléctrica Chapiquiña.....	16
3.2	Descripción de las principales obras civiles	18
3.2.1	Obras de Captación.....	18
3.2.2	Obras de aducción.....	19
3.2.3	Chimenea de equilibrio	20
3.2.4	Tubería en presión (Penstock).....	21
3.2.5	Casa de máquinas.....	22
3.2.6	Embalse de regulación de riego	23
3.2.7	Caudales afluentes	24
3.3	Sistema eléctrico	25
3.4	Identificación del sistema eléctrico semiaislado	27
3.4.1	Central Hidroeléctrica Chapiquiña	29
3.4.2	Planta Solar El Águila	29
3.4.3	Central Diésel Arica	31
3.4.4	Demanda de Arica	31

3.4.5	Demanda Local.....	32
3.4.6	SING al sur de Arica	33
3.5	Análisis de los factores que condicionan la conversión de la Central Chapiquiña en una CHAB	35
3.5.1	Análisis de los factores asociados al sistema eléctrico.....	35
3.5.2	Análisis de los factores asociados a la Central Chapiquiña.....	38
3.5.3	Análisis de los factores asociados al diseño de la Central Chapiquiña como CHAB.....	38
4	Alternativas y modelación de la Central Hidroeléctrica Chapiquiña como CHAB	41
4.1	Ampliación de la Central Chapiquiña como CHAB.....	41
4.1.1	Central Chapiquiña con turbina Francis.....	41
4.1.2	Central Chapiquiña con turbina Pelton	42
4.2	Formulación de los modelos de optimización.....	43
4.2.1	Modelo actual	44
4.2.2	Determinación de parámetros	46
4.2.3	Modelo de minimización de costos con turbina Francis.....	49
4.2.4	Modelo de minimización de costos con turbina Pelton	50
4.2.5	Modelo de maximización de ingresos de la central	51
4.3	Aumento de penetración de energía solar en el sistema	52
5	Resultados modelos de optimización	53
5.1	Resultados modelo actual	53
5.2	Resultados modelos de minimización de costos del sistema.....	54
5.2.1	Costo del sistema	54
5.2.2	Operación de la central.....	55
5.2.3	Beneficio del sistema de bombeo	59
5.3	Resultados modelo de maximización de ingresos de la Central Chapiquiña	60
5.3.1	Ingresos Central Chapiquiña	60
5.3.2	Operación de la central.....	61
5.3.3	Comparación de modelos.....	65
5.4	Resultados aumento de penetración de energía solar en el sistema.....	67
5.4.1	Modelo actual	67
5.4.2	Central Chapiquiña como CHAB	68
6	Conclusiones	76
	Bibliografía	79