

INDICE

Abreviaciones y referencias	2
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
1. Introducción	7
1.1 Motivación	7
1.2 El Proyecto CAREM.....	7
2. Requerimientos del condensador	13
2.1 Requerimientos generales	13
2.1.1 Condiciones de operación	13
2.1.2 Zona de operación.....	13
2.1.3 Usuario	13
2.1.4 Estados operacionales	13
2.2 Requerimientos No Funcionales Generales.....	13
2.2.1 Durabilidad	13
3. Elección de formato.....	14
3.1 Condensación directa	15
3.2 Condensadores superficiales.....	13
3.2.1 Conductos en espiral.....	13
3.2.2 Intercambiador de laminillas	13
3.2.3 Intercambiador de placas	13
3.2.4 Carcasa y tubo	13
4. Diseños conceptuales termohidráulicos.....	17
4.1 Carcasa y tubo.....	17
4.1.1 Resistencia térmica de la condensación de vapor	13
4.1.2 Cálculo del largo de la tubería.....	13

4.1.3	Análisis y comentarios	13
4.2	Condensación directa	17
4.2.1	Variables supuestas	17
4.2.2	Propiedades	20
4.2.3	Cálculos térmicos para el dimensionamiento conceptual	20
4.3	Conclusión	29
5.	Práctica experimental del modelo teórico carcasa y tubo.....	33
5.1	Objetivo	33
5.2	Condiciones iniciales	36
5.2.1	Plan de trabajo para la fabricación del arreglo experimental.....	36
5.2.2	Mediciones que se aspiran realizar.....	39
5.3	Descripción del trabajo efectuado	44
5.3.1	Intercambiador de calor carcasa-tubo	44
5.3.2	Generador de vapor (GV).....	46
5.3.3	Conexionado hidráulico	58
5.3.4	Instrumentación	58
5.3.5	Aislación térmica.....	58
5.3.6	Mediciones.....	58
5.3.7	Recomendaciones de seguridad	58
5.3.8	Camino sugerido para continuar.....	58
6.	Diseño mecánico del condensador carcasa y tubo.....	66
6.1	Clase de intercambiador de calor según TEMA [6].....	66
6.2	Formato de diseño	66
6.3	Patrón tubular	67
6.4	Tolerancias dimensionales	76
6.5	Condiciones de diseño	67
6.5.1	Presión de diseño	76

6.5.2	Temperatura de diseño	76
6.5.3	Esfuerzos solicitados	76
6.5.4	Datos y propiedades de materiales	76
6.6	Carcasa	67
6.6.1	Datos geométricos y de operación.....	76
6.6.2	Cálculo estructural.....	76
6.7	Verificación de tapas	67
6.8	Bonete	67
6.8.1	Datos geométricos y de operación.....	76
6.8.2	Cálculo estructural.....	76
6.9	Selección de bridas	67
6.10	Lado Tubo	67
6.10.1	Datos geométricos y de operación.....	76
6.10.2	Análisis a presión externa	76
6.10.3	Verificación del espesor a presión interna.....	76
6.10.4	Espesor requerido por los tubos para su curvatura.....	76
6.11	Deflectores	67
6.12	Placa-Tubo.....	67
6.13	Evaluación de la necesidad de protecciones adicionales	67
6.14	Soldaduras	67
6.15	Conexiones.....	67
6.16	Juntas.....	67
6.17	Soportes de la carcasa y orejas de izaje.....	67
6.18	Hoja de especificaciones del condensador	67
7.	Instrumentación	82
7.1	Temperatura.....	67

7.2	Nivel de condensado	67
7.3	Caudal del terciario.....	67
7.4	Adquisición de datos	67
8.	Conclusión	82
Anexo A	85
Agradecimientos	82
Referencias	82