

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Resumen	ix
Abstract	xi
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos y alcances	1
1.3. Breve reseña histórica de las turbinas de vapor	2
2. Análisis térmico y fluidodinámico	5
2.1. Ciclo Rankine	5
2.2. Generalidades de turbomáquinas y notación	7
2.3. Ecuaciones de continuidad	8
2.4. Dinámica de una etapa de la turbina axial	11
2.5. Rendimiento de la etapa y los álabes	17
2.6. Características geométricas de los álabes	20
2.7. Pérdidas másicas y efectos del grado de humedad del vapor	22
2.8. Coeficiente de presión y velocidad específica de revoluciones	25
3. Consideraciones y método de diseño	27
3.1. Diseño de una etapa	27
3.1.1. Elección de Parámetros Importantes	27
3.1.2. Pasos de Diseño	31
3.2. Diseño de una turbina de varias etapas	34
3.3. Toberas y álabes	36
3.3.1. Toberas	36
3.3.2. Álabes de impulso	39
4. Cálculo de la turbina requerida y diseño de sus álabes y toberas	41
4.1. Especificaciones	41

4.2.	Cálculos preliminares y elección de la configuración de la turbina	41
4.3.	Cálculos térmicos y fluidodinámicos detallados	44
4.3.1.	Doble etapa Curtis	44
4.3.2.	Impulso	48
4.3.3.	Rendimiento interno total	50
4.4.	Álabes y toberas	51
4.5.	Resumen de resultados	52
5.	Rotor y asociados	55
5.1.	Requerimientos y dimensiones	55
5.2.	Diseño preliminar	56
5.3.	Selección de los materiales	57
5.4.	Sellos	57
5.5.	Fuerzas debido al desbalanceo	59
5.6.	Cálculo de tensiones y dimensionamiento del diámetro del eje	61
5.7.	Velocidad crítica	65
5.8.	Discos	67
5.9.	Ajuste de interferencia entre los discos y el eje	73
5.10.	Selección de los rodamientos	73
6.	Estátor y carcasa	79
6.1.	Layout	79
6.2.	Selección de materiales	81
6.3.	Carcasa	81
6.4.	Caja de toberas y admisión de vapor	86
6.5.	Estátor	86
6.6.	Diafragmas	87
6.7.	Caja de rodamientos	87
7.	Sistemas auxiliares	91
7.1.	Sistema de control y regulación	91
7.2.	Válvula de seguridad	94
8.	Conclusiones	97
A.	Hojas de datos de componentes comerciales	99
A.1.	Rodamientos rígido de una hilera de bolas SKF 61806 y de una hilera de rodillos SKF NU 1006	99
A.2.	Válvula de seguridad Farris Eng. 64DA14-170	101
A.3.	Sellos de anillos de carbono flotantes EagleBurgmann	102

A.4. Regulador de turbinas de vapor Woodland TG	103
A.5. Sellos de aceite SKF HMS5	104
B. Planos de la turbina diseñada	105
Bibliografía	
Agradecimientos	123