INDICE

I.- TURBINAS HIDRÁULICAS: CLASIFICACIÓN

Introducción	*1*
Clasificación	*1*
Ruedas hidráulicas	*2*
Turbinas hidráulicas	*2*
Descripción sumaria de los principales tipos de turbinas	*4*
Estudio general de las turbinas hidráulicas	*6*
Movimiento del agua	*6*
Pérdidas de carga en la turbina de reacción	*7*
Diagrama de presiones	*8*
Diagrama de presiones en la turbina de reacción	*8*
Diagrama de presiones en la turbina de acción	*11*
Fuerza que ejerce el agua a su paso entre los álabes	*11*
Coeficientes óptimos de velocidad	*12*
Grado de reacción	*12*
Ecuación fundamental de las turbinas, rendimientos y potencias	*13*
Número de revoluciones del rodete	*14*
Rendimientos hidráulico, volumétrico, orgánico y global	*14*
Caudal	*14*
Velocidades sincrónica y de embalamiento	*16*

II.- SALTOS HIDRÁULICOS

Concepto de salto en turbinas hidráulicas	*19*
Medida del salto neto en la turbina de reacción	*21*
Medida del salto efectivo en la turbina de reacción	*22*
Rendimientos hidráulico	*22*
Semejanza de turbinas hidráulicas	*23*
Relaciones de semejanza	*24*
Velocidad específica	*27*
Número de revoluciones específico	*27*
Velocidad específica para varios rodetes iguales que trabajan bajo un mismo salto, a n rpm	*27*
Variación de las características de una turbina al variar el salto	*29*
Curvas características de las turbinas: caudal, par motor y potencia	*30*
Características de caudal, par motor y potencia	*30*
Curvas Q(n) para diferentes grados de apertura x y salto constante H_n	*31*
Curvas en colina	*31*
Curvas de rendimientos para H_n y n constantes, en función del caudal y de la potencia	*32*
Concepto de turbina Pelton unidad	*33*
Curvas características de la turbina unidad	*34*

III-TURBINA PELTON

Componentes y funcionamiento	*37*
Regulación	*40*
Salto neto	*40*
Salto neto en la Turbina Pelton de un inyector	*40*
Salto neto en la turbina Pelton de varios inyectores	*41*
Triángulos de velocidades	*42*
Rendimiento máximo	*43*
Relación entre el diámetro de la rueda, el del chorro, y el n° esp. de rev., para un inyector	*44*
Cazoletas	*45*
Fuerzas que actúan sobre las cazoletas	*46*
Curvas características de caudal, potencia, par motor y rendimiento, con salto constante	*47*
Turbina Pelton unidad	*49*
Semejanza, caudal, par motor, potencia, velocidad específica	*49*
Colina de rendimientos	*51*
Régimen transitorio	*53*

IV- TURBINA FRANCIS

Clasificación según el rodete	*57*
Triángulos de velocidades	*61*
Velocidad específica en función de las características de la turbina	*62*
Relaciones entre diversos parámetros de diseño	*64*
Relación entre el diámetro a la salida, n y Q; fórmula de Ahlfors	*64*
Relación entre la velocidad periférica a la salida y la velocidad especifica	*64*
Relación entre la velocidad específica y los coeficientes óptimos de velocidad	*65*
Relación entre la altura neta y la velocidad específica	*67*
Cámara espiral	*67*
El distribuidor	*68*
Perfil de las directrices	*70*
Tubo de aspiración	*71*
Formas de realización de los difusores	*71*
Tubo de aspiración vertical	*72*
Ganancia de salto neto en el aspirador difusor	*72*
Ganancia de salto efectivo en el aspirador difusor	*73*
Rendimiento del aspirador-difusor	*73*
Altura del tubo de aspiración	*74*
Curvas de Rogers y Moody	*74*
Difusor acodado	*76*
Coeficiente de cavitación (Thoma)	*76*
N° específico de revoluciones n_s a no sobrepasar para evitar la cavitación	*79*
Perfil del aspirador-difusor	*79*
Potencial de velocidades	*79*
Líneas de corriente	*80*
Curvas características de las turbinas de reacción	*80*
Curva característica para n constante y apertura x del distribuidor fija	*81*
Curvas características para n constante y apertura x del distribuidor variable	*83*
Rendimiento	*85*

Transformación de las c. c. de n = Cte, en curvas características de salto constante	*86*
Regulación de las turbinas de reacción	*87*

V- TURBINAS KAPLAN Y BULBO

Introducción	*93*
Regulación de las turbinas	*95*
Mecanismo de regulación de las turbinas Kaplan	*98*
Momento hidráulico	*99*
Teoría aerodinámico de las máquinas axiales	*100*
Circulación	*100*
Fuerzas axiales y radiales	*101*
Esbeltez aerodinámica del perfil	*103*
Parámetros de diseño del rodete Kaplan	*103*
Solidez y número de palas	*103*
Triángulos de velocidades y rendimiento manométrico	*104*
Ángulo de ataque	*104*
Caudal	*105*
Expresión del par motor en función de la circulación	*106*
Cálculo de las pérdidas y del diámetro exterior del rodete	*107*
Curvas características de las turbinas Kaplan	*108*
Regulación del caudal orientando los álabes del distribuidor, manteniendo los del rodete fijos	*109*
Regulación del caudal orientando los álabes del rodete, manteniendo los del distribuidor fijos	*109*
Colina de rendimientos	*109*
Turbinas Bulbo	*112*
Posición del alternador	*112*
Los grupos Bulbo; proyectos y perspectivas	*114*
Trazado hidráulico de los grupos Bulbo	*116*
El tubo de aspiración	*117*
Conductos	*118*
Cavitación	*119*
Potencias específicas de los grupos Bulbo Parámetros	*120*

VI.- REGIMEN TRANSITORIO EN TURBOALTERNADORES

Equilibrio dinámico de grupos rotativos	*123*
Acoplamiento directo	*123*
Acoplamiento indirecto	*125*
Momento de inercia de un volante	*127*
Función del volante durante las variaciones de carga	*129*
Régimen estacionario	*129*
Régimen transitorio	*130*
Ecuación del movimiento de los rotores	*134*
Valor del PD^2	*135*

PROBLEMAS	*139*

INDICE	*161*