

INDICE

Parte 1	
Fundamentos de mecánica de fluidos y transporte	1
Capítulo 1	
Propiedades de los fluidos	2
1.1. Continuo	
1.2. Definición de un fluido	3
1.3. Dimensiones y unidades	5
1.4. Velocidad	8
1.5. Masa, peso y variables de concentración	11
1.6. Temperatura y variables termodinámicas	14
1.7. Presión y un gas perfecto	15
1.8. Módulo de elasticidad volumétrico	18
1.9. Presión de vapor	19
1.10. Tensión superficial	20
Capítulo 2	
Estática de fluidos	30
2.1. Fuerza, esfuerzo y presión de punto	31
2.2. Ecuación básica de la estática de fluidos	35
2.3. Unidades y escalas para la medida de la presión	40
2.4. Manómetros	44
2.5. Fuerzas sobre áreas planas	49
2.6. Componentes de fuerzas sobre superficies curvas	58
2.7. Fuerza de boyamiento	65
2.8. Estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos	68
2.9. Equilibrio relativo	
Capítulo 3	
Conceptos de flujo de fluidos y ecuaciones básicas de volumen de control	102
3.1. Conceptos de flujo y cinemática	103
3.2. La ecuación general de conservación en un volumen de control	113
3.3. La conservación de la masa	115
3.4. La ecuación de energía	118
3.5. Aplicación de la ecuación de energía para situaciones de flujo permanente de fluidos	124
3.6. La ecuación de momentum lineal del volumen de control	133
3.7. Aplicaciones de la ecuación de momentum lineal	136
3.8. La ecuación de momento de momentum	155
3.9. Transferencia de calor y masa	158
Capítulo 4	
Ecuaciones diferenciales básicas	185
4.1. Cinemática, movimiento y deformación	186
4.2. Ecuación general de transporte de Reynolds	195
4.3. La ecuación de continuidad	196
4.4. La ecuación de momentum	198
4.5. La conservación de energía mecánica y la ecuación de Bernoulli	202
4.6. La ecuación de energía	208
4.7. La ecuación diferencial de calor	211

4.8. Balance diferencial de masa para una especie	212
Capítulo 5 Análisis dimensional y similitud dinámica	224
5.1. Homogeneidad dimensional y relaciones adimensionales	225
5.2. Dimensiones y unidades	227
5.3. El Teorema II: momentum energía	228
5.4. El Teorema II: transporte de calor y de masa	240
5.5. Análisis adimensional ecuaciones rectoras	243
5.6. Estudios y modelos y similitud	247
Capítulo 6 Flujo viscoso: tuberías y canales	259
6.1. Flujos laminares y turbulentos: flujos internos y externos	260
6.2. Flujo laminar, incomprensible y permanente entre placas paralelas	263
6.3. Flujo laminar, en tuberías y anillos circulares	2268
6.4. Relaciones para flujo turbulento	273
6.5. Perdidas de energía en flujo turbulento en conductos abiertos y cerrados	283
6.6. Flujo permanente uniforme en canales abiertos	285
6.7. Flujo permanente, incomprensible a través de tuberías simples	288
6.8. Perdidas menores	298
Capítulo 7 Flujos externos	315
7.1. Fuerza de corte y de presión	316
7.2. Conceptos de capa limite: placas planas	318
7.3. Flujo y arrastres: esferas	325
7.4. El efecto de los gradientes de presión: separación y estelas	328
7.5. Arrastre sobre cuerpos sumergidos	332
7.6. Sustentación	337
7.7. Aceleración y fuerzas inerciales	340
Capítulo 8 Flujo de fluidos ideales	346
8.1. Requisitos par el flujo de un fluido ideal	
8.2. Ecuación de movimiento Euler	347
8.3. Flujo irrotacional: potencial de velocidad	350
8.4. Integración de la ecuación de Euler: ecuación de Bernoulli	352
8.5. Funciones de corriente y condiciones de frontera	354
8.6. Flujos en dos dimensiones	359
8.7. Ondas de agua: un problema de frontera móvil	370
Capítulo 9 Transporte por advección y difusión	378
9.1. Difusión y conducción molecular permanente	379
9.2. Advección y convención: aproximaciones globales	389
9.3. Transporte en la capa limite laminar	398
9.4. Relaciones de transporte turbulento	402
9.5. Difusión turbulenta	405
9.6. Difusión y dispersión en canales	416
9.7. Aplicaciones de técnicas de difusión y dispersión	424
Parte 2 Aplicaciones de a mecánica d fluidos y transporte	443

Capitulo 10	
Mediciones	444
10.1. Atributos y funciones del sistema	445
10.2. Medición de la presión	451
10.3. Medida de la elevación	453
10.4. Medición de la temperatura	
10.5. Medición de velocidad	456
10.6. Aparatos de medida de caudal: orificios	466
10.7. Medidor venturi, boquillas y otros aparatos de tasa par conductos	474
10.8. Aparatos de medida de caudal de tasa para canales	479
10.9. Medida de concentración de partículas	487
10.10. Medida de la viscosidad	493
Capitulo11	
Turbomaquinaria	505
11.1. Unidades homologa: velocidad especifica	506
11.2. Teoría elemental de alabes	512
11.3. Teoría de turbomaquinarias	514
11.4. Turbinas de reacción	522
11.5. Bombas y ventiladores	518
11.6. Turbinas de impulso	529
11.7. Cavitación	534
Capitulo 12	
Flujo en conductos cerrados	541
12.1. Flujo fermente: formulas exponenciales para la fricción en tuberías	542
12.2. Flujo fermente: líneas piezométricas y de energía	543
12.3. Flujo permanente: sistemas de tuberías	550
12.4. Flujo permanente: redes de tuberías	559
12.4. Flujo fermente: metodologías para redes hidráulicas complejas	561
12.6. Flujo permanente: conductos no circulares, envejecimiento de tuberías y aditivos	566
12.7. Flujo permanente: oscilación de un liquido en un tubo en U	568
12.8. Flujo no permanente: establecimiento del flujo	576
12.9. Flujo permanente: descripción del fenómeno de golpe de ariete	578
12.10. Flujo no permanente: ecuaciones diferenciales para el calculo del golpe de ariete	580
12.11. Flujo no permanente: solución por el método de las características	583
Capitulo 13	605
Flujo en canales abiertos	
13.1. Clasificación del flujo	606
13.2. Secciones transversales hidráulicas optimas e canales	607
13.3. Flujo permanente uniforme en una llanura de inundación	609
13.4. Resalto hidráulico y piscina de disipación	610
13.5. Energía especifica y profundidad critica	614
13.6. Transacciones	617
13.7. Flujo gradualmente variado	620
13.8. Clasificación de perfiles superficiales	626
13.9. Secciones de control	628
13.10. Calculo en computador del flujo gradualmente variado	629

13.11. Frente de onda positiva sin fricción en un canal rectangular	631
13.12. Frente de onda negativo sin fricción en un canal rectangular	633
Capítulo 14	
Aplicaciones de fenómeno de transporte	
14.1. Transporte producto de la ingeniería versus transporte geoambiental	643
14.2. Flujos multifase: transporte de partículas	646
14.3. Flujo y transporte simultaneo: capa limite estratificada	660
14.4. Transferencia interfase: evaporación	671
14.5. Mezcla mecánica y agitación	695
Apéndices	
Apéndice A	
Sistemas de fuerza, momentos y centroides	707
A.1 Sistemas de fuerzas simples	
A.2 Primero y segundo momentos: centroides	
Apéndice B	
Ayudas para la programación de computadores	711
Apéndice C	
Propiedades físicas de fluidos	712
Apéndice D	
Notación de variables	717
Apéndice E	
Operaciones y notación vectoriales	722
E.1 Notaciones y definiciones	
E.2 Algebra vectorial	723
E.3 Operaciones vectoriales	724
E.4 Vectores unitarios, normales y planos	725
E.5 Operaciones diferenciales	726
Apéndice F	
Respuestas a problemas pares	728