

# Contenido

---

**Prefacio** ix

**Reconocimientos** xii

## **CAPÍTULO 1**

**Hidráulica e hidrología en ingeniería** 3

Objetivos 3

1.1 Historia de la ingeniería del agua 3

1.2 Práctica moderna de la administración del agua pluvial 5

1.3 Problemas legales y ambientales 6

1.4 Agencias públicas 7

1.5 Diseño en ingeniería 8

1.6 Cálculos en ingeniería 9

1.7 Conversión al sistema métrico 14

Problemas 15

Lecturas adicionales 15

## **CAPÍTULO 2**

**Mecánica de fluidos** 17

Objetivos 17

2.1 Conceptos fundamentales 17

2.2 Peso específico y densidad 19

2.3 Viscosidad 21

Problemas 23

Lecturas adicionales 23

## **CAPÍTULO 3**

**Hidrostática fundamental** 25

Objetivos 25

3.1 Presión hidrostática 25

3.2 Presión sobre superficies planas 28

3.3 Presión sobre superficies curvas 34

3.4 Medición de la presión 38

3.5 Flotabilidad 40

Problemas 46

Lecturas adicionales 49

## **CAPÍTULO 4**

**Hidrodinámica fundamental** 51

Objetivos 51

4.1 Movimiento del agua 51

4.2 Tipos de flujo 53

4.3 Carga de energía 54

4.4 Leyes de la conservación 55

4.5 Medición del flujo 67

Problemas 75

Lecturas adicionales 81

## **CAPÍTULO 5**

**Dispositivos hidráulicos** 83

Objetivos 83

5.1 Flujo a través de un orificio 83

5.2 Flujo por un vertedero 87

5.3 Flujo debajo de una compuerta 94

5.4 Flujo en un sifón 96

Problemas 98

Lecturas adicionales 101

## **CAPÍTULO 6**

**Hidráulica de canales abiertos** 103

Objetivos 103

6.1 Conceptos fundamentales 103

6.2 Tipos de canales 106

6.3 Profundidad normal 107

6.4 Profundidad crítica 108

Problemas 112

Lecturas adicionales 116

## **CAPÍTULO 7**

**Flujo uniforme en canales** 119

Objetivos 119

7.1 Ecuación de Manning 119

7.2 Flujo en canales 121

7.3	Flujo en tuberías	124		
7.4	Flujo en corrientes	131		
	Problemas	135		
	Lecturas adicionales	137		
<b>CAPÍTULO 8</b>				
	<b>Flujo variado en canales</b>	<b>139</b>		
	Objetivos	139		
8.1	Conceptos fundamentales	139		
8.2	Perfil de remanso	142		
8.3	Entrada a un canal	147		
8.4	Salto hidráulico	151		
	Problemas	154		
	Lecturas adicionales	155		
<b>CAPÍTULO 9</b>				
	<b>Hidráulica de alcantarillas</b>	<b>157</b>		
	Objetivos	157		
9.1	Conceptos fundamentales	157		
9.2	Tipos de flujo	160		
9.3	Control de entrada	162		
9.4	Control de salida	165		
9.5	Eficiencia de entrada	169		
	Problemas	170		
	Lecturas adicionales	172		
<b>CAPÍTULO 10</b>				
	<b>Hidrología fundamental</b>	<b>175</b>		
	Objetivos	175		
10.1	Ciclo hidrológico	175		
10.2	Área de drenaje	177		
10.3	Tiempo de concentración	182		
10.4	Precipitación	187		
10.5	Hidrógrafo de escurrimiento	191		
10.6	Subcuencas	200		
10.7	Enrutamiento	203		
	Problemas	205		
	Lecturas adicionales	217		
<b>CAPÍTULO 11</b>				
	<b>Cálculos del escurrimiento</b>	<b>219</b>		
	Objetivos	219		
11.1	Método racional	219		
11.2	Método racional modificado	231		
11.3	Método NRCS	233		
11.4	Cálculos del método NRCS	237		
11.5	Método NRCS <i>versus</i> método racional	253		
	Problemas	254		
	Lecturas adicionales	263		
<b>CAPÍTULO 12</b>				
	<b>Diseño del drenaje pluvial</b>	<b>265</b>		
	Objetivos	265		
12.1	Conceptos fundamentales	266		
12.2	Investigación de diseño	269		
12.3	Diseño del sistema	271		
12.4	Diseño hidráulico	274		
12.5	Desembocaduras del drenaje pluvial	289		
12.6	Estudio de caso	298		
	Problemas	315		
	Lecturas adicionales	321		
<b>CAPÍTULO 13</b>				
	<b>Diseño de alcantarillas</b>	<b>323</b>		
	Objetivos	323		
13.1	Conceptos fundamentales	323		
13.2	Investigación de diseño	331		
13.3	Diseño de una alcantarilla nueva	332		
13.4	Reemplazo de alcantarillas	338		
13.5	Estudio de caso 1	347		
13.6	Estudio de caso 2	354		
	Problemas	360		
	Lecturas adicionales	371		
<b>CAPÍTULO 14</b>				
	<b>Detención del agua pluvial</b>	<b>373</b>		
	Objetivos	373		
14.1	Embalse de agua pluvial	373		
14.2	Estructura de salida	379		
14.3	Vertedor de demasías	387		
14.4	Enrutamiento del depósito	390		
	Problemas	396		
	Lecturas adicionales	398		
<b>CAPÍTULO 15</b>				
	<b>Diseño de detención</b>	<b>401</b>		
	Objetivos	401		
15.1	Conceptos fundamentales	402		
15.2	Diseño de detención en el sitio	409		
15.3	Estudio de caso 1	413		

15.4 Estudio de caso 2	424
Problemas	432
Lecturas adicionales	437

**APÉNDICE A**

Gráficas de diseño para flujo en canales abiertos	441
---	-----

**APÉNDICE B**

Gráficas de diseño para alcantarillas	479
---------------------------------------	-----

**APÉNDICE C**

Gráficas de diseño para el método racional	491
--	-----

**APÉNDICE D**

Gráficas de diseño para el método NRCS	499
--	-----

**APÉNDICE E**

Símbolos	523
----------	-----

**APÉNDICE F**

Conversión de unidades	527
------------------------	-----

Glosario	529
----------	-----

Respuestas para problemas seleccionados	535
---	-----

Índice analítico	539
------------------	-----