

# Contenido

	Pág.
<b>Prólogo .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>Capítulo 1</b>	
<b>Las Ciencias Ambientales en la Ingeniería.....</b>	<b>1</b>
1.1 Evolución histórica de las ciencias ambientales. Hechos significativos.....	3
1.2 Formación Ambiental en la Ingeniería.....	15
Mirando al futuro.....	25
Bibliografía.....	25
 <b>Capítulo 2</b>	
<b>Conceptos fundamentales de la Ecología. El ecosistema.....</b>	<b>27</b>
2.1 Conceptos fundamentales.....	29
2.2 El Ecosistema.....	31
2.2.1 Componente abiótico.....	33
2.2.1.1 Componente abiótico físico.....	35
2.2.1.2 Componente abiótico químico.....	37
2.2.2 Componente biótico.....	38
2.2.2.1 Bacterias.....	39
2.2.2.2 Hongos.....	42
2.2.2.3 Protozoos.....	42
2.2.2.4 Rotíferos.....	43
2.2.2.5 Algas.....	43
2.2.3 Niveles de organización de los organismos vivos....	43
Mirando al futuro.....	45
Bibliografía.....	46

### Capítulo 3

<b>La energía. Fuentes de energía del planeta. Flujo de energía en los ecosistemas.....</b>	<b>47</b>
3.1 Relación entre energía y materia. La energía.....	49
3.2 Fuente de energía de la tierra.....	50
3.3 Flujo de energía en los ecosistemas.....	54
3.4 Relación entre el aprovechamiento de la energía y la productividad de un ecosistema.....	59
Mirando al futuro.....	67
Problemas.....	67
Bibliografía.....	70

### Capítulo 4

<b>Flujo de materia en los ecosistemas. Ciclos biogeoquímicos.....</b>	<b>71</b>
4.1 Ciclos biogeoquímicos.....	74
4.1.1 Ciclo del carbono.....	76
4.1.2 Ciclo del nitrógeno.....	78
4.1.3 Ciclo del fósforo.....	83
4.2 Interferencia del hombre en los ciclos biogeoquímicos. Efectos producidos.....	85
4.2.1 Sobrecalentamiento del planeta.....	86
4.2.2 Eutroficación.....	89
Mirando al futuro.....	93
Problemas.....	94
Bibliografía.....	95

### Capítulo 5

<b>El recurso agua.....</b>	<b>97</b>
5.1 Importancia del agua.....	99
5.2 Propiedades del agua.....	102
5.3 Distribución de los recursos hídricos en el planeta.....	105
5.4 Ciclo hidrológico o ciclo del agua.....	105
5.5 Disponibilidad de agua en el planeta.....	109

30-03-14

5.6 Fuentes de abastecimiento de agua.....	112
5.7 Fluctuaciones en el consumo de agua potable en una comunidad..	114
5.8 Factores que afectan el consumo de agua en una comunidad..	115
5.8.1 Tipo y tamaño de la comunidad.....	116
5.8.2 Nivel socioeconómico de la población.....	116
5.8.3 Condiciones meteorológicas.....	117
5.8.4 Eficiencia y calidad del servicio.....	118
5.8.5 Sistemas de medición del agua consumida.....	118
Mirando al futuro.....	118
Problemas.....	119
Bibliografía.....	122

## Capítulo 6

### Los ecosistemas y el equilibrio natural. Factores que afectan el equilibrio de los ecosistemas.....

100025

6.1 Los ecosistemas y el equilibrio natural.....	125
6.2 Factores que afectan el equilibrio de los ecosistemas.....	130
6.2.1 Temperatura.....	130
6.2.2 Materia orgánica.....	135
6.2.3 pH.....	137
6.2.4 Nutrientes.....	148
6.2.5 Población humana.....	148
Mirando al futuro.....	150
Problemas.....	151
Bibliografía.....	154

## Capítulo 7

Donación

Los residuos sólidos.....	157
7.1 Importancia del estudio de los residuos sólidos.....	159
7.2 Problemas ambientales y de salud pública producidos por los residuos sólidos.....	160
7.3 Fuentes y tipos de residuos sólidos.....	164
7.4 Gestión de residuos sólidos.....	167

7.4.1	Generación de residuos.....	169
7.4.2	Manipulación de residuos, separación, almacenamiento y procesamiento en el origen.....	169
7.4.3	Recolección.....	171
7.4.4	Transferencia y transporte.....	173
7.4.5	Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos.....	174
7.4.6	Vertido final.....	175
7.5	Recuperación de materia y energía de los residuos sólidos....	181
7.5.1	Procesos utilizados para recuperar materia y energía de los residuos sólidos.....	185
7.5.1.1	Procesos físicos.....	185
7.5.1.2	Procesos químicos.....	187
7.5.1.3	Procesos biológicos.....	191
7.6	Balance de materia.....	193
	Mirando al futuro.....	196
	Problemas.....	198
	Bibliografía.....	202

## Capítulo 8

<b>Residuos líquidos. Contaminación del agua.....</b>	<b>205</b>	
8.1	Importancia del estudio de los residuos líquidos.....	207
8.2	Agua residuales.....	207
8.2.1	Aguas residuales domésticas.....	208
8.2.2	Aguas industriales.....	208
8.2.3	Aguas negras municipales.....	208
8.3	Características de las aguas residuales.....	209
8.3.1	Características físicas.....	209
8.3.2	Características químicas.....	214
8.3.2.1	Materia inorgánica.....	214
8.3.2.2	Gases disueltos.....	215
8.3.2.3	La materia orgánica.....	216
8.3.3	Características biológicas.....	217

8.4	Métodos para determinar la cantidad de materia orgánica presente en el agua residual.....	221
8.4.1	Demanda bioquímica de oxígeno (D.B.O.).....	221
8.4.2	Demanda química de oxígeno (D.Q.O.).....	226
8.4.3	Carbono orgánico total (C.O.T.).....	228
8.4.4	Demanda teórica de oxígeno (D.Te.O.).....	228
8.5	Autopurificación de los cuerpos de agua.....	229
8.5.1	Autopurificación de cuerpos de agua móviles como ríos y quebradas.....	230
8.6	Tratamiento de las aguas residuales.....	234
8.6.1	Operaciones físicas unitarias.....	235
8.6.2	Procesos químicos unitarios.....	237
8.6.3	Procesos biológicos.....	238
8.6.3.1	Procesos aerobios.....	238
8.6.3.2	Procesos anaerobios.....	241
8.6.3.3	Lagunas o estanques de estabilización.....	242
8.7	Plantas de tratamiento.....	243
8.7.1	Tratamiento preliminar.....	243
8.7.2	Tratamiento primario.....	244
8.7.3	Tratamiento secundario.....	244
8.7.4	Tratamiento terciario.....	245
8.7.5	Tratamiento de lodos.....	245
8.8	Población equivalente.....	249
	Mirando al futuro.....	250
	Problemas.....	251
	Bibliografía.....	255

## Capítulo 9

	<b>La atmósfera. Contaminación del aire.....</b>	<b>257</b>
9.1	Importancia del estudio del aire.....	259
9.2	La atmósfera.....	259
9.2.1	Estructura de la atmósfera.....	260
9.2.1.1	La troposfera.....	260

9.2.1.2	La estratosfera.....	261
9.2.1.3	La mesosfera.....	263
9.2.1.4	La termosfera.....	263
9.2.2	Importancia de la atmósfera para la vida.....	263
9.3	Contaminación del aire.....	269
9.3.1	Clasificación de los contaminantes atmosféricos.....	270
9.3.2	Unidades de concentración.....	271
9.3.3	Principales contaminantes de la atmósfera.....	272
9.3.4	Principales fuentes de contaminación del aire.....	275
9.3.5	Efectos de la contaminación atmosférica.....	277
9.3.5.1	Efectos sobre la salud humana.....	278
9.3.5.2	Efectos sobre los vegetales y animales.....	281
9.3.5.3	Efectos sobre los materiales.....	282
9.3.5.4	Efectos sobre la visibilidad.....	284
9.4	Control de la contaminación del aire.....	284
9.4.1	Dispersión de los contaminantes en la atmósfera.....	284
9.4.2	Métodos utilizados en el control de la contaminación del aire.....	290
9.4.2.1	Prevención de la contaminación.....	290
9.4.2.2	Remoción de los contaminantes del aire antes de su descarga en la atmósfera.....	293
	Mirando al futuro.....	300
	Problemas.....	301
	Bibliografía.....	305

## **Anexos:**

Anexo 1.	Principios de la Declaración de Río, 1992.....	309
Anexo 2.	Respuestas a problemas propuestos.....	313
Anexo 3.	Abreviaturas y símbolos.....	317
Anexo 4.	Glosario.....	319
Anexo 5.	Pesos atómicos de los elementos.....	329