
CONTENIDO

VOLUMEN I

PRÓLOGO A LA EDICIÓN ESPAÑOLA	xiii
PRÓLOGO	xv
AGRADECIMIENTOS	xxi
LISTA DE AUTORES	xxiii

PARTE PRIMERA

BASES FUNDAMENTALES PARA LA INGENIERÍA AMBIENTAL

CAPÍTULO 1. HISTORIA Y MARCO LEGAL	3
1.1. Introducción histórica al entorno del agua y del agua residual .	3
1.2. Introducción histórica al entorno del aire	7
1.3. Ingeniería, ética y ambiente	9
1.4. Leyes ambientales en la UE y EE UU	11
1.5. Evolución de la legislación ambiental en la UE	13
1.6. Algunos acuerdos ambientales internacionales importantes ..	15
1.7. Legislación ambiental en la UE	16
1.8. Legislación ambiental en EE UU	26
1.9. Comparación de la legislación ambiental en la UE y en EE UU .	38
1.10. Problemas	39
Referencias y lecturas de ampliación	40
 CAPÍTULO 2. CONCEPTOS ECOLÓGICOS Y RECURSOS NA- TURALES	 43
<i>Paul S. Giller, Alan A. Myers y John O'Halloran</i>	
2.1. Introducción a la perspectiva ecológica	43
2.2. El valor del ambiente	44
2.3. Niveles de organización en el componente biótico del ambiente .	51
2.4. Procesos en el ecosistema	53

2.5. La dimensión humana	63
2.6. Gradientes ambientales, tolerancia y adaptación	64
2.7. Cambios ambientales y amenazas al ambiente	70
2.8. Problemas	72
Referencias y lecturas de ampliación	73
CAPÍTULO 3. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA Y MICRO- BIOLOGÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL ...	75
3.1. Introducción	75
3.2. Propiedades físicas y químicas del agua	82
3.3. Química atmosférica	131
3.4. La química del suelo	141
3.5. Microbiología	146
3.6. Reacciones químicas y bioquímicas	170
3.7. Balances de materia y configuraciones de reactor	177
3.8. Problemas	193
Referencias y lecturas de ampliación	195
CAPÍTULO 4. CONCEPTOS DE HIDROLOGÍA	199
4.1. Introducción	199
4.2. Ciclo hidrológico	200
4.3. Balance hidrológico	204
4.4. Balance de energía	205
4.5. Precipitación	209
4.6. Infiltración	222
4.7. Evaporación y evapotranspiración	234
4.8. Relaciones precipitación-escorrentía	244
4.9. Instrumentación hidrológica	255
4.10. Caudales de inundación	256
4.11. Caudales mínimos	264
4.12. Hidrología urbana	265
4.13. Agua subterránea	268
4.14. Química del agua subterránea, contaminación y su prevención .	286
4.15. Problemas	298
Referencias y lecturas de ampliación	301

**SEGUNDA PARTE
LOS AMBIENTES DE LA CONTAMINACIÓN**

CAPÍTULO 5. SISTEMAS ECOLÓGICOS, PERTURBACIONES Y CONTAMINACIÓN	309
--	------------

<i>Paul S. Giller, Alan A. Myers y John O'Halloran</i>	
5.1. Introducción	309

5.2. El entorno del agua dulce	312
5.3. Sistemas marinos	330
5.4. Ecosistemas terrestres	338
5.5. Sistemas ecológicos y contaminación	343
5.6. Problemas	350
Referencias y lecturas de ampliación	351
CAPÍTULO 6. PERSPECTIVAS ECOLÓGICAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA	355
<i>Paul S. Giller, Alan A. Myers y John O'Halloran</i>	
6.1. Introducción	355
6.2. Normas y parámetros de calidad del agua	358
6.3. Evaluación de la calidad del agua	360
6.4. Contaminantes acuáticos	372
6.5. Contaminación de aguas dulces	373
6.6. Calidad de las aguas de estuarios	390
6.7. Contaminación marina	394
6.8. Problemas	405
Referencias y lecturas de ampliación	406

VOLUMEN II

CAPÍTULO 7. CALIDAD DEL AGUA EN RÍOS Y LAGOS: PROCESOS FÍSICOS	411
7.1. Introducción	411
7.2. Parámetros orgánicos de calidad de agua	412
7.3. Oxígeno disuelto y demanda biológica de oxígeno en cursos de agua	419
7.4. Procesos de transformación en masas de agua	421
7.5. Procesos de transporte en masas de agua	431
7.6. Transferencia de oxígeno por transporte en la interfase de las masas de agua	432
7.7. El proceso de mezcla por turbulencias en los ríos	436
7.8. Calidad del agua en lagos y embalses	438
7.9. La calidad de las aguas subterráneas	444
7.10. Problemas	447
Referencias y lecturas de ampliación	449
CAPÍTULO 8. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	453
8.1. Introducción	453
8.2. Sistema de contaminación atmosférica	456
8.3. Los contaminantes atmosféricos	458
8.4. Contaminantes de referencia	462

8.5. Deposición ácida	483
8.6. Cambio climático global: gases de invernadero	484
8.7. Contaminantes no críticos	489
8.8. Estándares de emisiones de origen industrial	489
8.9. Meteorología de la contaminación atmosférica	494
8.10. Dispersión atmosférica	506
8.11. Problemas	522
Referencias y lecturas de ampliación	524

CAPÍTULO 9. CONTAMINACIÓN POR RUIDO 527

Donncha O'Cinnéide

9.1. Introducción	527
9.2. Propiedades físicas del sonido	530
9.3. El ruido y las personas	538
9.4. Criterios sobre los ruidos	542
9.5. Estándares del ruido	545
9.6. Medición del ruido	547
9.7. Propagación del sonido en exteriores	554
9.8. Líneas de nivel del ruido	560
9.9. Sección del ruido en una evaluación de impacto ambiental ..	562
9.10. Control del ruido	563
9.11. Problemas	565
Referencias y lecturas de ampliación	566

CAPÍTULO 10. CONTAMINACIÓN AGRÍCOLA 569

Bill Magette y Owen Carton

10.1. Introducción	569
10.2. Los ciclos de nutrientes en los sistemas agrícolas	570
10.3. Propiedades físicas y químicas del suelo	574
10.4. Producción de residuos en las granjas	579
10.5. Contaminación potencial de los residuos agrícolas	581
10.6. Pérdidas de nutrientes	582
10.7. Otros residuos y contaminantes potenciales	585
10.8. Legislación (UE)	587
10.9. Resumen	588
10.10. Problemas	589
Referencias y lecturas de ampliación	589

TERCERA PARTE TECNOLOGÍAS DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CAPÍTULO 11. TRATAMIENTO DE AGUAS 593

11.1. Introducción	593
11.2. Cantidad de agua necesaria	594
11.3. Estándares de calidad de agua	595

11.4. Orígenes del agua y su calidad	602
11.5. Procesos de tratamiento de aguas	606
11.6. Pretratamiento del agua	608
11.7. Sedimentación, coagulación y floculación	612
11.8. Filtración	630
11.9. Desinfección	637
11.10. Fluoración	647
11.11. Procesos avanzados de tratamiento de aguas	648
11.12. Estándares primarios de agua potable en EE UU	659
11.13. Problemas	665
Referencias y lecturas de ampliación	666
CAPÍTULO 12. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES	669
12.1. Introducción	669
12.2. Caudales y características de aguas residuales	672
12.3. Diseño de una red de saneamiento	686
12.4. Procesos de tratamiento de aguas residuales	690
12.5. Pretratamiento de aguas residuales	693
12.6. Tratamiento primario	702
12.7. Tratamiento secundario	709
12.8. Sistemas de fangos activados	721
12.9. Sistemas de cultivo fijo	731
12.10. Eliminación de nutrientes	738
12.11. Decantación secundaria	745
12.12. Procesos de tratamientos avanzados	747
12.13. Desinfección de agua residual	751
12.14. Difusores para aguas residuales	753
12.15. Problemas	757
Referencias y lecturas de ampliación	759
CAPÍTULO 13. DIGESTIÓN ANAEROBIA Y TRATAMIENTO DE FANGOS	763
13.1. Introducción al tratamiento de digestión anaerobia	763
13.2. Microbiología de la digestión anaerobia	764
13.3. Diseño de reactores	767
13.4. Producción de metano	772
13.5. Aplicaciones de la digestión anaerobia	776
13.6. Legislación internacional para los biosólidos	778
13.7. Características de los biosólidos	781
13.8. Rutas de procesado para biosólidos	790
13.9. Primera etapa de tratamiento de lodos	792
13.10. Tratamiento en segunda etapa de lodos	806
13.11. Evacuación de lodos	820
13.12. Gestión integrada de lodos de depuradoras	834
13.13. Problemas	835
Referencias y lecturas de ampliación	837

VOLUMEN III

CAPÍTULO 14. TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS . . . 843

Ejvind Mortensen y Gerard Kiely

14.1. Introducción	843
14.2. Origen, clasificación y composición de los RSU	851
14.3. Propiedades de los RSU	859
14.4. Separación	870
14.5. Almacenamiento y transporte de los RSU	873
14.6. Tratamiento de los RSU	881
14.7. Minimización de los RSU	881
14.8. Reutilización y reciclaje de fracciones de RSU	881
14.9. Tratamiento biológico de los RSU	887
14.10. Tratamiento térmico: combustión/incineración	898
14.11. Vertido de RSU	909
14.12. Gestión integral de los residuos	928
14.13. Problemas	928
Referencias y lecturas de ampliación	931

CAPÍTULO 15. TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS . 935

Per Rieman

15.1. Introducción	935
15.2. Definición de residuos peligrosos	940
15.3. Generación de residuos peligrosos	943
15.4. Residuos peligrosos hospitalarios	948
15.5. Residuos domésticos peligrosos	950
15.6. Transporte de residuos peligrosos	952
15.7. Instalaciones de tratamiento de residuos peligrosos	959
15.8. Proyecto de un incinerador de residuos peligrosos	965
15.9. Proyecto de una planta de tratamiento de residuos inorgánicos.	966
15.10. Sistemas de tratamiento para residuos peligrosos	968
15.11. Manipulación de residuos de plantas de tratamiento	992
15.12. Sitios contaminados	997
15.13. Directiva UE de residuos peligrosos (91/689/CEE). Anexos I, II, III	999
15.14. Problemas	1005
Referencias y lecturas de ampliación	1006

CAPÍTULO 16. CONTROL DE EMISIONES INDUSTRIALES DE AIRE 1007

Sean Bowler

16.1. Introducción	1007
16.2. Caracterización de las corrientes de aire	1009
16.3. Selección del equipo	1010
16.4. Diseño del equipo	1012
16.5. Temas especiales	1036

16.6. Problemas	1042
Referencias y lecturas de ampliación	1044
CAPÍTULO 17. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AGRÍCOLA	1047
<i>Bill Magette y Owen Carton</i>	
17.1. Introducción	1047
17.2. Obstáculos para el control de la contaminación agrícola ...	1048
17.3. Principios de control de la contaminación del agua utilizada en agricultura	1049
17.4. Control de los focos puntuales	1051
17.5. Control de los focos no puntuales (FNP)	1055
17.6. Aplicación al terreno de los residuos	1056
17.7. Normas de práctica para la aplicación al terreno de residuos animales y de otros tipos	1066
17.8. Control de contaminación del aire producido por la agricultura .	1067
17.9. Problemas	1069
Referencias y lecturas de ampliación	1070

CUARTA PARTE GESTIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO 18. MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS 1075

Dermot Cunningham y Noel Duffy

18.1. Introducción	1075
18.2. Evaluación del ciclo de vida	1077
18.3. Elementos de la estrategia de minimización de residuos ...	1085
18.4. Beneficios de la minimización de residuos	1090
18.5. Elementos de un programa de minimización de los residuos	1094
18.6. Técnicas de reducción de los residuos	1101
18.7. Conclusión	1109
18.8. Estudio de un caso: industria de pinturas (USEPA, 1990) ..	1109
18.9. Problemas	1112
Referencias y lecturas de ampliación	1114

CAPÍTULO 19. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL . 1117

Michael O'Sullivan

19.1. Introducción	1117
19.2. Orígenes de la EIA	1118
19.3. Procedimiento de EIA	1119
19.4. Selección de proyectos para EIA	1123
19.5. Alcance de los estudios para DIA	1126
19.6. Preparación de una DIA	1128
19.7. Revisión de la DIA	1131
19.8. Gestión de equipos multidisciplinares	1131

19.9. Ejemplos de proyectos	1136
19.10. Estudio de caso	1144
19.11. Problemas	1145
Referencias y lecturas de ampliación	1146
Apéndice 19.1. Selección de proyectos	1147
CAPÍTULO 20. IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE	1151
<i>Donncha O' Cinnéide</i>	
20.1. Introducción	1151
20.2. Transporte y desarrollo	1152
20.3. Planificación del transporte	1153
20.4. Matriz del impacto ambiental y fases del sistema de transporte.	1154
20.5. Los efectos ambientales de las carreteras y del tráfico	1155
20.6. Impactos de los vehículos	1156
20.7. Impactos sobre la seguridad y el rendimiento	1171
20.8. Impactos sobre las carreteras	1172
20.9. Impactos de la construcción	1176
20.10. El tráfico generado por proyectos propuestos	1177
20.11. Evaluación del impacto ambiental de propuestas de proyectos de carreteras	1178
20.12. Problemas	1180
Referencias y lecturas de ampliación	1181
CAPÍTULO 21. MODELIZACIÓN AMBIENTAL	1183
21.1. Introducción	1183
21.2. Mecanismo del destino de contaminantes en el ambiente ..	1185
21.3. Las matemáticas del transporte de materia: difusión-advención .	1194
21.4. Modelos de población y modelos de sistemas físicos	1203
21.5. Modelización hidrodinámica de los ríos	1218
21.6. Modelización de la calidad del agua en los sistemas fluviales .	1226
21.7. Modelización de una cuenca hidrográfica	1237
21.8. Modelización de la calidad del agua en estuarios	1243
21.9. Modelización de la calidad del agua en lagos y embalses ..	1248
21.10. Modelización de las aguas subterráneas	1250
21.11. Modelización del tratamiento de aguas residuales: lodos acti- vados	1256
21.12. Modelización de la fugacidad	1258
21.13. Modelización de la calidad del aire	1262
21.14. Problemas	1272
Referencias y lecturas de ampliación	1274
GLOSARIO	1279
APÉNDICES	1305
ÍNDICE ANALÍTICO	1309