

c o l e c c i ó n

INGENIERÍA DEL MEDIO AMBIENTE

TRATADO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

MARIANO SEOÁNEZ CALVO
Dr. Ingeniero de Montes

Con la colaboración de:

Pedro Ladaria Sureda
Ingeniero de Montes

Elena Bellas Velasco
Bióloga

Ana María Campos Gonzalo
Bióloga

Manuel Berrocal de Brío
Dr. Ingeniero de Montes

Pilar Seoáñez Oliet



EDICIONES
MUNDI-PRENSA

ÍNDICE

	Págs.
PRÓLOGO	7
ÍNDICE	9
INTRODUCCIÓN	17
Capítulo 1. Ecosistemas urbanos y ecosistemas industriales	21
1.1. Ecosistemas urbanos	21
1.2. Ecosistemas industriales	22
Capítulo 2. Contaminación atmosférica urbana	25
2.1. La atmósfera urbana	25
2.2. Contaminantes atmosféricos y su control	26
2.2.1. Contaminantes gaseosos	26
2.2.2. Contaminantes que se presentan como partículas en suspensión	26
2.3. Consecuencias económicas	30
2.4. Factores incidentes básicos	31
2.5. Mediciones	32
2.6. Reducción de las emisiones	33
2.6.1. Clasificación de las fuentes y objetivos	33
2.6.2. Reglas y costos básicos	34
2.6.3. Métodos de tratamiento	35
2.6.4. Acciones urbanísticas	35
Capítulo 3. El agua potable en el medio urbano I: Abastecimiento y transporte ...	37
3.1. El problema del agua potable a nivel urbano	37
3.1.1. Visión histórica	37
3.1.2. El crecimiento urbano	38
3.1.3. El agua potable en la ciudad	39
3.2. Abastecimiento y suministros	41
3.3. Transporte de las aguas potables a los núcleos urbanos	41
3.4. Almacenamiento y distribución del agua potable	43
Capítulo 4. El agua potable en el medio urbano II: Calidad del agua potable y tratamientos	45

4.1.	Valoraciones básicas del agua potable según su origen	45
4.2.	Parámetros básicos	47
4.3.	Contaminantes básicos	47
4.4.	Normas de calidad	48
4.5.	Tratamientos del agua para el consumo humano	52
Capítulo 5.	Aguas residuales urbanas I: La materia prima. Calidad del agua. Saneamiento	55
5.1.	La materia prima	55
5.2.	Calidad del agua	59
5.2.1.	Determinación de la calidad del agua	59
5.2.2.	Importancia de la evaluación biológica de la calidad del agua ..	59
5.2.3.	Indicadores físico-químicos	60
5.2.4.	Indicadores de la contaminación orgánica	62
5.2.5.	Determinación de los compuestos y elementos tóxicos ...	65
5.2.6.	Determinación de elementos no deseables y microcontaminantes orgánicos del agua	65
5.2.7.	Indicadores biológicos	65
5.2.8.	Indicadores bacteriológicos	67
5.2.9.	Métodos derivados del sistema de los saprobios	70
5.2.10.	Índices biocenóticos	73
5.3.	Redes de saneamiento	75
Capítulo 6.	Aguas residuales urbanas II: Depuración convencional	77
6.1.	Sistemas de tratamiento de las aguas residuales	77
6.2.	Tratamientos convencionales	78
6.2.1.	Consideraciones previas	78
6.2.2.	Tratamientos autónomos	79
6.2.3.	Tratamientos preliminares	79
6.2.4.	Tratamientos primarios	81
6.2.5.	Tratamientos secundarios	84
6.2.6.	Tratamientos terciarios o avanzados	88
Capítulo 7.	Aguas residuales urbanas III: Depuración con tecnologías blandas. Nuevas tecnologías	91
7.1.	Sistemas naturales de tratamiento	91
7.2.	Tratamientos específicos	94
7.2.1.	Sistemas agrarios	94
7.2.2.	Técnicas de nitrificación y de gestión de nutrientes	99
7.2.3.	Técnicas de humedales artificiales	101
7.2.4.	El reciclado de las aguas residuales urbanas	102
Capítulo 8.	Suelos urbanos I: Suelos contaminados	109
8.1.	Líneas de actuación.	109
8.2.	Reconocimiento de suelos urbanos contaminados	110

8.3.	Evaluación de la calidad del suelo	110
8.3.1.	Plan director: Bases de partida	110
8.3.2.	Evaluación en función del riesgo	113
8.3.3.	Contaminantes clasificados	114
8.4.	Saneamiento de suelos urbanos contaminados	114
8.4.1.	Técnicas de confinamiento	116
8.4.2.	Tratamientos específicos	117
8.4.3.	Excavación y depósito final	117
Capítulo 9.	Suelos urbanos II: Gestión del suelo	119
9.1.	El suelo no urbanizable: Gestión racional	119
9.2.	Planes de protección y gestión	120
9.2.1.	Zonas verdes urbanas	120
9.2.2.	Espacios naturales de gestión municipal	121
9.2.3.	Zonas especiales: El litoral	122
9.2.4.	Zonas especiales: Áreas degradadas o en declive	123
Capítulo 10.	Suelos urbanos III: Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico ..	125
10.1.	El problema general	125
10.2.	Planeamiento urbanístico	126
10.3.	El patrimonio histórico-artístico	128
Capítulo 11.	El clima urbano	129
11.1.	Bases generales	129
11.2.	Factores condicionantes generales	132
11.3.	Los factores urbanos específicos	143
Capítulo 12.	Residuos I: Residuos urbanos. Residuos industriales	147
12.1.	El problema general. Definiciones	147
12.2.	Residuos urbanos	149
12.2.1.	Composición	149
12.2.2.	Recogida	150
12.2.3.	Transporte y tratamientos	154
12.3.	Residuos industriales	156
12.3.1.	Planes de gestión	156
12.3.2.	Clasificación	158
Capítulo 13.	Residuos II: Residuos peligrosos. Residuos hospitalarios	161
13.1.	Residuos peligrosos	161
13.1.1.	Los residuos peligrosos en el contexto ambiental	161
13.1.2.	Lista de residuos peligrosos, según la Normativa Europea. (R.D. 952/1997 según Decisión 94/904/CE, del Consejo) ..	163
13.2.	Residuos sanitarios	170
13.2.1.	Clasificación natural y modelo básico	170
13.2.2.	Transporte y tratamiento	171
13.2.3.	Envasado	173

Capítulo 14. Residuos III: Aprovechamiento. Recuperación. Reciclaje	175
14.1. Economía del aprovechamiento: Ciclo de vida y reciclado	175
14.2. El reciclado y la recuperación en el Plan Nacional de Residuos Urbanos de España	176
14.3. Reciclado, recuperación y transformación de los residuos urbanos	194
14.3.1. Reciclado de los residuos urbanos	194
14.3.2. Recuperación de los residuos urbanos	195
14.3.3. Transformación de los residuos urbanos	196
14.4. Normativa legal	202
14.4.1. El reciclado y la recuperación de residuos urbanos en la Ley española 10/1998, de residuos	202
14.4.2. El reciclado y la recuperación de envases y residuos de envases en la Ley española 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases	208
14.4.3. El reciclado y la recuperación en el Reglamento (R.D. 782/1998, de 20 de abril) para el desarrollo y ejecución de la Ley de envases y residuos de envases	212
Capítulo 15. Residuos IV: Casos prácticos de reciclado y recuperación de productos de los residuos urbanos	227
15.1. Reciclado del papel y cartón de los residuos urbanos	227
15.2. Reciclado de plásticos de los residuos urbanos	228
15.3. Reciclado del vidrio de los residuos urbanos	230
15.4. Reciclado y recuperación de diversos productos de los residuos urbanos	232
15.4.1. Planta modelo de reciclado y recuperación de subproductos	232
15.4.2. Reciclado de residuos domésticos gigantes	233
15.4.3. El reciclado en los despachos y oficinas	235
15.4.4. Reciclado de residuos de construcción y demolición: Plan Nacional Español	235
15.4.5. Reciclado de las moquetas	239
15.4.6. Reciclado del biogás de los vertederos de residuos urbanos	239
Capítulo 16. Incendios y explosiones en el medio urbano	241
16.1. Definiciones	241
16.2. Clasificación	243
16.3. Prevención en lugares públicos	243
16.4. Elementos básicos de la lucha contra incendios	244
16.5. Caso especial: Recintos hospitalarios	245
Capítulo 17. Ruidos y vibraciones en el medio urbano	247
17.1. El ruido como contaminante del medio urbano	247
17.2. Origen	249

17.3.	Control del ruido	251
17.4.	Lucha y defensa contra el ruido en el medio urbano	252
17.5.	Normativa aplicable	253
Capítulo 18.	Los olores en el medio urbano	257
18.1.	Definiciones y clasificación	257
18.2.	Concentración, intensidad y distancia	260
18.3.	Tratamiento	261
18.3.1.	Bases generales	261
18.3.2.	Incineración	262
18.3.3.	Oxidación catalítica	263
18.3.4.	Condensación previa	264
18.3.5.	Lavado por vía húmeda	264
18.3.6.	Absorción	264
18.3.7.	Ozonización	265
18.3.8.	Adsorción	265
18.4.	Receptores	266
Capítulo 19.	Las radiaciones electromagnéticas en el medio urbano	269
19.1.	Caracterización y fuentes de las ondas electromagnéticas	269
19.2.	Efectos sobre la salud humana	271
19.2.1.	Explicación general	271
19.2.2.	Las radiaciones electromagnéticas y el organismo humano ..	271
19.3.	Defensa contra la contaminación electromagnética urbana	273
19.3.1.	Lucha contra la contaminación electromagnética	274
Capítulo 20.	Tráfico urbano	277
20.1.	El transporte urbano	277
20.2.	Gestión del tráfico urbano	278
20.3.	Jerarquización de los medios de transporte urbano	279
20.4.	Análisis medioambiental de la relación vehículo-peatón en el medio urbano	280
20.5.	Análisis de la gestión de los estacionamientos urbanos dentro de un plan general de gestión integral del tráfico urbano en función del Medio Ambiente	281
20.6.	Plan general de gestión integral del tráfico urbano en función del medio ambiente	282
Capítulo 21.	Energía en el medio urbano I: Bases y gestión	283
21.1.	Bases generales	283
21.2.	Las fuentes energéticas	284
21.2.1.	Carbón	285
21.2.2.	Petróleo	285
21.2.3.	Energía nuclear	285
21.2.4.	Energía hidráulica	286

21.2.5.	Gas natural	286
21.2.6.	Energías renovables	286
21.3.	Ahorros de energía a nivel municipal	287
Capítulo 22.	Energía en el medio urbano II: Energías renovables	289
22.1.	Clasificación	289
22.2.	Descripción	290
22.2.1.	Energía solar fotovoltaica	290
22.2.2.	Energía solar térmica	291
22.2.3.	Energía eólica	291
22.2.4.	Energía a partir de centrales minihidráulicas	292
22.2.5.	Energía a partir de biomasa	293
22.2.6.	Energía marina	294
22.2.7.	Energía a partir de residuos urbanos	294
22.2.8.	Energía geotérmica	294
22.3.	Aplicaciones urbanas	294
Capítulo 23.	Zonas industriales y urbanas en declive	297
23.1.	Evaluación	297
23.2.	Reconversión industrial	298
23.3.	Restauración integral	299
23.4.	Los responsables	302
23.5.	El problema ciudadano	304
23.6.	Integración medioambiental de las áreas industriales en el medio social	306
Capítulo 24.	Riesgos y emergencias en el medio urbano	311
24.1.	Clasificación	311
24.2.	Caso particular: Fenómenos atmosféricos adversos	311
24.3.	Normativa	312
24.4.	Prevención	313
24.5.	Riesgos medioambientales	314
24.6.	Protección general	314
Capítulo 25.	Turismo y ocio en el medio urbano	317
25.1.	Problemas medioambientales urbanos derivados del turismo y del ocio	317
25.2.	El ocio y el Municipio	317
25.3.	Las zonas verdes urbanas y periurbanas	319
25.4.	Gestión medioambiental del turismo y del ocio urbano	321
Capítulo 26.	Los núcleos urbanos del litoral	323
26.1.	Problemática general de los núcleos urbanos costeros	323
26.2.	Los servicios	323
26.3.	Influencia de las actividades en el mar: Puertos pesqueros; puertos comerciales; puertos industriales; puertos deportivos; industrias relacionadas con el mar; turismo urbano de costa	324

26.4.	La contaminación marina en el entorno de los núcleos urbanos costeros ..	326
26.4.1.	Bases	326
26.4.2.	Modelo territorial	326
26.4.3.	Aguas residuales urbanas	327
26.4.4.	Residuos urbanos	327
26.5.	Turismo y ocio en los núcleos urbanos del litoral	327
26.5.1.	Ordenación del territorio	327
26.5.2.	Uso del suelo	328
26.5.3.	Aguas residuales	328
26.5.4.	Puertos deportivos	328
26.5.5.	Campos de golf	329
Capítulo 27.	Sanidad medioambiental y salud en el medio urbano	331
27.1.	Parámetros ambientales urbanos	331
27.2.	Enfermedades medioambientales urbanas básicas	333
27.2.1.	Enfermedades básicas	333
27.2.2.	Identificación de daños a la salud	334
27.3.	Vigilancia. Prevención. Riesgos. Sensibilización	334
27.3.1.	Objetivos y planeamiento	334
27.3.2.	Toxicología industrial: vigilancia y prevención	335
27.3.3.	Sensibilización e información	337
27.4.	Contaminación urbana y salud	338
27.4.1.	Contaminación atmosférica y salud	338
27.4.2.	Contaminación del agua y salud	340
Capítulo 28.	Desarrollo de unidades habitacionales urbanas en función del medio ambiente	345
28.1.	Bases generales	345
28.2.	Modelo de desarrollo	346
Capítulo 29.	La tercera edad en el medio ambiente urbano	351
Capítulo 30.	Educación medioambiental en el medio urbano	353
30.1.	Los educadores	353
30.1.1.	Bases generales y problemas locales	353
30.1.2.	Necesidades	354
30.2.	La formación ciudadana en materia de Medio Ambiente	355
30.3.	Recursos e infraestructuras	356
30.4.	Educación escolar	356
30.5.	Formación medioambiental del personal del Ayuntamiento	357
Capítulo 31.	El medio ambiente urbano y el desarrollo sostenible	359
31.1.	Gestión municipal del medio ambiente dentro del desarrollo sostenible ..	359
31.2.	Los Programas de la Unión Europea	360
31.2.1.	Primer Programa (1973-1977)	360
31.2.2.	Segundo Programa (1977-1981)	360

31.2.3.	Tercer Programa (1981-1987)	360
31.2.4.	Cuarto Programa (1987-1992)	361
31.2.5.	Quinto Programa (1993-2000)	361
31.2.6.	Sexto Programa	362
31.3.	Acciones generales en diversos sectores medioambientales municipales en base al desarrollo sostenible	363
31.3.1.	Ruidos	363
31.3.2.	Contaminación atmosférica	363
31.3.3.	Residuos urbanos	363
31.3.4.	Residuos industriales	363
31.3.5.	Residuos peligrosos	364
31.3.6.	Urbanización inapropiada	364
31.3.7.	Ocupación del suelo	364
31.3.8.	Zonas urbanas degradadas	364
31.3.9.	Olores	364
31.3.10.	Radiaciones	365
31.3.11.	Incendios y explosiones	365
31.3.12.	Aguas residuales	365
31.3.13.	Turismo y ocio	366
Capítulo 32.	Organización de la gestión municipal del medio ambiente	367
32.1.	Objetivos	367
32.2.	Organización de la Administración Municipal	368
32.3.	Formas de gestión municipal del Medio Ambiente	368
32.4.	Ordenanzas Municipales	368
Capítulo 33.	Sistemas de gestión medioambiental municipal	371
33.1.	Objetivos	371
33.2.	Etapas	371
33.3.	Desarrollo del plan de implantación del Sistema de Gestión Medioambiental Municipal	372
Capítulo 34.	Normativa y legislación medioambiental municipal	373
34.1.	Competencias	373
34.2.	La Ley 7/85, de bases del Régimen Local (L.B.R.L.)	374
34.3.	Legislación medioambiental municipal	375
BIBLIOGRAFÍA		383
ÍNDICE ALFABÉTICO		389