
Contenido

VOLUMEN I

Prólogo a la edición española	xvii
Introducción	xix
PARTE I Perspectivas	1
1 Evolución de la gestión de residuos sólidos	3
1.1. Residuos sólidos: una consecuencia de la vida	3
1.2. Generación de residuos en una sociedad tecnológica	6
1.3. Desarrollo de la gestión de residuos sólidos	7
1.4. Gestión integral de residuos sólidos	16
1.5. Operación de sistemas de gestión de residuos sólidos	19
1.6. Temas de debate y problemas	24
1.7. Referencias	24
2 Tendencias e impactos legislativos	25
2.1. Legislación fundamental	25
2.2. Impacto de la legislación federal	30
2.3. Agencias gubernamentales	37
2.4. Hacer cumplir la jerarquía de la gestión integral de residuos sólidos	39
2.5. Tendencias futuras	40
2.6. Temas de debate y problemas	41
2.7. Referencias	42

xi

PARTE II Orígenes, composición y propiedades de los residuos sólidos	43
3 Orígenes, tipos y composición de los residuos sólidos urbanos	45
3.1. Orígenes de los residuos sólidos.....	46
3.2. Tipos de residuos sólidos.....	46
3.3. Composición de los residuos sólidos.....	55
3.4. Determinación de la composición de los RSU en trabajos de campo.....	67
3.5. Tipos de materiales recuperados de los RSU.....	69
3.6. Cambios futuros en la composición de residuos.....	74
3.7. Temas de debate y problemas.....	77
3.8. Referencias.....	78
4 Propiedades físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos urbanos ...	81
4.1. Propiedades físicas de los RSU.....	81
4.2. Propiedades químicas de los RSU.....	87
4.3. Propiedades biológicas de los RSU.....	100
4.4. Transformaciones físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos.....	104
4.5. Temas de debate y problemas.....	111
4.6. Referencias.....	113
5 Orígenes, tipos y propiedades de los residuos peligrosos encontrados en los residuos sólidos urbanos	115
5.1. Propiedades y clasificación de los residuos peligrosos.....	115
5.2. Orígenes, tipos y cantidad de residuos peligrosos encontrados en los RSU.....	120
5.3. Importancia de los residuos peligrosos en los RSU.....	128
5.4. Transformaciones físicas, químicas y biológicas de los constituyentes de residuos peligrosos encontrados en los RSU.....	131
5.5. Gestión de los residuos peligrosos en los RSU.....	138
5.6. Temas de debate y problemas.....	140
5.7. Referencias.....	141
PARTE III Principios de ingeniería	143
6 Tasas de generación y recolección de residuos sólidos	145
6.1. Importancia de las cantidades de residuos.....	145
6.2. Medidas y métodos utilizados para valorar las cantidades de residuos sólidos.....	146
6.3. Tasas de generación y recolección de residuos sólidos.....	158
6.4. Factores que afectan a las tasas de generación de residuos.....	164
6.5. Cantidades de materiales recuperados de los RSU.....	169
6.6. Cantidades de residuos domésticos peligrosos.....	169
6.7. Estudios de caracterización y desviación de residuos.....	172
6.8. Temas de debate y problemas.....	176
6.9. Referencias.....	181

7 Manipulación y separación, almacenamiento y procesamiento de residuos en origen.....	183
7.1. Manipulación y separación de residuos sólidos en origen.....	183
7.2. Manipulación y separación de residuos en viviendas residenciales....	184
7.3. Manipulación y separación de residuos en instalaciones comerciales e industriales.....	195
7.4. Almacenamiento de residuos sólidos en origen.....	196
7.5. Procesamiento de residuos sólidos en viviendas residenciales.....	208
7.6. Procesamiento de residuos sólidos en instalaciones comerciales e industriales.....	216
7.7. Temas de debate y problemas.....	218
7.8. Referencias.....	218
8 Recolección de residuos sólidos.....	221
8.1. Recolección de residuos.....	222
8.2. Tipos de sistemas de recolección, equipamiento y necesidades de personal.....	233
8.3. Análisis de sistemas de recolección.....	240
8.4. Itinerarios de recolección.....	259
8.5. Técnicas alternativas para el análisis de sistemas de recolección.....	269
8.6. Temas de debate y problemas.....	270
8.7. Referencias.....	278
9 Separación y procesamiento y transformación de residuos sólidos.....	279
9.1. Posibilidades de reutilización y reciclaje de materiales residuales....	280
9.2. Materiales recuperados en los centros de recogida y recompra.....	283
9.3. Alternativas para la separación de materiales residuales.....	286
9.4. Introducción a los procesos unitarios utilizados para la separación y el procesamiento de materiales residuales.....	288
9.5. Instalaciones para manipulación, transporte y almacenamiento de materiales residuales.....	300
9.6. Desarrollo e implantación de IRM.....	306
9.7. Transformación de residuos mediante incineración.....	330
9.8. Transformación de residuos mediante compostaje aerobio.....	341
9.9. Impacto de la reducción en origen y del reciclaje sobre los procesos de transformación de residuos.....	359
9.10. Selección de la mezcla correcta de tecnologías.....	362
9.11. Temas de debate y problemas.....	362
9.12. Referencias.....	365
10 Transferencia y transporte.....	367
10.1. Necesidad de las operaciones de transferencia.....	367
10.2. Tipos de estaciones de transferencia.....	371
10.3. Medios y métodos de transporte.....	387
10.4. Diseño y requisitos de estaciones de transferencia.....	398
10.5. Localización de las estaciones de transferencia.....	400
10.6. Temas de debate y problemas.....	403
10.7. Referencias.....	406

11	Evacuación de residuos sólidos y rechazos	407
11.1.	El vertedero como método de evacuación de residuos sólidos.....	408
11.2.	Clasificación de vertederos, tipos y métodos.....	418
11.3.	Consideraciones en la localización de vertederos.....	424
11.4.	Composición y características, generación, movimiento y control de los gases de vertedero.....	430
11.5.	Composición, formación, movimiento y control del lixiviado en vertederos.....	469
11.6.	Gestión de aguas superficiales.....	502
11.7.	Características estructurales y de asentamiento de vertederos.....	514
11.8.	Supervisión de la calidad ambiental en los vertederos.....	517
11.9.	Diseño y trazado preliminar de vertederos.....	526
11.10.	Explotación de vertederos.....	546
11.11.	Clausura de vertederos y mantenimiento postclausura.....	550
11.12.	Cálculos de procesos de vertederos.....	552
11.13.	Temas de debate y problemas.....	596
11.14.	Referencias.....	604

VOLUMEN II

PARTE IV Separación, transformación y reciclaje de materiales residuales.... **609**

12	Tecnologías de procesamiento y separación de materiales	611
12.1.	Operaciones básicas para la separación y el procesamiento de materiales residuales.....	611
12.2.	Reducción de tamaño.....	613
12.3.	Separación por tamaño.....	621
12.4.	Separación por densidad.....	629
12.5.	Separación magnética y por campo eléctrico.....	636
12.6.	Densificación (compactación).....	642
12.7.	Selección de instalaciones para manipulación, transporte y almacenamiento de residuos sólidos.....	652
12.8.	Equipamiento móvil utilizado para la manipulación de materiales.....	657
12.9.	Diseño de instalaciones para recuperación de materiales (IRM)....	658
12.10.	Temas de debate y problemas.....	682
12.11.	Referencias.....	684
13	Tecnologías de conversión térmica	687
13.1.	Fundamentos del procesamiento térmico.....	687
13.2.	Sistemas de incineración.....	695
13.3.	Sistemas de pirólisis.....	705
13.4.	Sistemas de gasificación.....	708
13.5.	Sistemas de control ambiental.....	715
13.6.	Sistemas de recuperación de energía.....	739
13.7.	Temas de debate y problemas.....	749
13.8.	Referencias.....	751

14	Tecnologías de conversión biológica y química	755
14.1.	Principios biológicos	755
14.2.	Compostaje aerobio	770
14.3.	Digestión anaerobia de sólidos en baja concentración	784
14.4.	Digestión anaerobia de sólidos en alta concentración	789
14.5.	Desarrollo de procesos de digestión anaerobia y tecnologías para el tratamiento de la fracción orgánica de los RSU	794
14.6.	Otros procesos de transformación biológica	800
14.7.	Procesos de transformación química	801
14.8.	Producción de energía a partir de productos de conversión biológica	803
14.9.	Temas de debate y problemas	804
14.10.	Referencias	805
15	Reciclaje de materiales encontrados en los residuos sólidos urbanos	807
15.1.	Cuestiones clave para el reciclaje de materiales	808
15.2.	Latas de aluminio	810
15.3.	Papel y cartón	814
15.4.	Plásticos	819
15.5.	Vidrio	828
15.6.	Metales férricos (hierro y acero)	830
15.7.	Metales no férricos	835
15.8.	Residuos de jardín recogidos separadamente	836
15.9.	Fracción orgánica de los RSU	840
15.10.	Residuos de construcción y demolición	846
15.11.	Madera	849
15.12.	Aceite residual	852
15.13.	Neumáticos usados	856
15.14.	Baterías ácidas de plomo	859
15.15.	Pilas domésticas	861
15.16.	Posibilidades futuras de reciclaje	863
15.17.	Temas de debate y problemas	864
15.18.	Referencias	865
PARTE V	Clausura, restauración y rehabilitación de vertederos	867
16	Clausura de vertederos	869
16.1.	Desarrollo de un plan de clausura	869
16.2.	Revegetación de vertederos cerrados	879
16.3.	Mantenimiento postclausura a largo plazo	893
16.4.	Marco legal	899
16.5.	Temas de debate y problemas	901
16.6.	Referencias	902
17	Soluciones para lugares de evacuación de residuos fuera de servicio	903
17.1.	Impacto de vertederos fuera de servicio	905
17.2.	Cuantificación del problema y clasificación del lugar	907
17.3.	Soluciones para vertederos de residuos peligrosos	915
17.4.	Soluciones para vertederos de otros residuos específicos	917
17.5.	Temas de debate y problemas	923
17.6.	Referencias	924

PARTE VI Gestión de residuos sólidos y cuestiones de planificación	927
18 Cumpliendo objetivos estatales y federales de desviación	929
18.1. Estrategias para cumplir los objetivos de desviación	930
18.2. Reducción en origen	933
18.3. Reciclaje-separación de residuos en origen	937
18.4. Reciclaje-recuperación de materiales	944
18.5. Transformación de residuos mediante compostaje	955
18.6. Temas de debate y problemas	957
18.7. Referencias	958
19 Implantación de alternativas de gestión de residuos sólidos	959
19.1. Cambiando prioridades en la gestión integral de residuos sólidos ..	959
19.2. Mecanización del sistema de recogida	960
19.3. Recuperación de energía	968
19.4. Evacuación en vertedero	979
19.5. Temas de debate y problemas	987
19.6. Referencias	988
20 Planificación, localización y permisos de instalaciones de gestión de residuos.	989
20.1. Planificación en la gestión de residuos sólidos	989
20.2. Desarrollo de un plan de instalaciones	997
20.3. Consecución de un lugar y obtención de permisos	1003
20.4. Temas de debate y problemas	1023
20.5. Referencias	1024
Apéndices	1025
A Glosario	1025
B Factores de conversión métrica	1037
C Propiedades físicas del agua	1041
D Presentación y análisis de datos de gestión de residuos sólidos	1043
E Datos de costes típicos y procedimientos de estimación de costes para el equipamiento utilizado en los sistemas de gestión de residuos sólidos ..	1059
F Solubilidad de gases de vertedero disueltos en agua	1067
G Equilibrio del carbono	1071
H Propiedades físicas de compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles seleccionados	1075
I Cálculos de pérdida de energía en el flujo del gas de vertedero	1077
Índices	1080
Índice de nombres	1081
Índice temático	1087