

---

# Contenido

---

## VOLUMEN I

Prólogo a la edición española .....	xvii
Introducción .....	xix
<b>PARTE I Perspectivas .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Evolución de la gestión de residuos sólidos .....</b>	<b>3</b>
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
<b>2 Tendencias e impactos legislativos .....</b>	<b>25</b>
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
	<b>xi</b>

<b>PARTE II Orígenes, composición y propiedades de los residuos sólidos</b> .....	<b>43</b>
<b>3 Orígenes, tipos y composición de los residuos sólidos urbanos</b> .....	<b>45</b>
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
<b>4 Propiedades físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos urbanos</b> ...	<b>81</b>
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
<b>5 Orígenes, tipos y propiedades de los residuos peligrosos encontrados en los residuos sólidos urbanos</b> .....	<b>115</b>
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
<b>PARTE III Principios de ingeniería</b> .....	<b>143</b>
<b>6 Tasas de generación y recolección de residuos sólidos</b> .....	<b>145</b>
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

<b>7 Manipulación y separación, almacenamiento y procesamiento de residuos en origen.....</b>	<b>183</b>
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
<b>8 Recolección de residuos sólidos.....</b>	<b>221</b>
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
<b>9 Separación y procesamiento y transformación de residuos sólidos.....</b>	<b>279</b>
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
<b>10 Transferencia y transporte.....</b>	<b>367</b>
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

<b>11</b>	<b>Evacuación de residuos sólidos y rechazos.....</b>	<b>407</b>
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**

<b>12</b>	<b>Tecnologías de procesamiento y separación de materiales.....</b>	<b>611</b>
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
<b>13</b>	<b>Tecnologías de conversión térmica.....</b>	<b>687</b>
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

<b>14</b>	<b>Tecnologías de conversión biológica y química .....</b>	<b>755</b>
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
<b>15</b>	<b>Reciclaje de materiales encontrados en los residuos sólidos urbanos .....</b>	<b>807</b>
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
<b>PARTE V</b>	<b>Clausura, restauración y rehabilitación de vertederos .....</b>	<b>867</b>
<b>16</b>	<b>Clausura de vertederos .....</b>	<b>869</b>
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
<b>17</b>	<b>Soluciones para lugares de evacuación de residuos fuera de servicio .....</b>	<b>903</b>
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

<b>PARTE VI Gestión de residuos sólidos y cuestiones de planificación .....</b>	<b>927</b>
<b>18 Cumpliendo objetivos estatales y federales de desviación .....</b>	<b>929</b>
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
<b>19 Implantación de alternativas de gestión de residuos sólidos .....</b>	<b>959</b>
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
<b>20 Planificación, localización y permisos de instalaciones de gestión de residuos. ....</b>	<b>989</b>
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
<b>Apéndices .....</b>	<b>1025</b>
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
<b>Índices .....</b>	<b>1080</b>
Índice de nombres .....	1081
Índice temático .....	1087