

Índice

Prólogo. Teresa M. ^a Navarro Caballero	15
I. EL MARCO NORMATIVO DE LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RE-GENERADAS	17
Capítulo I. Understanding and Updating the 2006 WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater in Agriculture. Duncan D. Mara, Andrew Sleight	19
1. Introduction	23
2. Quantitative microbial risk analysis	25
3. Restricted irrigation	26
4. Unrestricted irrigation	28
5. Epidemiological verification of the QMRA approach	29
6. Helminth eggs	29
7. Summary of recommendations in the guidelines	30
8. Updating the guidelines	30
9. Bibliography	36
Capítulo II. La reutilización del agua en la Región Mediterránea: realidad y perspectivas. Miquel Salgot de Marçay, Montserrat Folch Sánchez	39
1. Introducción	43
2. La reutilización de agua en el Mediterráneo	45
2.1. Usos del agua regenerada	49
2.2. Métodos de aplicación	50
3. Sistemas de regeneración	51
4. Discusión	52
5. Conclusiones	52
6. Bibliografía	53
Capítulo III. Estado actual y perspectivas futuras de la reutilización del agua depurada en la Macaronesia Europea. Luisa Vera Peña, Gilberto Martel Rodríguez, Miguel Márquez Marfil, José F. Gutiérrez González	55
1. Introducción	59
2. Estado actual de la reutilización en la Macaronesia Europea	59
3. Perspectivas del futuro desarrollo de la reutilización en la Macaronesia Europea	61
4. Seminario Participativo sobre Reutilización de Aguas Depuradas en la Macaronesia	63

5. Conclusiones	67
6. Bibliografía	68
Capítulo IV. Políticas de reutilización de aguas en la Región de Murcia. Miguel Ángel Ródenas Cañada	69
1. Introducción	73
1.1. Clima y economía	73
1.2. Balance hídrico	74
2. Depuración de aguas residuales	76
2.1. El Plan General de Saneamiento y Depuración de aguas residuales	76
2.1.1. Objetivos	77
2.1.2. Políticas de actuación	77
2.1.3. Ejecución y financiación	78
2.1.4. Resultados	79
2.2. Tratamientos terciarios	80
2.3. Nuevas tecnologías de depuración: Tratamientos Avanzados	82
3. Reutilización	82
3.1. Reutilización en agricultura	83
3.2. Reutilización en la naturaleza	86
4. Recuperación del río Segura	88
5. Bibliografía	89
Capítulo V. Marco normativo sobre reutilización de las aguas: el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. Alejandra Puig Infante, Cristina Dánés Castro	91
1. Introducción	95
2. La reutilización de las aguas en la ley de aguas	96
3. Terminología	97
4. Régimen jurídico	98
4.1. Título requerido y procedimiento administrativo	98
4.2. Contratos de cesión de derechos sobre aguas regeneradas	100
4.3. Iniciativas o planes de las Administraciones Públicas	100
5. Condiciones básicas para la reutilización de las aguas depuradas	101
5.1. Usos regulados	101
5.2. Valores máximos admisibles	102
5.3. Programa de control de las aguas regeneradas	103
5.4. Evaluación de la calidad	104
6. Conclusiones	105
7. Bibliografía	105
II. LOS CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES	107
Capítulo VI. Caracterización físico-química de las aguas residuales. José Sáez Mercader	109
1. Antecedentes	113
2. Caso particular de España	116
3. Real Decreto 1620/2007	119

4. Beneficios de la reutilización planificada	120
5. Usos del agua regenerada	121
6. Parámetros de calidad regulados por el RD 1620/2007	123
7. Disponibilidad de agua a regenerar	123
8. Efluentes de EDAR: materia prima para obtener agua residual regenerada	124
9. Tratamiento de agua residual depurada para su regeneración y reutilización	127
10. Coste del agua residual regenerada	133
11. Conclusiones y perspectivas de futuro	134
12. Bibliografía	135
Capítulo VII. Situación de la regeneración de aguas residuales en la Región de Murcia. Manuel Albacete Carreira	139
1. Objetivos y exigencias del PGS de la Región de Murcia 2001-2010	143
2. Situación global de las infraestructuras de saneamiento y depuración en la Región de Murcia	146
3. Tipología de las instalaciones existentes	147
4. Resultados globales de explotación obtenidos	148
5. Descontaminación en origen. Control de vertidos	149
6. Regeneración de aguas residuales. Resultados obtenidos	152
7. Conclusiones	156
III. LOS USOS DE LAS AGUAS RESIDUALES REGENERADAS	157
Capítulo VIII. La reutilización de las aguas regeneradas en usos urbanos e industriales. Carlos García Calvo	159
1. Introducción	163
2. La reutilización en usos urbanos	165
3. La reutilización en usos industriales	169
Capítulo IX. Los usos agrícolas de las aguas regeneradas. Juan Cánovas Cuenca	171
1. Introducción	175
2. Referencia espacial de la depuración de aguas residuales y de su uso posterior	176
3. La calidad agronómica de las aguas regeneradas	180
4. Aguas regeneradas y sistemas de riego	188
5. El orden establecido por el Real Decreto 1620/2007	188
6. La gestión de las aguas regeneradas	190
7. Uso de aguas regeneradas y seguridad alimentaria	192
8. El agricultor regante	192
9. Bibliografía	193
Capítulo X. El riego de campos de golf con aguas regeneradas. Ignacio Morrell Evangelista	195
1. La demanda de agua para riego de un campo de golf	199
2. El marco legal	201

3. El riego con aguas regeneradas: un dogma?	201
4. Principales retos asociados al riego con aguas regeneradas	203
5. Conclusiones	206
6. Bibliografía	207
Capítulo XI. Los embalses subterráneos en la reutilización de aguas regeneradas. Fernando Pendás Fernández, Pablo Cienfuegos Suárez	209
1. La reutilización de aguas regeneradas	213
1.1. Introducción	213
1.2. Evolución de los métodos de tratamiento de aguas residuales	214
1.2.1. Las plantas de tratamiento	214
1.2.2. El tratamiento por el terreno	215
1.2.3. Ventajas de utilizar aguas regeneradas	215
1.3. Necesidad y opciones de almacenamiento de agua regenerada	216
1.3.1. Embalses superficiales	216
1.3.2. Almacenamiento en embalses subterráneos	216
1.3.3. Restricciones legales y reglamentarias a la utilización de los embalses subterráneos en la regulación de aguas regeneradas	217
2. Ejemplos de reutilización en USA	218
2.1. Gran Canyon	220
2.2. San Petersburgo	220
2.3. Orlando	222
2.4. Orange County de la Water Factory 21 (1976) al GWRS (2008)	223
2.5. Túneles y depósitos de tormenta	227
3. La reutilización en España	230
3.1. Consideraciones generales	230
3.2. La integración del agua regenerada en la gestión del recurso	231
4. Retos de futuro	232
4.1. Minado de colectores	232
4.2. Inyección de biosólidos en sondeos profundos y recuperación de metano (Los Ángeles)	234
5. La transferencia de tecnología de la industria del petróleo al aprovechamiento de los embalses subterráneos	236
6. Conclusiones	239
7. Bibliografía	239
Capítulo XII. Uso de agua residual depurada en la agricultura de regadío en España. Francisco Pedrero Salcedo, Juan José Alarcón Cabañero, Takashi Asano	241
1. Uso de aguas residuales depuradas en la agricultura	245
1.1. Calidad de las aguas residuales depuradas	245
1.2. Análisis del agua de riego	246
1.3. Evaluación del agua de riego	247
2. Situación de la reutilización de aguas residuales tratadas en España	249
2.1. Recursos hídricos en España	249
2.2. Reutilización de aguas residuales en la agricultura española	249
2.3. Efectos de aguas residuales en cítricos de la Región de Murcia	251
3. Conclusiones	251
4. Bibliografía	253

IV. LA GESTIÓN DE LOS USOS DE AGUAS REGENERADAS	255
Capítulo XIII. El nuevo régimen de la reutilización de aguas residuales. Consideración especial de la autorización complementaria y de la reasignación de las aguas regeneradas. Teresa María Navarro Caballero	257
1. Introducción	261
2. Consideraciones sobre la autorización complementaria de la autorización de vertido. Su falta de encaje en el régimen general de la utilización del dominio público hidráulico vuelve a evidenciar la necesidad de revisar el procedimiento concesional	265
3. Los instrumentos de reasignación de recursos y las aguas regeneradas	269
3.1. Breve aproximación a la cesión e intercambio de derechos al uso de las aguas	269
3.2. La deficiente regulación reglamentaria de la cesión y el intercambio de derechos sobre las aguas regeneradas	276
4. Final	279
5. Bibliografía	280
Capítulo XIV. El otorgamiento de derechos de utilización de las aguas regeneradas. Rogelio Bravo Cos	283
1. Criterios generales de viabilidad de la reutilización de aguas	287
2. La sorprendente evolución de la legislación sobre aguas recicladas	288
3. ¿Quién paga la regeneración de las aguas residuales?	289
4. Los cuatro procedimientos tipo del Real Decreto 1620/2007	291
5. La reducción práctica a uno solo de los procedimientos	292
6. La (sorprendente) prioridad a los titulares de una autorización de vertido	292
7. Cuestiones a mejorar en el Real Decreto	293
8. La difícil compatibilidad del Decreto con el trámite de competencia de proyectos	294
9. Una dificultad muy concreta. La instancia tipo del Real Decreto	295
10. Las reutilizaciones para usos municipales de aguas de EDAR municipales	296
11. Concesiones de residuales cuando la normativa sectorial exija su uso	297
12. Concesiones de aguas recicladas para golf	297
13. Un par de datos sobre volúmenes concesionales y campos de golf	297
Anexo	298
Capítulo XV. Impacto medioambiental de la utilización de aguas regeneradas. Francisco Victoria Jumilla	301
1. Reutilización de las aguas depuradas. Consideraciones sobre sus beneficios ambientales	305
2. Evaluaciones de impacto ambiental de proyectos relacionados con la reutilización de las aguas depuradas	309
2.1. Normativa en vigor	309
2.2. Proyectos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental. Consideraciones generales	310

2.3. Proyectos relacionados con la reutilización del agua depurada que deben someterse a Evaluación de Impacto Ambiental	313
2.4. Trámites administrativos de la Evaluación de Impacto Ambiental. Las Administraciones competentes	316
2.5. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental	319
2.6. Calificación ambiental	321
3. Bibliografía	322
Anexo. Relación de disposiciones de carácter general que regulan la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos	322
Capítulo XVI. Régimen de responsabilidad de los concesionarios y usuarios de aguas regeneradas. Santiago Álvarez Carreño	327
1. Sobre los riesgos de la reutilización de aguas regeneradas y la institución jurídica de la responsabilidad	331
2. Breve referencia al concepto jurídico de reutilización	333
3. Tratamiento legislativo de la reutilización en el Estado antes del Decreto 1620/2007 y su inclusión en instrumentos de planificación	334
4. Tratamiento normativo de la reutilización en las Comunidades Autónomas	337
5. El alcance y la significación del RD 1620/2007: algunos elementos de su régimen jurídico que necesitarían mayor concreción	343
6. Consideración especial de la responsabilidad de los concesionarios y usuarios de aguas regeneradas	346
6.1. La aplicación a los concesionarios y sujetos autorizados para la reutilización de aguas regeneradas del régimen general previsto por el TRLAg	347
6.2. La dificultad de un análisis hipotético de los posibles supuestos de responsabilidad deriva de la propia complejidad de las posibles actuaciones de reutilización	348
6.3. Conclusiones generales en materia de responsabilidad y algunos ejemplos jurisprudenciales	351
7. Bibliografía	355
Capítulo XVII. El control administrativo de la reutilización de las aguas regeneradas. José Carlos González Martínez	357
1. Escasez, reutilización y administración	361
2. Los actores de la reutilización de las aguas depuradas	362
3. Esquema del sistema previsto en el Real Decreto 1620/2007	364
4. Reparto de competencias entre administraciones: planteamiento	365
5. Responsabilidades y funciones de supervisión asociadas	366
6. Características de los controles	370
7. Controles administrativos, infracciones y sanciones	373