

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL AGUA.....	13
1. Principales características del agua.	17
Características físicas.	
2. Propiedades físicas.	19
Acción disolvente.	
Fuerza de cohesión.	
Propiedad de expandirse al enfriarse.	
Fuerza de adhesión.	
Calor específico.	
Calor de vaporización.	
3. Propiedades Químicas del Agua.	20
4. Clasificación y diversos tipos de agua.	22
Según su localización de la Tierra.	
Según la cantidad de sales disueltas en ellas.	
Ciclo hidrológico.	
Tipos de agua.	
5. Usos del agua.	37
6. Función ecológica del agua.	38
CAPÍTULO II. CALIDAD DEL AGUA.....	41
1. Conceptos.	43
2. Variables Físicas, químicas y sanitarias. Principales variables indicadoras de la calidad de las aguas continentales, marinas y costeras.	43
3. Parámetros de calidad de las aguas.	44
Parámetros de carácter físico.	
Parámetros de carácter químico.	
Parámetros de carácter radiactivo.	
Parámetros de carácter microbiológico.	
Alteración de la calidad de las aguas continentales y costeras.	
Nutrientes.	
4. Indicadores.	58
Criterios generales para la selección de indicadores simples y sintéticos.	
Breve consideraciones sobre las bases que fundamentan los indicadores.	
Indicadores ambientales.	
Indicadores de la calidad de las aguas continentales y costeras.	
Indicadores de contaminación.	
Indicadores en Colombia.	
Bioindicadores.	
CAPÍTULO III. CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y SANITARIA DE LAS AGUAS CONTINENTALES Y COSTERAS	67
1. Contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y costeras.	69

Contaminación de las aguas superficiales.	
Contaminación de las aguas subterráneas.	
Contaminación de las aguas costeras.	
2. Fuentes de contaminación.	75
Fuentes puntuales y no puntuales de contaminación.	
3. Factores químicos que afectan el destino y transporte de los contaminantes.	76
Solubilidad en agua.	
Factores del sitio de estudio que influyen en el destino y transporte de los contaminantes.	
4. Principales contaminantes, bacteriológica, Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs; petróleo y plaguicidas) y metales pesados.	79
Microorganismos.	
Desechos orgánicos e inorgánicos.	
Petróleo y plaguicidas.	
Metales pesados.	
5. Estrategias para combatir la contaminación.	86
6. Medidores de materia orgánica: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda de Oxígeno y Carbono Orgánico Total (COT).	86
Parámetros medidores de materia orgánica.	
Demanda Bioquímica de Oxígeno.	
Demanda Química de Oxígeno.	
Demanda de Oxígeno.	
Sustancias extraíbles al cloroformo (SEC).	
Carbono Orgánico Total (COT).	
Consideraciones acerca de la DBO y DQO.	
 CAPÍTULO IV. COMPUESTOS INORGÁNICOS.....	 93
1. Sulfatos.	95
Eliminación de los sulfatos.	
2. Cloro residual, demanda de cloro, cloro libre y cloro combinado.	101
 CAPÍTULO V. CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES Y COSTERAS	 103
1. Acciones relativas al medio ambiente.	105
2. Normas y decretos.	105
Normas.	
Decretos y guías nacionales.	
Normas internacionales sobre Gestión Ambiental.	
3. Escala indicativa del grado de contaminación.	108
Uso de la escala.	
 CAPÍTULO VI. PROGRAMAS DE MONITOREO.....	 113
1. Diseño de programas de muestreos.	115
Tipos de monitoreos en relación con la metodología y el objetivo.	
Muestreo.	
Tipos de muestras.	
Tipos de método de recolección.	
Obtención de muestras, traslado y conservación.	
2. Mediciones para la caracterización de la calidad de las aguas.	120
3. Línea Base Ambiental para proyectos de obra o actividades.	121
Interrelación de los elementos ambientales.	
Generalidades de la línea base.	
Descripción de la Línea Base ambiental.	
 CAPÍTULO VII. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS.....	 127
1. Técnicas analíticas. Técnicas, métodos, procedimientos y protocolos.	129
2. Elección de un método analítico; principales factores. Control: Propiedades analíticas; supremas, básicas y complementarias.	130

Propiedades analíticas supremas: Exactitud y representatividad.	
Propiedades analíticas básicas: Precisión, sensibilidad y selectividad.	
Propiedades analíticas complementarias.	
3. Análisis de las aguas.	132
4. Análisis gravimétrico. Concepto y términos. Factor gravimétrico. Por ciento en peso. Cálculos.	133
Factores gravimétricos.	
Cálculo de porcentajes.	
Cálculo de pesos atómicos.	
Cálculos en los que interviene una muestra en peso como factor.	
Cálculos referidos a la muestra seca.	
Métodos gravimétricos indirectos.	
5. Análisis volumétrico. Conceptos y términos. Titulaciones: Punto final y de equivalencia.	
Error de valoración.	138
Conceptos y términos.	
Valoraciones o titulaciones.	
6. Clasificación de las técnicas instrumentales. Métodos ópticos. Técnicas instrumentales. Métodos electroanalíticos y cromatográficos.	141
Técnicas instrumentales	
Métodos ópticos de análisis.	
7. Principio de la colorimetría. Absorbancia y Transparencia. Ley de Lambert-Beer.	142
Métodos visuales.	
Métodos instrumentales.	
CAPÍTULO VIII. VERTIMIENTOS.....	145
1. Tipos de vertimientos.	147
Algunas propiedades que caracterizan los desechos.	
Evaluación de los riesgos potenciales.	
Factores que determinan la gravedad del impacto.	
Derrames de sustancias químicas en el mar.	
2. Aguas residuales. Origen. Características. Evaluación.	149
Importancia sanitaria de las aguas residuales.	
Características de las aguas residuales (vertidos urbanos).	
Aspectos físicos, químicos y biológicos.	
Análisis de aguas residuales.	
3. Emisario submarino.	151
CAPÍTULO IX. SISTEMAS DE TRATAMIENTO.....	153
1. Procesos y Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.	155
Procesos y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.	
2. Agua potable.	159
Fuentes típicas de agua.	
Formas para conseguir agua potable.	
Purificación del agua.	
Química de la cloración.	
X. BIBLIOGRAFÍA	169
XI. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	177
1. Parámetros organolépticos: Color, olor y sabor.	179
2. Parámetros físicoquímicos: Turbiedad, sólidos y conductividad.	185
3. Parámetros químicos: pH, acidez, alcalinidad y dureza.	192
4. Determinación de sulfatos en el agua.	203
5. Determinación de cloruros.	205
6. Determinación de hierro en agua.	207
7. Determinación de cloro residual en el agua.	209
8. Determinación de Oxígeno Disuelto (OD) y determinación de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el agua.	211

9. Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).	215
XI. REFERENCIAS.....	220