

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE TABLAS	15
INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	21
1.1 Fuentes de aguas residuales	23
1.2 Características de las aguas residuales	24
1.3 Efectos de polución por las aguas residuales	28
1.4 Características de importancia en aguas residuales	30
1.5 Muestras para caracterización de aguas residuales	69
CAPÍTULO 2. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	73
2.1 Generalidades	75
2.2 Objetivos del tratamiento	76
2.3 Diagramas de flujo	77
CAPÍTULO 3. GUÍAS DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES	89
3.1 Criterios de calidad del agua	92
CAPÍTULO 4. PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	97
4.1 Tratamiento anaeróbico	99

R-71097

Demarcación 1977 -- Compañía

4.2	Tratamiento aeróbico	108
4.3	Aspectos comparativos	110
4.4	Consideraciones ambientales	113
CAPÍTULO 5. FACTORES DE INFLUENCIA		117
5.1	Fotosíntesis	121
5.2	Oxígeno disuelto	122
5.3	pH	123
5.4	Radiación solar	123
5.5	Profundidad	125
5.6	Temperatura	127
5.7	Nutrientes	130
5.8	Tiempo de Retención	132
5.9	Sedimentación de lodos	132
5.10	Infiltración y evaporación	133
5.11	Vientos	133
5.12	Geometría de la laguna	134
5.13	Sulfuros	134
5.14	DBO y sólidos suspendidos	135
6. MODELOS DE DISEÑO		137
6.1	Principios de diseño	139
6.2	Criterios de diseño	139
6.3	Lagunas aeróbicas	141
6.4	Lagunas facultativas	144
6.5	Lagunas de maduración	162
6.6	Lagunas anaeróbicas	165
7. CONSTRUCCIÓN DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN		171
7.1	Introducción	173
7.2	Construcción de diques	174
7.3	Impermeabilización	175
7.4	Unidades de entrada y salida	177
7.5	Pantallas	179
7.6	Otras consideraciones	180
7.7	Lagunas de Tabio	180
7.8	Lagunas de Chía	185
7.9	Lagunas de Valledupar	187
7.10	Costos	191

CAPÍTULO 8. OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONTROL	193
8.1 Arranque	195
8.2 Operación y mantenimiento	196
8.3 Control	197
8.4 Problemas y soluciones	199
CAPÍTULO 9. MEJORAMIENTO DEL EFLUENTE	203
9.1 Generalidades	205
9.2 Filtros de piedra	205
9.3 Filtros intermitentes de arena	209
9.4 Lagunas de Jacintos	212
9.5 Tratamiento combinado	212
CAPÍTULO 10. EJEMPLO DE DISEÑO	215
10.1 Datos	217
10.2 Solución	217
CAPÍTULO 11. PROGRAMA DE COMPUTADOR	223
11.1 Generalidades del programa	225
11.2 Estructura del programa	225
11.3 Presentación de resultados	231
11.4 Listado del programa	236
CAPÍTULO 12. BIOLOGÍA DE LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	253
12.1 Introducción	255
12.2 Biología del proceso	257
12.3 Interacciones bioquímicas	261
12.4 Factores de control	265
REFERENCIAS	271
ÍNDICE ALFABÉTICO	277
