

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS Y ANEXOS	14
AGRADECIMIENTOS	16
INTRODUCCIÓN	19

PARTE 1

Conceptos y organización del Sistema del Mantenimiento

CAPÍTULO 1

Historia resumida del Mantenimiento

	24
I. Antecedentes	25
II. Orígenes del Mantenimiento	25
III. El desarrollo técnico-industrial	25
IV. Evolución y desarrollo de la Hidráulica	26
V. El planeamiento hidráulico	28
VI. Efectos negativos más comunes en estas obras	28
VII. Recuperación	29
VIII. Resumen	29

CAPÍTULO 2

Evolución del Mantenimiento

	30
I. Las filosofías del Mantenimiento	31
II. Filosofías económicas	31
III. Filosofías técnicas	31
IV. Filosofía de las formas de producción	32
V. Filosofía de las intervenciones para el Mantenimiento	33
VI. Las averías	34
VII. Esquema del ciclo del Mantenimiento	35
VIII. Resumen	35

CAPÍTULO 3

Conceptos y objetivos del Mantenimiento

	38
I. Introducción	39
II. Definiciones del Mantenimiento	39
III. Razones de un Sistema de Mantenimiento	39
IV. Objetivos básicos de un Sistema Integral del Mantenimiento (SIMAM)	40
V. Estrategias de un Sistema Integral del Mantenimiento	41
VI. La sicología en el Mantenimiento	42
VII. Resumen	42

CAPÍTULO 4

La economía y el Mantenimiento

	44
I. Visión técnico-económica del Mantenimiento	45
II. Conceptos y definiciones económicos	46
III. Ejemplo de un análisis económico preliminar	47

IV.	Planes de las Reparaciones y del Mantenimiento	48
V.	Financiamiento del Mantenimiento	50
VI.	Recuperación de las inversiones iniciales	51
VII.	Sistema de control económico	52
VIII.	Resumen	52
 CAPÍTULO 5		
<i>Problemática del Mantenimiento</i>		54
I.	Introducción	55
II.	Situación mundial del Mantenimiento	55
III.	Particularidades de la Problemática del Mantenimiento	55
IV.	Factores externos que influyen en el Mantenimiento	57
V.	Resumen	57
 CAPÍTULO 6		
<i>Los Servicios Ingenieros y el Mantenimiento</i>		58
I.	Introducción	59
II.	Participación en las obras hidráulicas	59
III.	Relaciones de estos servicios con el Mantenimiento	59
IV.	Niveles de Intervención	60
V.	Conceptos de un Sistema Integral del Mantenimiento	63
VI.	Etapas para la implantación de un Sistema de Mantenimiento	63
VII.	Resumen	64
 CAPÍTULO 7		
<i>Sistema Integral del Mantenimiento</i>		66
I.	Introducción	67
II.	Aspectos a considerar	67
III.	Resumen	69
 CAPÍTULO 8		
<i>Herramientas Organizativas del Mantenimiento</i>		72
I.	Introducción	73
II.	El Plan General y los Objetos de Obras	73
III.	codificación de las Obras	73
IV.	Especialidades técnicas involucradas	74
V.	Cartas Técnicas	75
VI.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	77
VII.	Resumen	77
VIII.	Anexos	78
 CAPÍTULO 9		
<i>Herramientas Ejecutivas y Operativas del Mantenimiento</i>		80
I.	Introducción	81
II.	El capital humano	81
III.	Trabajos con ejecutores externos (terceros)	82
IV.	Locales necesarios	82

v.	Herramental de taller y personal	83
vi.	Medios de transporte	83
vii.	La documentación de obras y el archivo técnico	83
viii.	Expedientes técnicos	84
ix.	Dinámica de la explotación	85
x.	Categorización técnica de las obras	86
xi.	Comunicaciones	87
xii.	La informática	87
xiii.	Resumen	88

CAPÍTULO 10

Factores decisivos en los resultados del Mantenimiento 90

i.	Introducción	91
ii.	El apoyo de la entidad operadora	91
iii.	Las Investigaciones Aplicadas	91
iv.	Las soluciones de proyectos	92
v.	Las nuevas tecnologías y las investigaciones científicas	92
vi.	Los suministros	94
vii.	Suministros de reserva	95
viii.	La ejecución inicial de las obras	95
ix.	La correcta explotación	97
x.	Controles e inspecciones	97
xi.	Resumen	97

PARTE 2

Organización del Mantenimiento en las obras hidráulicas

CAPÍTULO 11

El Mantenimiento en las obras hidráulicas 100

i.	Introducción	101
ii.	Partes y elementos de las obras hidráulicas	102
iii.	Organización del Mantenimiento	103
iv.	Características particulares de estas obras	104
v.	Premisas para la elaboración de los planes del Mantenimiento	107
vi.	Resumen	107
vii.	Anexos	108

CAPÍTULO 12

Presas 114

i.	Introducción	115
ii.	Características generales de estas obras	115
iii.	Partes y elementos de las presas	117
iv.	Estructura de Organización del Mantenimiento en estas obras	118
v.	Problemas ingenieros más comunes	118
vi.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	121
vii.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	122
viii.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	122
ix.	Resumen	123
x.	Anexos	124

CAPÍTULO 13		
<i>Canales Magistrales</i>		130
I.	Introducción	131
II.	Características generales de estas obras	131
III.	Partes y elementos de los Canales Magistrales	133
IV.	Estructura de Organización del Mantenimiento en estas obras	134
V.	Problemas y acciones ingenieros más comunes	135
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	135
VII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	137
VIII.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	137
IX.	Resumen	138
X.	Anexos	139
 CAPÍTULO 14		
<i>Estaciones de Bombeo</i>		144
I.	Introducción	145
II.	Características generales de estas obras	145
III.	Partes y elementos de las Estaciones de Bombeo	147
IV.	Problemas y acciones ingenieras más comunes	148
V.	Estructura de Organización del Mantenimiento en estas obras	148
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	148
VII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	150
VIII.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	151
IX.	Resumen	151
X.	Anexos	152
 CAPÍTULO 15		
<i>Grandes Conductoras</i>		156
I.	Introducción	157
II.	Características generales de estas obras	157
III.	Partes y elementos de las Grandes Conductoras	158
IV.	Problemas y acciones ingenieras más comunes	163
V.	Estructura de Organización del Mantenimiento	165
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	165
VII.	Elaboración de las Cartas Técnicas Tipo del Mantenimiento	167
VIII.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	168
IX.	Resumen	168
X.	Anexos	169
 CAPÍTULO 16		
<i>Sistemas de Acueductos</i>		172
I.	Introducción	173
II.	Características generales de estas obras	173
III.	Partes y elementos de los Sistemas de Acueductos	174
IV.	Problemas o acciones ingenieras más comunes	174
V.	Estructura de Organización del Mantenimiento	177
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	180
VII.	Acciones de Rehabilitación del Sistema	181

VIII.	Cartas Técnicas del Mantenimiento	183
IX.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	184
X.	Resumen	185
XI.	Anexos	186

CAPÍTULO 17

Sistemas Hidráulicos del Saneamiento (Alcantarillado y drenaje pluvial urbano) 190

I.	Introducción	191
II.	Características generales de estas obras	192
III.	Partes y elementos de los Sistemas Hidráulicos de Saneamiento	195
IV.	Problemas o acciones ingenieras más comunes	195
V.	Estructura y organización del Mantenimiento	197
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	202
VII.	Zanjas, arroyos y ríos	203
VIII.	Elaboración de las Cartas Técnicas	205
IX.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	206
X.	Resumen	206

CAPÍTULO 18

Sistemas de Abasto desde Pozos 212

I.	Introducción	213
II.	Características generales de estos sistemas	213
III.	Características específicas de estos sistemas	215
IV.	Partes y elementos de los Sistemas de Pozos	215
V.	Problemas y acciones ingenieras más comunes	217
VI.	Estructura de Organización del Mantenimiento	217
VII.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	219
VIII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	220
IX.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	220
X.	Resumen	221
XI.	Anexos	222

CAPÍTULO 19

Sistemas de Riego y Drenaje 228

I.	Introducción	229
II.	Características generales de esta obras	230
III.	Características específicas de los diferentes sistemas	231
IV.	Partes y elementos de los Sistemas de Riego y Drenaje	233
V.	Problemas y acciones ingenieras más comunes	233
VI.	Estructura de Organización del Mantenimiento	237
VII.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	239
VIII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	239
IX.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	240
X.	Resumen	240

CAPÍTULO 20

Plantas Potabilizadoras 246

I.	Introducción	247
----	--------------	-----

II.	Características generales de estas obras	247
III.	Partes y elementos de las Plantas Potabilizadoras	249
IV.	Problemas o acciones ingenieras más comunes	249
V.	Estructura de Organización del Mantenimiento	252
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	252
VII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	253
VIII.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	254
IX.	Resumen	255
X.	Anexos	256

CAPÍTULO 2 1

Sistemas de Tratamiento de Residuales

		260
I.	Introducción	261
II.	Características generales de estas obras	261
III.	Partes y elementos de los Sistemas para el Tratamiento de los Residuales	263
IV.	Problemas o acciones ingenieras más comunes	263
V.	Estructura de Organización del Mantenimiento	267
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	268
VII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	268
VIII.	La Planificación Directiva Anual del Mantenimiento	269
IX.	Resumen	270
X.	Anexos	271

TERCERA PARTE

Otros aspectos vinculados al Mantenimiento

CAPÍTULO 2 2

Obras Auxiliares y Sistemas Ingenieros de Apoyo

		278
I.	Introducción	279
II.	Tipos y características de las Obras Auxiliares o de Apoyo	279
III.	Afectaciones por ausencia del Mantenimiento	280
IV.	Organización del Mantenimiento	282
V.	Ejecutores del Mantenimiento en estas obras y sistemas	283
VI.	Elaboración de los Planes de las Reparaciones y el Mantenimiento	283
VIII.	Elaboración de las Cartas Técnicas del Mantenimiento	283
IX.	Resumen	284

CAPÍTULO 2 3

Acciones colaterales para el Mantenimiento

		286
I.	Introducción	287
II.	Estructura y estrategias organizativas	287
III.	La flexibilidad operacional	288
IV.	Limpieza y desinfección de los sistemas	290
V.	Cierre de los trabajos ejecutados	290
VI.	Protección e higiene del trabajo	291
VII.	Protección anticorrosiva	292
VIII.	Obsolescencia, envejecimiento y deterioro progresivo	293
IX.	Resumen	294

CAPÍTULO 24	
<i>El Mantenimiento y las obras hidráulicas en Cuba</i>	296
I. Introducción	297
II. Evolución y desarrollo de la Hidráulica	297
III. Estancamiento y retrocesos	300
IV. Avances actuales	301
V. Organización actual del Mantenimiento	302
VI. Producción de elementos y piezas para sistemas hidráulicos	303
VII. Situación y organización nacional para el Mantenimiento de las obras hidráulicas	305
VIII. Los medios de comunicación y las obras hidráulicas	317
IX. Resumen	318
EPÍLOGO	321
BIBLIOGRAFÍA	323