

INDICE

Mensaje del editor	V
El autor	VII
Contenido pagina Web	XVII
Código Web	XVIII
Prologo	XIX
Introducción	XXI
Primera Parte	
Evolución del mantenimiento y la producción	1
Introducción	2
Capitulo 1	
Evolución del mantenimiento	3
1.1. Historia de hechos relevantes que inciden en el mantenimiento vigente	4
1.1.1. la ingeniera y las tareas de mantenimiento, OIT	5
1.1.2. historia sucinta de hechos de la ingeniería mecánica asociadas a mantenimiento	6
1.1.3. historia	
1.1.4. diferentes culturas	
1.1.5. renacimiento	7
1.1.6. revolución industrial	8
1.1.7. motores y maquinas de vapor	
1.1.8. motor de combustión interna	9
1.1.9. aviación	10
1.1.10. era espacial	11
1.1.11. época actual	12
Capitulo 2	
Enfoques recientes de mantenimiento y de producción	13
2.1. enfoque hacia las acciones de mantenimiento, etapas I y II	
2.2. enfoque hacia la organización táctica de mantenimiento, etapa III	15
2.3. etapa integral logístico de creación de una estrategia de mantenimiento, etapa IV	16
2.4. enfoque hacia las habilidades y competencias de mantenimiento, etapa V	17
2.5. enfoque hacia la gestión de activos, etapa VI	18
2.5.1. activos y pasivos	19
2.5.2. de gestión de pasivos a gestión de activos	21
2.5.3. la terotecnología	22
2.6. la evolución organizacional y estructural de mantenimiento	28
2.7. importancia económica y tecnológica de mantenimiento	32
2.8. definiciones y significados	37
2.9. gestión y mantenimiento	39
2.10. función y objetivo de mantenimiento	41
Resumen	
Preguntas, desarrollo, foros y ejercicios	43
Segunda parte	
Enfoque sistémico e integral-CDM	45
Introducción	46

Capítulo 3	
Sistema kantiano de mantenimiento	49
3.1. unidad de producción	51
3.2. unidad de mantenimiento	53
3.3. sistema integral de mantenimiento	55
3.3.1. categorización del mantenimiento	57
3.3.2. Cuerpo y función de los equipos. Efecto del espacio y del tiempo	59
3.3. niveles del mantenimiento	62
3.4. estructura, relaciones y elementos	
3.4.1. relaciones	64
3.4.2. interacción-CMD	
3.4.3. métodos de predicción CMD	69
Capítulo 4	
Disponibilidad	67
4.1. modelo universal para pronosticar CMD	71
4.1.1. diferentes disponibilidades de mayor uso empresarial	77
Capítulo 5	
Confiabilidad-mantenibilidad-CMD-estimación de $F(t_j)$ y $m(t_j)$	95
5.1. Confiabilidad-fallas	
5.2. probabilidad	
5.3. desempeño satisfactorio	96
5.4. periodo	
5.5. condiciones de operación	
5.6. curva de confiabilidad	97
5.7. ejemplo de calculo y obtención de curva de confiabilidad	98
5.8. mantenibilidad-reparaciones	104
5.9. curva de la banera o de Davies	106
5.10. curva de mantenibilidad	109
5.11. estimación de no confiabilidad- $F(t_j)$ y de mantenibilidad- $M(t)$	114
5.12. métodos de estimación y calculo de la no confiabilidad y de la mantenibilidad	120
5.13. recomendaciones y mejores prácticas con los métodos de estimación de $F(t_j)$ y $M(t)$	135
Resumen	
Preguntas, desarrollo, foros y ejercicios	137
Tercera parte	
Parámetros y distribuciones- CDM	139
Introducción	140
Capítulo 6	
Estimación de parámetros- Weibull- logNormal y Normal	141
6.1. método grafico de papel de Weibull o Allen-Plait	
6.2. fundamentos de la distribución de Weibull	142
6.3. curvas características de Weibull	143
6.4. lectura de los parámetros N y B en el papel de Weibull	148
Capítulo 7	
Uso del método de regresión lineal con mínimos cuadrados para alinear la función de probabilidad de fallas	157
7.1. criterios de calidad de la alineación	
7.1.1. ajuste	159

7.1.2. error típico o variación o error estándar del estimado	
7.1.3. coeficiente de determinación muestral r^2 y ajustados	160
7.1.4. coeficiente de correlación	161
Capítulo 8 Transformaciones en Weibull, logNormal y Normal, para obtener parámetros por regresión	163
8.1. distribución de Weibull	
8.1.1. parámetros de vida útil y de reparaciones en Weibull	164
8.2. distribución normal	169
8.2.1. parámetros de vida útil y de reparaciones en normal	170
8.3. distribución LogNormal	175
8.4. distribución exponencial	183
8.5. distribución Gamma	184
Capítulo 9 Método de máxima verosimilitud-MLE	195
9.1. método de máxima verosimilitud, MLE	
Capítulo 10 Pruebas de bondad de ajuste- Goodness of Fit	201
10.1. Kolmogon-Smirnov	
10.2. Anderson-Darling	203
10.3. χ^2 - Chi cuadrado	205
Capítulo 11 Estimaciones de sistemas o equipos en serie y paralelo	207
11.1. estructura en serie	208
11.2. estructura en paralelo	210
11.3. estructura en Stand-by	
11.4. estructura mixta	211
Resumen	
Preguntas, desarrollo, foros y ejercicios	216
Cuarta parte Aplicaciones CMD-estrategias y acciones	219
Introducción	220
Capítulo 12 Desarrollo de ejercicio integral CMD	221
Capítulo 13 Comportamiento futuro-nuevos cálculos	233
Capítulo 14 Estrategias y acciones derivadas del CDM- análisis de confiabilidad- Beta	237
14.1. análisis de la confiabilidad influenciada por reparaciones futuras estimadas de corto plazo	
14.2. análisis de la confiabilidad influenciada por los mantenimientos planeadas futuros estimados de corto plazo	238
14.3. análisis de la función de mantenibilidad influenciadas por las reparaciones TIR estimadas en el corto plazo	241
14.4. análisis de la mantenibilidad influenciadas por las tareas proactivas planeadas estimadas en el corto plazo	242
14.5. recomendaciones estratégicas de acciones y táctica para el ejercicio integral de Ao	243

Capítulo 15	
Análisis histórico, presente y futuro cercano de parámetros del ejercicio integral	245
15.1. estrategias y acciones futuras	
15.2. Pronósticos de indicadores CMD de corto plazo	
15.2.1. pronósticos con series temporales	249
15.2.2. clases de métodos futurístico, según el tiempo por evaluar	250
15.2.3. modelos AR.I.MA.-Metodología de Box-Jenkins	254
15.2.4. Características de los AR.I.MA.	
15.2.5. descripción de los modelos AR.I.MA.- (Modernos)	255
15.2.6. metodología de Box- Jenkins	256
15.2.7. en confiabilidad	261
Capítulo 16	
Diferentes niveles de calculo par el CMD. Fases	263
16.1. distribución de Hasting de dos fases	264
16.2. distribución de Hjorting de tres fases	265
Resumen	266
Preguntas, desarrollo, foros y ejercicios	267
Quinta parte	
Nivel instrumental	269
Introducción	270
Capítulo 17	
Fundamentos del nivel instrumental	271
17.1. niveles instrumentales	
17.2. tácticos	272
Capítulo 18	
Instrumentos básicos- factores productivos de mantenimiento- nivel instrumental	275
18.1. sistema de información	276
18.2. Recurso humanos. talento	278
18.3. herramientas, repuestos e insumos	279
18.4. capital de trabajo, espacio físico, tecnología, maquinaria, recursos naturales, poder de negociación, recursos humanos carga nacional, planeación	280
18.5. mantenimiento: función de producción	
18.5.1. función macroeconómica de la producción	
18.5.2. cantidad de servicios (o de productos), servicios promedio y productividad	281
18.6. ¿Cuál es la cantidad optima por usar en un factor productivo?	283
18.7. parámetros de manejo cuando se utiliza mas de un factor productivo	284
18.8. factores productivos modernos (para mantenimiento y producción)	287
Capítulo 19	
Instrumentos avanzados genéricos de mantenimiento, nivel instrumental	293
19.1. Instrumentos avanzados genéricos	
19.2. mejoramiento continuo	303
19.3. herramientas estadísticas	305
19.4. diagnostico, control y rediseño de procesos de mantenimiento y	306

producción	
19.4.1. obtención y manejo de los datos	310
19.4.2. análisis y diagramas de Parteo	311
19.4.3. diagramas causa-efecto	312
19.4.4. histograma	314
19.4.5. distribuciones	315
19.5. diagramas de dispersión, correlación y regresión lineal	317
19.5.1. graficas de control	319
19.5.2. Tamaños muestrales de la población para medias. Números aleatorios	321
19.5.3. otras herramientas	325
Capítulo 20 Instrumentos avanzados específicos de mantenimiento, nivel instrumental	327
20.1. análisis de falla- FMECA, RCFA y RPN	
20.2. metodología análisis de fallas	330
20.2.1. RCFA	338
20.3. Procedimientos FMECA-RPN	343
20.4. Valoración cualitativa del riesgo	359
20.5. gestión y manejo de inventarios, respuesta e insumos de mantenimiento	361
20.6. clasificación ABC	362
20.7. Costos	363
20.7.1. costos de pedir al proveedor a fabricar	
20.7.2. costos de sostener	
20.7.3. costos de agotar	
20.7.4. nivel de costo	364
20.8. denominación Push o Pull	
20.8.1. Push	371
20.8.2. Pull	379
20.9. subcontratación	390
20.10. métodos de diagnostico rápido y confiable en mantenimiento	394
20.10.1. Flash Audit	395
20.11. método de diagnostico jerárquico analítico de componentes principales-Eigen Vector	397
20.11.1. desarrollo	398
Capítulo 21 Instrumentos avanzados técnicos específicos	405
2.1. instrumentos avanzados técnicos específico	
21.1.1. inspección visual, acústica y al tacto de componentes	
21.1.2. vigilancia de temperaturas	
21.1.3. control de la corrosión	
21.1.4. resistencia eléctrica	
21.1.5. lubricación, engrase y aceites	406
21.1.6. monitoreo de causas y efectos eléctricos	
21.1.7. termografía infrarroja	407
21.8. análisis de vibraciones	408
21.1.9. Ferrografía. Análisis de lubricantes. Análisis espectrométrico. Cromatografía	409

21.1.10. líquidos penetrantes	
21.1.11. ensayo de pulverizado de partículas magnéticas	
21.1.12. ultrasonido	410
21.1.13. ensayos y controles no destructivos	
21.1.4. control de ruido	411
21.1.5. filtros magnéticos	
21.1.16. corrientes inducidas	412
21.2. técnicas de control y monitoreo de condición de estado	413
Resumen	
Preguntas, desarrollo, foros y ejercicios	415
Sexta parte	
Niveles estratégicos, táctico y operacional	423
Introducción	424
Capítulo 22	425
Nivel operativo	
22.1. acciones correctivas	426
22.2. acciones modificativas	427
22.3. acciones preventivas	428
22.4. acciones predictivas	433
Capítulo 23	
Nivel táctico	437
23.1. nivel táctico	
23.2. implicaciones de las diferentes clases de tácticas de mantenimiento	438
23.2.1. TPM, mantenimiento productivo total	439
23.2.2. pilares del TPM	441
23.2.3. mantenimiento combinado TPM & RCM	450
23.2.4. mantenimiento proactivo	451
23.4. decisiones conjuntas o múltiples sobre tácticas	458
23.4.1. mantenimiento reactivo	
23.4.2. mantenimiento orientado a resultados	459
23.4.3. mantenimiento de clase mundial (Word Class Maintance, WCM)	460
23.4.4. mantenimiento centrado en habilidades y competencias (Core Competences Maintenance)	463
23.5. otras tácticas	
23.5.1. propia	464
Capítulo 24	
Nivel estratégico, costos e índices	465
24.1. índices internacionales	
24.2. costos	466
24.2.1. costos fijos	
24.2.2. costos variables	467
24.2.3. costos financieros	
24.2.4. costos de la no disponibilidad por fallas	468
24.3. indicadores	
24.3.1. Indicadores para la alta dirección. estratégicos	469
24.3.2 indicadores operativos	470
24.4. terotecnología, LCC	
24.4.1. Costo de ciclo de vida (LCC)	471

24.5. Gestión de activos	
Resumen	474
Preguntas, desarrollo, foros y ejercicios	475
Bibliografía	477
Índice	493