

INDICE

SECCION UNO INTRODUCCION	15
Capítulo 1. Introducción	16
1.1. Ingeniería industrial e investigación de operaciones	16
1.2. Historia de la ingeniería industrial	17
1.3. Historia de la investigación de operaciones	19
1.4. Comparación de la ingeniería industrial con la investigación de operaciones	20
1.5. Actividades de la ingeniería industrial y de a investigación de operaciones	24
1.5.1. Actividades básicas	24
1.5.2. Clasificación de actividades	26
1.5.3. Recursos de la ingeniería industrial y la investigación de operaciones	27
1.6. Aspectos generales	27
Capítulo 2. Modelado	30
2.1. Tipos de modelados	32
2.1.1. Modelos icónicos	32
2.1.2. Modelo analógicos	32
2.1.3. Modelos simbólicos	33
Modelos matemáticos descriptivos	35
Modelos de problemas de decisión	35
2.2. Uso de modelos	40
2.3. Formulación de modelos	42
2.4. Resumen	54
SECCION DOS AREAS FUNCIONALES DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL TRADICIONAL	61
Capítulo 3. Procesos de Fabricación	64
3.1. Introducción	64
3.2. Procesos primarios	65
3.2.1. Moldeo	66
3.2.2. Colado	68
3.2.3. Forja	70
3.3. Procesos secundarios	95
3.3.1. Desbastado	74
Tornos	74
Fresadoras	78
Taladros de columna	80
Otras maquinas para desbastar	85
3.3.2. Fabricación de piezas metálicas	89
Cizallas	91
Dobladoras	92
Prensas punzonadoras	93
3.4. Planeación de procesos	97
3.4.1. Planeación manual de procesos	97
3.4.2. Planeación de procesos automatizada	101
3.5. Fabricación computarizada integrada	102
3.5.1. Maquinaria de control numérico	103

3.5.2. Robótica	106
3.6. Instalaciones de fabricación y organización administrativa	107
3.6.1. Instalaciones de fabricación	107
3.6.2. Administración de la fabricación	109
3.7. Resumen	112
Capítulo 4. Métodos y medición del trabajo	115
4.1. Introducción	115
4.2. Historia de los métodos de trabajo y su medición	116
4.3. Análisis de métodos	117
4.3.1. Economías de movimientos	118
4.3.2. Herramientas graficas	120
4.3.3. Análisis para mejorar	121
4.4. Evolución del estudio de métodos	125
4.4.1. Factores humanos	126
4.4.2. Sistemas automatizados	126
4.5. Medición del trabajo	127
4.5.1. Tiempos estándar	129
4.5.2. Calculo de tiempos estándar	129
4.6. Estudio de tiempos con cronómetros	129
4.6.1. Cálculos del estudio de tiempos	133
4.6.2. Tamaño de muestra requerido	136
4.6.3. Evaluación del desempeño	138
4.7. Muestreo del trabajo	141
4.8. Normas de tiempos predeterminados	142
4.9. Otros métodos	146
4.10. Resumen	146
Capítulo 5. Evaluación del trabajo e incentivos salariales	152
5.1. Evaluación del trabajo	152
5.1.1. Sistemas de evaluación alternativos	153
5.1.2. Jerarquización de trabajos	153
5.1.3. Clasificación de trabajos	154
5.1.4. Sistemas de puntos	155
5.2. Sistemas de incentivos salariales	160
5.2.1. Formas de pago	162
Por día	163
Por pieza	163
Por pieza con una base	164
Por pieza con base reducida	165
Reparto de utilidades	166
5.2.2. Planes tradicionales de incentivos salarial individual	167
5.2.3. Planes de incentivos grupal	168
5.2.4. Diseño de un sistema de incentivos salariales	169
Comparaciones con plan individual con el plan grupal	169
Elección de un esquema de pago	170
Especificación de un estándar	170
5.3. Resumen	171
Capítulo 6. Ingeniería económica	175
6.1. Naturaleza de la ingeniería económica	175

6.2. Conceptos de costo	176
6.2.1. Costos contables	176
6.3. Valor del dinero en el tiempo	179
6.3.1. Diagramas de flujo de efectivo y factores de interés	181
6.3.2. Otros factores de interés	187
6.4. Medidas del valor económico	189
6.4.1. Valor actual	190
6.4.2. Costo anual	190
6.4.3. Tasa de rendimiento	191
6.4.4. Otras medidas	191
6.5. Comparación de alternativas	191
6.5.1. Alternativas con vidas iguales	195
6.5.2. Alternativas con vidas desiguales	196
6.5.3. Comparación del análisis incremental con la jerarquización	198
6.6. Efectos de los impuestos	198
6.6.1. Los impuestos como un costo de los negocios	199
6.7. Resumen	201
SECCION TRES METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES	203
Capítulo 7. Bases de la optimización	206
7.1. Significado de optimización	206
7.2. Funciones de una variable continua sin restricción	210
7.3. Funciones de varias variables continuos sin restricción	221
7.4. Técnicas de búsqueda	229
7.4.1. Búsqueda uno por uno	230
7.5. Resumen	237
Capítulo 8. Programación matemática	243
8.1. Introducción	243
8.2. Significado de la programación matemática	243
8.3. Aplicaciones de la programación matemática	245
8.4. Modelos de programación matemática	246
8.4.1. Modelos de programación lineal	247
8.4.2. Modelos de programación entera	250
8.4.3. Modelos de programación no lineal	252
8.4.4. Modelos de programación dinámica	253
8.4.5. Comparación de los modelo determinísticos con los modelo probabilísticas	253
8.5. Soluciones de problemas de programación matemática	254
8.5.1. Algoritmos	254
8.5.2. Diseño de algoritmos	255
8.6. Programación lineal	256
8.6.1. Método grafico y propiedades de la solución	256
8.6.2. El método simplex	260
8.6.3. Pasos del método simplex	261
8.6.4. Otros algoritmos de programación lineal	269
8.6.5. Modelos especiales de programación lineal	269
8.7. Análisis que incluye otros modelos de programación matemática	272
8.7.1. Programación entera	273
8.7.2. Programación no lineal	275

8.8. Resumen	276
Capítulo 9. Análisis de líneas de espera	280
9.1. Introducción	280
9.2. El sistema de línea de espera	281
9.2.1. Proceso entrada	281
9.2.2. Disciplina de línea de espera	284
9.2.3. Características de la línea de espera	287
9.2.4. Mecanismo de servicio	287
9.3. Modelado de sistema de líneas de espera	291
9.3.1. Medidas del comportamiento de la línea de espera	291
9.3.2. Parámetros y variables de decisión del sistema	291
9.3.3. Supuestos	292
9.3.4. Notación	295
9.4. Modelos de líneas de espera	296
9.4.1. Modelos de un solo canal	296
Tiempos de servicio constante y longitud ilimitada de línea de espera	296
Tiempo de servicio exponencial y longitud ilimitada de línea de espera	300
Tiempo de servicio exponencial y longitud ilimitada de línea de espera	303
9.4.2. Modelo de canal paralelo	305
Tiempo de servicio exponencial y longitud ilimitada de línea de espera	306
9.5. Resumen	309
Capítulo 10. Simulación de sistemas	313
10.1. El significado de simulación	313
10.2. Modelado de sistemas mediante simulación	315
10.2.1. Generación de variables aleatorias	319
10.2.2. Números aleatorios	332
10.2.3. Desarrollo del modelo de simulación	332
10.3. Análisis de sistemas mediante simulación	337
10.4. Lenguajes de simulación	340
10.5. Resumen	341
SECCION CUATRO EL USO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL E INVESTIGACION DE OPERACIONES EN AREAS TRADICIONALES DE APLICACIÓN	347
Capítulo 11. Diseño de instalaciones	350
11.1. Significado del diseño de instalaciones	350
11.2. Como determinar el numero de maquinas	351
11.2.1. Enfoque de la ingeniería industrial tradicional	353
11.2.2. Enfoque de investigación de operaciones	357
11.3. Diseño de la distribución de planta	360
11.3.1. Enfoque básico	365
11.3.2. Métodos de distribución manuales	367
11.3.3. Métodos de distribución computarizados	371
11.4. Ubicación de las instalaciones	375
11.4.1. Clasificación de los problemas de ubicación de las instalaciones	376

11.4.2. Ubicación de la planta	376
11.4.3. Modelos de ubicación	378
11.5. Resumen	387
Capítulo 12. Planeación y control de la producción	393
12.1. Significado de la planeación y control de la producción	393
12.2. Pronostico	356
12.2.1. Enfoque de pronostico: comparación con los métodos subjetivos con los métodos cuantitativos	396
12.2.2. Enfoques de pronósticos: comparación con las variables exógenos	397
12.2.3. Tipos de modelos de serie de tiempos	398
12.2.4. Atenuación exponencial simple	399
12.3. Planeación agregada	402
12.3.1. Enfoque para soluciones alternativas	404
12.3.2. Un enfoque de programación lineal	404
12.4. Programación	
12.4.1. Programación y control de la producción a nivel de taller	410
12.4.2. Herramientas de la programación lineal	411
Diagramas de Gantt	411
Técnicas cuantitativas	413
12.4.3. El problema de programación de n trabajos en una maquina	413
12.4.4. El problema de programación de n trabajos en dos maquinas	415
12.4.5. Programación en talleres intermitentes	416
12.4.6. Otros problemas de programación de operaciones	417
12.5. Resumen	418
Capítulo 13. Control de inventarios	426
13.1. Introducción	426
13.1.1. Operaciones de un sistema de inventarios	426
13.1.2. Definición de control de inventarios	427
13.2. Clasificación de situaciones de inventario	429
13.2.1. Costos considerados	429
13.2.2. Proceso de reabastecimientos del inventario	429
13.2.3. Naturaleza estocástica de la situación de inventarios	430
13.2.4. Criterio de revisión	430
13.3. Modelo de Wilson para el tamaño de lote	431
13.3.1. Modelo grafico	431
13.3.2. Modelo matemático	432
13.3.3. Solución	434
13.5. Otros modelos	439
13.5.1. Tamaño de lote de Wilson con perdidas pendientes	439
13.5.2. Tamaño de lote de producción con perdidas pendientes	440
13.6. La planeación de la necesidades de materiales	440
13.7. Resumen	443
Capítulo 14. Control de calidad	449
14.1. Naturaleza del control de calidad	449
14.2. Base estadística para el control de calidad	451
14.3. Control del proceso	455
14.4. Muestreo de aceptación	468
14.5. Resumen	474

SECCION CINCO LA PRODUCTIVIDAD	479
Capítulo 15. Productividad	480
15.1. Definición de productividad	480
15.1.1. Componentes de la administración de la productividad	481
15.1.2. Programas de productividad	481
15.1.3. Productividad e ingeniería industrial / Investigación de operaciones	482
15.2. Medición de la productividad	483
15.2.1. Medidas parciales	483
15.2.2. Uso e interpretación de las medidas parciales	485
15.2.3. Medidas de factor total	487
15.3. Como mejorar la productividad	493
15.3.1. Recursos de la ingeniería industrial tradicional para mejorar la productividad	495
15.3.2. Recursos de la investigación de operaciones para mejorar la productividad	496
15.3.3. Círculos de calidad	498
15.4. Resumen	499
Índice	505