

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I. ORGANIZACION DE FABRICAS

	Página		Página
Alcance de la organización.....	1	Tipos de organización	
Objetivo común.....	1		Organización de línea o militar... 13
Estructura de la organización		Características de la organización militar.....	13
Estructura de la organización.....	1	Ventajas e inconvenientes del control de línea o militar.....	14
Aspectos de la organización industrial.....	2	Sistema Taylor o de capataces funcionales.....	15
Definiciones.....	2	Plan Taylor basado en el capataz funcional (fig. 4).....	16
Objeto de la organización.....	4	Ventajas e inconvenientes de la organización funcional Taylor.....	16
Plan de acción y organización		Importancia de la idea funcional.....	17
Relación entre los planes de acción o normas y la organización.....	4	Procedimientos y técnicas de Taylor.....	18
Manual de planes de acción.....	4	Organización de línea y plana mayor.....	19
Ejecución de los planes de acción.....	5	Separación de la autoridad sobre el funcionamiento y del servicio asesor.....	19
Desarrollo de un plan de organización		Ilustración de la relación de la línea de trabajo y plana mayor (fig. 5).....	20
Relación de los elementos fundamentales.....	5	Ventajas e inconvenientes.....	20
Autoridad.....	6	Organización por comités.....	21
Responsabilidad.....	6	Comité ejecutivo general.....	22
Deberes.....	7	Comité de instalaciones y herramientas.....	23
Principios de organización.....	7	Comité de taller.....	23
Diseño de la organización para la producción.....	8	Principio del comité.....	23
Líneas de autoridad y respuesta en una organización industrial (fig. 1).....	9	Los comités como mecanismos de control en las grandes organizaciones.....	23
Grados de responsabilidad y deberes correspondientes en una organización industrial (figura 2).....	10	Ventajas e inconvenientes.....	24
División del trabajo de una organización de producción.....	10	Critica de los comités.....	25
Proceso de la delegación.....	11	Comités mixtos de dirección y personal obrero.....	25
Coordinación en el control de la organización.....	11	Método de organización y funcionamiento.....	26
Funciones de la organización y su asignación, comparadas con el funcionamiento de un cuerpo humano (fig. 3).....	12	Resultados conseguidos.....	26
Ideal para una organización industrial.....	13	Uso del plan.....	27
		Plan de coordinación de plana mayor.....	28
		Ayudantes de plana mayor.....	28
		Deberes de los ayudantes de plana mayor.....	29
		Dirección múltiple.....	29
		Cuatro consejos.....	30
		Funcionamiento de los consejos.....	30
		Beneficios para los empleados y para la compañía.....	31

Factores que intervienen en el planeamiento de una organización

Asignación de los deberes en una organización 31

Escalera o puente de Fayol 32

Contactos o relaciones transversales o cruzadas ilustradas por la escalera o el puente de Fayol (fig. 6) 32

Factores esenciales para mantener relaciones que se corten 33

Tramo de control 34

Aumento de las relaciones a medida que aumenta el número de subordinados en el tramo de control (fig. 7) 36

Análisis gráfico del tramo de control (fig. 8) 37

Aumento en proporción geométrica del número de obreros primarios y del número de ejecutivos de funcionamiento u operativos con el aumento del tamaño de la organización de línea (fig. 9) 38

Niveles ejecutivos 38

Determinación de los niveles 39

Cinco niveles importantes 39

Altos ejecutivos 39

Ejecutivos importantes o principales 40

Ejecutivos intermedios 40

Ejecutivos subordinados 41

Inspectores y capataces 42

Intercomunicación entre los diferentes niveles 43

Cualidades de un alto empleado ejecutivo 43

Cualidades de otros ejecutivos 44

Gráficas y manuales de organización

Consideraciones fundamentales 45

Gráficas de organización 46

Trazado de las gráficas de organización 47

Ejemplos de gráficas de organización 47

Cuatro maneras típicas de dibujar gráficas de organización (fig. 10) 48

Gráficas de una división separada o independiente de una corporación importante 48

CAPITULO III. PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION

Definición 72

Funciones del control de la producción 72

Planeamiento

Planeamiento de la producción 74

Gráfica de organización construida horizontalmente 49

Departamento de ingeniería aeronáutica 49

Gráfica de organización de una compañía fabril típica (figura 11) 50-51

Gráfica de organización general (fig. 12) 52

Organización que depende del vicepresidente y el director general (fig. 13) 53

Organización que depende del ingeniero jefe (fig. 14) 54

Una serie de gráficas inteligibles de compañías 54

Plan general de organización del departamento de ingeniería en compañías aeronáuticas representativas (fig. 15) 55

Plan de organización de compañía (fig. 16) 56

Plan de organización de la división de fabricación (figura 17) 57

Plan de organización de fábrica (fig. 18) 58

Gráfica de organización del departamento de fabricación (fig. 19) 59

Manual de organización 60

Manual de organización para explicar los cargos de las gráficas 61

Exposición detallada de las responsabilidades 64

Instrucciones prácticas estándares 65

Análisis de la organización y los procedimientos o tramitaciones

Análisis de la organización 66

Obtención de estadísticas 66

Representación gráfica de los procedimientos 67

Análisis de los procedimientos 67

Desarrollo de procedimientos mejorados 68

Nombramiento del personal 68

Cuadro general 69

Instalación y nombramiento de nuevos procedimientos 69

Inspección de los planes de acción 69

Esquema de los principios de organización (fig. 20) 70

Efecto de la organización sobre los resultados de los ejecutivos 71

Principio del planeamiento 75

Importancia de la relación entre el planeamiento y la producción 75

Compañía de relaciones de planeamiento 75

Influencia del tiempo 75

Los cambios de mercado como un

	Página		Página
factor de la producción	76	Secciones del planeamiento y control de la producción	99
Ajuste de la producción a las ventas estacionales (fig. 1)	77	Función del control	
Planeamiento en relación con el control del costo	78	Definición	99
Análisis del proceso de planeamiento	78	Principio del control	99
Adaptación de los planes a las condiciones fundamentales	79	Naturaleza del proceso de control	99
Factores que determinan los procedimientos de planeamiento y de control	79	Análisis de la técnica de fabricación	
Descentralización de la ejecución y el control	79	Análisis de los materiales desde el punto de vista de la producción	99
Índole de la fabricación	80	Abrazadera corriente (fig. 6)	100
Operaciones variadas y operaciones repetidas	81	Materiales que dependen del proceso seguido	100
Magnitud de las operaciones	82	Control de la selección del proceso de control. Elección del material o el costo (fig. 7)	101
Tipos de planes de producción	83	Clasificación del material necesario	101
Planes que prescriben cantidades	83	Norma en lo que respecta a hacer o comprar piezas acabadas	102
Planes que prescriben el método que debe seguirse	84	Procedimiento a seguir después de hacer la lista de materiales	102
Planes que prescriben fechas y tiempos	84	Análisis de la producción: estudio de la fabricación	103
Procedimientos generales para el control de la producción	85	Estudio de las operaciones y los tiempos	104
Diagrama de las principales relaciones en el control de la producción (fig. 2)	86	Orden de sucesión de las operaciones	104
Relación del control de la producción con otros departamentos	87	Hoja de instrucciones para un operario de máquina (figs. 8)	105
Técnica de planeamiento	88	Hojas de operaciones y hojas de instrucciones	106
Materiales	89	Hoja de instrucciones para una operación de empaquetado (figura 9)	107
Calidad del trabajo	90	Simultaneamiento de las operaciones	108
Máquinas, aparatos, herramientas y métodos	90	Simultaneamiento en relación con el rendimiento de la operación	108
Asignación de los tiempos	91	Comparación de las operaciones en máquinas para un solo objeto y en máquinas automáticas (fig. 10)	109
Fijación de las fechas de ejecución	91	Análisis para determinar el tamaño económico de los lotes	110
Principales partidas del trabajo en un orden cuando el producto no está completamente estandarizado (fig. 3)	92	Aproximación por medio de ejemplos tabulados	111
Orden detallado de sucesión de los procedimientos	93	Fórmulas	112
		Curva que muestra el tamaño más económico del lote (figura 11)	112
Organización del control de la producción		Fórmula de Camp	112
Actividades que hay que manipular	94	Estudios de Raymond	113
Modo de distribuir las actividades	94	Fórmula sencilla de Lehoczy	115
Variaciones según las circunstancias	95	Método simplificado de Norton	115
Métodos representativos de organización	96	Método tabular para calcular los lotes económicos	118
Gráfica de la organización del control de la producción que muestra las funciones que puede abarcar (fig. 4)	96	Datos para calcular el tamaño del lote de fabricación (figura 12)	119
Pasos anteriores al control de la producción	96	Comparaciones de los costos para fabricar lotes de diversos tamaños (fig. 13)	119
Técnicas del control de la producción	97		
Diagrama de la técnica del control de la producción (figura 5)	98		

	Página		Página
Análisis de la capacidad de las máquinas			
Análisis de la capacidad de las máquinas	119	Orden de producción combinada con programa (fig. 26)	138
Principio en que se basa el análisis de las máquinas	120	Orden de fabricación autorizando producciones semanales (fig. 27)	138
Preparación de la máquina	120	Orden de fabricación que identifica el producto y registra los pasos sucesivos para cumplimentar la orden (fig. 28)	139
Capacidad total en función del tiempo	121	Control de la fabricación	140
Unidades de capacidad	121	Fijación de las rutas de trabajo	
Capacidad equilibrada	122	Definiciones	140
Carga de las máquinas	122	Preparación de las hojas de ruta	142
Mecanismo de control de la carga de las máquinas	123	Proporción de piezas defectuosas y para almacén	142
Dispositivo para controlar la carga de una fundición hasta su máxima capacidad (figura 14)	124	Uso de las hojas de ruta	142
Gráfica de Gantt para la carga de máquinas (fig. 15)	125	Disposición general de una hoja de ruta para la fabricación de una pieza (fig. 29)	143
Gráfica de carga de máquinas que muestra las horas estándares por máquina para un lote de 30 docenas de refrigeradores (fig. 16)	126	Hoja de ruta que sigue al trabajo de una orden de reparación (fig. 30)	144
Asignación de trabajo a varias cubiertas para la reconstrucción de un barco (fig. 17)	127	Tarjeta de ruta que muestra las operaciones y los tiempos asignados (fig. 31)	144
Gráfica flexible o adaptable para carga de máquinas (figura 18a-b)	128-129	Fijación de los programas u horarios de trabajo	
Informe sobre el estado del trabajo llevado por cada departamento de fabricación (figura 19)	130	Definición	145
Carga de las máquinas por medio de un registro del programa semanal (fig. 20)	131	Programa preliminar	145
Influencia del orden de sucesión del trabajo en la carga de las máquinas	131	Fijación de los programas según los métodos de fabricación	146
Programa guía o preliminar de un producto montado, formado de seis componentes (A-F) (fig. 21)	132	Programa preliminar o guía para la reparación de una locomotora (fig. 32)	147
Carga de las máquinas derivada de la figura 21, cuando no es fijo el orden de sucesión de las operaciones	132	Fijación de programas para la fabricación intermitente	148
Unidades de tiempo (fig. 22)	132	Programa preliminar o guía para la fabricación y el montaje de un producto (fig. 33)	149
Carga de las máquinas derivada de la figura 21, cuando el orden de sucesión de las operaciones es invariable y se ajusta a un programa	133	Programa guía gráfico para un lote de 30 docenas de refrigeradores (fig. 34)	151
Gráfica Gantt de gastos por ociosidad o paro de máquinas (fig. 24)	135	Programas guías o preliminares	152
Procedimientos para el control directo de la producción		Programa de taller con orden de preferencia de los trabajos (fig. 35)	152
Ordenes de fabricación o producción	136	Escala calendario para el programa de taller de la figura 35 (fig. 36)	152
Ordenes secundarias o auxiliares	136	Posibilidades de una hoja de ruta para la pieza P con las fechas en que se completaron las operaciones (fig. 37)	153
Orden combinada de producción y tarea cuando la ruta es fija (fig. 25)	137	Control durante las operaciones	153
		Una gráfica Gantt de progreso para el control de las operaciones (fig. 38)	154
		Control de la producción: órdenes y entrega (gráfica Gantt) (fig. 39)	155
		Gráfica Gantt para controlar la producción de una sola pieza (fig. 40)	157
		Detalles de la construcción de un tipo flexible de tablero de control (fig. 41)	158

	Página		Página
888 Sistema de control de órdenes con índice visible (fig. 42)...	159	Control del despachador o distribuidor de trabajos	170
888 Fijación de los programas de las órdenes	160	Control de las especificaciones... Orden de trabajo combinada con informe de inspección (figura 48)	171
Despacho o distribución			
Definición	161	Sistema de registro para un control específico (fig. 49)...	172
Factores principales	161	Fabricación de piezas y control de los costos	173
Método para archivar los documentos de trabajo	162	Control sobre fabricación y costos de piezas (fig. 50) ...	174-175
Orden de sucesión del despacho de las operaciones (fig. 43)...	163	Registro del progreso del trabajo para la fabricación de piezas (fig. 51)	176-177
888 Hoja de instrucciones para un obrero que tiene que señalar el progreso de una tarea por medio de un disco (figura 44)	164	Progreso del trabajo	178
888 Modelo de la orden de trabajo para controlar el orden de sucesión en la fabricación (figura 45)	165	Inspección y entrega del trabajo. Trabajos retrasados	178
888 Asignación del trabajo a las máquinas	166	Registro para controlar el trabajo desde el comienzo hasta su terminación (fig. 53) ...	179
Situación de las estaciones de despacho	167	Modelo para informar sobre máquinas paradas u ociosas (fig. 53)	180
888 Rutina del despacho	167	Máquinas paradas u ociosas... Modelo para informar sobre interrupciones (fig. 54)	181
888 Materiales	167	Causas del paro	181
Herramientas	168	Estudios de las causas de ociosidad o paro en una batería de máquinas automáticas (figura 55)	182
Órdenes de trabajo	168	Las máquinas de contabilidad aplicadas al control de la producción	182
Orden para herramientas (figura 46)	169		
Tarjeta tabuladora de orden de trabajo (fig. 47)	170		

CAPITULO III. SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCION

Objetivos del planeamiento y el control	183	para órdenes fabricadas en lotes grandes (fig. 2).....	193
888 Importancia de un sistema sencillo y práctico	183	Fijación del programa u horario	
Procedimiento a seguir en un sistema de control de la producción			
888 Planeamiento anticipado	184	Funciones	194
888 Factores que hay que tener en cuenta	184	Componentes de un programa ...	194
Fijación de las rutas			
Factores que intervienen en la fijación de la ruta	185	Preliminares de la fabricación... Tiempo necesario para el planeamiento de la producción ...	194
Métodos de trabajo	186	Tiempo departamental y acumulativo que abarca el ciclo de una orden de fabricación (figura 3)	195
Análisis de las máquinas	187	Ciclo de procuración o gestiones de adquisición y entrega ...	196
Orden de sucesión de las operaciones	188	Ciclo de tiempo de la orden de fabricación de la figura 3 en forma de gráfica Gantt (figura 4)	197
888 Hojas de ruta preliminares o guías	189	Preparación de las herramientas... Ciclo de fabricación	198
Tarjetas de instrucciones	189	Tiempo de tránsito	199
888 Hojas de ruta	191	Submontaje	199
Hoja guía o preliminar de ruta (fig. 1)	192	Montaje final, prueba y expedición o embarque	200
888 Hoja guía o maestra de ruta	192	Formulación del programa... Reglas de fechas del calendario y días laborables (fig. 5) ...	201
		Registros de cargas de máquinas...	201

	Página		Página
Despacho		Tableros de Index-visible	226
Factores que intervienen en el despacho y modelos para realizarlo	203	Casilleros en conjuntos de datos móviles	226
Orden de trabajo	204	Tablero de control de la producción de índice visible (<i>Index-visible</i>) con tarjetas móviles (fig. 16)	227
Boleto de Inspección y de movimiento	205	Cuadros pictóricos	228
Registro de máquinas ociosas	205		
Avisos de urgencia y de retrasos en el programa	206	Sistemas de índice visible o de fichas	
Archivos de órdenes de trabajo: archivos de hojas de ruta	206	Sistemas diversos	228
Casilleros o cuadros de despacho	207	Sistemas regulares de fichas	229
Casillero o tablero típico del despacho del tipo de ganchos (fig. 6)	208	Sistemas o ficheros de índice visible: solapamiento vertical	229
Dispositivos para marcar la hora	208	Control de la producción para un pedido de ventas (fig. 17)	230
Despacho o distribución del trabajo	209	Aplicaciones de los índices visibles	231
Disposición de las cabinas de despacho	210	Impreso para controlar y registrar el progreso de la orden completa (fig. 18)	232-233
Movimiento del trabajo	211	Tarjeta para registrar la fabricación de piezas para la orden de la figura 18 (figura 19)	234-235
		Sistemas o ficheros de índice visible: solapamiento horizontal	236
Mecanismos para el control de la producción		Tarjeta del tipo <i>Visirecord</i> (solapamiento horizontal) para informe de producción (figura 20)	237
Cinco clases de mecanismos	211	Sistemas de tarjetas, o ficheros, rotativos	238
Tableros de control y sistema mecánicos	211	Tarjetas para un sistema de fichero rotativo (fig. 21)	238
Tableros con bolsas; tableros con ganchos	211		
Tableros con tiras de bolsas o ranuradas	212	Gráficas Gantt	
Uso del tablero de producción para controlar la fabricación	212	Principio en que se basan las gráficas	239
Planeamiento	212	Modelos de gráficas	239
Tablero de control de la producción con ganchos para poner los boletos de trabajo (fig. 7)	213	Gráfica Gantt para carga de máquinas (fig. 22)	240
Copia de la orden de fabricación para el departamento de planeamiento (fig. 8 a-b)	214-215	Carga de las máquinas	241
Control	215	Coordinación de las compras y la fabricación	241
Esquema que ilustra el uso del tablero de control de producción (fig. 9)	216	Gráfica de progreso Gantt que coordina las compras y la fabricación (fig. 23)	242
Tarjeta de tiempo usada con el sistema de control de la producción (fig. 10)	217	Control de la fabricación de partes de una orden	243
Resultados obtenidos	217	Gráfica de progreso Gantt para el control de la fabricación (fig. 24)	244
Tablero de carga de máquinas	218	Control de la fabricación de piezas comerciales o para almacén	246
Orden de fabricación para el tablero de presillas de resorte (fig. 11)	219	Desarrollo de la gráfica de progreso partiendo de la gráfica de existencias (fig. 25)	248
Tableros con presillas de resorte	219	Gráfica de progreso Gantt para la eutchara y el eje de un seaparador (fig. 26)	250
Boleto de programa para el tablero (fig. 12)	220	Método para indicar o asentar la producción (fig. 27)	252
Tablero de producción o planeamiento, departamento central de control (fig. 13)	221	Gráfica de progreso Gantt detallada para un solo producto (fig. 28)	253
Programa de las máquinas y control de la carga	222	Orden detallado de la disposición	253
Progreso de la orden de fabricación en las sucesivas operaciones (fig. 14)	223		
Tableros con cintas o cuerdas	225		
Tablero de control de la producción, tipo de cinta móvil (<i>Produo-Trol</i>) (fig. 15)	225		

Página	Página
Sistemas de tarjetas taladradas y tabulación	
Sistemas mecánicos de tarjetas taladradas	254
Características de la fabricación a que se aplica	254
Presupuesto parcial de planeamiento	254
Gráfica de producción. Método de descomposición (fig. 29)	255
Clasificación de las necesidades	255
Tarjeta maestra o guía para el control de la producción (figura 30)	255
Planeamiento del montaje	256
Sistema de máquina tabuladora para las notas de materiales (fig. 31)	256
Archivos principales de control (Conjunto de notas de especificaciones de materiales)	256
Archivo de inventario permanente y resumen del estado de las existencias	256
Tarjeta de mano de obra (figura 32)	257
Resumen de situación de almacén preparado con tarjetas perforadas (fig. 33)	257
Registro de fabricación (fig. 34)	258
Registros de fabricación	259
Informe de la carga impuesta al taller impreso partiendo de tarjetas taladradas (fig. 35)	259
Despacho	259
Orden maestra o guía de fabricación para su duplicación, mostrando a la izquierda la variable superpuesta (fig. 36)	260
Sistemas de aparatos duplicadores o reproductores y de comunicación	
Sistemas de órdenes de piezas	260
Tarjetas unitarias reproducidas en grupos para cada operación; boleto de tablero y registro de inspección, tarjeta de estándares y de instrucciones y boleto de movimiento	260
(fig. 37)	261
Registro de bonificaciones de grupo para anotar la mano de obra directa (fig. 38)	262
Hoja maestra de orden de montaje para su reproducción que muestra a la derecha la variable superpuesta (fig. 39)	262
Copias para la oficina de producción y el departamento de programas hechas partiendo de la hoja maestra para la orden de montaje (fig. 40)	263
Solicitudes unitarias para la entrega de piezas (fig. 41)	264
Sistema de órdenes de montajes y submontajes	265
Sistemas de órdenes de fabricación. Tarjeta de trabajo por operación (confeccionada para cada operación) (fig. 42)	266
Orden viajera de fabricación para iniciar la manufactura de una pieza (fig. 43)	267
Solicitud de material para retirarlo del almacén (figura 44)	268
Boleto de mano de obra productiva para registrar el tiempo, la tarifa del jornal y las ganancias en las tareas (figura 45)	269
Boleto de movimiento preparado por triplicado (fig. 46)	269
Etiqueta de identificación para fijar la ruta de la orden (figura 47)	270
Registro de seguimiento de los productos para almacén para facilitar el trabajo (fig. 48)	271
Registro de almacén para anotar las órdenes, las entradas, las salidas y los datos de costo (fig. 49)	272
Teletipo	272
Teleautógrafo	273
Temporator	273
Sistemas de tubos neumáticos	273
Estación de despacho de un sistema de tubos neumáticos en el centro de control y de programas (fig. 50)	275
Registradores del tiempo transcurrido	276
Máquinas calculadoras	277
Televisión	277
CAPITULO IV. COMPRAS	
Organización del departamento de compras	
Definición	278
Importancia fundamental del departamento de compras	278
Deberes del departamento de compras	279
Organización funcional del departamento de compras	280
Gráfica de organización funcional de un departamento de compras (fig. 1)	281
Centralización de las compras	282
Compras en gran parte localizadas	283
Organización de compras en una compañía con compras centrales y locales combinadas (fig. 2)	283

Página	Página		
Compras centralizadas-localizadas ..	283	Requisitos que debe llenar una es- pecificación industrial	307
Condiciones que deben regir en las compras centralizadas-lo- calizadas	284	La inspección como una compro- bación de las especificaciones	308
Combinación de las compras con otras funciones	285	Compra de las cantidades adecuadas	
Relación entre el departamento de compras y otros distintos ..	286	Factores que determinan la cantidad que se debe comprar	308
Departamento de almacenamiento	286	Análisis gráfico de cuándo y cuánto se debe comprar (fi- gura 5)	309
Departamentos de control de la producción y de conservación ..	289	Métodos analíticos para determinar la importancia de los lotes ..	310
Departamento de ingeniería ..	290	Curvas que señalan el interva- lo de lotes económicos de com- pra para un artículo (fig. 6) ..	311
Departamentos de tráfico y varios	290	Cantidades mínimas que deben pe- dirse	312
Organización del departamento de compras	291	Fórmulas para determinar la im- portancia de los lotes	312
Jefe o agente de compras	291	Lotes de compra y almacenamien- to más económicos	312
Responsabilidades del jefe de com- pras	291	Lote a comprar para obtener el rendimiento máximo sobre el capital móvil	313
Subjefe o agente ayudante de compras	292	Ejemplos de lotes económicos de compra	314
Compradores	293	Unidades en que se piden dife- rentes artículos (fig. 7) ..	316
Organización de compras en una compañía con más de una fá- brica (fig. 3)	293	Límites sobre las cantidades o los gastos	317
Agrupamiento de los materiales y suministros para su compra (fig. 4)	294	Compra al precio apropiado	
Sección de seguimiento o contacto	295	Clasificación de las mercancías ..	317
Personal de oficina	295	Precios establecidos por las osci- laciones del mercado	317
Director de la oficina de compras	295	Datos sobre precios que figuran en los catálogos	318
Presupuesto de compras y normas para las mismas		Solicitud de cotización del de- partamento de compras (fi- gura 8)	319
Presupuesto de compras	295	Artículos sujetos a concesiones espe- ciales en el precio	319
Ventajas de los presupuestos ..	296	Cómo obtener cotizaciones de com- petidores	320
Comprobación de la ejecución del presupuesto	297	Cómo comprar al precio más con- veniente	320
Normas para las compras	297	Saldos o precios rebajados	321
Costos y economías	297	Contratos de compra	
Dos fases en las normas de compra	298	Requisitos que deben llenar los con- tratos	321
Normas para las compras a largo plazo	299	Especificaciones	321
Utilización de los métodos gráficos	299	Precio	322
Métodos para comprar		Condiciones de venta	322
Clasificación de las compras ..	300	Clausulas sobre plazos de entrega ..	323
Materias primas	300	Declaraciones sobre propiedad ..	323
Suministros	300	Inspección en la fábrica del vende- dor	324
Piezas fabricadas o trabajadas ..	301	Garantías	324
Aparatos o equipos e instalacio- nes industriales	301	Clausulas de investigación	324
Métodos de comprar	301	Contratos en blanco	324
Compras ajustadas a las necesi- dades	302	Aspectos jurídicos de los contratos ..	326
Compra para un período futuro especificado	302	Modelos impresos estándares para contratos de compra	326
Compra según la situación del mercado	302		
Compras especulativas	303		
Compra sobre contrato	304		
Agrupamiento de las partidas de artículos	304		
Compras con arreglo a un pro- grama	305		
Compra de la cualidad adecuada			
Especificaciones de compra	306		

	Página		Página
Procedimientos para hacer las compras			
Pasos que hay que dar	327	Registro de compras	358
Origen de la solicitud de compra	327	Tarjeta de registro de compras (fig. 22)	359
Impreso para la solicitud	328	Registro de contratos	360
Solicitud de compra (fig. 9)	329	Registro de proveedores	361
Ruta de la solicitud	329	Registro de precios o cotizaciones	361
Solicitud para varios artículos, con espacios para diversas aprobaciones (fig. 10)	330	Resumen del trabajo de compras	361
Gráfica de los procedimientos de compra en una compañía importante (fig. 11)	331	Registro de pedidos en blanco (fig. 23)	362-363
Solicitud de precios (fig. 12)	332	Hoja resumen de trabajos del departamento de compras (figura 24)	364
Solicitud de cotización	333	Registros varios	365
Solicitud de cotización (fig. 13)	333	Sistemas de registros de compras	
Información en la solicitud	334	Los sistemas tienen que adaptarse a las necesidades de la compañía	365
A quién deben enviarse las solicitudes	334	Modelos de tarjetas estándares	365
Seguimiento o contacto con las solicitudes	335	Modelos estándar para registro de almacén (fig. 25)	366-367
Tarjeta de registro de cotización y hoja de análisis (figura 14)	336	Modelos combinados para controlar las compras y el almacén (fig. 26)	368-369
Uso de la tarjeta registro de cotizaciones	337	Sistemas para el control combinado de las compras y las existencias	370
Selección del proveedor	337	Tarjetas combinadas para control de compras y existencias utilizando los saldos disponibles y los saldos reales (figura 27)	372-373
Pedido de compra	337	Análisis gráfico de las existencias y sistema de señales (figura 28)	374-375
Pedido de compra (figura 15 a-b)	338-339	Cálculo de la cantidad que debe pedirse	376
Número	340	Informes a la dirección	
Cantidad pedida	340	Informes del departamento de compras a la dirección	377
Descripción	340	Economías comprobadas en los precios	377
Instrucciones sobre entrega y expedición o embarque	341	Economías comprobadas por sustituciones	377
Facturación y condiciones de pago	342	Nota de las economías realizadas por el departamento de compras (fig. 29)	378
Precios	342	Gastos departamentales	379
Cláusulas diversas	343	Nota de gastos del departamento de compras (fig. 30)	379
Aceptación por el vendedor	344	Nota resumen de la cuenta de pérdidas y errores (fig. 31)	379
Otros datos	345	Cuenta de pérdidas y errores	379
Modelos y número de copias	345	Resumen de la entrega de pedidos (fig. 32)	380
Seguimiento o contacto con el pedido	346	Nota sobre las actividades del departamento de compras (figura 33)	380
Disposición estándar para pedido de compra (fig. 16)	347	Retrasos en la recepción de los materiales	380
Seguimiento del pedido de compra (fig. 17)	348	Estado de costos para el departamento de compras (fig. 34)	381
Carpetas autoindicadoras para el seguimiento	349	Otros informes	382
Recepción	350	Evaluación de la eficiencia de un departamento de compras	382
Comprobante de recepción (figura 18)	351		
Boleto de recepción (fig. 19)	352		
Manipulación de las facturas	353		
Rutina seguida	354		
Comprobación de la factura	354		
Hoja registro de factura (figura 20)	356		
Impreso de factura proporcionado por el cliente (fig. 21)	357		
Registros del departamento de compras			
Diversidad de los registros	358		
Registro de especificaciones de materiales	358		

CAPITULO V. CONTROL Y ESTANDARIZACION DE LOS MATERIALES

		Página
Definición y objeto	383	383
Función del control	383	383
Relación de los costos de los materiales a los costos totales de fabricación (fig. 1)	384	384
Ventajas del control de los materiales	384	384
Problemas relacionados con los inventarios de existencias	385	385
Impreso para el control de los materiales, o registro acumulativo de existencias para el planeamiento anticipado de las operaciones (fig. 2)	386-387	386-387
Implantación del control de los materiales		
Costos iniciales para implantar el control	388	388
Planeamiento anticipado de las necesidades de materiales	388	388
Organización	389	389
Personal encargado del control de los materiales (fig. 3)	391	391
Agrupamiento de los materiales en clases	392	392
Implantación de los procedimientos para planear, hacer el programa y controlar la producción	392	392
Procedimientos para controlar los materiales		
Elementos que intervienen en los procedimientos	393	393
Ciclo de control de los materiales	393	393
Impresos empleados	394	394
Solicitudes para que se adquieran materiales	395	395
Solicitudes de compra	395	395
Órdenes de fabricación	396	396
Solicitud de orden de compra y de autorización y aviso de existencias bajas (fig. 4)	397	397
Recepción de inspección	398	398
Entrega al almacén	398	398
Almacenamiento y registro de material recibido procedente de órdenes de fabricación (figura 5)	399	399
Etiquetas de casillero (fig. 6)	401	401
Etiquetas de casillero del almacén	402	402
Etiqueta de casillero con sellos para sumar o restar con el fin de obtener el nuevo saldo (fig. 7)	403	403
Registro de las recepciones	404	404
Entrega de los materiales de almacenamiento	404	404
Solicitudes de materiales	405	405
Impreso para la entrega de materiales en almacén (fig. 8)	406	406
Solicitudes de materiales trabajados	406	406
Entregas de grupos de materiales	407	407
Impreso para solicitar materiales trabajados (fig. 9)	407	407
Transferencias de materiales	408	408
Nota de materiales para el montaje utilizada para hacer copias fotostáticas que sirvan para las solicitudes de grupos de materiales (fig. 10)	408	408
Entregas de materiales	408	408
Orden de transferencia de materiales (fig. 11)	409	409
Impreso combinado que es a la vez orden de movimiento, solicitud de materiales, resumen de costos y control de la producción (fig. 12)	410	410
Modelos combinados	410	410
Impreso para créditos a almacén utilizado cuando se devuelven materiales (fig. 13)	411	411
Copia del boleto de movimiento para el crédito a almacén de la figura 13 (fig. 14)	411	411
Créditos a almacén	412	412
Asignación o consignación de los materiales almacenados a las órdenes	412	412
Registro de existencias en almacén de piezas componentes (figura 15)	413	413
Impreso para registro de almacén (fig. 16)	414	415
Impresos para el registro de almacén y asientos en los mismos	416	416
Registro de piezas componentes	416	416
Impreso de inventario permanente para el registro completo de almacén	416	416
Tarjeta para el control del inventario utilizada en el sistema <i>Wheelbar</i> (fig. 17)	418	418
Registro de los compromisos de piezas comerciales y del inventario de las mismas (figura 18)	419	419
Sistemas con tarjetas en tambores rotativos	420	420
Registro de las órdenes para consignar materiales y de los compromisos de subcontratos (fig. 19)	421	421
Tarjeta de registro de almacén utilizada para el control de los materiales objeto de contratos de fabricación	422-423	422-423
Registros de control de materiales con señalamiento uniforme de los puntos para hacer nuevo pedido (fig. 21)	424-425	424-425

	Página		Página
Uso de los colores para distinguir los impresos del registro	426	Cálculos relativos al costo de las existencias para diferentes tamaños de pedidos	442
Sistema de registro con tarjetas de índice visible	426	Datos para el cálculo del inventario (fig. 26)	443
Señalamiento uniforme de los puntos de pedido	426	Cálculo del pedido económico	444
Tarjetas para registro de almacén de piezas manufacturadas (fig. 22)	428-429	Cálculos del costo de las existencias para pedidos de diferentes tamaños (fig. 27)	444
Tarjetas de control para piezas fabricadas	430	Datos para el cálculo de la cantidad económica de fabricación (fig. 28)	445
Control de la rotación o renovación del inventario	430	Comparaciones de costos para diferentes cantidades fabricadas (fig. 29)	445
Tablero de tabillas de resorte para el control de las existencias (fig. 23)	431	Fórmula de Norton	446
Sistema de tableros para el control de los materiales	432	Fórmula de Davis	447
Tarjeta registro permanente de existencias para el sistema de tablero de presillas de resorte (fig. 24)	433	El presupuesto de materiales y la renovación del inventario	449
Materiales diversos almacenados	434	Estandarización o normalización de materiales	
Otros modelos impresos	435	Estandarización y simplificación	450
Asientos en los registros de costos y contabilidad	435	Organización para estandarizar los materiales	450
Procedimientos o tramitaciones fundamentales para la entrega de materiales (fig. 25)	436	Procedimiento para estandarizar los materiales	452
Curso de los procedimientos o tramitaciones para entregar y consignar o asignar los materiales y hacer sus asientos	437	Especificaciones de materiales	453
Reposición de las existencias	438	Desarrollo de las especificaciones	454
		Puntos abarcados por las especificaciones	455
		Estandarización y simplificación nacional e internacional	455
Determinación de la importancia económica de los lotes y de las cantidades que debe haber en el almacén		Inventarios materiales	
Control de las cantidades	438	Necesidad de exactitud en los registros de existencias	456
Cantidad estándar del pedido	440	Ejecución del inventario	456
Precio de compra	441	Preparación para el inventario	457
Costo de la compra	441	Fecha del inventario y duración	458
Costos unitarios de almacenamiento	441	El personal y sus deberes respectivos	458
Cargas que gravitan sobre las existencias en inventario	441	Impresos que deben emplearse	459
		Etiqueta de inventario	459
		Etiqueta de inventario (fig. 30)	460
		Estado u hoja de inventario	460
CAPÍTULO VI. ALMACENAMIENTO			
Función del almacenamiento	462	Coordinación del almacenamiento y la producción	
Lugar que ocupa el almacenamiento en la organización de la fábrica (fig. 1)	463	Implantación de autoridad y procedimientos	465
Inspección del almacén	464	Deberes del departamento de almacenes	465
Implicaciones del costo del almacenamiento	464	Centralización del almacenamiento y del control de los procedimientos	465
Economía en el costo de los materiales y los suministros	464	Clasificación y nomenclatura	465
Eficiencia máxima en la utilización de la superficie destinada a almacén	464	Clasificación	466
Productividad máxima del capital invertido	465	Nomenclatura y símbolos	466
		Sistemas arbitrarios	466

	Página		Página
Sistemas clasificados de símbolos	467	Casilleros móviles abiertos en un mostrador (fig. 10)	480
Sistemas combinados	467	Bastidores apliados con cajones insertados (fig. 11a)	480
Planeamiento u organización del almacén		Cajas de carga apliadas (figura 11b)	480
Bases de planeamiento	468	Bastidor para madera, barras de hierro o tubos (fig. 12)	482
Información que hay que compilar	468	Equipo para manipular materiales	482
Artículos que hay que almacenar	468	Balanza para pesar y entregar materiales a granel en el almacén (fig. 13)	483
Espacio disponible	468	Escaleras móviles (fig. 14a-b)	483
Medios para el transporte dentro de la fábrica	469	Plataformas o camillas y plataformas-bastidores (fig. 15a-c)	485
Procedimientos de almacenaje y equipo del almacén	469	Disposición de un almacén de material cargado en plataformas o camillas (fig. 15d)	486
Métodos o procedimientos de almacenamiento		Plataformas con patines o deslizaderas (fig. 15e)	487
Amontonado, apliado o disposición de los materiales almacenados	469	Plataforma especial para manipular y apilar materiales cilíndricos (fig. 16)	487
Definiciones	470	Bastidores para barras cortas, diseñado para hacinar y manipular los materiales por medio de carretillas elevadoras y de horquilla (fig. 17)	488
Selección de los tamaños adecuados de las unidades	470	Bastidores para hacinar rollos de alambre (fig. 18)	489
Métodos de apilamiento	470	Carretilla con estantes para almacenar y manipular materiales (fig. 19)	489
Escala mural para facilitar el recuento de las partidas almacenadas (fig. 2)	471	Disposición de las superficies de almacenamiento	
Métodos para entregar los materiales: sistemas basados en que lo que entra primero sale primero	473	Cálculos preliminares a la disposición	489
Sistemas a base de cupones	473	Situación de las superficies de almacenamiento	490
Sistema de doble área	473	Almacenes centralizados y descentralizados	491
Sistema de separación móvil	474	Ventajas del almacenamiento centralizado	491
Método para almacenar y entregar las partidas por el plan de lo que entra primero sale primero (fig. 3)	474	Inconveniente del almacenamiento centralizado	492
Sistema de alimentación por gravedad	474	Descentralización temporal	492
Bastidor alimentado por gravedad para almacenar tambóres, barriles o cubetas (fig. 4)	474	Factores que afectan a la situación del almacén	492
Equipo del almacén		Planeamiento de la disposición del almacén	493
Estanterías y cajas de casilleros	475	Buena distribución de los pasillos en un almacén (fig. 20)	494
Ventajas de las estanterías de acero	475	Método típico para distribuir un almacén con los números y los símbolos empleados (figura 21)	495
Estantería del tipo abierto (figura 5)	476	Método para designar las columnas de casilleros y las hileras por símbolos (fig. 22)	496
Estantería del tipo cerrado para montarla en grupos con dos frentes (fig. 6)	476	Cuadro índice para localizar los materiales (fig. 23)	497
Ventajas de las estanterías de madera	477	Protección de los materiales almacenados	
Tipos de equipo	477	Necesidad de protección	498
Uso de listones delanteros y de divisores en los casilleros de una estantería de tipo cerrado (fig. 7)	478	Incendio	498
Inserción combinada de estantería inclinada, subdivisores de estantería o tabiques verticales e inserción de cajón (figura 8)	478		
Armarios con anaqueles de altura de mostrador y secciones de casilleros (fig. 9)	479		

	Página
Herrumbre y corrosión	498
Deterioro o evaporación	498
Polvo	499
Robo	499
Agentes atmosféricos	499
Calor y frío	499
Humedad	499

	Página
Funcionamiento del almacén y registros	
Trabajo del jefe de almacén	499
Registro de almacén	500
Recepción y entrega de materiales	500
Etiqueta de casillero (fig. 24)	501

CAPITULO VII. ESTUDIOS DE LOS TIEMPOS Y ANALISIS DE LAS OPERACIONES

Procedimiento a seguir para el estudio de los tiempos y el análisis de las operaciones	502
Métodos detallados y métodos abreviados	502

Definiciones

Análisis de las operaciones	503
Una tarea razonable	503
Estandarización de las tareas	504
Estudio de tiempos	504
Elementos de una operación	504

Estudio de las tareas

Análisis de movimiento-tiempo	505
Reglas para el análisis movimiento-tiempo	505
Elección de los métodos de operación	506
Distinción entre los estudios de tiempos y de movimientos	506
Análisis de las tareas	506
Tres técnicas de estudios de tareas	507
Dificultad de calcular los costos de la estandarización de las tareas	508
Los procedimientos tienen que estandarizarse	509
Es indispensable realizar un estudio de movimientos de alguna clase	509
Estudio de movimientos simples en el cosido de cuellos (fig. 1)	510
Porciones de movimientos y estudios cronométricos combinados	510
Ejemplo de la técnica de transacción	511
Disposiciones del banco y registros de movimientos y tiempos (fig. 2a-d)	512

Introducción de los estudios de tiempos

Reacciones de los trabajadores contra los estudios de tiempos y movimientos	513
Los estudios de tiempos en los talleres sindicalizados	513
Cambios en la actitud de los trabajadores	514
Cooperación en la industria del acero	514

Cómo se aplican los estudios de tiempos (y de movimientos)	514
--	-----

Aparatos para registrar los tiempos

Modelo más sencillo de cronómetro ordinario	516
Cronómetro de dos manecillas	516
Cronómetro decimal	516
Calibración de los cronómetros	518
Tablero para los estudios de tiempos	518
Cronómetro ordinario (fig. 3)	517
Cronómetro de dos manecillas (fig. 4)	517
Cronómetro decimal (fig. 5)	517
Diseño típico de un tablero para estudios de tiempo (figura 6)	518
Cinta Marstochron (fig. 7)	519
Máquina para estudiar los tiempos	519
Contador Wink	519
Comparación del cronómetro, la Marstochron y el contador Wink	520
Registrador mecánico de tiempos	520
Hojas para anotar los tiempos observados	520
Hojas de interrupción	520
Gráfica de una jornada entera de trabajo en una máquina de coser (fig. 8)	521
Método para registrar datos en una hoja de interrupciones (fig. 9)	522
Muestra de un informe de tareas (fig. 10)	523
Impresos para los informes	524

Cómo se hacen los estudios de tiempos

Investigación preliminar	524
Tipo de operario que debe elegirse para el estudio	525
Objetivo principal	525
Actitud del analizador hacia el operario	525
Preparación para tomar los datos sobre una tarea	526
Registro de los tiempos	527
Registro de tiempos totales	527
Registro de tiempos con retroceso al cero	527

	Página		Página
Método para registrar estudios de tiempos con retroceso al cero (fig. 11)	528	Niveles de ruidos exteriores debidos a diferentes causas (figura 25)	553
Método para registrar estudios continuos de tiempo (fig. 12)	529	Intensidad del sonido producido por diversas operaciones (figura 26)	554
Registro continuo de los tiempos	530	Ruidos en el medio en que se trabaja	554
Registros con dos cronómetros conectados	530	Procedimientos para reducir los ruidos	556
Duración del estudio	531	Iluminación del lugar de trabajo.	557
		Riesgos de accidentes en el trabajo	557
Análisis de las operaciones		Duración del período de trabajo y momentos en que se realiza.	558
Base para el análisis de las operaciones	531	Condiciones del aire en el medio de trabajo	558
Puntos esenciales del análisis de las operaciones	531	Monotonía del trabajo	559
Ejemplos de análisis	531	Variaciones en la producción con procedimientos uniforme y variado; fabricación de cigarrillos (fig. 27)	560
Gráficas de sucesión de procesos para un resorte helicoidal (figs. 13-16)	532-533, 535-536	El cambio de trabajo afecta a la producción	561
Gráficas de sucesión de procesos	536	Tiempo personal e incidental	561
Hoja de análisis de la tarea realizada	537	Períodos de descanso	561
Hoja de análisis de una operación en una máquina fresadora (figs. 17-18)	538-539	Variaciones de los tiempos medidos del doblado y planchado de pañuelos en trabajo continuo y en trabajo con pausas de descanso (figs. 28-29)	562-564
Gráficas de los trabajos de la mano derecha y la izquierda	540	Efecto de los períodos de descanso sobre la producción	563
Cuestionarios sobre procesos	540	La buena alimentación reduce la fatiga	564
Gráficas de proceso y disposición (figs. 19-20)	541-542		
Gráficas relativas a la disposición del lugar de trabajo	545	Análisis y síntesis de los datos sobre tareas	
Áreas de trabajo normal y máxima para las manos en un plano horizontal (fig. 21)	546	Determinación de los tiempos base.	565
Disposición de la fábrica	546	Tiempos base de la media aritmética	565
Hábitos y entrenamientos de los operarios	547	Métodos estadísticos para determinar el tiempo base	565
Disposición antigua y nueva de un grupo para trabajar a máquina armazones de motores (fig. 22)	547	Habilidad y esfuerzo	565
Problemas humanos que plantean los cambios de métodos	548	Hoja de estudios de tiempos con cálculos (fig. 30)	566
Informe sobre perfeccionamiento en una operación	549	Nivelación de clasificación	567
Costo total de los estudios de tiempo	549	Escalas de calificación para nivelar las observaciones en los estudios de tiempos (fig. 31).	567
Recomendación de un método perfeccionado (fig. 23)	549	Hoja de observación de estudios de tiempos con el tiempo concedido a cada elemento calculado por separado (figuras 32 y 33)	568-569
Informe sobre el resultado de un cambio de método (figura 24)	550	Tiempos para los movimientos de los miembros del cuerpo (fig. 34)	571
La fatiga en los trabajos de fábrica		Curva para interpolar tiempos en trabajos en láminas de cobre (fig. 35)	572
Reducción de la fatiga	550	Interpolación y extrapolación de los tiempos base	572
Experimento de laboratorio sobre la fatiga	551	Curva que muestra una interrupción brusca debida a un cambio en las condiciones (figura 36)	573
Medida de la fatiga	551	Numerosas clases de demoras	573
Experimentos sobre la fatiga en fábricas	552		
Variables de la fatiga	552		
Demandas físicas del trabajo	552		
Demandas nerviosas del trabajo	553		

	Página
Tolerancias personales por fatiga y por demoras	573
Estudio de la proporción de las demoras	574
Clave de las razones por las que se pierde tiempo: fabricación de cáscillos para sujetar las gomas de los lápices (fig. 37)	575
Hoja resumen de paros de máquinas con alimentación automática por tolva (fig. 38)	576
Hoja resumen de paros en máquinas alimentadas a mano (fig. 39)	577
Resumen de paros que abarcan todas las observaciones (figura 40)	578
Comparación entre los valores de pérdida de tiempo obtenidos por el procedimiento de la proporción de las demoras y el método de los estudios de tiempos (fig. 41)	578
Datos de un estudio de proporción de demoras en cuatro clases de tareas (fig. 42)	579
Comparación de los datos de proporción de demoras de la figura 41 con los de un estudio de producción de las mismas tareas (fig. 43)	579
Conclusiones sobre los estudios de proporción de las demoras	580
Redacción del estudio: orden estándar	581
Tarjeta de instrucción	581

Método de los datos estándares

Origen del método de los datos estándares	582
Hoja de observación con tiempos mínimos estándares (figura 44)	583
Ventajas del método	584
Inconvenientes del método	584
Estudios preliminares: límites alto y bajo	584
Lista maestra de elementos	584
Hoja de comparación	585
Estándares para la preparación	585
Estudio de las variables	585
Costos comparativos	585
Tabla maestra a la cual se han transferido datos procedentes de estudios individuales (figura 45)	586
Tiempos concedidos para la manipulación de piezas (figura 46)	587-588-589
Datos de tiempos estándares: manipulación de piezas	589

Manipulación de piezas	589
Curvas de tiempos concedidos (fig. 47-49)	59-591
Estudios de tiempos complejos	
Funcionamiento de máquinas automáticas	592
Gráfica operario-máquina para un ciclo de máquinas automáticas (fig. 50)	593
Ciclo más sencillo de máquina automática	594
Operario esperando a la máquina	595
Gráfica operario-máquina con el operario esperando que las máquinas automáticas terminen sus operaciones (fig. 51)	595
Fórmulas para las interferencias	597
Interferencias en porcentajes del tiempo de atención; operario atendiendo 6 máquinas o menos (fig. 52)	598
Diagrama para determinar el número de máquinas que debe asignarse a un operario (fig. 53)	599
Ejemplos de asignación del trabajo	

Telares de seda	600
Relación entre el tiempo manual y el rendimiento de un telar en el tejido de seda y rayón (fig. 54)	602
Frenas automáticas	603
Análisis de demoras (fig. 55)	604
Ganancias y costos tomando como base el número de máquinas atendidas (fig. 56)	605
Asignación de máquinas cuando el aprovisionamiento varía mucho (fig. 57)	607
Máquinas automáticas para hacer tornillos	607
Procedimiento para establecer un estándar	607
Factores X y Y para los cálculos de tornillería (fig. 58)	608
Tolerancias para herramientas: máquinas automáticas de tornillería (fig. 59)	608
Trabajo de equipo o de grupo	609
Tolerancias para ajuste de la barra comercial y las herramientas en los trabajos en máquinas automáticas de tornillería (fig. 60)	610

CAPITULO VIII. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS. SIMPLIFICACION DEL TRABAJO

Definición del estudio de movimientos	612
Simplificación del trabajo	612

Análisis del proceso	613
Definición	613

	Página		Página
Compilación de datos por mérito de la observación	613	cambia la gráfica del reloj marcador de tiempos (fig. 10)	632
¿Qué se está haciendo y por qué se hace?	613	Análisis de un operario y una sola máquina de enrollar (figura 11)	633
Gráficas y símbolos	613	Modelo de gráfica de proceso de múltiples actividades (figura 12)	634-635
Gráfica de proceso	614	Factores para realizar el análisis	636
Símbolos de las gráficas de proceso (fig. 1)	614	Gráficas de actividades múltiples	636
Operación	614	Atención a una sola máquina	636
Transporte	614	Cambios posibles en los métodos	637
Almacenamiento	615	Dos operarios y tres máquinas	637
Inspección	615	Clave de colores	638
Demora	615	Estudio que muestra que no hay ninguna ventaja en que un operario atienda a dos máquinas (fig. 13)	639
Actividades fuera del campo de la investigación	615	Empleo de las gráficas con grupos de trabajadores	640
Aclaración de las definiciones	615		
Símbolos antiguos	615	Elementos de movimiento	
Gráficas de proceso de operaciones	616	Origen de los therbligs	640
Gráfica de circulación o sucesión de procesos	616	Explicación de los therbligs	640
Gráfica del proceso de circulación de los materiales	616	Símbolos de los therbligs y de sus designaciones por colores (fig. 14)	642-643
Gráfica de proceso de operaciones para manufactura y montaje (fig. 2)	617	Tiempo necesario para coger una muestra de alambre (figura 15)	645
Gráfica del proceso de circulación de los materiales (fig. 3)	618	Datos sobre therbligs	645
Variaciones en las gráficas	619	Estudio de coger	645
Gráfica de sucesión o circulación de procesos con columnas para los símbolos (figura 4)	620-621	Promedios de los tiempos medios necesarios para coger arandelas de diferentes gruesos (figura 16)	645
Gráfica de circulación o sucesión de procesos de un método actual y otro propuesto, utilizando los símbolos recomendados por el Comité sobre Estandarización (figura 5)	622-623	Tiempo necesario para coger y transportar diferentes clases de arandelas (fig. 17)	646
Gráfica de sucesión de procesos con columnas encabezadas con letras (fig. 6a-b)	624-625	Tiempo necesario para coger, transportar y soltar o dejar caer tuercas y tornillos de máquina (fig. 18)	647
Circulación paralela de varios componentes	625	Tiempo necesario para la puesta en posición de los pasadores en los casquillos (figura 19a)	648
Gráfica de circulación para dos componentes (fig. 7)	626	Casquillos de acero (fig. 19b)	649
Gráficas de circulación o sucesión de procesos con diagramas del movimiento	627	Tiempo necesario para la puesta en posición de barras sobre pasadores (fig. 20)	650
Gráficas del proceso de circulación de los procedimientos rutinarios de funcionamiento o tramitación	627	Puesta en posición	651
Gráfica de circulación de un nuevo método sobre montaje de un elevador (fig. 8)	628		
Gráficas de movimientos humanos	629	Principios de la economía de movimientos	
		Origen de los principios	651
Análisis de las operaciones		Tres subdivisiones de los principios	651
Descomposición de las operaciones	629	Trabajo con una mano y con dos manos	654
Símbolos para las gráficas de procedimientos o tramitaciones de oficinas (fig. 9a)	630	Influencia del control visual	654
Gráfica de un procedimiento o tramitación típico de oficina (fig. 9b)	631	Estudio de la manipulación con una mano y con dos manos de tuercas para tornillos de máquinas (fig. 21)	655
Gráfica del proceso de las operaciones de un empleado que		Movimiento de arandelas con una mano y con dos manos (fig. 22)	656

	Página		Página
Area de trabajo	656	rencia de la figura 31 (figura 33)	873
Areas normales de trabajo para los brazos y las manos (figura 23)	657	Método perfeccionado para las operaciones de la hoja de transferencia (fig. 31), utilizando un dispositivo de sostenimiento para cuatro montajes (fig. 34)	674
Gráfica de proceso de la mano derecha e izquierda de un operario		Simógrafo	675
Análisis de una operación	657	Construcción de la gráfica-simo	675
Tablero intercambiable de mesa para trabajos con una y dos manos (fig. 24)	658	Gráfica simo de tipo intermedio (fig. 35)	676
Construcción de la gráfica de mano derecha e izquierda	658	Modelo intermedio de gráfica simo	677
Identificación de la situación en el lugar de trabajo	659	Análisis movimiento-tiempo	
Uso de la gráfica para introducir perfeccionamientos	659	Principio fundamental	677
Gráfica de proceso de operario de mano derecha e izquierda: montaje de pasadores. Métodos original y perfeccionado (figs. 25-26)	660 y 661	Datos acumulados para síntesis	677
Importancia de la puesta en posición	662	Definiciones de therbligs (figura 36)	679
Gráfica construida mediante la descomposición en elementos	662	Comparación con la técnica de Gilbreth	679
Gráfica de mano derecha e izquierda: montaje de tornillos y arandelas. Métodos original y perfeccionado (figuras 27-28)	663 y 664	Resultados obtenidos con el método movimiento-tiempo	680
Utilización de elementos y therbligs para la descomposición de los movimientos (fig. 29)	665	Selección de los aparatos para hacer películas de movimientos	
Gráfica de operario de mano derecha e izquierda en la que se utilizan columnas encabezadas con letras (figura 30a-b)	666 y 667	Comentarios	680
Gráfica hecha sin emplear símbolos.	667	Películas de movimientos	680
Estudio de micromovimientos		Cámara fotográfica	681
Definiciones	668	Microcronómetro	682
Fines del estudio de los micromovimientos	668	Aparato de proyección	682
Instrucción para comprender el estudio de los movimientos	669	Pantalla	682
Análisis de la película	669	Equipo para investigaciones	
Anotación de los datos sobre micromovimientos en una hoja de transferencias	669	Kimógrafo	683
Hoja de transferencia de micromovimientos (fig. 31)	670	El marstochron	683
Gráfica simo o simógrafo, típica (fig. 32)	672	Ciclógrafo	683
Gráfica del ciclo de movimientos simultáneos hecha con los datos de la hoja de transferencia		Estereocronociclógrafo	683
		Fotografías de múltiples destellos	684
		Pantalla penetrante	684
		Modelo de alambres (fig. 37)	685
		Modelos de alambres	685
		Aplicación de la simplificación de los trabajos	
		Limitaciones con que tropieza cuando es manipulada por especialistas	686
		Introducción de los métodos en una escala importante	686
		Bases para interesar a los operarios	687
		Planes para llevar a cabo la instrucción	688

CAPITULO IX.

INSPECCION

Desarrollo de la inspección moderna	690
Definiciones	690
Objeto de este capítulo	691
Factor de la exactitud	691

Organización de la inspección	
Lugar que ocupa el departamento de inspección en la organiza-	

	Página
cción de una fábrica	691
Coordinación con otros departamentos	692
Lugar del control de la calidad, que comprande la inspección, en una compañía fabricante de motores para aeroplanos (fig. 1a)	692
Organización del departamento de inspección en una compañía fabricante de motores para aeroplano (fig. 1b)	693
Lugar y organización del departamento de inspección en una compañía fabricante de máquinas herramientas (fig. 2)	694
Organización del departamento de inspección en una compañía fabricante de armas (figura 3)	695
Tipos de organización de la inspección con control de laboratorio (fig. 4)	696
El control de los costos como un factor de la organización	697
Personal	697
Las mujeres como inspectores	699
Cualidades que deben reunir los inspectores	699
Enseñanza de los inspectores	700
Remuneración por el trabajo de inspección	701
Situación e instalación	
Situación	701
Factores que influyen sobre la situación	702
Instalación	702
Clases de inspección	
Métodos empleados	703
Inspección de la prueba de marcha	703
Inspección de la primera pieza	703
Inspección por pieza piloto	703
Inspección del trabajo	703
Inspección de un porcentaje	704
Inspección de eficiencia	704
Inspección de duración	705
Inspección del producto	705
Pruebas aplicadas a un mecanismo completo	705
Inspección de los trabajos pagados por pieza	705
Boletos de inspección	706
Boleto de inspección (fig. 5)	706
Inspección de vigilancia y centralizada	
Diferencia entre los dos sistemas	707
Inspección centralizada	707
Ventajas e inconvenientes de la inspección central	707
Ventajas e inconvenientes de la inspección sobre la planta	709

	Página
Sistema combinado	710
Naturaleza y amplitud de las inspecciones	
Condiciones que indican la conveniencia de una inspección amplia	710
Inspección innecesaria	711
Información aportada por la inspección	711
Informes sobre perturbaciones	712
Recuperación o reemplazo de las piezas defectuosas	712
A. los inspectores de bancos de mesaproporcionan las piezas que están dispuestos por orden de un mismo calibrador para las piezas que hay que inspeccionar (fig. 6)	713
Facilitación del trabajo de inspección	
Calibres suministrados en cajas	713
Calibres montados sobre un tablero de madera contrachapada para una serie de medidas de inspección sobre una pieza (fig. 7)	714
Montaje de los calibres en tableros	714
Estándares para las medidas de precisión	
Medidas de precisión y medidas de línea	715
Estándares internacionales de medida	715
Puntos fundamentales en la inspección	
Principios de la inspección	716
Métodos basados en los objetivos	716
Procedimiento de la inspección	717
Diseño	717
Estándares de inspección	717
Terminología	718
Límites y tolerancias	719
Esquema que ilustra la muestra panela (fig. 8)	719
Discrepancia	719
Juego	719
Estándares de inspección	720
Esquema que ilustra el juego (fig. 9)	720
Ajustes	720
Instrumentos	
Selección	721
Equipo para un laboratorio de comprobación de calibres (figura 10)	722
Equipo del laboratorio para comprobar calibres	722
Marca y registro de los calibres	722

	Página		Página
Tarjeta registro para calibre (figura 11)	727	de la lectura de un indicador de cuadrante (fig. 16)	735
Cuidado de los calibres	728	Dispositivos automáticos de calibración en máquinas	735
Historia de cada calibre	728	Esquema de una inspección controlada electrónicamente para cinta metálica (fig. 17)	736
Clasificación de los instrumentos de inspección		Inspección electrónica	737
Dos clases de instrumentos	728	Otros métodos de calibrar	738
Instrumentos de precisión	729	Calibres de precisión de vidrio	
Comprobación de una pieza estampada desde el centro de una muesca hasta un punto crucial en el radio interior de una sección conformada (fig. 12)	730	Introducción de los calibres de vidrio	738
Comprobación simultánea de dos diámetros interiores: el del agujero en el fondo de la pieza y el del agujero mayor en la parte superior (fig. 13)	730	Calibres típicos de vidrio (figura 18)	739
Instrumento del tipo Braille para uso de inspectores ciegos (fig. 14)	731	Hoja de datos sobre piezas base de vidrio para fabricar calibres de anillo (fig. 19)	740
Comparador estándar óptico de banco inspeccionando un macho maestro de roscar (figura 15)	733	Hoja de datos de piezas base de vidrio para fabricar calibres de tapon (figura 20)	740
Clasificación de los calibres tomado como base la exactitud	734	Ventajas de los calibres de vidrio	741
Métodos para calibrar		Exactitud de los calibres	741
Calibración por indicador de cuadrante	734	Composición y propiedades	741
Esquema que muestra el método para calcular el diámetro de un eje redondo, partiendo		Sistema de calibrado del cuerpo de artillería de Estados Unidos	
		Necesidad de gran exactitud	742
		Tolerancias para los calibres del cuerpo de artillería	742
		Tablas de tolerancias para el constructor y de discrepancias para calibres de trabajo recomendadas por el cuerpo de artillería del Ejército de Estados Unidos (figs. 21-24)	743-746
CAPITULO X. CONTROL DE LA CALIDAD			
Necesidad de controlar la calidad	748	Organización para controlar la calidad	
Definición	748	Organización del control de la calidad	759
Calidad del mercado	750	Desarrollo en la fábrica	759
Control de la calidad en la producción	750	Departamento de control de la calidad	760
Métodos estadísticos en el control	751	Relación funcional del control de la calidad (fig. 2)	761
Beneficios del control de la calidad	752	Presentación estadística y métodos de control	
Método del control del diseño en la fabricación		Distribución y límites	761
Desarrollo	753	Distribución de las observaciones de inspección en relación con los límites de la especificación (fig. 3)	762
Diseño y funcionamiento	753	Datos que sirven para trazar o transportar la figura 3 (figura 4)	763
Inspección	754	Estadísticas de observaciones	764
Inspección de aceptación	755		
Inspección de control	755		
Carácter y alcance de la inspección	756		
Concepto de calidad	757		
Diferencias en el concepto de la inspección relacionada con el control de la calidad (figura 1)	758		

	Página		Página
Información contenida en X y σ	765	Preparación e inspección de	
Observaciones en condiciones no controladas	766	vigilancia o patrulla	
Gráficas de control	767	para el control	
Registro de inspección de los trabajos y su subdivisión		Preguntas iniciales	784
Registro de inspección de los trabajos	767	Gráficas de control para estudiar los cabezales de una máquina alimentada automáticamente, por las medias de las longitudes descubiertas de los pasadores (fig. 14)	784
Inspección del control	768	Aplicación de las gráficas de control	785
Hoja típica del bloque de inspección de trabajos para el registro original (fig. 6)	768	Análisis de la gráfica	785
Gráficas de control	769	Gráficas de control que utilizan líneas de aceptación referidas a los límites de la especificación (fig. 15)	786
Ejemplo de gráfica para la fracción defectuosa	770	Cualidades de indicador	786
Resumen de datos de inspección de un dispositivo de control (fig. 6)	771	Aplicación a piezas moldeadas	787
Gráficas de control preparadas con los datos de la figura 6 (fig. 7)	772-773	Pieza moldeada a la que se aplicó el análisis estadístico para controlar la calidad (figura 16)	787
Control de proceso con medidas sobre variables		Correcciones en las condiciones	788
Gráficas de control por medidas	774	Promedio y desviación estándar o normal de 33 piezas (figura 17)	788
Influencia de la disposición de las máquinas	774	Promedio y desviación normal de 50 piezas (fig. 18)	788
Observación para la inspección de control	775	Pieza típica a la que se aplicó la técnica de control de la calidad (fig. 19)	789
Modelo típico para tomar observaciones cuando los desmuestres son relativamente pequeños (fig. 8)	775	Control de la calidad con tolerancias pequeñas	789
Dibujo de un muelle en el que se hizo un estudio de inspección (fig. 9)	776	Variación del porcentaje de piezas defectuosas producidas día a día (fig. 20)	789
Medidas de inspección de control de las longitudes de las ramas de un muelle (fig. 10)	777	Hoja de trabajo utilizada para hacer el estudio de la pieza de la figura 19 (fig. 21)	790
Ejemplo de un muelle de alambre	778	Necesidad de instrucción en los métodos	791
Gráficas de control desarrolladas partiendo de los datos de la figura 10 (fig. 11)	779	Planes para la inspección de aceptación de desmuestres	
Condiciones descubiertas por el estudio	780	Inspección por el muestreo de lotes	791
Correcciones introducidas	780	Gráfica de control utilizada para controlar la calidad de piezas hechas con tolerancias pequeñas (fig. 22)	792-793
Control del proceso con unidades en paralelo		Inspección por el método de los atributos	793
Estudio en una máquina alimentada automáticamente	781	Resultados obtenidos con y sin el uso de la gráfica de control (fig. 23)	793
Causas de las variaciones	781	Desmuestre único (fig. 24)	794
Base de un dispositivo formada con pasadores introducidos en un botón de cristal (fig. 12)	782	Planes prácticos	795
Mejoras conseguidas	782	Dos clases de protección	795
Hoja típica de datos para la inspección de control de las longitudes descubiertas de los pasadores (fig. 13)	783	Desmuestre único y desmuestre doble	795
		Desmuestre doble (fig. 25)	796-797
		Inspección normal de aceptación lote a lote; desmuestre doble (fig. 26)	798
		Inspección reducida de aceptación lote a lote; desmuestre doble (fig. 27)	799

Registro original usado por el Inspector para el desmuestre de aceptación (fig. 28)	800
Datos sobre el método de desmuestre	800
Otros problemas de la inspección de desmuestre	800
Tablas del cuerpo de artillería de	800

Estados Unidos	801
Empleo de las gráficas de control con el desmuestre de aceptación	801
Modelo de plan para la inspección de desmuestre (fig. 29)	802
Instrucciones al inspector para el desmuestre	803

CAPITULO XI. DISPOSICION DE LAS FABRICAS

La fábrica	804
Clasificación de las fábricas	804
Tamaño óptimo de las instalaciones industriales	804
Edificios de fábricas	
Edificios de una sola planta y edificios de muchos pisos	805
Comparación de los costos de los edificios para fábricas de una planta y de varias plantas, en distintos pisos, con la misma superficie de suelos (fig. 1)	805
Factores que determinan los tipos	806
Agrupación de los edificios	806

Disposición de un grupo de seis amoladoras cilíndricas Norton que muestra la situación de las máquinas y las dimensiones de los centros de producción (fig. 14)	826
Disposición de un centro de producción para una amoladora cilíndrica Norton (figura 15)	826
Plantillas de máquinas	826
Modelos de rutas	827
Plantillas utilizadas para representar las máquinas cuando se planea una fábrica (figura 16)	828-829
Diagramas de movimiento (figuras 17-19)	830-832
Diseño	832

Principios fundamentales de la disposición de la instalación de las fábricas

Bases de la instalación	807
Fines de la disposición de la instalación	807
Etapas en el paso de fabricación por tareas o partidas a la producción en masa	808
Secciones abastecedoras	809
Estudios para la disposición de la instalación	809
Eficiencia del funcionamiento	810
Costo de las operaciones	811
Influencia de los procesos en la disposición en la fábrica	811
Gráficas de circulación (figuras 2-11)	812-821
Circulación de los materiales y disposición de la fábrica	815
Un análisis típico de fabricación (fig. 12)	822
Hojas de ruta y programas de operaciones	823
Gráfica que muestra el programa de los tiempos estándares de las operaciones, el orden de estas y los puntos en que se terminan para un lote de 30 docenas de refrigeradores (fig. 13)	824

Dibujo de un modelo de rutas construido de acuerdo con el diagrama de movimientos de la figura 19 (fig. 20)	833
Fijación de las rutas	833
Diagrama que muestra la diferencia entre las disposiciones de las máquinas por proceso y por producto (fig. 21)	834
La disposición de las máquinas y la división en departamentos	835
Disposición por proceso	835
Disposición de los departamentos de una fábrica de aeroplanos (fig. 22)	837
Disposición de las máquinas para la fabricación de cajas de transmisión para coches y camiones (fig. 23)	838
Disposición por producto	839
Ejemplo del cambio de una disposición por proceso a otra por producto	840
Sustitución del método de fabricación por proceso por el procedimiento de línea recta (figura 24)	841
Disposiciones para la fabricación de un eje (figuras 25, 26)	842-843
Relación entre los operarios, los materiales y las máquinas	844
Manejo de varias máquinas por un mismo operario	845
Antigua y nueva disposición que muestra cómo pueden disponerse las máquinas para que un operario pueda atender más de una máquina (fig. 27)	845

Disposición de las máquinas	
Datos esenciales en la disposición de las máquinas	825
Centro de producción	825

	Página		Página
Número de máquinas que puede atender un operario	846	para tratar el papel (figuras 37-38)	866-867
Antigua y nueva disposición de las máquinas (figs. 28-30)	846-847	Disposiciones antigua y revisada para la producción de un artículo eléctrico (figs. 39-40)	868-869
Averías en las máquinas	848	Efecto de un buen alumbrado natural en la reducción de los accidentes (fig. 41)	870
Factores auxiliares en la disposición		Nueva disposición para la fabricación de un producto eléctrico	871
Relación entre las instalaciones para manipular los materiales y la disposición de la fábrica	848	Servicios en los edificios de la fábrica	
Manipulación de los materiales recibidos y los embarques o expediciones de productos	849	Principales servicios en los edificios de una fábrica	872
Requisitos para la manipulación por medio de carretillas industriales o de tractores y remolques	849	Instalaciones para la producción de energía	872
Disposiciones para la manipulación por tractores	849	Sistemas de distribución de servicios	872
Disposición de los transportadores, las rampas y los elevadores de una fábrica textil (figura 31)	850	Ventajas de un buen alumbrado	874
Elevadores	851	El alumbrado y la seguridad contra accidentes	874
Máquinas dispuestas paralelamente a un transportador de banda o rodillos (fig. 32)	851	Factores de una buena iluminación	875
Máquinas dispuestas perpendicularmente a un transportador de banda o rodillos (fig. 33)	851	Calidad del alumbrado	875
Factores de la edificación relacionados con la manipulación de los materiales	851	Cantidad de luz	876
Suelos	852	Luz natural	876
Fuerza motriz para las máquinas e instalaciones	853	Curvas de intensidad de la iluminación procedente de ventanas laterales (fig. 42)	877
Planta de un taller de encuadernación (fig. 34)	854	Luz natural a través de ventanas laterales	877
Antigua y nueva disposiciones de una fábrica de productos especiales (figs. 35-36)	855-858	Luz natural a través de ventanas laterales y lucernarios en forma de montera	878
Situación de los departamentos auxiliares		Curvas de intensidad de iluminación que muestran el efecto de los lucernarios (fig. 43)	878
Oficina general	859	Distribución de la luz natural en un edificio de una sola planta con diferentes modelos de lucernarios (fig. 44)	879
Oficina de fábrica	859	Tablas de intensidad de la luz natural	879
Departamentos de recepción y expediciones o embarques	859	Bujías-metro para ventanas (figuras 45-47)	880-882
Almacenes	860	Superficies de reflexión	880
Cuartos y almacenes para herramientas	860	Suciedad en las ventanas industriales	880
Central de energía o sala de máquinas	861	Clase de vidrio que debe emplearse	883
Roperos, lavabos y retretes	861	Luz transmitida a través de varias clases de vidrio (fig. 48)	883
Departamento de personal	862	Tendencias en la iluminación natural	883
Dispensario	862	Alumbrado artificial	883
Restaurantes	862	Distribución de la luz en los distintos sistemas de alumbrado (fig. 49)	884
Otros departamentos	862	Sistemas de alumbrado general	884
Disposiciones típicas de fábricas		Sistemas de alumbrado directo	884
Imprenta y encuadernación	863	Alumbrado semidirecto	885
Disposición de un taller mecánico	864	Clasificaciones generales de los aparatos de alumbrado (figura 50)	885
Ilustración de un problema de disposición de una fábrica	865	Alumbrado difuso general	885
Disposiciones antigua y mejorada de movimiento de un piso		Alumbrado semidirecto	885
		Sistema de alumbrado indirecto	885
		Alumbrado fluorescente	886

INDICE GENERAL

XXXX

	Página		Página
Lámparas de vapor de mercurio.....	887	Conveniencia de los colores.....	899
Diseño del alumbrado interior.....	887	Bases para el mejoramiento por medio de la pintura con contrastes de colores.....	900
Espaciamiento entre las unidades ..	887	Colores focales para la pintura de la habitación y de la maquinaria (fig. 59)	901
Disposiciones típicas del alumbrado artificial para diversos tipos de construcciones (figura 51)	888	Uso del selector de colores.....	902
Cuadro que indica el porcentaje de luz reflejada por las paredes y los techos de colores típicos (fig. 52)	889	Selector de colores para pintura de alta eficiencia (fig. 60) ..	903
Factor de la habitación	889	Características auxiliares de una pintura apropiada	903
Nivel de iluminación	890	Sistemas de calefacción	904
Potencia en vatios de las lámparas ..	890	Ganancias o pérdidas de calor ..	904
Factor de la habitación para el alumbrado artificial (fig. 58) ..	890	Transmisión del calor	904
Alumbrado para los casos en que la visión es más difícil	890	Infiltraciones del aire	905
Datos para proyectos con reflectores de cúpula RLM (figura 54)	891	Sistemas de ventilación	905
Calor desperdiciado por los focos luminosos	893	Sistemas de refrigeración	905
Alumbrado exterior	894	Sistemas de humidificación y deshumidificación	906
Conservación del alumbrado artificial	894	Sistemas de purificación	906
Mejor iluminación por medio del contraste en los colores de las pinturas	895	Acondicionamiento del aire	907
Reducción posible en la luz útil resultante de las pérdidas combinadas producidas por la negligencia continuada en la conservación (fig. 55)	895	Influencia del acondicionamiento del aire	907
Porcentaje de luz reflejada sobre las vitallas y punzonadores utilizando el contraste adecuado de colores en las pinturas y tiempos correspondientes a una operación (figura 56)	896	Requisitos para la comodidad	908
Estudios de tiempos. Efecto producido por la pintura de las áreas de trabajo de las máquinas (fig. 57)	897	Temperaturas convenientes en diversos locales (fig. 61)	908
Efecto del color del techo, las paredes, los pisos y los muebles en la utilización de la luz (fig. 58)	898	Volumen de circulación de aire exterior necesario para una ventilación adecuada (figura 62)	909
Líneas perseguidas con la pintura discontinua	898	Agua potable	909
		Facilidades sanitarias	909
		Facilidades especiales para las operarias	911
		Aseo de la fábrica	911

Condiciones especiales

La fábrica de condiciones controladas	912
Diagrama de movimiento de la fabricación en edificio acondicionado (fig. 63)	913
Reconstrucción de edificios de fábricas antiguos	914
Decisión sobre los cambios que deben hacerse	915
Cuándo deben hacerse los trabajos ..	915

CAPITULO XIII MAQUINARIA

Consideraciones técnicas y económicas	916	Plan del comité	920
¿Quién elige la maquinaria?		Plan del departamento de ingeniería de maquinaria	920
Departamentos interesados en la selección	917	Departamento de ingeniería de métodos y registros sobre maquinaria	921
Comité para elegir la maquinaria ..	917	Coordinación de la maquinaria con el control de la producción	921
Responsabilidades de los departamentos en instalaciones de maquinaria (fig. 1)	918 y 919	Necesidad de estar al día en la maquinaria	921
Comité de estandarización	919	Departamento de ingeniería de herramientas y maquinaria ..	922
Comité de maquinaria	920	Trabajos del departamento de in-	
Ventajas e inconvenientes del plan ..			

	Página		Página
genería de herramienta y maquinaria	922	Análisis de la capacidad de las máquinas	
Separación del diseño de la maquinaria pequeña	922	Ocasiones en que el análisis es necesario	940
¿Cuánto tiempo debe tardar la nueva maquinaria en resarcir su costo?	923	Cuchillas	941
¿Cuándo se reemplaza la máquina?	924	Esquema para el análisis de un torno (fig. 4)	942
Maquinaria para una fábrica nueva		Tornos	943
Naturaleza del problema	924	Factores de la fórmula de Lewis para engranajes (fig. 5)	946
Factores que hay que comprobar	924	Análisis de la capacidad de un torno de 30 pulgadas (fig. 6)	947
Factores en que se basa la sustitución de la maquinaria		Uso de la figura 6	948
Plan de investigación	925	Gráficas de alineaciones para el análisis del funcionamiento de las máquinas	949
Puntos para una comprobación de reemplazo de una máquina (fig. 2)	926 y 927	Construcción de una gráfica de alineaciones (fig. 7)	950
Puntos que hay que comprobar	927	Serie de gráficas de alineaciones para el análisis del torno (figura 8)	951
Planeamiento concreto de la sustitución de las máquinas		Reglas de cálculo especiales para los cálculos de máquinas	952
Programas de reemplazo	928	Máquina fresadora	952
Factores del programa de reemplazo	928	Regla de cálculo Barth para calcular los tiempos en tornos, mandriladoras, taladros, etc. (fig. 9)	953
Registro de la maquinaria (figura 3)	930	Análisis de la capacidad de una fresadora (fig. 10)	954
Estudios sobre reemplazo de maquinaria		Taladro	955
Principios económicos del reemplazo de la maquinaria de fabricación	930	Gráfica del avance de brocas en fundición (fig. 11)	959
Estudios del reemplazo de la maquinaria	931	Gráfica del avance de brocas en acero (fig. 12)	959
Factores que intervienen en el cálculo	932	Análisis de la capacidad de un taladro de 24 pulgadas (figura 13)	960
Ejemplos de estudios de reemplazo	935	Regla de cálculo Fostick para taladro (fig. 14a-b)	961-962
Discusión del método	938	Factores adicionales	
Capacidad de las máquinas		Otras características en la selección de la maquinaria	963
Límite de capacidad	939	Lubricación de la maquinaria de fabricación	963
		Sistemas de lubricación y sus características (fig. 15)	964-965

CAPITULO XIII. HERRAMIENTAS, PLANTILLAS Y DISPOSITIVOS

Definiciones	966	Factores económicos en el herramental	
Clases generales de herramientas (fig. 1)	967	Problemas fundamentales	971
Clases generales de herramientas	968	Economía de las plantillas o escantillonos y los dispositivos	972
Trámites del herramental		Fórmulas para las plantillas y los dispositivos	973
Pasos en la provisión de herramental	968	Ejemplos de análisis de las economías y los dispositivos	975
Requisitos esenciales del control del herramental	970	¿Deben comprarse las herramientas o hacerse en la fábrica?	977
Ventajas del control del herramental	971	Registros de los resultados	978

Página	Página
Estandarización de las variedades necesarias	978
Clasificación de las herramientas	
Principios fundamentales de la clasificación	979
Clasificación por la semejanza	979
Clasificación según la función	979
Identificación de las herramientas	980
Sistemas numéricos	980
Sistema numérico directo	980
Clave para una clasificación numérica de herramientas. Sistema decimal Dewey (fig. 2)	981
Sistema numérico clasificado	981
Ejemplo de un sistema numérico	982
Sistemas de letras	983
Sistema mnemónico	984
Primera etapa de la clasificación para instrumentos de medida (fig. 3)	984
Clasificación de las herramientas por el método mnemónico	984
Marca de los símbolos sobre las herramientas	986
Cuarto de herramientas	
Situación	986
Disposición del cuarto de herramientas	988
Espacio necesario para los cuartos de herramientas	988
Instalación del almacén de herramientas	988
Estanterías de acero y estanterías de madera	989
Funcionamiento del cuarto de herramientas	
Métodos para proporcionar las herramientas	989
Entrega al usuario	990
Factores de un buen servicio	990
Cargo de las herramientas entregadas	991
Sistema de la chapa de comprobación única	992
Sistema de la doble chapa de comprobación	992
Sistema de boletos de herramientas triplicados, tablero con pinzas de resorte	992
Solicitud típica de herramienta hecha por triplicado (fig. 4)	993
Sistema de registro por tarjetas triplicadas	995
Método de la máquina eléctrica	995
Tarjeta-registro de operario para herramientas (fig. 5a)	996
Tarjeta de control del inventario de herramientas (fig. 5b)	997
Tarjeta con una lista de las herramientas necesarias para fabricar una pieza (fig. 5c)	998
Orden de préstamo de una herramienta, para entregar una herramienta a un operario (fig. 6)	999
Informe sobre herramienta rota o estropeada (fig. 7)	999
Método de las placas metálicas	1000
Sistema para la entrega de herramientas en una extensa compañía	1000
Solicitud de herramientas para entregas permanentes (figura 8)	1001
Entregas permanentes de herramientas	1001
Registro de las herramientas suministradas (fig. 9)	1001
Solicitud de herramientas para trabajos temporales o de preparación o montaje (fig. 10)	1002
Orden de herramienta utilizada como solicitud de herramienta (fig. 11)	1002
Entregas de herramientas temporales	1002
Lista de herramientas para entregar en grupo para una preparación o montaje (fig. 12)	1003
Entregas de herramientas en grupo para un montaje	1003
Inspección y reparación de las herramientas	
Sistema para la inspección de las herramientas	1004
Ordenes permanentes de inspección	1005
Afilado y reparación de las herramientas	1005
Sistemas para controlar la reparación de las herramientas	1006
Reparación de las cajas de herramientas	1007
Disposición de un taller central de herramienta para entregar, devolver, reparar y almacenar las cajas de herramienta sometidas a inspección y renovación periódicas (fig. 13)	1008
Inventario de herramientas	
Control de las existencias	1008
Cantidad de cada herramienta que debe tenerse en existencia	1009
Registros combinados de compra y distribución entre los cuartos de herramientas (figura 14)	1010-1011
Registro para controlar la compra de herramientas utilizadas en diversos modelos y distribuidas entre los cuartos de herramienta (figura 15)	1012
Comprobación de las existencias	1014

	Página		Página
Perfeccionamiento en el herramental		tas de corte	1028
Ingeniería de herramientas	1014	Diseño	1024
Herramientas con puntas de carburo cementado	1014	Afilado	1024
Nomenclatura para una fresa con puntas de carburo cemen- tado (fig. 16)	1015	Cuatro clases de estándares	1024
Práctica recomendada en el fra- sado a alta velocidad	1016	Estándares para las herramientas con puntas de carburo	1025
Reducción de la fuerza necesaria empleando ángulos de inclina- ción negativos	1016	Acabado de las herramientas	1025
Perfeccionamiento de las herra- mientas para obtener mayores rendimientos	1017	Nomograma combinado de dura- ción de la herramienta y po- tencia necesaria (fig. 18)	1028-1027
Pruebas sobre la duración de las herra- mientas	1017	Mejoras conseguidas	1028
Relación entre la duración de una herramienta y la veloci- dad de corte torneando dos matrices de acero forjado de- signadas por A y B (fig. 17)	1019	Flúidos empleados en el corte	1028
Cálculos nomográficos para veloci- dades, cortes y potencia	1020	Herramental maestro	1030
Determinación de la duración de la herramienta	1020	La estandarización en las tareas re- lacionadas con el herramental	1030
Determinación de las fuerzas que actúan sobre la herramienta	1021	Secciones soldadas para piezas en plantillas o escantillones de montaje (fig. 19)	1031
Producción máxima	1022	Plantillas para taladrar hechas de materiales plásticos (figu- ra 20)	1032
Estandarización de las herra- mientas		Herramental flexible	1033
		Plásticos moldeados para herra- mental	1033
		Materiales empleados	1034
		Aplicaciones	1035
		Métodos para hacer las herra- mientas	1035
		Comprobación de los materiales	1035
		Costos	1036
		Conformación por rechazado	1037
		Frenas de caucho	1038
		Matrices	1039

CAPITULO XIV. MANIPULACION DE MATERIALES

Definiciones	1040	Tipos estándares de aparatos clasificados por la amplitud de sus servicios (figura 5)	1056-1057
Problemas que plantea el movimien- to de los materiales en las fá- bricas	1040	Calibres norteamericanos de las láminas metálicas para ramba- pas (fig. 6)	1057
Principios fundamentales de la manipulación de materiales		Aparatos que funcionan por gravedad	
Reglas generales para la manipula- ción de materiales	1042	Rampas	1058
Instalaciones en fábricas nuevas o existentes	1044	Rampas en espiral o helicoides	1058
Factores económicos y de ingenie- ría	1045	Transportadores de gravedad con ruedas	1059
Puntos que hay que abarcar en un estudio de ingeniería	1046	Corte transversal de un trans- portador de rodillos (fig. 7)	1059
Pruebas de suficiencia y rendimien- to	1048	Transportadores por gravedad de rodillos	1059
Métodos para clasificar los aparato- s	1048	Detalles y capacidades de los transportadores de rodillos (fig. 8)	1059
Lista para comprobar si se ha- ce bien la manipulación de materiales (fig. 1)	1049	Secciones de un transportador de rodillos por gravedad (fi- gura 9)	1061
Clasificación de los aparatos de manipulación de materiales por sus clases (fig. 2)	1051	Espirales de rodillos accionados por la gravedad	1061
Clasificación de aparatos de manipulación de materiales para el tipo de servicio (fi- gura 3)	1052-1054	Transportadores mecánicos. Sistemas fijos	
Clasificación de aparatos por materiales y servicios (fig. 4)	1055	Transportadores de rodillos activos	1062

Página	Página		
Transportador de banda plana con rodillos activos (fig. 10).....	1062	Mecanismos de las puertas.....	1080
Transportador de una sola cadena con rodillos activos (figura 11).....	1063	Cuidado y conservación de los elevadores.....	1081
Transportador de múltiples cadenas y rodillos activos (figura 12).....	1064	Accesos a los elevadores.....	1081
Transportadores de banda plana.....	1064	Transportadores de aletas o rasca-dores.....	1081
Porcentaje de rozamiento en los transportadores de rodillos activos (fig. 13).....	1065	Transportador de aletas de cadena sencilla (fig. 26).....	1082
Esquema de un transportador de banda (fig. 14).....	1065	Transportador Redier (fig. 27).....	1082
Porcentaje de rozamiento de la banda sobre los rodillos y los lechos de deslizamiento (figura 15).....	1066	Transportadores de tornillos sin fin.....	1083
Tensión de la banda en la polea impulsora (fig. 16).....	1067	Transportadores de cinta.....	1083
Transportadores de banda cóncava.....	1067	Elevadores de cangilones.....	1083
Angulo máximo de inclinación de diversos materiales a granel (fig. 17).....	1068	Capacidad de los transportadores horizontales de tornillos sin fin (fig. 28).....	1084
Transportadores de listones.....	1068	Tipos de elevadores de cangilones (fig. 29).....	1085
Factores de capacidad para diversos anchos de banda (figura 18).....	1069	Elevador intermitente de un solo cangilón.....	1086
Corte transversal de un transportador de listones con rodillos de pestaña (fig. 19).....	1069	Pala de arrastre.....	1086
Corte transversal de un transportador de listones con rodillos lisos (fig. 20).....	1070	Tranvías y cables aéreos.....	1087
Transportadores de placas, delantales o mandiles.....	1071		
Porcentaje de rozamiento de las cadenas sobre carriles de acero (fig. 21).....	1071	Aparatos neumáticos o hidráulicos	
Detalles de un transportador de placas o mandiles (fig. 22).....	1071	Sistemas de tubos neumáticos.....	1087
Transportadores de tela metálica.....	1071	Transportadores neumáticos.....	1088
Transportadores de arrastre por cadena.....	1072	Transportador neumático (figura 30).....	1089
Corte transversal de un transportador de arrastre por cadena (fig. 23).....	1072	Transporte hidráulico.....	1089
Transportadores de cadena con eslabón giratorio.....	1072	Manipulación neumática e hidráulica combinadas.....	1090
Transportador del tipo de camillas.....	1073	Número de litros necesarios por minuto para entregar 100 toneladas de roca seca en 24 horas (fig. 31).....	1091
Transportadores de rodillos volantes.....	1073	Bombas.....	1092
Transportadores de barras transversales.....	1073	Tuberías para materiales abrasivos.....	1093
Transportadores de cadena y troles.....	1073	Tubos de caucho.....	1093
Transportador de barras transversales (fig. 24).....	1074	Tubo de caucho resistente a la abrasión; extremo con pestaña (fig. 32).....	1094
Elevadores de brazo.....	1076	Tuberías de aleaciones metálicas.....	1094
Datos para el diseño de transportadores aéreos o elevados de cadena (fig. 25).....	1076	Datos sobre los tubos de caucho con pestaña (fig. 33).....	1095
Elevadores verticales de listones y de banda.....	1077	Tubo de caucho resistente a la abrasión y extremo con pestaña que cubre por completo el frente (fig. 34).....	1095
Elevadores de bandejas suspendidas.....	1077	Controles electrónicos de los aparatos empleados para manipular materiales.....	1096
Elevadores de movimiento alternativo.....	1077	Datos sobre los tubos de caucho con pestaña que cubre por completo el frente (fig. 35).....	1096
Elevadores industriales.....	1078	Control fotoeléctrico utilizado para detener un elevador vertical cuando la caja intercepta un rayo luminoso (fig. 36).....	1097
Nivelación automática.....	1079	Relevador o relé fotoeléctrico y focos luminosos en un sistema de despacho preselectivo (fig. 37).....	1098
Elevadores eléctricos del tipo de tracción.....	1080	Relevador fotoeléctrico utilizado para contar válvulas en un transportador (fig. 38).....	1098
		Grúas	
		Grúas de pescante.....	1099
		Puentes-grúa.....	1099

	Página
Grúa de pórtico	1101
Grúas cantilever	1101
Accesorios de las grúas y los aparatos elevadores	1101
Sistemas con carriles	
Sistemas de carriles elevados o monorriel	
Sistema de vía monorriel (fig. 39)	1102
Ferrocarriles industriales	1103
Grúas-locomotoras	1104

Aparatos portátiles

Transportadores portátiles	1104
Carretillas de mano de dos ruedas	1105
Carretillas de mano de cuatro ruedas	1105
Carretillas elevadoras de mano	1105
Carretillas elevadoras de mano (fig. 40)	1106
Plataforma con dos ruedas y dos patines (fig. 41)	1107
Gato con ruedas; sistema del patín activo	1107

Aparatos automotores

Carretillas elevadoras automotrices con poca elevación	1107
Carretilla elevadora automotriz para elevar materiales a gran altura (fig. 42)	1108
Carretillas automotrices con mucha elevación	1109
Resistencias que ofrecen diversas superficies al tránsito sobre ellas (fig. 43)	1109
Carretilla con horquilla; sistema de camillas	1109
Carretilla de horquilla para manipular camillas (fig. 44)	1110
Construcción típica de una camilla para utilizarla con carretillas elevadoras de mano (fig. 45a)	1111
Pieza-puente o chapa de tabla pescante (fig. 45b)	1112
Chapas de tabla pescante	1112
Manipulación de expediciones o embarques en cargas unitarias	1112
Lista para comprobar las condiciones que deben reunir las chapas de la tabla pescante (fig. 45c)	1113
Ventajas de las cargas unitarias	1113
Camilla diseñada para el embarque de sacos de carbonato sódico (fig. 46)	1114
Camilla de esqueleto para cargar en un solo sentido y de bajo costo para embarcar cajas de cartón por medio de carretillas elevadoras de mano o eléctricas de horquillas (fig. 47a)	1115

	Página
Estandarización de la manipulación de cargas unitarias	1116
Estandarización de cargas para el transporte	1116
Eslinga de cable para cargar camillas en buques (fig. 47b)	1117
Sistema de tractores y remolques	1117
Tractor y remolques (fig. 48)	1118
Partidas del costo de explotación de un sistema de tractores y remolques (fig. 49)	1119
Vagones especiales para mercancías	1120
Sistemas completos de manipulación	1121

Coordinación de la manipulación con la producción

Necesidad de coordinar la manipulación con la producción	1121
Producción continua y repetitiva	1121
Producción intermitente	1122
Servicios que presta a la producción la manipulación de los materiales	1122
Ejemplos de economías realizadas	1123
La combinación de muchas actividades produce economías	1124
Aplicación de los estudios de tiempos y movimientos	1124
Cuadros e instrucciones para la manipulación (figuras 50-54)	1125 a 1129
Clasificación de paquetes	1130

Sistemas organizados para la manipulación de materiales

Planeamiento de la organización	1130
Clasificación de los paquetes para su manipulación con carretillas industriales (fig. 55)	1131
Estudio de la manipulación de los materiales mediante un plan que abarque toda la fábrica	1131
Fijación de las rutas y despacho del trabajo	1132
Dirección de la manipulación de materiales	1133
Coordinación de la manipulación de los materiales entre diferentes fábricas	1134
Uso de las carretillas con horquilla y las camillas	1138
Manipulación centralizada de los materiales	1137
Zonas de arrastre por medio de carretillas industriales, abarcando toda una fábrica (figura 56)	1138
Servicio de transportes por carretera por medio de tractores y remolques	1138
Gráfica de organización de un departamento de transportes (fig. 57)	1139

	Página
Coordinación con el funcionamiento de la fábrica	1140
Ejemplo de un servicio coordinado de manipulación	1140
Ventajas del control centralizado	1140
Un sistema de carretillas industriales	1141
Disposición del transporte en cinco rutas	1141
Etiquetado de expediciones o embarques	1142
Tres zonas principales de acarreos	1142
Explotación y conservación de los aparatos	
Explotación	1143
Conservación	1143
Riesgos de la manipulación de materiales	1144

	Página
Investigación de las economías obtenidas en la manipulación de los aparatos	
Selección de los aparatos para la manipulación de los materiales	1145
El factor decisivo debe ser el costo más bajo por unidad de material manipulado	1146
Servicio y resultado	1146
Seguridad de los aparatos	1146
Fórmulas para calcular las economías obtenidas con los aparatos para manipular materiales	1146
Aplicación de las fórmulas	1147
Estado condensado de los factores que intervienen en las fórmulas sobre manipulación de materiales (fig. 58)	1149

CAPITULO XV. PRESUPUESTOS DE TRABAJOS

Definición	1150
Objeto de este capítulo	1150
Factores que intervienen en los presupuestos	1151
Presupuestos anteriores	1151
Registros de costos reales anteriores	1152
Tarifas futuras probables de la mano de obra, precios probables de los materiales e importe probable de los gastos generales	1152
Utilización de edificios, maquinaria, herramientas e instalaciones	1153
Tiempo disponible para la fabricación	1154
Rendimiento de la mano de obra disponible	1154
Situación en lo que respecta a la competencia y posibilidad de pedidos repetidos	1154
Criterio sólido y bien maduro	1154
Decisión sobre si debe o no fabricarse una pieza o un producto	1154
Departamento de presupuestos	
Oficina	1155
Departamentos de ingeniería y fabricación que hacen presupuestos	1155
Cálculo de los presupuestos en el departamento de costos	1156
Departamento de presupuestos de trabajos	1157
Concesión de presupuestos asignada al control de la producción	1158
Organización	1158
Condiciones que deben tener los calculadores de presupuestos	1160

Contabilidad de costos	1161
Ingeniería	1161
Disposición de la fábrica y métodos de fabricación	1161
Experiencia de taller	1161
Circunstancias económicas	1162
Contactos exteriores a su departamento	1162
Elementos de un presupuesto de trabajo	
Datos de fabricación y de costos necesarios	1163
Tiempo necesario para el diseño	1163
Tiempo necesario para hacer los dibujos	1164
Tiempo para los estudios de métodos y de tiempos, para el planeamiento y para el control de la producción	1164
Modelos especiales, cajas de machos o hoyos, cajas de moldear, herramientas, matrices, plantillas, dispositivos, etc.	1165
Trabajo experimental necesario	1165
Mano de obra	1166
Tiempo necesario para la preparación, y costo del mismo	1166
Presupuesto detallado de costo de la mano de obra (fig. 1)	1167
Tiempo de fabricación y costo del mismo	1168
Materiales	1168
Gastos generales	1168
Principios fundamentales para la confección de presupuestos de materias primas	
Planeamiento de los materiales y suministros de los mismos	1168

	Página		Página
Pérdidas debidas al cálculo inexacto de los materiales	1169	... sos materiales (fig. 18)	1182
Definición de las pérdidas	1170	Cálculos del material necesario para hacer un gancho de alambre de latón	1182
Naturaleza de los cálculos de materias primas	1170	Dibujo de detalle del material para un estribo (fig. 19)	1183
Especificación de los pesos de las materias primas	1171	Longitudes de arcos circulares (fig. 20)	1184
Número redondo más próximo, en kilogramos, para materias primas (fig. 2)	1172	Cálculo del material necesario para hacer una barra rectangular curvada	1185
Tablas de pesos	1172	Dibujo de detalle del material para un gancho hecho con alambre (fig. 21)	1186
Constantes de peso para perfiles laminados: ángulos, vigas en L, U, T, etc. (fig. 3)	1172	Dibujo de detalle del material para una barra rectangular curvada (fig. 22)	1187
Constantes de peso para tubos metálicos (fig. 4)	1173	Dibujo de detalle del material para un remache de cabeza plana (fig. 23)	1188
Constantes de peso para varillas redondas de metales y aleaciones metálicas (fig. 5)	1173	Cálculo del material necesario para hacer un remache con cabeza	1188
Asignaciones para diversos materiales	1174	Margen por el material desperdiciado al hacer piezas estampadas	1188
Constantes de peso para láminas de metales y aleaciones metálicas (fig. 6)	1174	Márgenes admitidos por un grueso en el borde del material comercial (fig. 24)	1189
Constantes de peso para flejes y barras de metales y aleaciones metálicas (fig. 7)	1175	Desperdicio y merma en las piezas estampadas	1190
Constantes de peso para materiales en forma tubular de metales y aleaciones metálicas (fig. 8)	1176	Influencia de la dirección de la veta o grano en la disposición del material	1190
Margen o porcentaje para la contabilidad de costos	1176	Veta de una lámina metálica comercial (fig. 25)	1191
Constantes de peso para alambres de metales y aleaciones metálicas (fig. 9)	1177	Dibujo de detalle del material para una arandela corriente (fig. 26)	1191
Constantes de peso para piezas fundidas en arena de metales y aleaciones metálicas (figura 10)	1177	Cálculo del material necesario para hacer una arandela ordinaria	1192
Constantes de peso para piezas fundidas a presión de metales y aleaciones metálicas (figura 11)	1178	Dibujo de detalle del material para una pieza base de estampación en forma de paralelogramo (fig. 27)	1192
Cálculo de materiales para productos fabricados		Cálculo del material para una pieza base en forma de paralelogramo	1192
Material necesario para hacer un estribo	1178	Dibujo de detalle del material para paneles aisladores (figura 28)	1193
Constantes de peso para varillas redondas de materiales no metálicos (fig. 12)	1178	Cálculo del material necesario para un panel de aislamiento	1193
Constantes de peso para láminas de materiales no metálicos (fig. 13)	1179	Dibujo de detalle del material para disco aislador (fig. 29)	1194
Constantes de peso para materiales tubulares no metálicos (fig. 14)	1179	Cálculo del material necesario para hacer una placa aislante	1195
Constantes de peso para materiales moldeados no metálicos (fig. 15)	1180	Cálculo del material necesario para hacer un cilindro para envases con costura doble	1195
Constantes de peso para diversos materiales no metálicos (fig. 16)	1180	Dibujo de detalle para un cilindro con junta de costura doble (fig. 30)	1196
Longitudes de los arcos de círculo	1181	Dibujo de detalle para una pieza retorcida de 1/4 de vuelta (fig. 31)	1197
Anchos de las herramientas de corte (fig. 17)	1181	Cálculo del material necesario para hacer una pieza retorcida con 1/4 de vuelta	1197
Márgenes en el corte de diversos		Relaciones y constantes para	

	Página
Piezas base para embutir (figura 32)	1198
Materiales necesarios para piezas base para embutir	1199
Dibujo de detalle para una copa embutida sencilla (fig. 33)	1200
Método para calcular el material necesario para hacer una pieza embutida lisa en forma de copa	1200
Dibujo de detalle para una capsula sencilla embutida (figura 34)	1201
Dibujo de detalle para una capsula con espesor de pared variable (fig. 35)	1201
Cálculo del material necesario para hacer una capsula embutida	1202
Cálculo del material necesario para hacer capsulas embutidas y estradas a diversos groesores	1203
Cálculo del material necesario para hacer una capsula embutida ligeramente cónica	1204
Dibujo de detalle para una pieza embutida ligeramente cónica (fig. 36)	1204

Cálculo de los materiales para fundición y galvanoplastia

Materiales para fundición	1204
Pérdidas al trabajar a máquina las piezas fundidas	1205
Esquema de una placa de asiento de fundición (fig. 37)	1206
Método para calcular el material necesario para fundir una placa de asiento	1207

CAPITULO XVI. VALUACION DE LAS TAREAS

Bases de jornales	1219
Tarifas mínimas naturales	1219
Niveles generales de los salarios y salarios preferentes	1219
Tarifas para trabajos intermitentes	1220
Ajuste de las tarifas al costo de la vida	1220
Ejemplos de ajuste al costo de la vida	1220
Tarifas de jornales	
Tarifas base	1221
Tarifas para los turnos de noche	1222
Tarifas para aprendices	1222
Tarifas para horas extraordinarias	1223
Nuevas bases para fijar las tarifas	
Los antiguos procedimientos para fijar las tarifas no son adecuados	1224
Creciente influencia de la clase obrera	1224

	Página
Materiales para galvanoplastia	1207
Pérdidas de material en la galvanoplastia (fig. 38)	1208

Cálculos relativos a los materiales no metálicos

Ebonita	1208
Plásticos	1209
Propiedades relativas de los materiales plásticos (fig. 39)	1210
Peso de las maderas procedentes de Norteamérica (fig. 40)	1211
Madera sin desbistar o desbastada	1211
Merma o contracción de la madera (fig. 41)	1211
Tamaños estándares norteamericanos de maderas (fig. 42)	1212
Curva típica de merma o contracción por pérdida de humedad; abeto o pino Douglas; pino amarillo del Sur (fig. 43)	1213
Productos farmacéuticos	1214

Resumen de costos de trabajos

Costos de materiales	1214
Gastos generales	1214
Presupuesto detallado del material (fig. 44)	1215
Presupuesto resumido	1215
Presupuesto de costos resumido (fig. 45)	1216
Presupuesto del precio de venta (fig. 46)	1217
Presupuesto de precio de venta	1218
Factores que intervienen en la fijación del precio de venta	1218

Estudios de trabajos

Control del trabajo en su conjunto	1225
Pasos principales en los estudios de trabajos	1225
Estudio de los trabajos después de su estandarización	1226
Detalles del examen, el análisis y la clasificación de los trabajos	1226
Hoja de anotaciones del entrevistador (fig. 1)	1227
Procedimiento para la clasificación de los trabajos	1228
Descripción y especificación de las clases de trabajos	1229

Valuación de los trabajos

Definición	1229
Plan para clasificar cargos (figura 2)	1230-1231
Valuación de los trabajos por clasificación u ordenación	1231

	Página
Descripciones de tareas específicas (fig. 3)	1232
Valuación fundamental de una ocupación	1233
¿Quién deberá hacer la valuación?	1233
Una especificación descriptiva de tareas (fig. 4)	1233
Examen aproximado de las características	1234
Calificación y puntuación detallada de los cargos de una fábrica pagados por hora (figura 5)	1235
Procedimiento para clasificar	1236
Diagrama esparidor de los trabajos clasificados	1237
Características de los trabajos	1238
Relación entre las ganancias medias horarias y la puntuación de los trabajos (fig. 6)	1239
Resumen de características de valuación de trabajos (figura 7)	1240-1241
Escalas de medida para las características	1244
Dos procedimientos de medida	1244
Escala de apreciación de ocupaciones y cargos (fig. 8)	1245
Características principales subdivididas para clasificarlas	1246
Calificación relativa de las subcaracterísticas en habilidad (fig. 9)	1247

Valuación analítica del trabajo

Tres métodos de valuación analítica	1247
Método de puntuación directa	1247
Ejemplo de calificación de un trabajo administrativo (figura 10)	1248
Método de puntuación ponderada	1249
Puntuaciones base y fundamental de siete trabajos clave (fig. 11)	1251
Ejemplos del método de la puntuación ponderada	1251

CAPITULO XVII. CALIFICACION POR EL MERITO

Objetivos de la calificación por el mérito	1269
Ventajas	1269
Clases de empleados calificados	1270

Principios fundamentales aplicados en todos los tipos de calificación

Procedimientos y técnicas comunes	1271
Desarrollo de los programas de calificación	1271
Especificaciones de los trabajos	1272
Factores que intervienen en el desarrollo de las especificaciones de trabajos y cargos	1273

	Página
Métodos directos a base de dinero	1252
Características y pesos de calificación de tareas (fig. 12)	1253
Hoja de calificación de trabajos o tareas (fig. 13)	1254
Ejemplos del método directo a base de dinero	1255
Especificación de un trabajo pagado por hora (figura 14a-b)	1256-1257
Graduación de tarifas máximas y mínimas por grados o cargos de servicio (fig. 15)	1258
Ejemplo de valuación de una serie completa	1259
Coordinación de grados o cargos de servicio e intervalos de tarifas (fig. 16)	1259

Estructuras de tarifas

Estructura de las tarifas para los jornaleros	1260
Uso de un intervalo de redistribución	1261
Ejemplos de estructuras de tarifas	1261
Estructuras de tarifas para empleados a sueldo	1262
Traspasos	1262
Mantenimiento de la estructura de las tarifas	1262
Diferencias por el mérito individual	1263
Ajuste de las tarifas fuera de línea	1264

Funcionamiento de un plan de valuaciones de trabajos

Naturaleza del problema	1264
Los procedimientos tienen que estandarizarse	1264
Costo de la valuación de los trabajos	1265
Usos de la valuación de los trabajos	1265
Pasos en la implantación del sistema	1266
Normas de la compañía en materia de salarios	1267

Escala u hoja de calificación de los servicios (fig. 17)	1274-1276
Objetos del programa de calificación	1276

Métodos de calificación

Hoja de calificación	1276
Tipos de modelos para calificar	1276
Escala gráfica	1276
Calificación por letras	1277
Hoja de calificación de estimación de las cantidades (figura 2)	1278-1279
Cuadro para calificar empleados (fig. 3)	1280-1281

	Página
Calificación por grupos	1282
Calificación por actos específicos	1282
Divisiones en zonas de las características en la calificación del mérito (fig. 4)	1283
Puntuación	
Asignación de puntos a las calificaciones	1284
Ponderación de las características individuales	1285
Procedimiento a seguir para calificar	
Trabajo de los calificadores	1285
Cuadro para calificar a los empleados con puntuaciones (figura 5)	1286-1287
Instrucciones	1288
Frecuencia de las calificaciones	1288
Comprobación y revisión	1288
Uso de los resultados	1288
Instrucciones de los calificadores	1288

Puesta en práctica de un programa de calificación	
Informes a los empleados sobre el plan	1289
Procesos del sistema de calificación	1289
Calificador	1289
Modelo	1290
Frecuencia	1290
Secreto	1290
Explicación insuficiente del plan	1290

CAPITULO XVII. SISTEMAS DE SALARIOS

Importancia de los incentivos en los salarios	1303
Origen de los sistemas	1303
Estadísticas sobre la extensión de los incentivos	1304
Análisis de los incentivos de salarios en 313 Compañías (figura 4)	1305
Estudio realizado durante la guerra	1305
Principios fundamentales de los incentivos	
Integración común de la dirección y los trabajadores	1306
Incentivos y la economía	1307
Factores fundamentales	
Escalas estándares para curvas de rendimiento-paga (fig. 2)	1312
Educación de los sistemas a gráficos y fórmulas	1313
Calificación por las gráficas de pago (fig. 11)	1315

Plan de calificación para obreros de taller	
Selección de las características	1290
Hoja sugerida para calificar obreros	1291
Hoja típica para calificar empleados (fig. 6)	1292
Estándar para comprobar hojas de calificación de empleados como la de la figura 6 (fig. 7)	1293
Gráfica de puntuación de la calificación (fig. 8)	1294
Gráficas de puntuación de la cantidad (fig. 9)	1294
Cómputo de los valores de los factores por medio de puntos	1295
Calidad	1295
Cantidad	1295
Ciudadanía	1295
Personas que dependen del interesado	1295
Servicio	1295
Accidentes	1296
Ausencias	1296

Plan de calificación para inspectores	
Valuación de las cualidades directivas	1296
Selección de las características	1296
Aplicación de las medidas subjetivas y objetivas	1297
Hoja para calificar inspectores	1298
Usos de la hoja de calificación completada	1299
Hoja para calificar inspectores (fig. 10)	1300-1301

Análisis de los sistemas de salarios	
Todos los sistemas reducidos a once características distintivas	1315
Clasificación de los sistemas de salarios con incentivos por las características de la paga o devengo por producción (figura 3)	1315-1317
Sistema de la tarifa por tiempo de finición	1317
Sistemas en que se justifica para qué, por qué y cómo y sus fórmulas (figs. 4a-b)	1318-1321
Gráfica y datos sobre el sistema de tarifa de tiempo o por día (figs. 5-8)	1322
Aplicación del sistema de tarifa por tiempo	1323
Gráfica y datos sobre el sistema diferencial de tiempo (figuras 7-8)	1324
Jornada de trabajo medida	1325
Sistema diferencial de tiempo con salto o con escalones de bonificación	1325

INDICE GENERAL

	Página		Página
Gráfica y datos sobre el sistema de tarifa alta a la pieza directa (figs. 9-10)	1326-1327	Ejemplo del sistema Emerson	1347
Aplicación del sistema de tiempo diferencial	1327	Gráfica y datos sobre el sistema de prima acelerada o creciente (figs. 26-27)	1348-1349
Sistema de tarifa alta a la pieza: definición	1328	Sistema de prima acelerada o creciente	1348
Aplicación del sistema de tarifa alta a la pieza	1330	Aplicación de los sistemas de incentivos pecuniarios a grupos: definición	1350
Ejemplo de sistema de tarifa alta a la pieza	1330	Estandarización de tareas para trabajos de grupo	1351
Sistema diferencial Merrick de tarifa a la pieza: definición	1331	Conveniencia del trabajo en grupo	1351
Gráfica y datos sobre la tarifa diferencial Merrick a la pieza (figs. 11-12)	1332-1333	Aplicación de los sistemas de grupo	1352
Aplicación del plan Merrick	1332	Uso de los incentivos de grupo en los casos de emergencia	1353
Ejemplo del sistema Merrick	1332	Cálculo de las ganancias de grupo por la fórmula de bonificación por tarifa a la pieza	1354
Sistema Gantt de tarea y bonificación: definición	1333		
Gráfica y datos sobre el sistema Gantt de tarea y bonificación (figs. 13-14)	1334	Sistemas para alumnos y aprendices	
Aplicación del sistema Gantt	1335	Rapidez del progreso en el aprendizaje	1355
Ejemplo del sistema Gantt	1335	Registro para aprendices (figura 28)	1356
Gráfica y datos sobre el sistema Halsey de participación constante (figs. 15-16)	1336	Plan combinado para principiantes y operarios habituados	1357
Sistema Halsey de participación constante (50-50) con garantía de tiempo: definición	1337	Complementos decrecientes para principiantes	1357
Aplicación del sistema Halsey (50-50)	1337	Incentivos para aprendices	1358
Gráfica y datos sobre el sistema de participación constante (40-60) como sustituto de la garantía de tiempo (figuras 17-18)	1338	Ejemplo de un plan para aprendices	1358
Ejemplo del sistema Halsey (50-50)	1339		
Sistema de participación constante (40-60) como un sustituto de la garantía de tiempo: definición	1339	Incentivos suplementarios	
Aplicación del sistema de participación (40-60)	1340	Incentivos para la calidad del producto	1359
Ejemplo de un sistema de participación (40-60)	1340	Gráfica y tabla de primas por la calidad en la confección de géneros de punto (figuras 29-30)	1360
Sistema original Bedaux de puntos	1340	Ejemplo de prima de calidad	1361
Gráfica y datos sobre el sistema original Bedaux de puntos (figuras 19-20)	1341	Puntos para imperfecciones en la confección de géneros de punto (fig. 31)	1361
Aplicación del sistema original Bedaux	1343	Incentivos para reducir el desperdicio de material	1362
Ejemplo del sistema Bedaux	1343	Economías obtenidas por medio de una bonificación basada en la proporción de anhídrido carbónico (fig. 32)	1362
Gráfica y datos sobre el sistema Barth de participación variable para tareas altas y bajas (figs. 21-22)	1343-1344	Ejemplos de bonificación por desperdicio	1362
Sistema Barth de participación variable: definición	1343	Prima de desperdicio en el tejido de alfombras (fig. 33)	1363
Aplicación del sistema Barth	1345	La calidad defectuosa y el desperdicio	1364
Plan empírico Emerson: definición	1345	Incentivos para la prevención de accidentes	1364
Gráfica y datos sobre el sistema Emerson de bonificación de rendimiento (figs. 23-24)	1346	Ejemplo de bonificación para prevenir accidentes	1365
Escala del sistema Emerson de bonificación de rendimiento (figura 23)	1347	Incentivos para la asistencia y la puntualidad	1365
Aplicación del sistema Emerson	1347	Cuadro de penalidades o castigos por accidentes (fig. 34)	1366

	Página		Página
Ejemplo de sistema de bonificación por regularidad	1366	Incentivos para la conservación y la reparación de la maquinaria	1381
Registro típico de faltas de asistencia o puntualidad (figura 35)	1367	Resultados obtenidos con un sistema de incentivos para los acarrees dentro de una fábrica (fig. 37)	1382
Vacaciones pagadas	1367	Ejemplo de sistema de conservación centralizada	1382
Selección de los sistemas de incentivos pecuniarios		Ejemplo de sistema de incentivo para la fabricación de herramientas y matrices	1384
Determinación de los sistemas	1368	Incentivos para el lavado de ventanillas y del trabajo de los conserjes	1386
Clasificación de los incentivos de acuerdo con normas (figura 36)	1369	Incentivos para la inspección	1386
Estándares de calidad	1370	Ejemplo de incentivo de inspección	1386
Estándares para el desperdicio de materiales	1370	Las tareas de grupo expresadas en función de los gastos presupuestados	1387
Control de la calidad y el desperdicio por medidas indirectas	1370	Ejemplo de tarea de grupo	1387
No debe esperarse que un incentivo dé por sí solo su utilidad	1371	Possibilidades para la implantación de sistemas en la producción indirecta	1387
Puntos esenciales de un buen sistema de incentivos pecuniarios	1371		
La producción responde a la paga	1372	Sistemas de incentivos pecuniarios para inspectores y empleados ejecutivos	
Confusión entre los costos de la mano de obra y los totales	1372	Economías en los costos o participación en las ganancias	1388
Una reducción en el costo de la mano de obra se obtiene mejorando la ejecución de los trabajos	1373	Sistemas de economías en los costos para inspectores	1388
Comparación de los sistemas de incentivos por sus costos totales	1373	Requisitos generales para un sistema de incentivo para inspectores	1389
Calculo de la respuesta a los sistemas de bonificación	1374	Sistema de participación en los beneficios para ejecutivos	1389
Decisión sobre la gráfica de paga por ganancia	1375	Sistema de participación en el costo para ejecutivos	1390
Implantación de un nuevo sistema	1376	Tabla de bonificaciones para ejecutivos; sistema combinado (fig. 38)	1390
Efecto desastroso del abandono de los incentivos	1376	Sistema combinado para ejecutivos	1391
Costo de implantación	1376	Requisitos para obtener un sistema eficaz	1391
Sistemas de incentivos pecuniarios para la producción indirecta		Incentivos no pecuniarios	
Características de la producción indirecta	1376	Llamamiento al instinto creador	1391
Mediación del método de incentivos para la producción indirecta	1378	Explotación conjuntamente mejorada y estandarizada	1392
Aplicaciones al almacenamiento y la manipulación de materiales	1379	Exposición de los resultados individuales en la producción	1392
Ejemplos de sistemas de incentivo para almacenistas	1379	Aspectos prácticos	1392
Ejemplo de sistema para la manipulación de materiales	1380	Sistema de ascensos de tres posiciones	1393

CAPITULO XIX. CONSERVACION DE LAS FABRICAS

Objeto de la conservación	1394	Funciones de la ingeniería de fábrica en las fábricas (figura 1)	1395-1396
Trabajo del departamento de conservación	1394	Importancia de planear previamente	
Ingeniero de fábrica	1394		

	Página
de la conservación	1396
Funciones de la Ingeniería de fábrica (fig. 2)	1397-1398
Organización del departamento de conservación	
Necesidad de organización	1398
Personal de conservación	1399
Relación del personal de conservación al de fábrica	1399
Porcentaje de los trabajadores de conservación al personal total de la fábrica (fig. 3)	1400
Relación de los gastos de conservación al valor de la maquinaria	1401
Elección de la maquinaria: efecto del diseño de la maquinaria	1402
Control del trabajo de conservación	1403
Modelo de organización	1403
Asignaciones del trabajo a los oficios	1403
Estructura de una organización de conservación (fig. 4)	1404
Horas de trabajo de conservación	1404

Sistema de conservación

Asignación de trabajos	1405
Orden de trabajo de conservación (fig. 5)	1405
Origen de las órdenes de trabajo	1406
Rutina de una orden de conservación (fig. 6)	1406
Modelo de orden de trabajo	1407
Orden de trabajo y boleto de tiempo combinados (fig. 7)	1407
Solicitudes de materiales	1408
Planamiento del trabajo de conservación	1409
Programas de trabajos de conservación	1410
Mecanismos para distribuir o programatizar el trabajo	1410
Cuadro Gantt para trabajos de conservación (fig. 8)	1411
Programa de trabajos de conservación para dos semanas enviado a los capataces y los jefes del grupo de conservación (fig. 9)	1412
Programas que abarcan diferentes clases de trabajos	1413
Lista de trabajos estacionales o de temporada (fig. 10)	1414
Programa de trabajos de inspección	1414
Índice del equipo mecánico para un sistema de inspección (figura 11)	1415
Archivador recordatorio	1416
Planamiento diario del trabajo	1417
Programa diario de trabajo	1418
Informe diario sobre el personal	1419
Informes sobre trabajos de construcción	1419
Archivo de las órdenes de trabajo terminadas	1419

	Página
Registros de maquinaria	
Clases de registros	1420
Tarjeta para el registro de maquinaria e instalaciones o equipo mecánico (fig. 12)	1421
Registro de maquinaria para el ingeniero de fábrica (fig. 13)	1422
Registro histórico o del tipo de inventario	1423
Registros combinados de datos sobre la maquinaria y de costos de conservación	1423
Registro de gastos de conservación (fig. 14)	1423
Registro con datos detallados sobre las máquinas y una historia de sus reparaciones (figura 15)	1424-1425
Registro maestro de conservación de vehículos automotores. Hoja de trabajo y resumen (fig. 16)	1426-1427
Registros de conservación de autocamiones	1428
Registros de máquinas varias	1428

Estándares de trabajo e incentivos de salarios

Análisis de los trabajos y estándares	1428
Efecto de los estudios de tiempo y del análisis de la tarea sobre el trabajo de conservación (fig. 17)	1429
Tiempo concedido para las operaciones de instalación de tuberías (fig. 18)	1430
Modelo de instrucciones prácticas estándares (fig. 19)	1431
Establecimiento de métodos adecuados de trabajo	1431
Los incentivos en los salarios de conservación	1432
Bases para incentivos	1432
Introducción de los incentivos en los salarios	1435
Sistemas típicos de incentivos	1435
Consideraciones sobre el empleo de los incentivos	1435

Conservación preventiva

Inspección para la conservación	1435
Instrucciones para inspección	1437
Regulación de las inspecciones	1437
Tarjeta de trabajo de inspección entregada a los inspectores (fig. 20)	1438
Periodos para la inspección de edificios y maquinaria	1438
Hoja de informe de inspección para conservación de transportadores (fig. 21)	1439
Programa de rutina de la inspección de conservación (figura 22)	1441
Programa de la rutina de ins-	

	Página
Inspección de un fabricante de productos alimenticios (figura 28)	1441
Planear el trabajo	
Desarrollo del programa	1442
El planear reduce las cargas de pico	1442
Programa para hacer reparaciones importantes (fig. 24)	1443
Ciclos económicos de la conservación	1444
Comités de funcionamiento	1444
Conservación en las industrias de proceso continuo	1445
Número de operarios del equipo	1445
Disposición del programa para la conservación y repaso a fondo en una fábrica de proceso continuo (fig. 25)	1446-1447
Paros durante el trabajo de conservación	1448
Herramientas, equipos mecánicos y materiales	
Abastecimiento de herramientas	1448
Dispositivos para economizar tiempo y mano de obra	1449
Almacenamiento y entrega de herramientas y aparatos	1450
Almacenamiento y entrega de materiales y suministros	1451
Sistema de registro de almacén	1451
Almacén de conservación	1452
Métodos de conservación	
Prácticas mejores	1452
Edificios	1453
Elevadores o ascensores	1454
Programa típico para la limpieza de los aparatos de alumbrado (fig. 26)	1454
Instalaciones de ventilación y calefacción	1454
Programa de conservación para la instalación de alumbrado	1455
Instalaciones sanitarias	1456
Tiempos concedidos para la limpieza de aparatos de alumbrado (fig. 27)	1456
Instalaciones contra incendios	1457
Transmisiones de fuerza	1457
Correas	1458
Mantenimiento de la tensión en las correas	1458
Registro de la conservación de una correa (fig. 28)	1459
Relación entre la tensión y el alargamiento para las correas de cuero (fig. 29)	1460
Limpieza y engrase	1461
Orden de trabajo para operarios encargados del arreglo y de las correas (fig. 30)	1461
Maquinaria de producción	1461

	Página
Central termoelectrónica a vapor	1462
Instalación de aire comprimido	1462
Tuberías	1462

Lubricación de la maquinaria

Responsabilidad por la lubricación	1463
Dispositivos de lubricación	1463
Selección de los lubricantes	1464
Frecuencia de lubricación	1465
Hoja de especificaciones para aceites de lubricación general (fig. 31)	1465
Métodos empleados	1466
Disposición del aceite usado	1466

Orden y limpieza en los locales

Orden, pulcritud y limpieza	1467
Comité de orden y limpieza	1467
Métodos para organizar el trabajo	1468
Inspecciones y vigilancia	1468
Ventajas del orden y la limpieza	1468
Lista de comprobación del orden y la limpieza en la fábrica	1470

Depreciación de los edificios y la maquinaria

Dos fases de la depreciación	1474
Clasificaciones de las causas de depreciación (fig. 32)	1475
Causas de depreciación	1476
Factores que contrarrestan la depreciación	1477
Duración probable de los bienes materiales	1477
Efecto del trabajo en varios turnos sobre la duración probable	1477
Duración probable de edificios y maquinaria trabajando con varios turnos (fig. 33)	1478
Tratamiento de la obsolescencia	1478
Determinación del grado de obsolescencia	1480
Multiplicadores para el valor actual con diferentes tipos de interés (fig. 34)	1480
Obsolescencia por la pérdida de la utilización económica	1481

Bases de depreciación

Base para la depreciación	1482
Base del costo total o ajustado	1482
Base del costo más la conservación	1482
Base del costo de la sustitución o reproducción	1482
Deducción de la base de depreciación (fig. 35)	1483
Base del valor actual	1484
Determinación de la depreciación	1484

Proporcionamiento de la depreciación

Métodos para proporcionar la depreciación	1485
Método de la anualidad	1485

Método del interés compuesto	1486
Método del fondo de amortización	1486
Método del saldo reducido	1486
Método de la suma de los dígitos del año	1486
Método de depreciación proporcional o de línea recta	1486
Comparación de la depreciación de saldo reducido con la de	

Página	Página
depreciación proporcional (figura 36)	1487
Depreciación proporcional ajustada o regulada a la duración probable (fig. 37)	1488
Método de la producción o de los servicios prestados	1488
Método de la hora-máquina	1489
Elección del método de prorrateo	1490

CAPITULO XX. CLASIFICACIONES Y SIMBOLOS

Métodos para transmitir información	1491
Definiciones de términos	1491

Principios fundamentales de las clasificaciones y los símbolos

Naturaleza e importancia	1492
Relación entre las clasificaciones y los símbolos	1492
Usos de los símbolos	1493
Principios de la simbolización	1493
Sistemas de simbolización	1493
Símbolos alfabéticos	1493
Símbolos numéricos	1493
Símbolos mnemónicos	1493
Clasificación de las designaciones en los símbolos mnemónicos	1497
Signos empleados en los símbolos mnemónicos	1499
Clasificación mnemónica típica	1499
Símbolos gráficos para usarlos en los dibujos de accesorios de tuberías y válvulas (figura 1)	1500
Símbolos gráficos para usarlos en los dibujos de maquinaria refrigerante (fig. 2)	1501
Signos y señales	1502
Colores distintivos para usarlos sobre las válvulas, las bridas y los accesorios (fig. 3)	1502
Símbolos mixtos	1503

Clasificaciones y símbolos típicos

Clasificación de herramientas	1503
Clases generales de herramientas (fig. 4)	1504
Clasificación de los artículos de almacén	1504
Desarrollo de la clase B herramientas para taladrar, mandrillar, escariar y roscar con macho (fig. 5)	1505
Desarrollo de la subclase BB brócas (fig. 6)	1505
Desarrollo de la subclase BBS brócas balanceadas (fig. 7)	1506
Tabulación de la clase A artículos de almacén clasificados (fig. 8)	1506
Combinación de la clasificación de las existencias y las cuentas	

de inventario	1507
Desarrollo de la subclase AEP; portalámparas y horquillas (figura 9)	1507
Cuadro para clasificar los artículos en almacén (figura 10)	1508-1509
Clasificación de cuentas; sección de inventarios (fig. 11)	1510
Sistema de números de almacen; sólo de materias primas (fig. 12)	1511
Sistema de números de almacen; piezas fundidas o moldeadas (fig. 13)	1511
Clasificación de los materiales y los suministros	1511
Sistemas de clasificación para información	1512
Porciones de una clasificación numérica de materiales y suministros (fig. 14)	1513
Clasificación numérica; sistema decimal Dewey	1514
Desarrollo parcial de la dirección industrial (fig. 15)	1515
Números de forma empleados en relación con las clasificaciones numéricas (fig. 16)	1515
Clasificación de catálogos	1516
Métodos para clasificar catálogos y cheques (fig. 17)	1517
Clasificación de dibujos	1518
Clasificación de dibujos por tamaños (fig. 18)	1519
Clasificación de modelos	1519
Clasificación por tamaños para modelos (fig. 19)	1520
Cuadro de números de dibujos y grupos para conjuntos parciales y completos de elementos de los aeroplanos (figura 20)	1521-1522
Sistema combinado de clasificación por número de dibujo y de grupo	1522
Números en dos partes para dibujos	1522
Descomposición detallada de la clasificación por grupos de aeroplanos (fig. 21)	1523
Provisiones para equipo	1524
Grupos de montaje	1525
Dibujos de proposiciones; disposiciones; piezas; modelos; y prueba	1525

	Página		Página
Símbolos para el planeamiento y el control de la producción		simbolos alfabéticos correspondientes (fig. 26)	1529
Métodos típicos	1526	Símbolos auxiliares para materiales	1530
Piezas de máquinas	1526	Nombres y símbolos alfabéticos	1530
Nombres y símbolos alfabéticos		de operaciones (fig. 27)	1531
de piezas de máquina (figura 22)	1527	Operaciones	
Porción de una lista de clasificación de piezas de montaje para partes de máquinas (fig. 23)	1528	Símbolos de los constructores norteamericanos para máquinas-herramientas, que indican el tipo, la descripción, el tamaño y el fabricante (figura 28)	1531
Desarrollo del número de montaje a partir del número de una pieza principal de la figura 23 (fig. 24)	1529	Pequeñas herramientas	1531
Uso de números, sin símbolos, para piezas comunes (figura 25)	1529	Máquinas y aparatos	1532
Nombres de materiales y sus		Símbolos norteamericanos para máquinas de la industria de géneros de punto (fig. 29)	1532
		Símbolos norteamericanos de máquinas para la fabricación de ropa interior (fig. 30)	1532
		Símbolos de centros de producción	1533

CAPITULO XXI. PRINCIPIOS DE DIRECCION

Enunciado de los principios	1534	División del trabajo	1541
Principios de Taylor sobre la dirección científica		Autoridad y responsabilidad	1541
Factores fundamentales	1534	Disciplina	1542
Seis grupos de principios	1535	Unidad de mando	1542
Organización industrial	1535	Unidad de dirección	1542
Métodos y tiempos para realizar los trabajos	1536	Subordinación de los intereses individuales al bien común	1542
Funcionamiento y costos económicos	1536	Remuneración del personal	1542
Capacidades	1536	Centralización	1542
Relaciones con los trabajadores	1537	Jerarquía	1542
Salarios y sistemas de salarios	1537	Orden	1543
Principios de Gantt sobre la dirección industrial		Equidad	1543
Similitud con los principios de Taylor	1538	Estabilidad del personal	1543
Organización industrial	1538	Solidaridad	1543
Métodos y tiempos para realizar un trabajo	1538	Principios de Alford sobre la dirección industrial	
Funcionamiento y costos económicos	1539	Organización y dirección	1543
Capacidad	1539	Empresa	1543
Relaciones con los trabajadores	1539	Objetivos	1543
Salarios y sistemas de salarios	1539	Autoridad y responsabilidad	1543
Principios de Holden sobre la fijación de normas		Autoridad final	1544
Definición de las normas	1540	Autoridad formal	1544
Determinación de las normas	1541	Amplitud del control	1544
Principios de Fayol sobre la administración industrial		Excepciones	1544
Principios administrativos	1541	Asignación de deberes	1544
		Definiciones escritas	1544
		Coordinación	1544
		Control de los hechos y resultados	1544
		Homogeneidad	1544
		Eficacia de la organización	1544
		Dirección	1544
		Especialización y estandarización	1544
		División del trabajo o especialización de la tarea	1544
		División del esfuerzo o especialización del individuo	1544
		Transferencia de la habilidad o especialización de las herramientas y máquinas	1545
		Simplificación o especialización del producto	1545

	Página		Página
Estandarización	1546	Inspección del producto y control de la calidad	1548
Planteamiento y control de la producción	1546	Productividad individual	1548
Asignación del trabajo	1546	Productividad del trabajador individual	1549
Producción económica	1546	Desarrollo de la habilidad	1549
Producción en masa	1547	Movimientos de las manos (Guthbreth)	1549
Simultaneidad o coordinación	1547	Tiempo de movimiento	1549
Labor, de, planeamiento o intelectual	1547	Salarios y pago de los salarios	1550
Control de la producción	1547	Tareas e incentivos	1550
Resultados del trabajo	1547	Cambio del tiempo base o de la tarifa	1550
Gastos indirectos	1547	Pago por los resultados	1551
Costo de fabricación	1547	Horas de trabajo	1551
Control y manipulación de los materiales	1547	Seguridad y conservación	1551
Control de los materiales	1547	Seguridad	1551
Movimiento o circulación de trabajo	1547	Conservación	1551
Manipulación de los materiales	1548		

CAPITULO XXII. MEDIDAS DE RESULTADOS O EJECUCIONES

Medidas y comparaciones en las operaciones industriales	1552	Medida de la desocupación tecnológica	1558
Elementos de la medida	1552	Unidades de medida para la ocupación	1559
Unidades y fórmulas de medida		Eficiencia del departamento de compras	1560
Unidades para medir los resultados	1553	Eficacia del almacén	1561
Eficacia total del funcionamiento	1553	Eficacia del control de la producción	1561
De Leetun	1553	Medida del costo del trabajo de contabilidad	1561
Eficacia total del funcionamiento Ferguson	1554	Unidades de medida para los factores del funcionamiento industrial	1563-1579
Relaciones de fabricación: Roe	1555		
Método del kilohora-hombre: Allford	1557		
Hannum	1557		

CAPITULO XXIII. COSTOS DE FABRICACION

Métodos de determinación de costos		Clasificación por la naturaleza de los gastos	1585
Definición del costo de producción	1580	Unidades de costo	1585
Definición de la contabilidad financiera	1580	Centros de costos	1585
Definición de la contabilidad de costos	1580	Relación entre los gastos y los departamentos	1586
Estado de costos de producción	1581	Comportamiento de los gastos	1586
de fabricación	1581	Símbolos y claves	1587
		Claves numéricas	1587
		Claves de letras	1588
Registros y cuentas de costos		Departamento de costos	
Cuentas de control de costos	1582	Información compilada por el departamento de costos	1588
Relación entre el mayor general y el mayor de fábrica (figura 2)	1582	Información compilada por el departamento de contabilidad general	1589
Clasificación de los costos		Lugar que ocupa el controlador en el plan de organización general de una compañía fabril (fig. 3)	1590
Gastos de capital y de rendimiento	1583	Relación entre el departamento de costos y el controlador	1590
Clasificaciones del costo divisional	1584	Organización del departamento de costos	1591
Clasificación de los costos de fabricación	1584		

	Página
Contador jefe de costos	1591
Inspectores y empleados de costos	1591
Costos e inventarios de materiales	
Determinación del costo de compra	1591
Entrega de los materiales almacenados	1592
Mayor de almacén	1592
Mayor de costos	1592
Informe sobre diferencias en el inventario	1592
Valuación del inventario	1592
Métodos de costeo o determinación de costos	1593
Informe sobre diferencias en inventarios (fig. 4)	1593
Método del costo inicial o lo que entra primero sale primero	1593
Método del promedio ponderado	1594
Método de lo que entra primero sale primero (fig. 5)	1594
Método del costo estándar	1595
Método de lo último que entra sale primero	1595
Método del promedio ponderado (fig. 6)	1595
Método de las existencias normales o de base	1596
Método de lo último que entra sale primero (fig. 7)	1596
Costo o mercado al que sea más bajo	1596
Desperdicio, merma y desecho	
Definición del desperdicio	1597
Definición de la merma	1597
Definición del trabajo defectuoso y del desecho	1597
Contabilización del desperdicio, la merma y el desecho	1598
Costos de la mano de obra	
Definición de mano de obra directa e indirecta	1598
Gráfica que muestra la relación entre la toma de los tiempos y otras funciones de la mano de obra (fig. 8)	1599
Método del tiempo, determinación del costo de mano de obra y preparación de las nóminas	1600
Registro de tiempo y cupones de registro combinado de reloj y de distribución de mano de obra	1601
Bolero de tiempo (fig. 9)	1601
Registro del reloj y cupones de tiempo combinados (fig. 10)	1602
Distribución de la mano de obra	1602
Acumulación de gastos generales	
Definición de los gastos generales de fabricación	1603

	Página
Cuentas de gastos primarios de fabricación	1603
Comportamiento de los gastos de fabricación	1603
Gastos variables	1604
Gastos generales de fabricación invariables y parcialmente variables	1604
Gastos departamentales	1604
Gastos directos e indirectos	1604
Distribución de los gastos generales	
Asignación y prorrateo de los gastos generales de fabricación	1605
Distribución de los gastos primarios	1605
Hoja de distribución de gastos	1606
Bases para distribuir los gastos de los departamentos de servicio	1606
Hoja de distribución de los gastos primarios y de fabricación (fig. 11)	1607
Procedimiento incluido en la distribución secundaria	1608
Disposición de la hoja de trabajo	1608
Gastos generales y costo del producto	
Cuotas reales y cuotas predeterminadas de gastos generales	1608
Distribuciones de los gastos de los departamentos de servicio (fig. 12)	1609
Métodos y datos para establecer las cuotas de recargo por gastos generales	1610
Cuadro que muestra los métodos para aplicar los gastos generales (fig. 13)	1611
Resumen de las fórmulas para gastos generales y elección del método	1611
Resumen de las fórmulas de gastos generales y sus empleos (fig. 14)	1612
Cuotas de recargo sobre los costos de mano de obra directa (fig. 15)	1614
Método de la mano de obra directos en dólares	1615
Método por hora de mano de obra directa	1615
Cuota por hora-máquina	1615
Método por unidad de producto	1616
Métodos sobre el costo del material y del costo primo o básico	1616
Cuotas suplementarias	1616
Cuotas de centros de costos	1617
Recargos normales por gastos generales	
Definición de la capacidad normal	1617
Bases para la capacidad normal	1617

	Página		Página
Relaciones de capacidad (figura 16)	1618	Informe sobre costos de procesos y relación de inventario (fig. 21b)	1632
Relaciones de capacidad	1618	Métodos para contabilizar los sub-productos	1633
Cuota por hora productiva normal que incluye la mano de obra directa (fig. 17)	1619	Métodos de contabilización de los productos asociados	1634
Unidades de medida de la capacidad de fábrica	1619		
Capacidad normal sobre una base departamental	1620	Fijación de costos estándares	
Métodos empleados para aplicar los gastos generales normales	1620	Definición de los costos estándares	1636
Disposición sobre los gastos generales normales no absorbidos o absorbidos en exceso	1621	Tipos de costos estándares	1636
		Estándares para los materiales directos	1637
Sistemas para determinar los costos de órdenes concretas		Especificaciones sobre la clase y la calidad del material	1637
Naturaleza del sistema de órdenes de trabajo	1621	Especificaciones sobre la cantidad del material	1637
Impresos necesarios para el sistema de órdenes de trabajo	1622	Estándar para la merma, el desperdicio y el desecho	1638
Principios de la determinación de costos por órdenes de trabajo	1622	Registro del consumo en exceso	1638
Cargo de los materiales directos	1623	Estándares de precios de materiales	1638
Hoja de costos de una orden de trabajo (fig. 18)	1623	Estándares de mano de obra directa	1639
Cargo de la mano de obra directa	1624	Deducción de una fórmula analizando gráficamente los componentes fijos y variables de la mano de obra indirecta (figura 22)	1640
Cargo de los gastos generales de fabricación	1624	Estándares de gastos generales de fabricación	1640
Cargos específicos	1624	Responsabilidad por la fijación de los costos estándares	1642
Valoración de los trabajos en curso	1624	Comité de estándares	1642
Estados financieros y otros resúmenes	1625	Responsabilidad de los capataces	1642
		Responsabilidad de la dirección	1642
Sistemas de costos de procesos continuos		Revisión de los estándares	1642
Definición de los costos de proceso	1625		
Procedimiento para obtener el costo de proceso	1626	Control del costo y diferencias en el costo	
Registros de producción	1626	Definición del control del costo	1643
Costo de los materiales	1626	Control del costo y análisis de este último	1643
Informes de consumo por medio de fórmulas	1626	Cómo se mantiene el control del costo	1644
Costos prorrateados del material	1626	Principio de las excepciones	1644
Costo de la mano de obra directa	1626	Tipos de cálculos de diferencias	1644
Prorrateo de los costos de la materia prima (fig. 19)	1627	Cuadro que muestra la responsabilidad por las diferencias en los gastos de fabricación (fig. 23)	1645
Gastos generales de fabricación	1627	Análisis de las diferencias	1646
Análisis de los costos de fabricación	1627	Cálculo de las diferencias de los materiales y la mano de obra	1646
Costos unitarios basados en la producción efectiva	1628	Diferencias de los costos del material (fig. 24)	1647
Pasos en el cálculo de los costos de proceso	1628	Diferencias de los costos de la mano de obra (fig. 25)	1647
Hoja combinada de distribución y costos (fig. 20)	1629	Análisis de las diferencias de los gastos generales	1648
Estados del costo de procesos	1630	Diferencias en la capacidad y diferencias controlables	1648
Estados mensuales de pérdidas y ganancias	1630	Diferencias de los gastos generales (figs. 26-27)	1649
Cómputo de la producción efectiva (fig. 21a)	1631	Diferencias de los rendimientos, los gastos generales y la utilización	1650
Costos de los subproductos asociados y de los productos			
Definiciones	1631		

	Página
Informes sobre costos	
Adaptación de los informes a las necesidades de los ejecutivos	1650
Informes sobre costos y estándares	1651
Requisitos que deben reunir los informes sobre costos	1651
Informes sobre costos de materiales	1652
Informes sobre diferencias en los precios	1652
Informes sobre el consumo de materiales	1652
Informes sobre costo de la mano de obra	1653
Diferencias en las tarifas	1653
Informe sobre diferencias en los precios del material (fig. 28)	1654
Informe semanal sobre el desperdicio (fig. 29)	1654
Informe semanal sobre pérdidas	

y ganancias en la mano de obra (fig. 30)	1655
Diferencias en el tiempo	1655
Informes sobre gastos de fabricación	1656
Comparaciones con el presupuesto	1656
Informe sobre el presupuesto semanal (fig. 31)	1657
Informes sobre costos departamentales	1657
Diferencias en el volumen	1657
Análisis de las diferencias en los gastos por centros de costos (fig. 32)	1658
Informe sobre los tiempos de paro de máquinas (fig. 33)	1658
Informes resúmenes de costos	1659
Gráfica de control para ejecutivos	1659
Gráfica de progreso; análisis gráfico de los costos efectivos y presupuestados (fig. 34)	1660

CAPITULO XXIV. PRESUPUESTOS DE FABRICA

Naturaleza de los presupuestos

Definición del presupuesto	1662
Presupuestos divisionales	1662
Finalidad del presupuesto	1664
Limitaciones del presupuesto	1664
Requisitos para implantar un presupuesto	1664
Cuadro para confeccionar un presupuesto (fig. 1)	1665
Relación entre los presupuestos y la contabilidad	1665
Organización de un presupuesto	1665
Deberes del presidente de presupuestos	1666
Manual de presupuestos	1666
Período de ejercicio presupuestario	1667
Preparación de un presupuesto	1668
Administración de un presupuesto	1668
Relación de presupuestos y esquema presupuestario (figura 2)	1669-1670
Revisión del presupuesto	1671

Presupuesto general

Confección del presupuesto general	1671
Contenido de un presupuesto general	1671
Modelo de presupuesto general (fig. 3)	1672
Gráficas de ganancias que muestran la relación entre las ventas y los beneficios (fig. 4)	1673
Presentación de los datos de un presupuesto general	1674

Presupuesto de producción

Objeto del presupuesto de producción	1674
Presupuesto de producción basado	

en un pronóstico de las ventas	1674
Modelo para un presupuesto de producción (fig. 5)	1675
Preparación del presupuesto de producción	1675
Presupuestos de producción y control de esta	1676
Modelo para programa general de producción (fig. 6)	1676
Programa de producción para almacen	1677
Producción nivelada	1679
Programa de producción sobre pedidos especiales	1680

Presupuesto de materiales

Objeto del presupuesto de materiales	1682
Preparación del presupuesto de materiales	1683
Determinación de las necesidades de materiales	1683
Modelos para presupuestos de materiales (figs. 7-9)	1684-1685
Control del inventario y presupuesto de materiales	1686
Informes sobre el presupuesto de materiales	1687
Informe periódico sobre presupuesto de materiales (fig. 10)	1687

Presupuesto de compras

Objeto del presupuesto de compras	1687
Preparación de un presupuesto de compras	1688
Modelos de presupuesto de compra (figs. 11-13)	1688-1689
Planeamiento del presupuesto de compras	1690
Renovación del inventario	1690

	Página
Pronóstico de los precios	1690
Problemas del funcionamiento de un presupuesto de compras	1691
Presupuesto de mano de obra	
Objeto del presupuesto de mano de obra	1691
El presupuesto de mano de obra y las normas para la producción y el trabajo	1692
Cálculo de las necesidades de mano de obra	1692
Preparación del presupuesto de mano de obra	1693
Modelo para presupuesto de mano de obra (fig. 14)	1694
Modelo para presupuesto de nómina (fig. 15)	1694
Presupuesto de nómina por meses (fig. 16)	1695
Impreso para el presupuesto de mano de obra	1696
Informes sobre presupuestos de mano de obra	1696

Presupuesto de gastos generales de fabricación	
Naturaleza del presupuesto de gastos generales de fabricación	1697
Preparación de un presupuesto de gastos generales de fabricación	1697
Uso de una tabla de presupuestos	1698

CAPITULO XXV. PERSONAL DE FABRICA

Dirección del personal	1712
El trato con los trabajadores es un deber de la autoridad de línea	1713
Normas sobre relaciones industriales	1713
Factores personales en la producción	1714
Relaciones entre los departamentos de producción y de personal	1714

Organización del personal

Esfera de acción de las actividades sobre personal	1715
Métodos de organización	1717
Gráficas de organización (figuras 1-3)	1717-1718

Empleo

Definición y funciones	1720
Planeamiento de las necesidades de personal	1721
Cómo impedir las fluctuaciones innecesarias en la ocupación	1722
Ciclo de empleo	1723

	Página
Tabla de gastos generales fijos y variables (fig. 17)	1698
Consignaciones por cuentas	1700
Presupuesto flexible	1701
Modelo para presupuesto de taller (fig. 18)	1701
Relación de consignaciones para gastos generales departamentales (fig. 19)	1702
Relación de gastos generales estándares y presupuesto departamental (fig. 20)	1703
Relación de las cuentas de gastos generales de fábrica (figura 21)	1704
Informes sobre presupuestos de gastos generales de fabricación	1705
Presupuesto flexible (fig. 22)	1706
Comparación semanal del presupuesto de fabricación (figura 23)	1707

Presupuesto de maquinaria e instalaciones

Objeto del presupuesto de maquinaria e instalaciones	1708
Preparación del presupuesto de maquinaria e instalaciones	1709
Presupuesto de instalaciones y maquinaria (fig. 24)	1709
Control del presupuesto de maquinaria e instalaciones	1710
Ejemplo de presupuestos de maquinaria e instalaciones	1710

Especificaciones de tareas	1724
Pruebas de empleo	1728
Experiencia con pruebas	1727
Autoridad para la selección	1728
Presentación del trabajador a su tarea	1728
Ascensos	1729
Traslados	1730
Trabajadores de reserva	1730
Conciliación de las necesidades de mano de obra	1731
Despidos	1731
Descensos	1731
Renovación de la mano de obra	1732
Absentismo	1733
Mano de obra femenina	1734
Personas con impedimentos	1735

Servicios a los empleados

Servicio médico	1736
Esfera de actividad	1736
Uso de los servicios de la comunidad	1736
Renovamientos médicos	1737
Valor de las medidas preventivas	1737
Otras actividades médicas	1737
Educación en materias de seguridad	1738
Problemas mentales	1738

	Página		Página
Seguridad económica	1739	Registro de alumnos por departamentos (fig. 11)	1759
Salarios equitativos	1739	Registro de gastos para departamento de adiestramiento (figura 12)	1760
Elementos del seguro	1740	Costos	1760
Otras aportaciones para contribuir a las buenas relaciones	1741	Adiestramiento excesivo	1761
Folleto y publicaciones para los empleados	1742	Equipo necesario	1762
Modelo eficaz de Informe anual a los empleados sobre las operaciones de la economía (figura 4)	1744	Folleto de instrucción	1763
Adiestramiento industrial		Plan esquemático para adiestramiento industrial	
Programa de adiestramiento	1745	Adiestramiento preparatorio para el empleo	1762
Factores importantes	1745	Adiestramiento preindustrial	1762
Solicitud de un curso de adiestramiento o entrenamiento (figura 5)	1746	Escuela previa a la entrada de vestibulo	1763
Grupos de empleados a los que puede darse adiestramiento (fig. 6)	1747	Adiestramiento suplementario	1764
El adiestramiento organizado no es un sustituto de la instrucción de línea	1747	Adiestramiento de aprendizaje	1765
Control del programa de adiestramiento	1748	Instrucción de inspectores y capataces	1766
Limitaciones generales de un programa de adiestramiento	1749	Enseñanza para planear la producción	1767
Limitaciones físicas	1749	Instrucción de ejecutivos	1768
Limitaciones psicológicas	1750	Programa para conferencias de mesa redonda	1768
Medios actuales para el adiestramiento		Instrucción para la defensa pasiva	1769
Organismos disponibles	1751	Instrucción para subcontratistas	1769
Escuelas locales	1752	Instrucción de los visitantes para el manejo y la conservación de la máquina	1770
Colegios y universidades	1752	Ayudas auxiliares de la instrucción	1770
Institutos técnicos	1752	Servicio de biblioteca	1770
Departamentos de enseñanza de los Estados	1752	Ayudas visuales	1770
Ayuda federal	1753	Pruebas de aptitud selectivas y de ejecución	1771
Adiestramiento dentro de la industria	1753	Adiestramiento de instructores y conferenciantes	1771
Adiestramiento de instructores de trabajos	1753	Planeamiento de la seguridad	
Adiestramiento en métodos de trabajo	1753	Importancia de la seguridad contra accidentes en la producción	1771
Instrucción sobre relaciones con los trabajadores	1753	Diez pasos fundamentales en el planeamiento de la prevención de accidentes	1772
Adiestramiento para desarrollar programas	1753	Pérdidas causadas por accidentes	1773
Instrucción de aprendices	1754	Accidentes fatales en los Estados Unidos durante un año (fig. 13)	1773
Norma para establecer un curso de adiestramiento		Desarrollo del plan	1773
Fauta para iniciar un curso	1754	Director	1774
Tarjeta de inscripción para cursos de adiestramiento (fig. 7)	1755	Superintendente	1774
Foja de asistencia para las clases de adiestramiento (fig. 8)	1756	Director de seguridad	1774
Registros necesarios	1757	Análisis de los registros de accidentes de los ejecutivos de la producción	1775
Informe sobre curso de adiestramiento terminado (fig. 9)	1757	Inspección de fábrica	1776
Registro detallado de alumnos por clase de curso (fig. 10)	1758	Dispositivos mecánicos para la detección contra accidentes	1777
		Aviso general	1777
		Programa educativo	1777
		Revisión de ingeniería	1778
		Organización de la seguridad y educación o adiestramiento en ella	
		Organización de la seguridad	1779

	Página
Director de seguridad	1779
Departamento de seguridad	1780
Los factores de la seguridad y el nuevo empleado	1780

Cómo mantener el interés en la seguridad

Cómo mantener activo el programa de seguridad	1781
Premios y exposiciones	1782
Clases para la instrucción	1783
Reuniones	1783
Factores de seguridad en el adiestramiento de trabajadores ..	1783
Etiqueta de aviso (roja) unida a los aparatos o máquinas que se ordena sean puestos fuera de servicio (fig. 14) ..	1784
Reglas de seguridad	1784

Factores de ingeniería en la seguridad

Mecánicos	1785
Eléctricos	1785
Productos químicos	1787
Manipulación de materiales	1787
Amolado, ruido y pulimento	1790
Sistemas de aspiración	1790
Herramientas manuales	1790
Maquinaria para trabajar la madera	1792
Soldadura	1793
Los incendios y el pánico	1796
Diseño y disposición técnicos de la fábrica para la seguridad	1797
Conservación y limpieza	1798
Conservación de los edificios	1799
Cuartos y almacenes de herramientas	1800
Premios por la buena limpieza y ordenación de la fábrica	1800

Inspecciones de seguridad

Objetivos de las inspecciones	1801
Programa de inspecciones	1801
Inspecciones para suprimir riesgos especiales	1802
Inspectores de seguridad	1803

Compra de maquinaria con dispositivos de seguridad

Cooperación con el jefe de compras ..	1803
Riesgos inspeccionados en los artículos comprados	1804
Defensas en la maquinaria nueva	1804

Estudio y análisis de los accidentes

Investigación de los accidentes	1805
Procesos de la investigación	1805
Práctica de una investigación	1806
Procedimientos de investigación	1807

Registros de accidentes e informes

Registros de lesionados	1808
Lesiones que no incapacitan	1808
Informe semanal de tiempo perdido y de gravedad de accidentes para los jefes de departamento (fig. 15)	1809
Gráfica de coeficientes de frecuencia de accidentes con pérdida de tiempo (fig. 16)	1810
Gráfica de coeficiente de gravedad de accidentes con pérdida de tiempo (fig. 17)	1811
Informes sobre accidentes	1811
Reducciones de la frecuencia de los accidentes durante un año en algunas compañías típicas (fig. 18)	1812
La mayoría de los accidentes pueden prevenirse	1812

Relaciones industriales

Principios sobre los que se basan las relaciones industriales	1813
Reglamentos por los que se rigen las industrias	1813
Procedimientos democráticos	1814
Contratos colectivos	1815
Convenios sobre contratos colectivos	1816
Comités mixtos de directivos y trabajadores	1817
Cooperación entre los trabajadores y la dirección	1817

Factores que intervienen en las buenas relaciones con el personal

La moral en las organizaciones industriales	1817
Cómo abordar el problema de la moral	1818
Moral de los dirigentes o inspectores y de los trabajadores	1819
La moral y el trabajador nuevo	1820
Estímulo por un esfuerzo especial	1821
Estudios de actitudes	1821
Tramitación de las desavenencias ..	1822
Manual sobre normas para resolver las desavenencias	1823
Junta para el control de la disciplina	1824
Asesoría	1824
Procedimientos de asesoría	1826
Un programa de asesoría de fábrica	1826
Asesoría económica	1828
Sistemas de sugerencias	1828
Economías obtenidas con un sistema de sugerencias	1829
Aspectos públicos de los problemas de personal	1829
INDICE ALFABÉTICO	1831