

MANUAL PRÁCTICO DE DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

Albert Suñé
Francisco Gil
Ignacio Arcusa

Índice de Capítulos

AGRADECIMIENTOS	XIII
PRESENTACIÓN	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El sistema productivo: evolución histórica	2
1.1.1. De la producción artesana a la producción en masa (<i>taylorismo</i> y <i>fordismo</i>)	4
1.1.2. De la producción en masa a la producción ajus- tada. Toyotismo	17
1.2. El sistema productivo bajo el enfoque de la Teoría de las Limitaciones	24
Bibliografía	29
2. ESTUDIO DEL TRABAJO	31
2.1. Introducción: La importancia de la medición del trabajo	31
2.2. Niveles de actividad y curvas de aprendizaje	33
2.2.1. Concepto de actividad	33
2.2.2. Niveles de actividad	33
2.2.3. Curvas de aprendizaje	35

2.3. Métodos clásicos de medición de tiempos	37
2.3.1. Estimación	40
2.3.2. Datos históricos	40
2.3.3. Muestreo	41
2.3.4. Tiempos predeterminados (NTPD)	42
2.3.5. Cronometraje	45
2.4. Nuevas técnicas de estudio del trabajo	50
2.4.1. Introducción	50
2.4.2. Un nuevo enfoque	51
2.4.3. El análisis de variabilidad	54
2.4.4. Conclusiones	57
ANEXO 1: ASPECTOS NORMATIVOS Y RELACIONES LABORALES.	59
A1.1. Normativa laboral	60
A1.2. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OGSHT)	60
A1.3. Contenido del convenio	61
ANEXO 2: APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	69
Bibliografía	74
 3. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	 77
3.1. Introducción. ¿Qué es un proceso?	77
3.2. La ingeniería de procesos productivos	79
3.3. Tipos de procesos	82
3.3.1. Atendiendo al grado de automatización	82
3.3.2. Atendiendo a la frecuencia de ocurrencia	84
3.3.3. Atendiendo a la naturaleza del flujo productivo.	84
3.4. Descripción de procesos: Diagrama de procesos	88
3.5. Descripción de procesos: Tiempos característicos ..	91
3.5.1. El tiempo de ciclo	92
3.5.2. El tiempo de proceso (Tp)	92
3.5.3. El tiempo de flujo (Tf)	94

4. DISEÑO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN	95
4.1. <i>Takt time</i> y tiempo de ciclo. Capacidad y productividad	97
4.1.1. <i>Takt time</i> y tiempo de ciclo	97
4.1.2. Capacidad y productividad	99
4.2. Equilibrado de líneas de producción	103
4.2.1. La cuestión del equilibrado de líneas de producción	105
4.2.2. Métodos de equilibrado: algoritmos heurísticos y equilibrado intuitivo	108
4.2.3. Herramientas: cronograma y diagrama de equilibrado	112
4.2.4. Ejemplo práctico: montaje de una placa de vitrocerámica	116
4.3. Equilibrado y sincronización de procesos	128
4.3.1. Equilibrado de capacidad: condición necesaria pero no suficiente	128
4.3.2. Proceso y stock en curso	129
4.3.3. Sincronización de procesos	130
4.3.4. Ejemplo ilustrativo	131
4.3.5. Conclusiones	141
5. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL SISTEMA PRODUCTIVO	143
5.1. Introducción	143
5.1.1. Objetivo	143
5.1.2. Tipos de distribución en planta	144
5.1.3. Ventajas de cada tipo de distribución	145
5.2. <i>Layout</i> del puesto de trabajo	150
5.2.1. Aspectos ergonómicos	151
5.2.2. Propuesta de puesto de trabajo estándar	153

5.3. Distribución en planta orientada a proceso	156
5.3.1. Flujo de materiales: estudio del proceso	159
5.3.2. Tabla de relaciones entre actividades	160
5.3.3. Clasificación de las relaciones: diagrama de relaciones	161
5.3.4. Requerimiento de superficie	164
5.3.5. Desarrollo de soluciones	166
5.3.6. Evaluación y selección	168
5.4. Distribución en planta orientada a producto	171
5.4.1. Introducción	171
5.4.2. Configuraciones básicas de circuitos (I y U) ...	173
5.4.3. Diseño de la cadena: método de las gamas ficticias	175
5.5. Producción celular	184
5.5.1. Introducción	184
5.5.2. Un poco de historia	185
5.5.3. Peculiaridades de las células en U	186
5.5.4. ¿Cuándo usar una célula en U?	187
5.5.5. Diseño de una célula en U. Conceptos generales.	187
5.5.6. Célula en U y aprovisionamiento	190
5.5.7. Dimensiones de una célula en U	192
5.5.8. Taller de ensamblaje basado en células U	194
5.6. Distribución en planta de posición fija	196
5.7. Layout de almacenes	197
5.7.1. El edificio	199
5.7.2. Los elementos de almacenamiento	200
5.7.3. La maquinaria de manutención	200
5.7.4. Ejemplos de layout de almacén	202
Bibliografía	207
6. ADAPTACIONES DE DISEÑO PARA PROCESOS SEMIAUTOMÁTICOS	209
6.1. Introducción	209
6.2. Interacción persona-máquina (diagramas)	210

6.3. Interacción equipo-máquina	214
6.4. Interacción persona-máquina y equipo-máquina ..	215
6.4.1. Interferencias deterministas (diagrama persona- varias máquinas)	219
6.4.2. Interferencias aleatorias	222
 ANEXO: TABLAS DE ASHCROFT	 231
 7. EJERCICIO RESUELTOS	 237
7.1. PROBLEMA 1. Estudio del trabajo	237
7.2. PROBLEMA 2. Equilibrado de líneas de producción (CISA)	240
7.3. PROBLEMA 3. Análisis de variabilidad	248
7.4. PROBLEMA 4. Interferencias / Estudio del trabajo (CISA [b])	253
7.5. PROBLEMA 5. Capacidad y equilibrado (<i>Imagina- tium</i>)	259
7.6. PROBLEMA 6. Interferencias aleatorias (Llaveros metálicos)	265
7.7. PROBLEMA 7. Taller de ensamblaje con células U ..	269
7.8. PROBLEMA 8. Aprovisionamiento y autonomía de célula U	273
 8. EJERCICIOS PROPUESTOS	 277
EJERCICIO 1: Equilibrado	277
EJERCICIO 2: Equilibrado	279
EJERCICIO 3: Interferencias	281
EJERCICIO 4: Interferencias aleatorias	282
EJERCICIO 5: Interferencias aleatorias	283
EJERCICIO 6: Diseño célula U	284
EJERCICIO 7: Fabricación de tuercas	286
EJERCICIO 8: Empaquetado	288
EJERCICIO 9: Imaginatium (b)	289
EJERCICIO 10: Fabricación de asientos	292
EJERCICIO 11: Ensamblaje con variabilidad	294