



PARAGUAYO
ALEMANA



Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP)

BIBLIOGRAFÍA

PARAGUAYO
ALEMANA

Libros Base

- **Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management** (Pearson) 12th Edition by Jay Heizer, Barry Render and Chuck Munson (2017).
 - **Capítulo 14: Planeación de requerimientos de materiales (MRP) (Pág. 602 – 637)**
- **Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros** (Mcgraw-hill Education) 13ra Edición por F. Robert Jacobs y Richard B Chase. (2014).
 - **Capítulo 18: Planificación de Requerimiento de Materiales (Pág. 624 – 649)**

PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

PARAGUAYO
ALEMANA

Después de completar esta sección, los estudiantes serán capaces de:

1. Describir lo que es un sistema MRP y donde se aplica mejor.
2. Entender las fuentes de información empleadas en el sistema.
3. Demostrar cómo hacer una “explosión” del MRP.



MRP Y WHEELED COACH

- Wheeled Coach y muchas otras empresas han encontrado beneficios importantes en el MRP.
- Estos beneficios incluyen:
 1. Mejor respuesta a las órdenes de los clientes como resultado de apegarse más a los programas.
 2. Respuesta más rápida a los cambios en el mercado.
 3. Utilización mejorada de instalaciones y mano de obra.
 4. Niveles más bajos de inventario.

MRP Y WHEELED COACH

- Una mejor respuesta a las órdenes de los clientes y al mercado significa obtener pedidos y participación de mercado.
- La mejor utilización de instalaciones y mano de obra genera mayor productividad y ganancias sobre la inversión.
- Menos inventario libera espacio para otros usos.
- Estos beneficios son resultado de la decisión estratégica de usar un sistema de programación de inventarios dependiente.
- La demanda de cada componente del inventario para integrar una ambulancia es dependiente.

PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

PARAGUAYO
ALEMANA

- Es la lógica que vincula las funciones de la producción desde una perspectiva de la planificación de materiales y el control.
- Un enfoque lógico y fácil de entender para el problema de la gestión de las piezas, componentes y materiales necesarios para producir productos finales
 - *¿Cuánto se puede obtener de cada parte?*
 - *¿Cuándo ordenar o producir?*
- La demanda **dependiente** impulsa el sistema MRP.



PROGRAMA MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN

PARAGUAYO
ALEMANA

- El programa maestro se ocupa de piezas finales y es un punto de insumo importante del proceso de MRP.
- Todos los sistemas de producción tienen capacidad y recursos limitados.
 - *El plan total proporciona un marco general operativo; el programador tiene que especificar exactamente qué se va a producir.*
- Para determinar un programa viable y aceptable que se ponga en marcha en una planta, se ejecutan programas de producción de prueba mediante un programa MRP.



PROGRAMA MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN

PARAGUAYO
ALEMANA

Plan agregado de
producción de colchones

Mes	1	2
Producción de colchones	900	950

Programa maestro de
producción de modelos
de colchones

	1	2	3	4	5	6	7	8
Modelo 327	200			400		200	100	
Modelo 538		100	100		150		100	
Modelo 749			100			200		200



PROGRAMA MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN

PARAGUAYO
ALEMANA

Plan agregado de
producción de colchones

Mes	1	2
Producción de colchones	900	950

El plan agregado muestra cantidades globales para producir - sin especificar tipo.

Programa maestro de
producción de modelos
de colchones

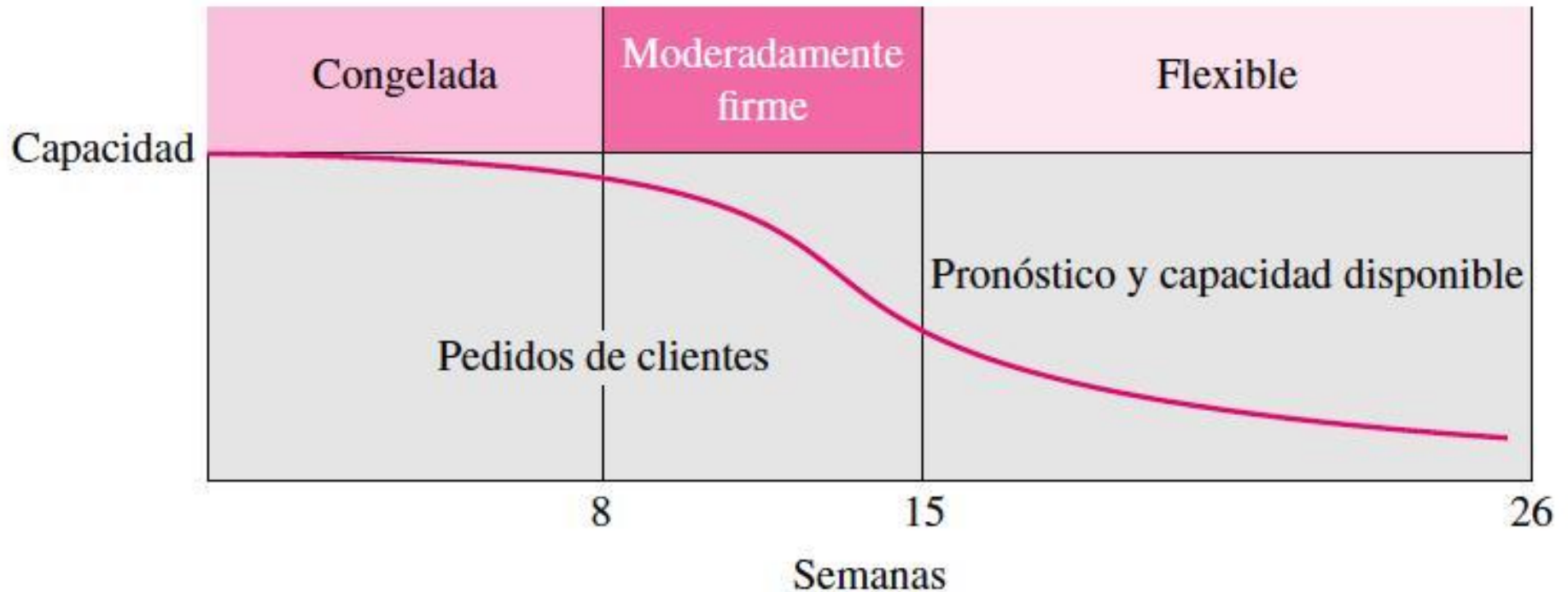
	1	2	3	4	5	6	7	8
Modelo 327	200			400		200	100	
Modelo 538		100	100		150		100	
Modelo 749			100			200		200

El PMP muestra las cantidades de cada tipo, con información sobre el tiempo de producción.



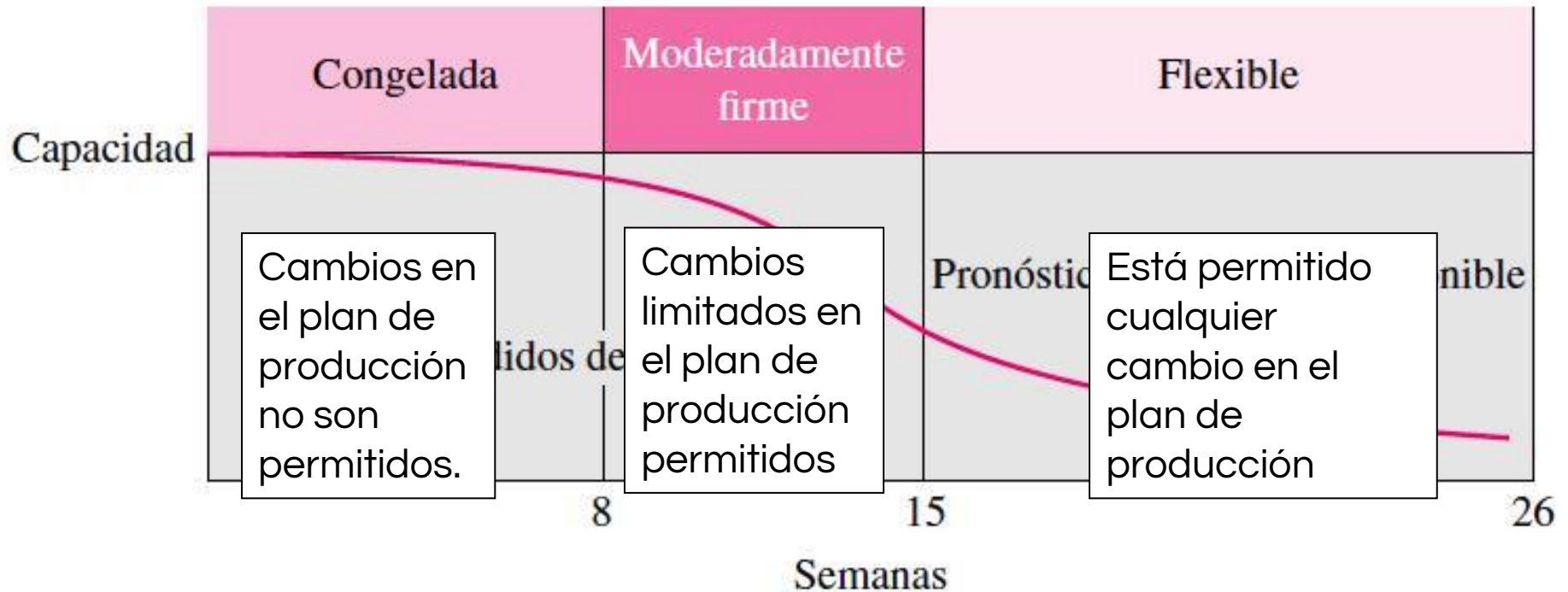
RESTRICCIONES DE TIEMPO

PARAGUAYO
ALEMANA



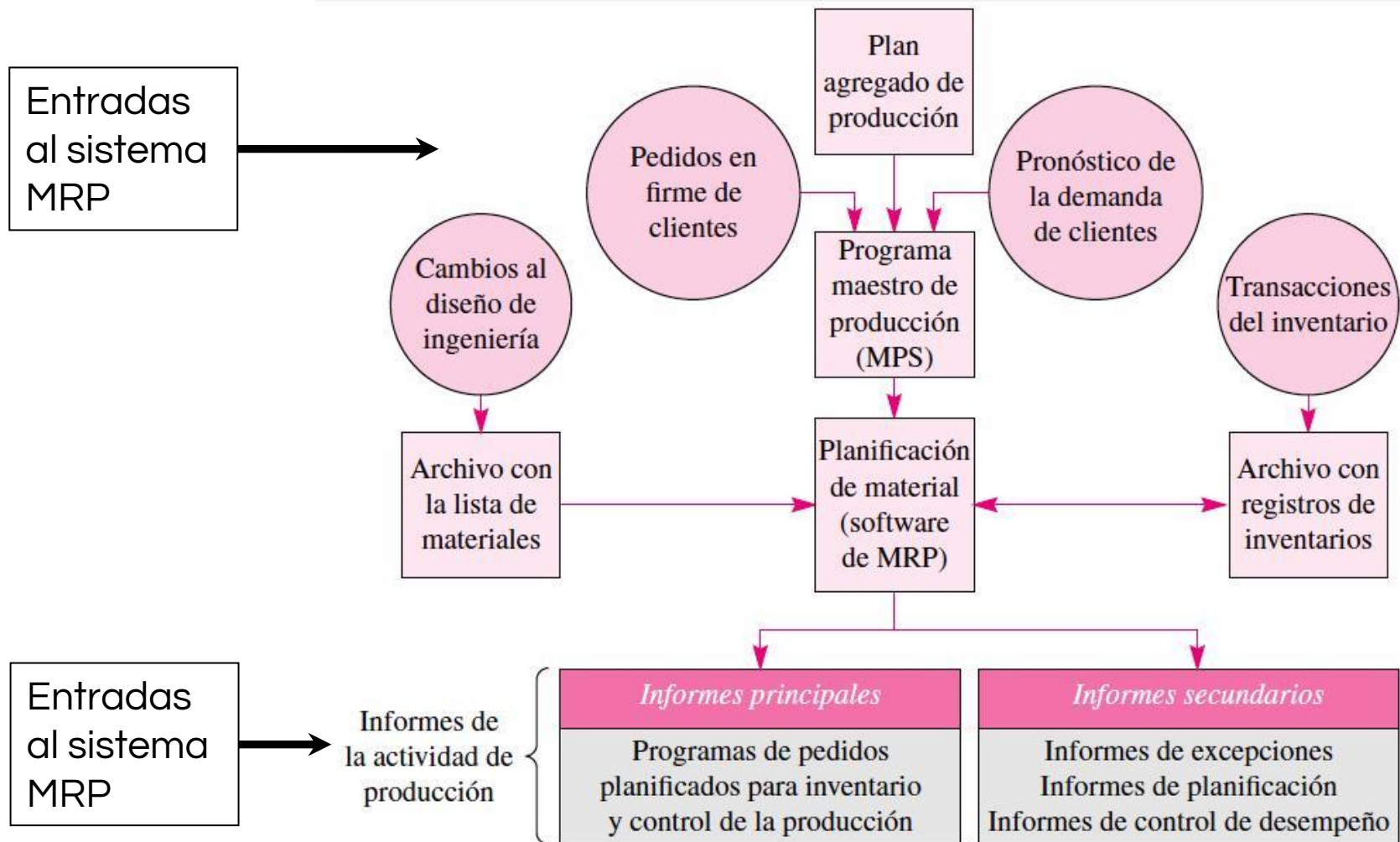
RESTRICCIONES DE TIEMPO

PARAGUAYO
ALEMANA



ESTRUCTURA DEL SISTEMA MRP

PARAGUAYO
ALEMANA



FUENTE DE LA DEMANDA DE LOS PRODUCTOS

PARAGUAYO
ALEMANA

- **Clientes** - órdenes específicas realizadas por cualquiera de los clientes externos o internos.
- **Plan de producción agregado** - estrategia de la empresa para satisfacer la demanda en el futuro, implementado a través del programa maestro de producción (PMP).



LISTA DE MATERIALES

PARAGUAYO
ALEMANA

Contiene la descripción completa de los productos y consigna materiales, piezas y componentes, además de la secuencia en que se elaboran los productos.

Se llama también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma el producto.

La lista de materiales muestra como el producto se ensambla.

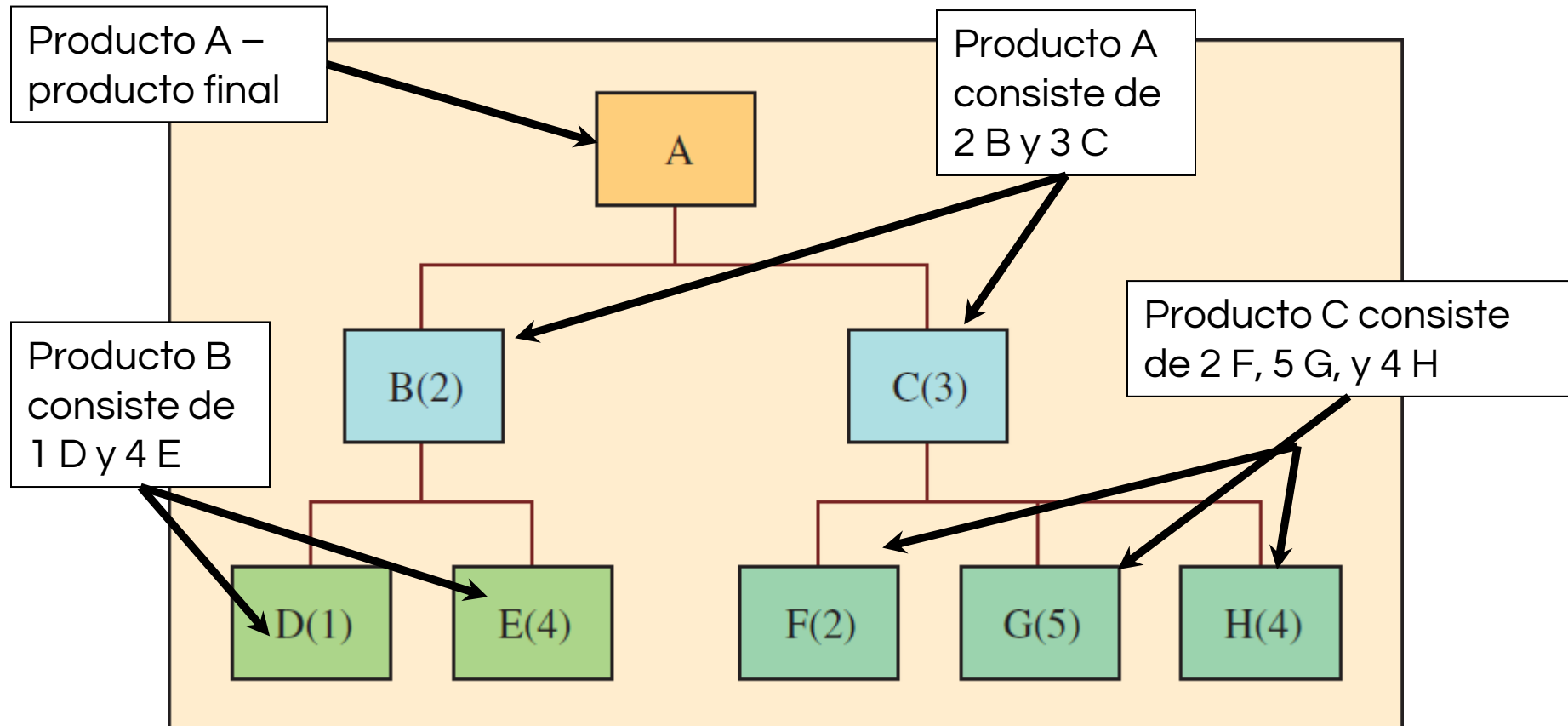
Una lista de materiales modular se refiere a piezas que se producen y almacenan como partes de un ensamble.

Una superlista de materiales incluye piezas con opciones fraccionales.



EJEMPLO: LISTA DE MATERIALES

PARAGUAYO
ALEMANA



ESTRUCTURA ALTERNATIVA DE LISTA DE MATERIALES

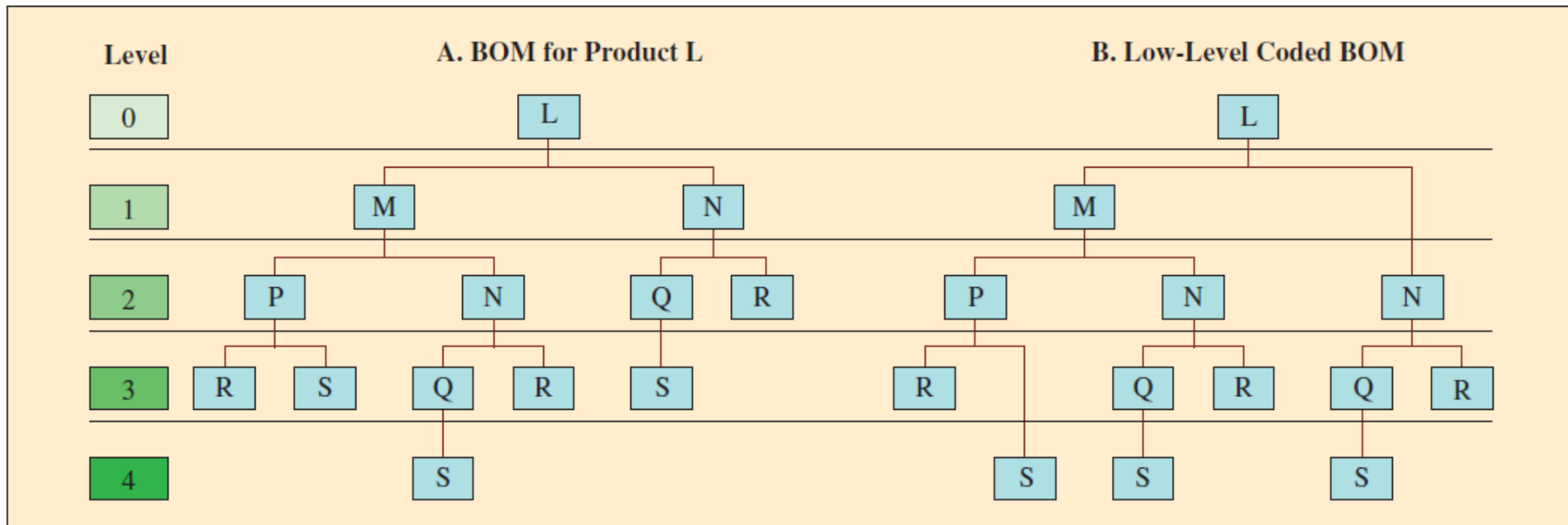
PARAGUAYO
ALEMANA

Lista escalonada de piezas	Lista de nivel único
A	A
B(2)	B(2)
C(3)	C(3)
D(1)	D(1)
E(4)	E(4)
F(2)	F(2)
G(5)	G(5)
H(4)	H(4)



NIVELES DE JERARQUÍA

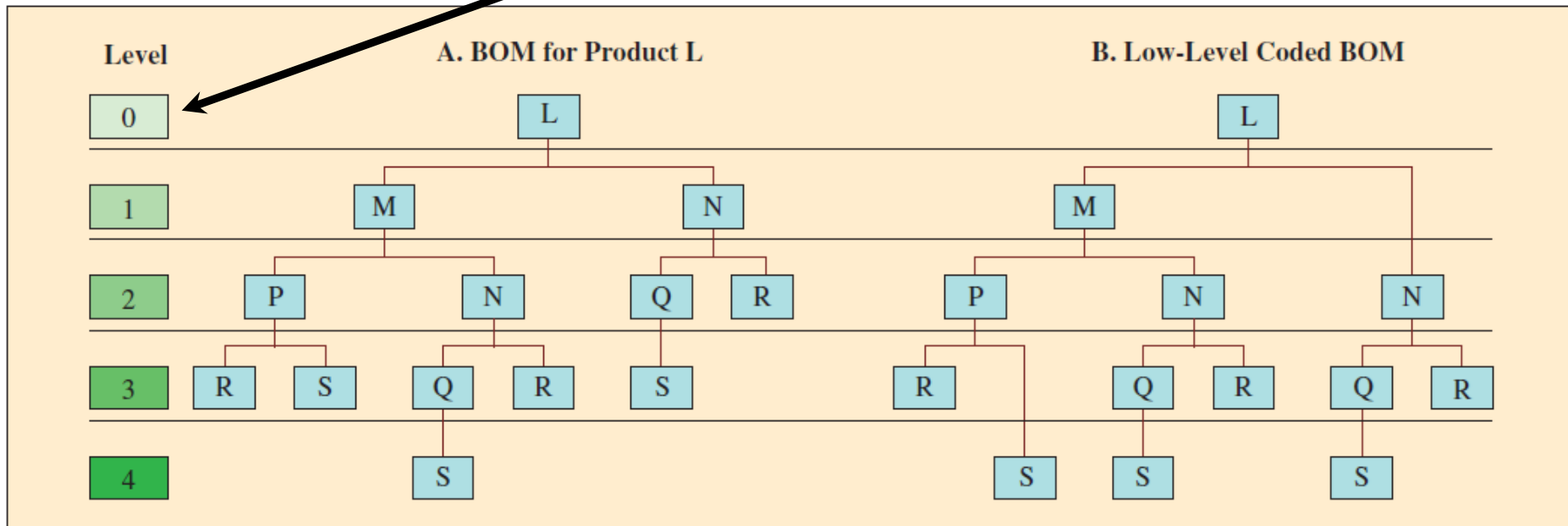
PARAGUAYO
ALEMANA



NIVELES DE JERARQUÍA

PARAGUAYO
ALEMANA

Los niveles más altos
(números bajos) se refieren a
los productos finales.



Los niveles más bajos (números
más altos) se refieren a los
componentes y materias primas.



REGISTROS DE INVENTARIO

PARAGUAYO
ALEMANA

Información
básica que
describe el
elemento

Información
sobre la
disponibilidad
de la parte

Información
adicional que
puede ser útil

Segmento maestro de datos de piezas	Núm. pieza	Descripción		Tiempo de entrega		Costo estándar		Inventario de seguridad				
	Volumen del pedido		Preparación	Ciclo	Uso del año pasado			Clase				
	Margen de desperdicio		Datos de corte		Apuntadores		Etc.					
Segmento de estado del inventario	Asignado		Saldo de control	Periodo								Totales
				1	2	3	4	5	6	7	8	
	Necesidades brutas											
	Entradas programadas											
	Saldo disponible proyectado											
	Envíos pedidos planificados											
Segmento de datos filiales	Detalles de pedidos											
	Acciones pendientes											
	Contadores											
	Seguimiento											



CÓMPUTO DEL MRP

PARAGUAYO
ALEMANA

Del programa maestro se toman las necesidades de piezas del nivel 0, por lo general llamadas “piezas finales”.

- Estas se conocen como “necesidades brutas ” en el programa de MRP.

El programa toma los saldos actuales junto con el programa de pedidos que se van a recibir para calcular las “necesidades netas ”.

Con las necesidades netas, el programa calcula cuándo deben recibirse los pedidos para satisfacerlas.

Como cada pedido suele tener un tiempo de entrega, el siguiente paso es calcular un programa para cuando los pedidos se expidan.



CÓMPUTO DEL MRP

PARAGUAYO
ALEMANA

El programa pasa a las piezas del nivel 1.

Las necesidades brutas de las piezas del nivel 1 se calculan a partir del programa de expedición de pedidos planificados para las antecesoras de las piezas del nivel 1.

Después de determinar las necesidades brutas se calculan las necesidades netas, entradas de pedidos planificados y expedición de pedidos planificados según se describió en los pasos 2 a 4.

El proceso se repite con cada nivel de la lista de materiales.



EJEMPLO DE USO MRP

PARAGUAYO
ALEMANA

- Ampere, Inc., produce una línea de medidores de electricidad que se instalan en edificios residenciales.
- Los medidores para casas unifamiliares son de dos tipos básicos con diferentes gamas de voltaje y amperaje.
 - *Algunos sub ensambles se venden por separado para reparación o para cambios de voltaje o carga de corriente.*
- El problema para el sistema de MRP es determinar un programa de producción que identifique cada pieza, el periodo que se necesita y las cantidades apropiadas.
- Se verifica la viabilidad del programa y, si es necesario, se modifica.



REQUISITOS FUTUROS: METROS A Y B Y SUB ENSAMBLAJE D

PARAGUAYO
ALEMANA

MONTH	METER A		METER B		SUBASSEMBLY D	
	KNOWN	RANDOM	KNOWN	RANDOM	KNOWN	RANDOM
3	1,000	250	410	60	200	70
4	600	250	300	60	180	70
5	300	250	500	60	250	70

Suponga que la cantidad
requerida debe estar
disponible durante la
semana 1 de cada mes.



REQUISITOS FUTUROS: METROS A Y B Y SUB ENSAMBLAJE D

PARAGUAYO
ALEMANA

MONTH	METER A		METER B		SUBASSEMBLY D	
	KNOWN	RANDOM	KNOWN	RANDOM	KNOWN	RANDOM
3	1,000	250	410	60	200	70
4	600	250	300	60	180	70
5	300	250	500	60	250	70

Ejemplo del programa maestro

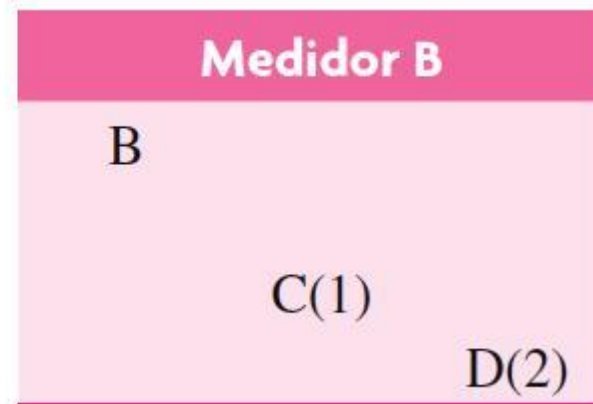
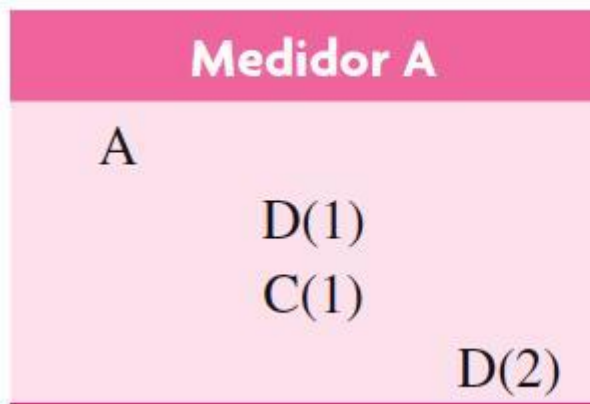
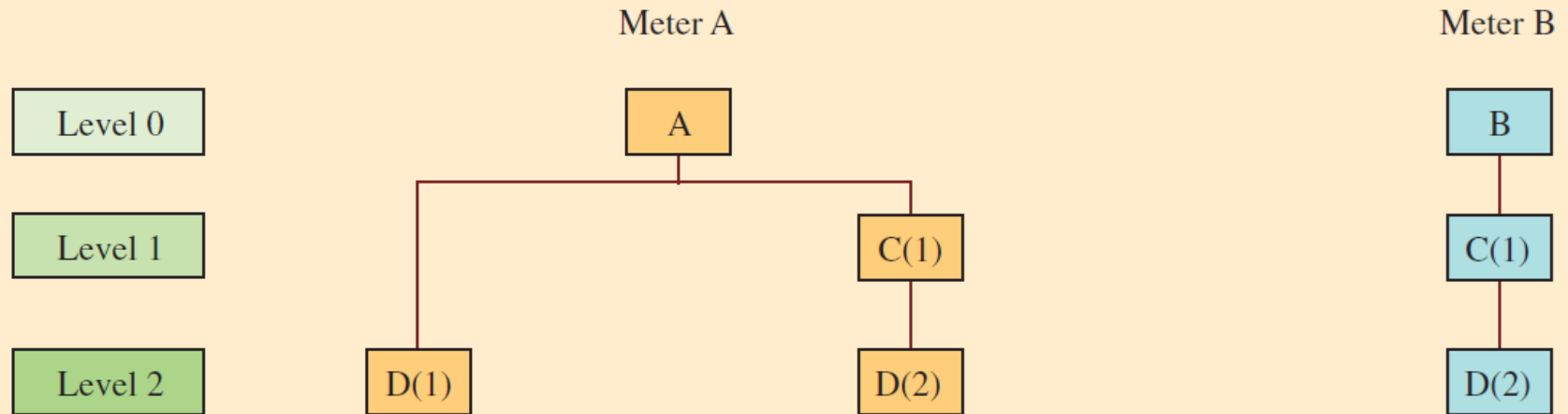
Suponga que la cantidad requerida debe estar disponible durante la semana 1 de cada mes.

	Week								
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Meter A	1,250				850				550
Meter B	470				360				560
Subassembly D	270				250				320



ESTRUCTURA DE PRODUCTOS Y REGISTRO DE INVENTARIOS

PARAGUAYO
ALEMANA



ESTRUCTURA DE PRODUCTOS Y REGISTRO DE INVENTARIOS

PARAGUAYO
ALEMANA

ITEM	ON-HAND INVENTORY	LEAD TIME (WEEKS)	SAFETY STOCK	ON ORDER
A	50	2	0	
B	60	2	0	10 (week 5)
C	40	1	5	
D	200	1	20	100 (week 4)

Unidades en existencia y datos de tiempos de entrega que aparecen en el archivo de registros de inventario.



		Semana					
Pieza		4	5	6	7	8	9
A TE = 2 semanas A la mano = 50 Inventario de seguridad = 0 Cantidad pedida = lote por lote	Necesidades brutas						1 250
	Entradas programadas						
	Saldos disponibles proyectados	50	50	50	50	50	50
	Necesidades netas						1 200
	Entradas de pedidos planificados						
	Expedición de pedidos planificados						1 200
B TE = 2 semanas A la mano = 60 Inventario de seguridad = 0 Cantidad pedida = lote por lote	Necesidades brutas						470
	Entradas programadas		10				
	Saldos disponibles proyectados	60	60	70	70	70	70
	Necesidades netas						400
	Entradas de pedidos planificados						
	Expedición de pedidos planificados						400
C TE = 1 semana A la mano = 40 Inventario de seguridad = 5 Cantidad pedida = 2 000	Necesidades brutas						
	Entradas programadas						
	Saldos disponibles proyectados	35	35	35	35	435	435
	Necesidades netas				1 565		
	Entradas de pedidos planificados						
	Expedición de pedidos planificados				2 000		
D TE = 1 semana A la mano = 200 Inventario de seguridad = 20 Cantidad pedida = 5 000	Necesidades brutas						270
	Entradas programadas	100					
	Saldos disponibles proyectados	180	280	280	1 280	80	80
	Necesidades netas			3 720			190
	Entradas de pedidos planificados			5 000			5 000
	Expedición de pedidos planificados		5 000			5 000	



EJEMPLO 1

PARAGUAYO
ALEMANA

Cálculos de explosión del MRP

Juno Lighting fabrica focos especiales, populares en los hogares nuevos. Juno espera que la demanda de dos focos populares sea la siguiente en las próximas ocho semanas:

	Semana							
	1	2	3	4	5	6	7	8
VH1-234	34	37	41	45	48	48	48	48
VH2-100	104	134	144	155	134	140	141	145

Un componente fundamental del producto es un casquillo al que se enroscan los focos en una base. Cada foco viene con un casquillo. Con la siguiente información planee la producción de los focos y las compras de casquillos.

	VH1-234	VH2-100	Casquillo del foco
Existencias	85	358	425
Cantidad	200 (tamaño del lote de producción)	400 (tamaño del lote de producción)	500 (cantidad comprada)
Tiempo de entrega	1 semana	1 semana	3 semanas
Inventario de seguridad	0 unidades	0 unidades	20 unidades



EJEMPLO 1

PARAGUAYO
ALEMANA

		Semana							
Pieza		1	2	3	4	5	6	7	8
VH1-234	Necesidades brutas	34	37	41	45	48	48	48	48
Cantidad = 200	Entradas programadas								
TE = 1	Saldo disponible proyectado	51	14	173	128	80	32	184	136
Existencias = 85	Necesidades netas			27				16	
IS = 0	Entradas de pedidos planificados			200				200	
	Expedición de pedidos planificados		200				200		

Para acomodar el tiempo de entrega, los pedidos deben ser puestos en libertad antes de tiempo.

Sin una orden aquí, el inventario caerá por debajo del stock de seguridad.



EJEMPLO 1

PARAGUAYO
ALEMANA

VH2-100	Necesidades brutas	104	134	144	155	134	140	141	145
Cantidad = 400	Entradas programadas								
TE = 1	Saldo disponible proyectado	254	120	376	221	87	347	206	61
Existencias = 358	Necesidades netas			24			53		
IS = 0	Entradas de pedidos planificados			400			400		
	Expedición de pedidos planificados		400			400			

Para acomodar el tiempo de espera, las órdenes deben ser liberadas antes de tiempo.

Sin una orden aquí, el inventario va a caer bajo el nivel del inventario de seguridad.



EJEMPLO 1

PARAGUAYO
ALEMANA

La demanda total de liberaciones
de órdenes planificadas de
artículos para artículos superiores

Casquillo	Necesidades brutas		600				400	200		
Cantidad = 500	Entradas programadas	500								
TE = 3	Saldo disponible proyectado	905	305	305	305		405	205	205	205
Existencias = 425	Necesidades netas						95			
IS = 20	Entradas de pedidos planificados						500			
	Expedición de pedidos planificados		500							

Liberación de la orden
planificada considerando 3
periodos de tiempo de espera

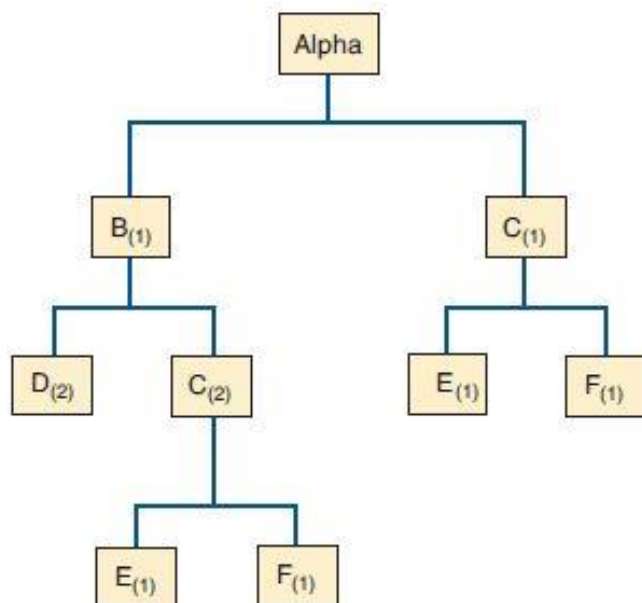


Planificación de Requerimiento de Materiales

Ejercicios

SOLVED PROBLEM 14.1

Determine the low-level coding and the quantity of each component necessary to produce 10 units of an assembly we will call Alpha. The product structure and quantities of each component needed for each assembly are noted in parentheses.



Es required for left branch:

$$(1_{\text{Alpha}} \times 1_B \times 2_C \times 1_E) = 2 \text{ Es}$$

and Es required for right branch:

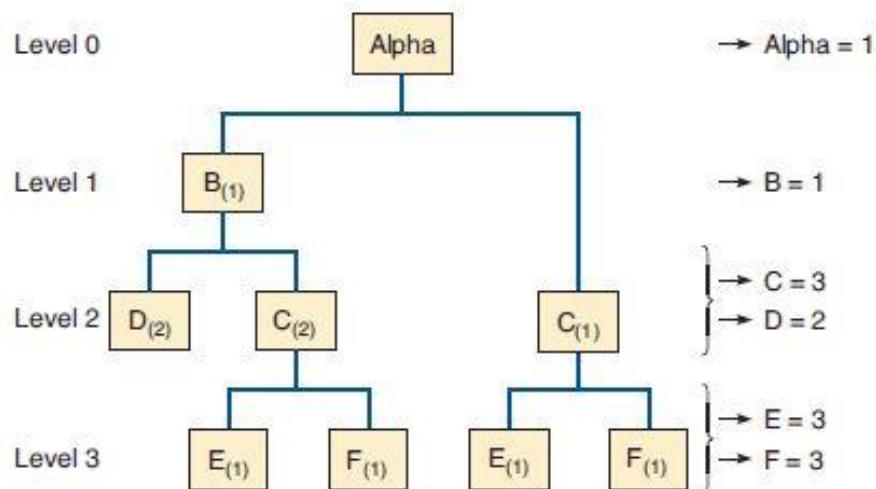
$$(1_{\text{Alpha}} \times 1_C \times 1_E) = \frac{1}{3} E$$

3 Es required in total

Then “explode” the requirement by multiplying each by 10, as shown in the table to the right:

SOLUTION

Redraw the product structure with low-level coding. Then multiply down the structure until the requirements of each branch are determined. Then add across the structure until the total for each is determined.



LEVEL	ITEM	QUANTITY PER UNIT	TOTAL REQUIREMENTS FOR 10 ALPHA
0	Alpha	1	10
1	B	1	10
2	C	3	30
2	D	2	20
3	E	3	30
3	F	3	30

SOLVED PROBLEM 14.2

Using the product structure for Alpha in Solved Problem 14.1, and the following lead times, quantity on hand, and master production schedule, prepare a net MRP table for Alphas.

ITEM	LEAD TIME	QUANTITY ON HAND
Alpha	1	10
B	2	20
C	3	0
D	1	100
E	1	10
F	1	50

Master Production Schedule for Alpha

PERIOD	6	7	8	9	10	11	12	13
Gross requirements			50			50		100

Tamaño del lote	Tiempo de entrega (# de periodos)	Disponible	Inventario de seguridad	Asignado	Código de bajo nivel	Identificación del artículo	Periodo (semana, día)												
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lote por lote	1	10	—	—	0	Alfa (A)	Requerimientos brutos							50			50		100
							Recepciones programadas												
							Inventario proyectado	10						10					
							Requerimientos netos							40			50		100
							Recepción planeada de la orden							40			50		
							Liberación planeada de la orden						40			50		100	
Lote por lote	2	20	—	—	1	B	Requerimientos brutos						40(A)			50(A)		100(A)	
							Recepciones programadas												
							Inventario proyectado	20					20						
							Requerimientos netos						20			50		100	
							Recepción planeada de la orden						20			50		100	
							Liberación planeada de la orden				20			50		100			
Lote por lote	3	0	—	—	2	C	Requerimientos brutos				40(B)		40(A)	100(B)		200(B) + 50(A)		100(A)	
							Recepciones programadas												
							Inventario proyectado	0											
							Requerimientos netos				40		40	100		250		100	
							Recepción planeada de la orden				40		40	100		250		100	
							Liberación planeada de la orden		40		40	100		250		100			
Lote por lote	1	100	—	—	2	D	Requerimientos brutos				40(B)			100(B)		200(B)			
							Recepciones programadas												
							Inventario proyectado	100			100		60						
							Requerimientos netos				0			40		200			
							Recepción planeada de la orden				0			40		200			
							Liberación planeada de la orden				0		40		200				
Lote por lote	1	10	—	—	3	E	Requerimientos brutos		40(C)		40(C)	100(C)		250(C)		100(C)			
							Recepciones programadas												
							Inventario proyectado	10		10									
							Requerimientos netos		30		40	100		250		100			
							Recepción planeada de la orden		30		40	100		250		100			
							Liberación planeada de la orden	30		40	100		250		100				
Lote por lote	1	50	—	—	3	F	Requerimientos brutos		40(C)		40(C)	100(C)		250(C)		100(C)			
							Recepciones programadas												
							Inventario proyectado	50		50	10								
							Requerimientos netos		0		30	100		250		100			
							Recepción planeada de la orden				30	100		250		100			
							Liberación planeada de la orden			30	100		250		100				

Hoja de planeación de los requerimientos netos de materiales para Alfa

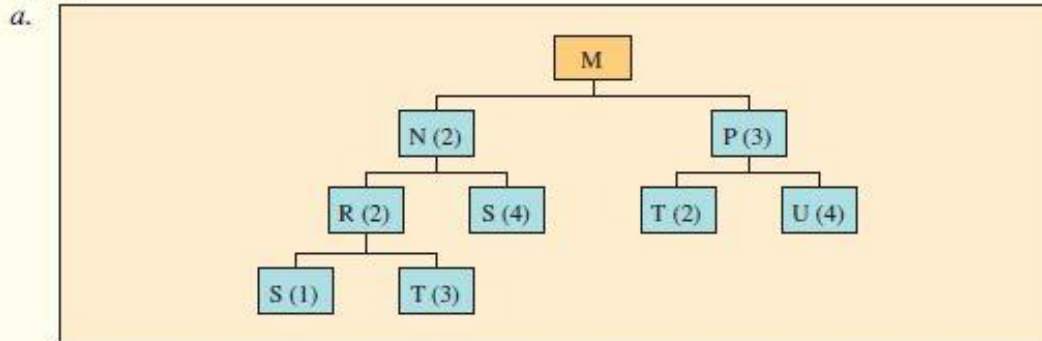
La letra (A) que aparece entre paréntesis es la fuente de la demanda.

SOLVED PROBLEM 2

Product M is made of two units of N and three of P. N is made of two units of R and four units of S. R is made of one unit of S and three units of T. P is made of two units of T and four units of U.

- Show the bill-of-materials (product structure tree).
- If 100 Ms are required, how many units of each component are needed?
- Show both a single-level parts list and an indented parts list.

Solution



- b.
- | | |
|---------|-------------------------|
| M = 100 | S = 800 + 400 = 1,200 |
| N = 200 | T = 600 + 1,200 = 1,800 |
| P = 300 | U = 1,200 |
| R = 400 | |

c.

Single-Level
Parts List

Indented Parts List

		M	
	N (2)	N(2)	
	P (3)		R(2)
N			S (1)
	R (2)		T (3)
	S (4)		S (4)
R		P (3)	
	S (1)		T (2)
	T (3)		U (4)
P			
	T (2)		
	U (4)		

EJERCICIOS

10. En el siguiente programa de MRP de la pieza J indique las necesidades netas correctas, entradas de pedidos planificados y expedición de pedidos planificados para cumplir con las necesidades brutas. El tiempo de entrega es de una semana.

Periodo:		0	1	2	3	4	5
Item: J OH: 40 LT: 1 SS: 0 Q: L4L	Necesidades brutas			75		50	70
	Recibos programados						
	Existencias	40					
	Necesidades netas						
	Entradas de pedidos planificadas						
	Expedición de pedidos planificados						

EJERCICIOS

11. Suponga que el producto Z se obtiene de dos unidades de A y cuatro unidades de B. A se obtiene de tres unidades de C y cuatro de D. D se obtiene de dos unidades de E.

Los tiempos de entrega para la compra o fabricación de cada unidad para el ensamble final son: Z tarda dos semanas, A, B, C y D tardan una semana cada una y E tarda tres semanas.

En el periodo 10 se necesitan 50 unidades (suponga que actualmente no hay existencias de ninguna pieza).

- a) Presente la lista de materiales (árbol estructural del producto).
- b) Prepare un programa de MRP que muestre las necesidades brutas y netas y las fechas de expedición y entradas de pedidos

EJERCICIOS

13. La unidad A se obtiene de dos unidades de B, tres unidades de C y dos unidades de D. B consta de una unidad de E y dos unidades de F. C se obtiene de dos unidades de F y una unidad de D. E se obtiene de dos unidades de D.

Las piezas A, C, D y F tienen tiempos de entrega de una semana; B y E tienen tiempos de entrega de dos semanas. Se aplica la técnica lote por lote (L4L) para determinar el tamaño de lote de las piezas A, B, C y D; se usan los tamaños de lote de 50 y 180 para las piezas E y F, respectivamente. La pieza C tiene existencias iniciales de 15; D tiene existencias de 50; las demás piezas tienen existencias iniciales de cero.

Se programa la entrada de 20 unidades de la pieza E en la semana 2; no hay más entradas programadas.

EJERCICIOS

- a) Prepare listas de materiales (árboles estructurales del producto) simples y con codificación del nivel inferior, y listas de piezas escalonadas y resumidas.
- b) Si en la semana 8 se necesitan 20 unidades de A, use la lista de materiales con codificación de nivel inferior para encontrar las expediciones de pedidos planificados necesarias para todos los componentes.

Semana	
Necesidades brutas	
Entradas programadas	
Saldo disponible proyectado	
Necesidades netas	
Entradas de pedidos planificados	
Expedición de pedidos planificados	

¡GRACIAS POR LA ATENCIÓN!
eladio.martinez@upa.edu.py