

# Gestión de Operaciones

## Tema 2. Planificación agregada y programación maestra de la producción



**Ana María Serrano Bedia**  
**Gema García Piqueres**  
**Marta Pérez Pérez**

Departamento de Administración de Empresas

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

### Índice

**2.1.** Introducción.

**2.2.** Planificación agregada de la producción.

**2.3.** Plan Maestro de Producción.

**2.4.** Planificación de las necesidades de materiales.

**2.5.** Supuestos prácticos.

## 2.1. Introducción

- **PLANIFICACION DE LA PRODUCCIÓN:**

- Consiste en definir el volumen y el momento de fabricación de los productos, estableciendo un equilibrio entre la producción y la capacidad disponible con el objetivo de lograr un nivel de competitividad adecuado.
- Se desarrolla a lo largo de una serie de fases:
  - PLANIFICACION AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN.
  - DETERMINACION DEL PLAN MAESTRO.
  - PLANIFICACION DE LAS NECESIDADES DE MATERIALES.

## 2.2. Planificación agregada de la producción

- **«Plan de Producción a medio plazo, factible desde el punto de vista de la capacidad, que permita lograr el Plan estratégico de la forma más eficaz posible en relación con los objetivos tácticos del Subsistema de Operaciones».** Domínguez-Machuca (et al.), 2003.
- Su finalidad es determinar la combinación de ritmo de producción, mano de obra y nivel de existencias que minimiza costes y logra satisfacer la demanda prevista:
  - **Unidades de medida:** familias de productos.
  - **Horizonte temporal:** 6-18 meses periodificados en meses/trimestres.

## 2.2. Planificación agregada de la producción

### • FUNCIONES:

- Permitir la conexión y comunicación del Departamento de Operaciones con la Alta Dirección y el resto de Áreas Funcionales.
- Ser el origen del proceso de planificación y control de producción a desarrollar por la Dirección de Operaciones.
- Ser uno de los instrumentos de control del Plan Estratégico.

### • OBJETIVOS:

- Operar con costes mínimos.
- Mantener bajos los inventarios.
- Mantener buenas relaciones laborales.
- Lograr cierta flexibilidad para atender la demanda.
- Ofrecer un buen servicio al cliente.

## 2.2. Planificación agregada de la producción

### • OPCIONES DISPONIBLES PARA SU LOGRO:

**a) OPCIONES DE CAPACIDAD (PASIVAS):** dirigidas a absorber las fluctuaciones que se dan en la demanda, tales como:

- Cambiar los niveles de inventario en respuesta a las variaciones de la demanda.
- Variar el volumen de la fuerza de trabajo en función de las necesidades de producción.
- Variar las tasas de producción mediante horas extras.
- Subcontratar actividades en periodos de máxima demanda.

**b) OPCIONES DE DEMANDA (ACTIVAS):** dirigidas a influir en el modelo de demanda para suavizar sus cambios durante el periodo de planificación y que son las siguientes:

- Retrasar pedidos durante los periodos de alta demanda.
- Mezclar productos con ciclos de demanda complementarios.
- Influir en la demanda a través de las combinaciones de marketing-mix.

## 2.2. Planificación agregada de la producción

- **ESTRATEGIAS DISPONIBLES PARA SU LOGRO:**

a) **ESTRATEGIAS PURAS:** actúan sobre una única variable. Se caracterizan por un único objetivo:

1. **Estrategia de caza:** persigue que la producción planificada satisfaga las necesidades periodo a periodo (vías: contrataciones, despidos, horas extra, subcontratación, etc.).
2. **Estrategia de nivelación:**
  - A. Mantener constante la mano de obra.
  - B. Mantener constante la producción total por periodo.

b) **ESTRATEGIAS MIXTAS:** emplean la combinación de variables.

# 2.2. Planificación agregada de la producción

### • EJEMPLO:

- Un fabricante de materiales para tejados ha establecido las previsiones mensuales de tejas para el periodo enero-junio, que se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1		
Mes	Demanda esperada	Días de producción
Enero	900	22
Febrero	700	18
Marzo	800	21
Abril	1.200	21
Mayo	1.500	22
Junio	1.100	20

- A la hora de intentar hacer frente a esa demanda, la empresa dispone de varias alternativas. La primera de ellas es mantener una fuerza de trabajo constante durante el periodo de 6 meses y suficiente para cubrir toda la demanda. Una segunda posibilidad es mantener una fuerza de trabajo constante en el nivel necesario para el mes de más baja demanda diaria y responder a toda la demanda por encima de ese nivel subcontratando lo necesario. Un tercer plan es contratar y despedir trabajadores según sea necesario para producir las necesidades mensuales exactas. Una cuarta posibilidad es mantener una fuerza de trabajo constante de 8 personas y utilizar las horas extras cuando sea necesario.

Coste de tener inventario	5 u.m./mes/unidad
Coste de subcontratación	10 u.m./unidad
Coste medio de la hora normal	5 u.m./hora (jornada de 8 hs.)
Coste de la hora extra	7 u.m./hora
Horas de trabajo para producir una unidad	1,6 horas/unidad
Coste de incrementar la tasa de producción	10 u.m./unidad
Coste de disminuir la tasa de producción (despidos)	15 u.m./unidad

## 2.3. Plan Maestro de Producción

- **«Plan detallado que establece cuantos productos finales serán producidos y en que periodos de tiempo».** Krajewski-Ritzman, 1990.
- Programa que especifica las cantidades y las fechas en que han de estar disponibles tanto los productos finales como todos los componentes o piezas que son fabricados en la planta:
  - **Unidades de medida:** unidades de ítems finales.
  - **Horizonte temporal:** de una semana a un año periodificados en semanas.

## 2.3. Plan Maestro de Producción

- **FUNCIONES BÁSICAS:**

- Concretar el Plan Agregado: cantidades de productos finales que deben ser concluidas y tiempo establecido.
- Facilitar la obtención de un Plan Aproximado de Capacidad, el cual permitiría establecer la viabilidad del Programa Maestro y del Plan Agregado.

- **CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR:**

- Que las producciones de cada ítem cumplan las demandas previstas.
- Que los recursos consumidos en la fabricación no superen la capacidad disponible en ningún periodo del horizonte de planificación.

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

- **CONDICIONES DE PARTIDA:**

- Sistemas de producción multifásicos: se parte del procesamiento de materias primas y se van incorporando y montando componentes relacionados que forman subconjuntos complejos.
- La demanda se calcula prácticamente con certeza a partir del Programa Maestro de Producción.
- La estructura de los materiales y sus interrelaciones se plasman en la lista de materiales.
- Demanda discreta y discontinua.
- Necesidad de gestionar los inventarios coordinadamente.

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

- **META FUNDAMENTAL:**

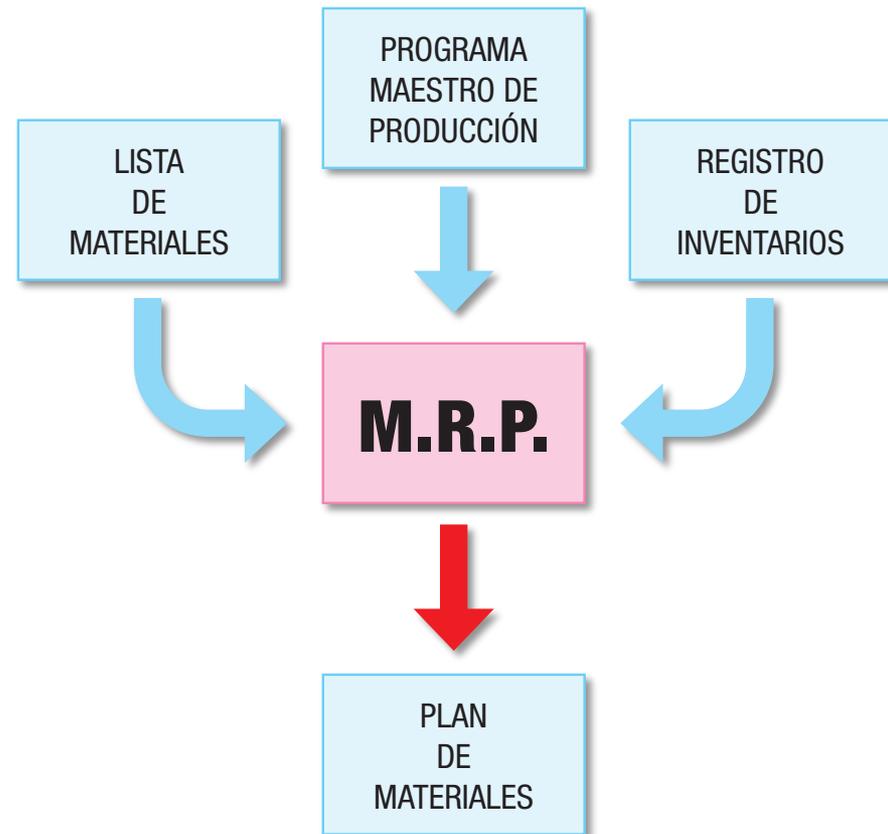
- Conseguir el stock necesario justo en el momento en que va a ser utilizado (cuando pedir): programar la gestión de inventarios.

- **OBJETIVO BÁSICO:**

- Asegurar su disponibilidad en la cantidad deseada, en el momento y lugar adecuados.

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

- Actividad que persigue la determinación, a lo largo del tiempo, de la demanda de los distintos componentes que integran los productos finales fabricados por la empresa, con el objetivo de disponer del stock necesario justo en el momento en que se necesita para poder cumplir con el plan maestro previsto.



## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

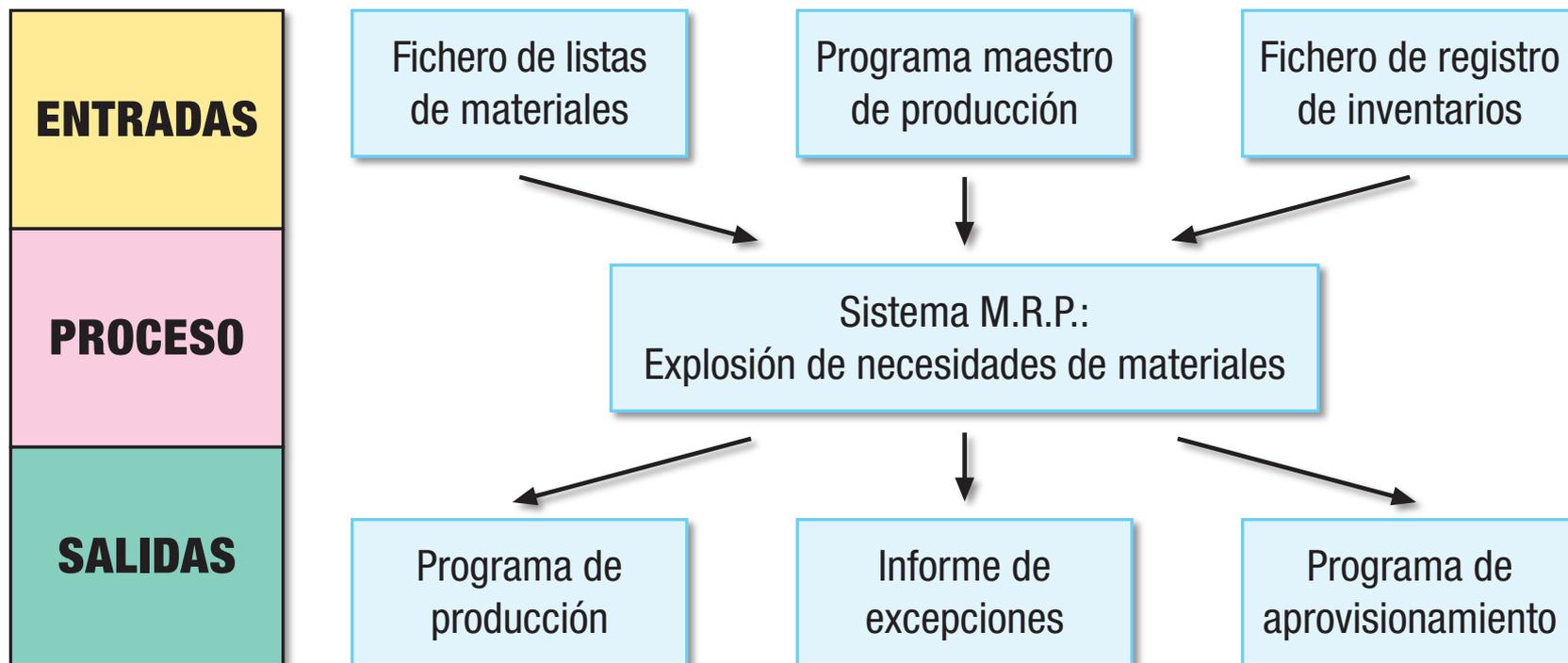
### 2.4.1. M.R.P. (Materials Requirements Planning)

- Técnica informatizada para conseguir materiales correctos, en el lugar adecuado y en el momento preciso partiendo de los datos del plan maestro.
- **SISTEMAS MRP EVOLUCIONADOS:**
  - C.R.P. (MRP de bucle cerrado), tiene en cuenta las necesidades de capacidad y sus disponibilidades en los distintos centros de trabajo para poder cumplir el programa maestro de producción.
  - M.R.P. II: evolución del MRP con la incorporación al mismo de otros aspectos no productivos, tales como las interrelaciones del departamento de producción con las áreas de finanzas y comercial.

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

### 2.4.1. M.R.P. (Materials Requirements Planning)

#### Esquema básico del M.R.P.



Fuente: reelaborado a partir de Domínguez y otros (2003).

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

### 2.4.1. M.R.P. (Materials Requirements Planning)

- **ENTRADAS:**

1. ***El plan maestro de producción:*** contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a **demanda externa o independiente** (productos finales y piezas de repuesto).
2. ***El estado del inventario:*** proporciona información sobre la proporción de necesidades de componentes que podrá ser satisfecha con las existencias actuales o en curso, por lo que permite obtener las necesidades netas de cada uno de los componentes (existencias al principio de cada periodo; cantidades comprometidas de materiales; cantidades y fechas de recepción de órdenes en curso; stock de seguridad; tamaño del lote de fabricación para cada uno de los componentes; plazos de aprovisionamiento y tiempos totales de fabricación).
3. ***La lista de materiales:*** contiene, para cada tipo de producto final, los componentes que lo integran, las cantidades necesarias de cada uno para formar una unidad de dicho producto y la secuencia en que dichos componentes se combinan. Normalmente se expresa en forma de árbol (árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción).

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

### 2.4.1. M.R.P. (Materials Requirements Planning)

#### • PROCESO:

A partir de la información suministrada por las entradas al proceso y los tiempos de aprovisionamiento y fabricación se lleva a cabo la **explosión de necesidades de materiales**. Este proceso consiste en el desglose de los productos en cada uno de sus componentes y la determinación del momento en el que debe fabricarse cada uno de ellos. Se debe realizar para cada elemento, comenzando por los de nivel superior, los siguientes pasos:

1. **Cálculo de la demanda dependiente:** debida a órdenes de fabricación de todos los items que requieren directamente dicho componente.
2. **Determinación de las necesidades brutas:** por adición de la demanda independiente o externa –productos finales y piezas de repuesto– a la demanda dependiente o interna calculada en el paso anterior.
3. **Cálculo de las necesidades netas:** por sustracción del inventario disponible y recepciones programadas de las necesidades brutas.
4. **Cálculo del tamaño de las órdenes de fabricación y aprovisionamiento necesarias y adelantado de las mismas un número de periodos igual al plazo de fabricación o aprovisionamiento.**

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

### 2.4.1. M.R.P. (Materials Requirements Planning)

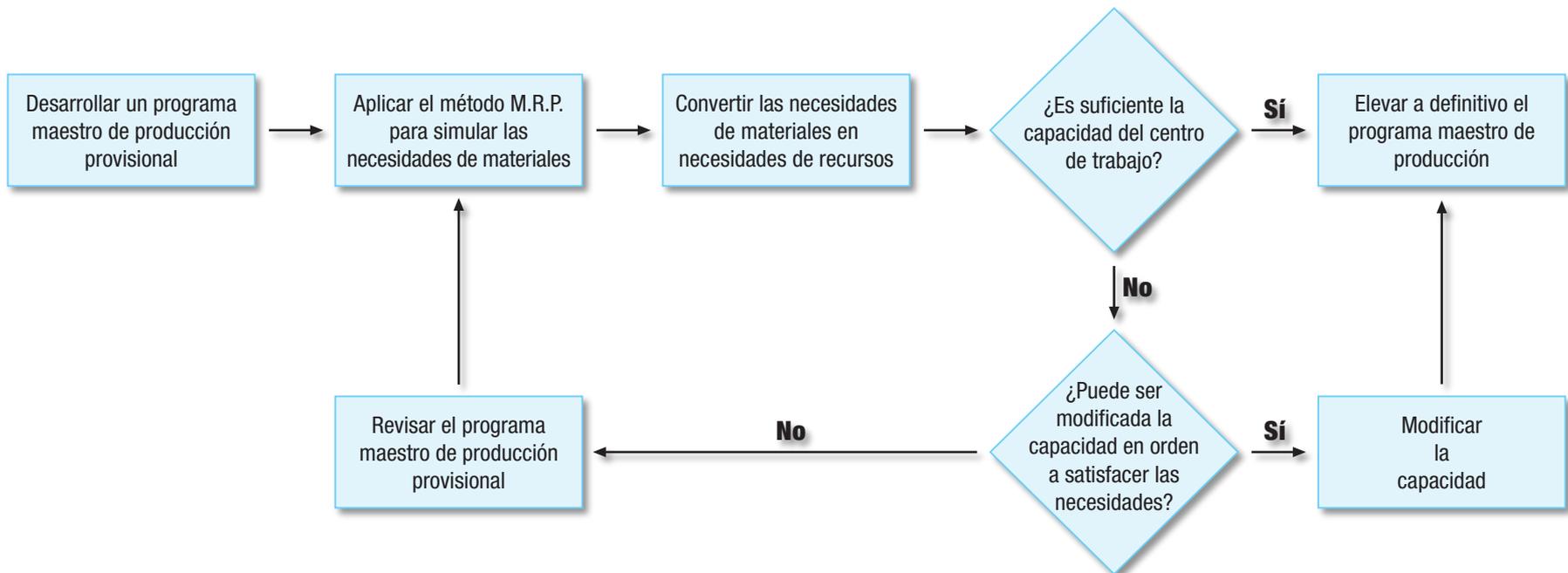
- **SALIDAS:**

1. ***El programa de producción:*** para cada uno de los elementos que han de ser fabricados, especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación.
2. ***El plan o programa de aprovisionamiento:*** detallando las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para todas aquellas referencias adquiridas en el exterior.
3. ***El informe de excepciones:*** que permite conocer qué órdenes de fabricación van retrasadas y cuáles son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y sobre las fechas de entrega de los pedidos a los clientes.

## 2.4. Planificación de las necesidades de materiales

### 2.4.2. C.R.P. (Capacity Requirements Planning)

#### El Método C.R.P.



Fuente: reelaborado a partir de Domínguez y otros (2003).

### 2.5. Supuestos prácticos

- Determinación de un plan de demanda agregada.
- Planes maestros de producción.

### 2.5. Supuestos prácticos

#### • PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN (EJEMPLO):

- Un fabricante de materiales para tejados ha establecido las previsiones mensuales de tejas para el periodo enero-junio, que se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1		
Mes	Demanda esperada	Días de producción
Enero	900	22
Febrero	700	18
Marzo	800	21
Abril	1.200	21
Mayo	1.500	22
Junio	1.100	20

- A la hora de intentar hacer frente a esa demanda, la empresa dispone de varias alternativas. La primera de ellas es mantener una fuerza de trabajo constante durante el periodo de 6 meses y suficiente para cubrir toda la demanda. Una segunda posibilidad es mantener una fuerza de trabajo constante en el nivel necesario para el mes de más baja demanda diaria y responder a toda la demanda por encima de ese nivel subcontratando lo necesario. Un tercer plan es contratar y despedir trabajadores según sea necesario para producir las necesidades mensuales exactas. Una cuarta posibilidad es mantener una fuerza de trabajo constante de 8 personas y utilizar las horas extras cuando sea necesario.

<b>Coste de tener inventario</b>	5 u.m./mes/unidad
<b>Coste de subcontratación</b>	10 u.m./unidad
<b>Coste medio de la hora normal</b>	5 u.m./hora (jornada de 8 hs.)
<b>Coste de la hora extra</b>	7 u.m./hora
<b>Horas de trabajo para producir una unidad</b>	1,6 horas/unidad
<b>Coste de incrementar la tasa de producción</b>	10 u.m./unidad
<b>Coste de disminuir la tasa de producción (despidos)</b>	15 u.m./unidad

### 2.5. Supuestos prácticos

#### • PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN (EJEMPLO):

- El proceso de fabricación de una silla se concreta en el ensamblado de las diferentes partes que la componen: un asiento, un respaldo –compuesto a su vez por una tabla y 3 barrotes– y una pieza de ensamble de las patas –pieza compuesta por 4 barandillas y 4 patas–. El tiempo de fabricación o ensamble de cada una de estas piezas, así como el nivel de existencias que posee la empresa de cada uno de ellos en estos momentos son:

Elementos	Tiempo de fcón./ensamble	Existencias
Sillas	1 día	80
Ensamble de patas	1 día	60
Ensamble de respaldo	1 día	35
Asiento	2 días	50
Barandillas	2 días	110
Patas	2 días	160
Tabla	2 días	35
Barrotes	2 días	90

- *Con estos datos, se querría construir un plan de necesidades de materiales si la empresa debe hacer frente a una demanda de 400 y 250 sillas en los días 5 y 6 del periodo de planificación (información suministrada por el Plan Maestro de Producción).*

## Referencias

- Domínguez Machuca, J.A.; García González, S.; Domínguez Machuca, M.A.; Ruiz Jiménez, A. & Álvarez Gil, M.J. (2003): «*Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*». Ed. McGraw-Hill.
- Krajewski-Ritzman (1990): «*Operations management: strategy and analysis*». Ed. Addison Wesley.