Capítulo 7.1:Aprovisionamientos

MIGUEL ANGEL GARCIA MADURGA

Aprovisionamientos

- Introducción
  - Las últimas tendencias de optimización del sistema logístico y de servicio al cliente están dando lugar al desarrollo de iniciativas centradas, no solamente en los proveedores y detallistas, sino en toda la cadena de suministro, es decir, desde el productor de materias primas (proveedores de segundo, tercer, cuarto,… nivel) hasta el cliente final.
  - Es lo que se conoce como **Gestión de la Cadena de Suministro** (Suply Chain Management, SCM)

Aprovisionamientos

- Introducción

Fuete: Pricewaterhouse Coopers

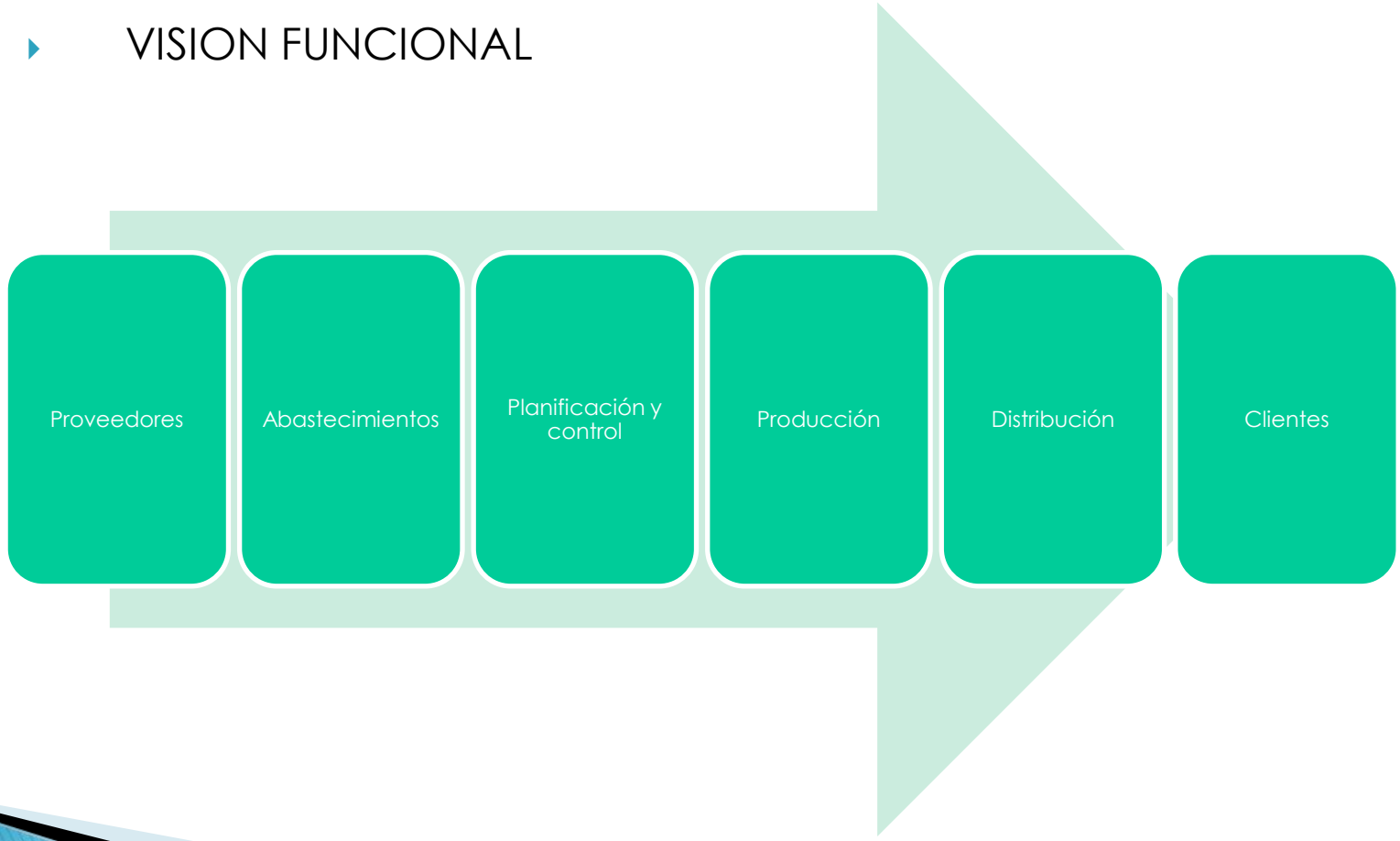
Aprovisionamientos

- Introducción
  - Las actividades englobadas bajo el término logística pueden variar de una empresa a otra, dependiendo de factores tales como su estructura organizativa o el grado de integración vertical.

Actividades de logística industrial	
• Logística de aprovisionamiento	• Determinación de necesidades de materiales • Aprovisionamientos • Gestión de inventarios
• Logística interna	• Recepción • Almacenaje • Suministro a puestos de trabajo • Preparación de pedidos • Expediciones
• Logística de distribución	• Transportes • Distribución

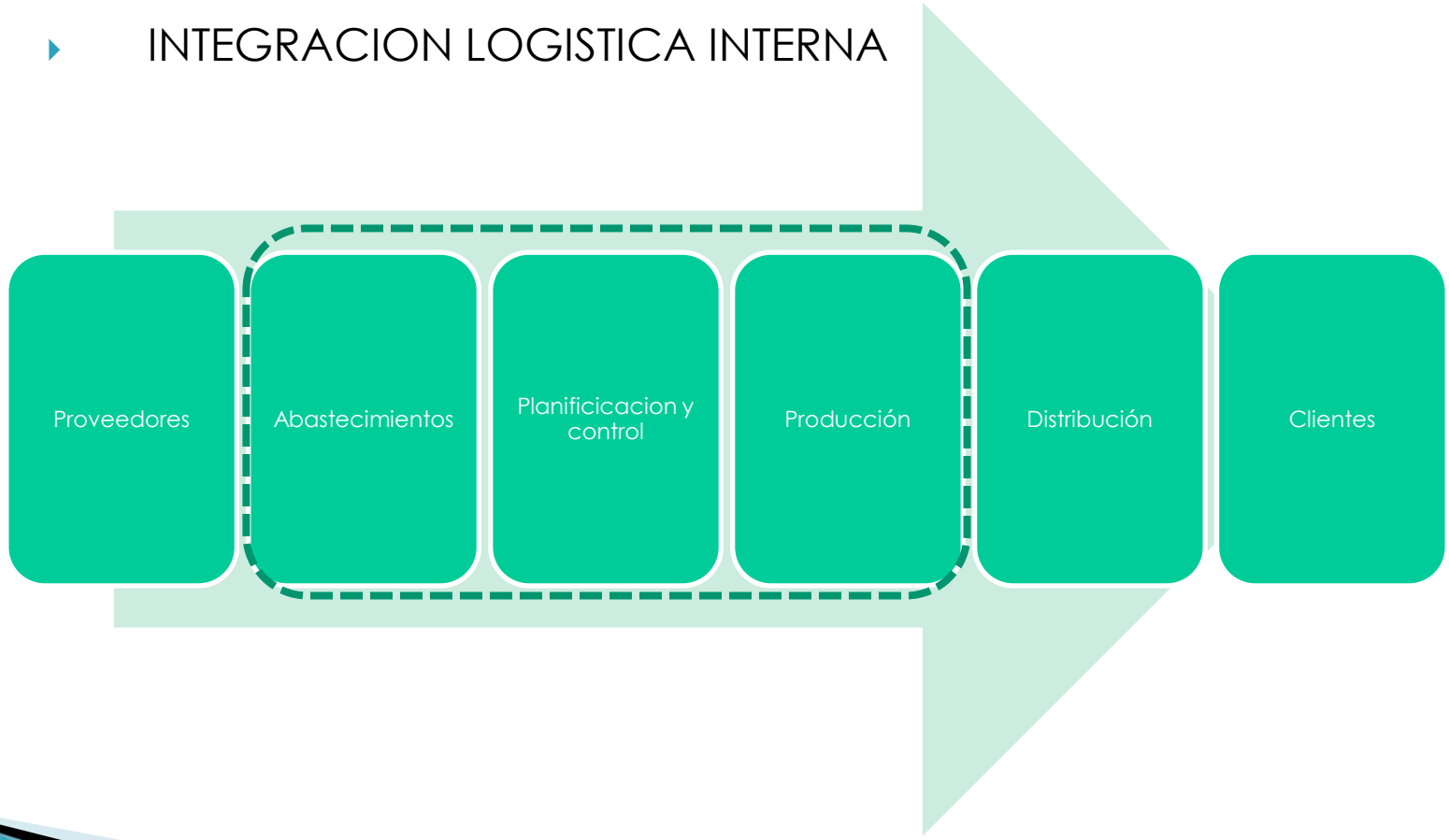
Aprovisionamientos

- Introducción
  - VISION FUNCIONAL



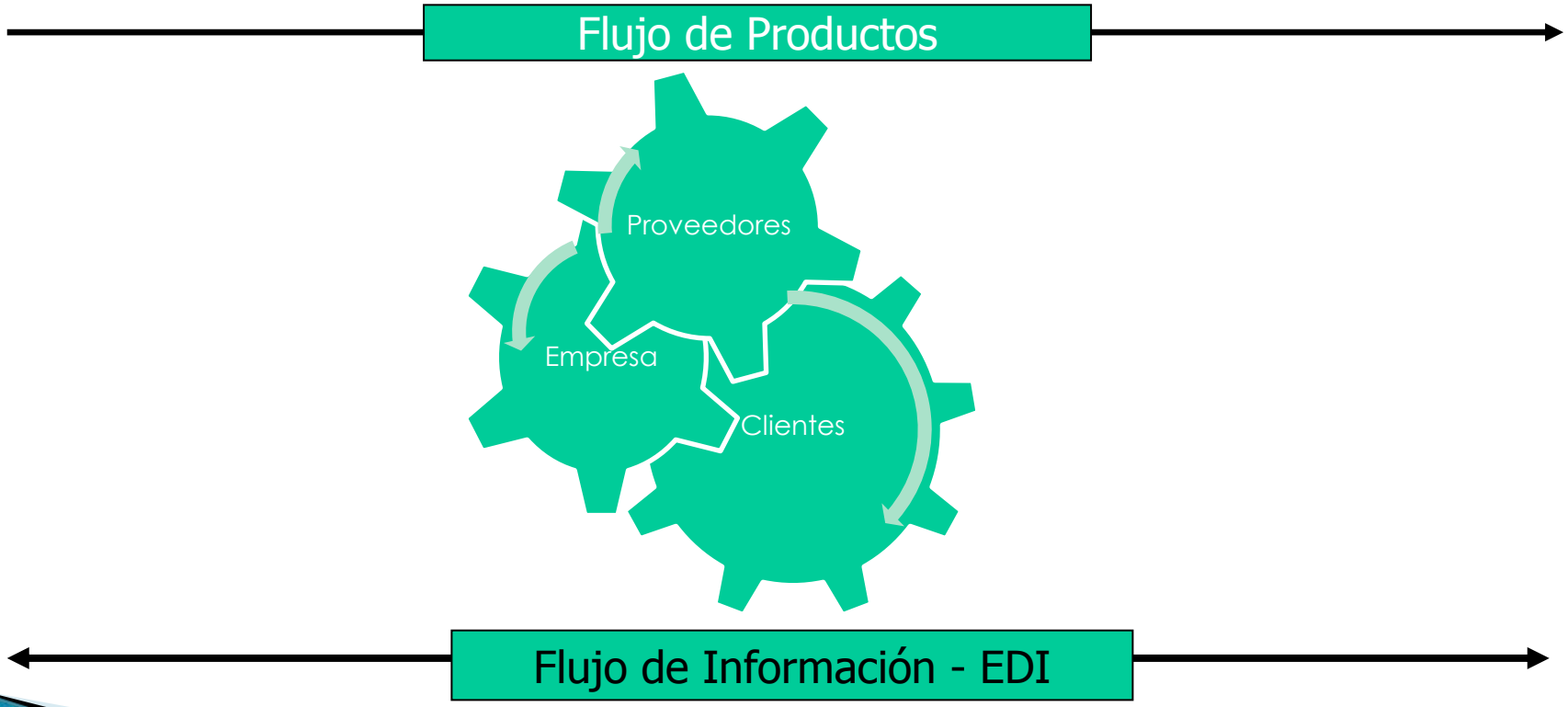
Aprovisionamientos

- Introducción
  - INTEGRACION LOGISTICA INTERNA



Aprovisionamientos

- Introducción
  - INTEGRACION LOGISTICA TOTAL



Aprovisionamientos

- Introducción
  - En los últimos años, las transacciones comerciales entre fabricantes y proveedores en distintos sectores (por ejemplo el sector de automoción o el del transporte), se han facilitado con el uso de las nuevas tecnologías de la información como el **EDI** (Electronic Data Interchange o Intercambio Electrónico de Datos).
  - El EDI ha permitido a sus usuarios la reducción de una gran parte de la burocracia anterior como contactos personales, formularios por triplicado, etc. reduciendo de esta manera el plazo de entrega de los materiales.

Aprovisionamientos

- Introducción
  - La logística empresarial es un área clave en la gestión de las empresas:
    - Por la importancia del proceso de compras, como veremos a continuación.
    - Por las numerosas actividades incluidas en la misma no generan valor añadido para la empresa -como por ejemplo la manutención de materiales en el interior de la fábrica o del almacén- pero pueden llegar a representar hasta un 30% o mas de sus costes.

Gestión de las compras

Aprovisionamientos

- Gestión de las compras
  - La logística empresarial es un área de gestión de las empresas que puede llegar a absorber más del 60% del valor de las ventas.

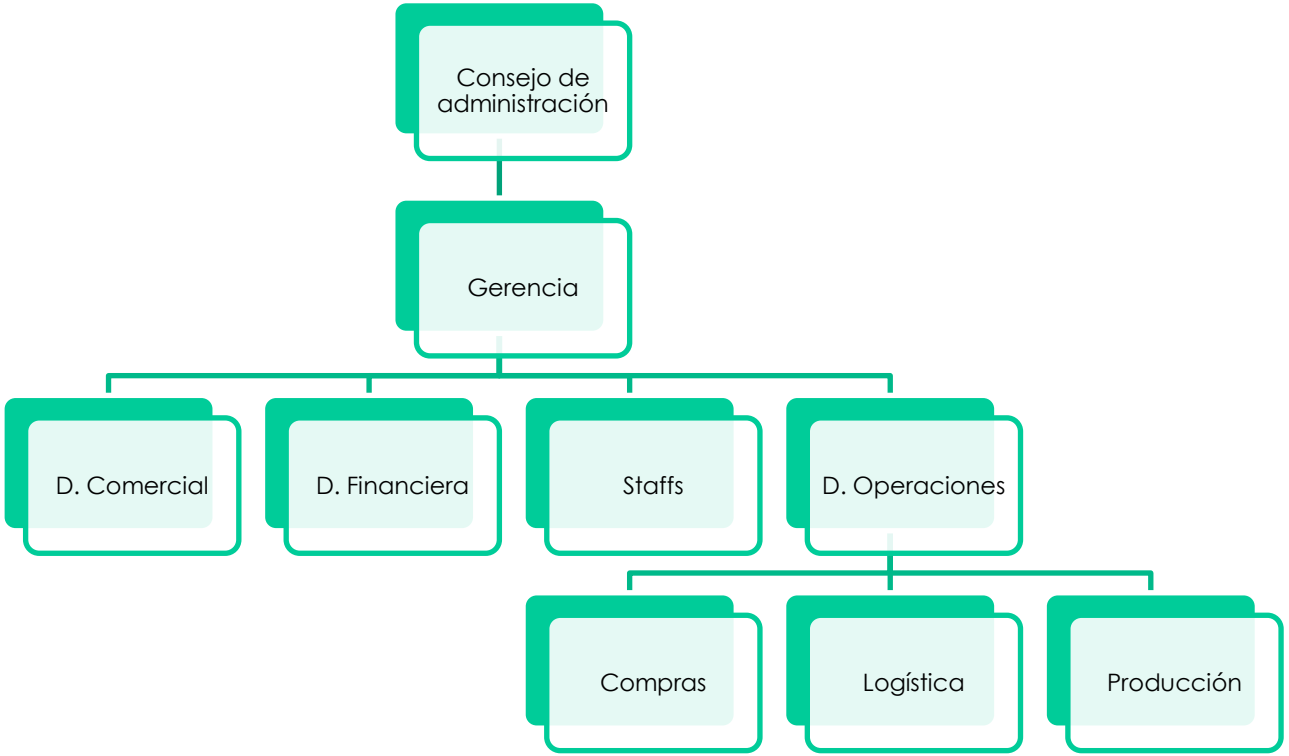
Costes de los aprovisionamientos como porcentaje de ventas	
Industria	Porcentaje de ventas
Todas las industrias	52 %
Automóvil	67 %
Alimentación	60 %
Madera	61 %
Papel	55 %
Petróleo	79 %
Transporte	62 %

Aprovisionamientos

- Gestión de las compras
  - Las empresas fabricantes pueden decidir entre adquirir del exterior los componentes que necesitan o fabricarlos ellas mismas: es lo que se conoce como **decisión de compra** o de producción.
  - El responsable de buscar y seleccionar las fuentes de suministro más adecuadas para la empresa es el **departamento de compras**.
  - En algunas empresas el departamento de compras ocupa su propia posición en el organigrama; en otras, más pequeñas, la función de compras está integrada en otros departamentos como el comercial o producción.

Aprovisionamientos

- Gestión de las compras



Aprovisionamientos

- Gestión de las compras
  - **Responsable de operaciones**

    Es el responsable de todas las actividades relacionadas directamente con el proceso productivo, desde la planificación de necesidades hasta la expedición del producto, en las mejores condiciones de calidad, costo y plazo.

Funciones\DIRECTOR DE OPERACIONES.doc

Fuente: Consultora Michael Page

Aprovisionamientos

- Gestión de las compras
  - **Responsable de compras**

    Es el responsable de la gestión de compras de materiales, equipos y productos.

    Funciones\JEFE DE COMPRAS.doc

  - **Técnico de compras**

    tecnico de compras.doc

Fuente: Consultora Michael Page

Aprovisionamientos

- Gestión de las compras
  - Las **funciones** más destacables de un departamento de aprovisionamiento son:
    - dónde comprar,
    - cómo comprar,
    - a quién comprar,
    - y en qué condiciones comprar (precio, calidad, condiciones de pago, plazo de entrega, etc.).
  - El departamento de aprovisionamiento deberá conocer perfectamente el mercado proveedor de forma que, no solamente compre lo más barato posible, sino que optimice el conjunto precio-calidad-servicio.

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Cuando el número de artículos que se gestiona es muy elevado, es conveniente clasificarlos por orden de importancia para priorizar los esfuerzos hacia los más importantes y aumentar la eficiencia en la gestión de los aprovisionamientos. El grado de importancia puede medirse:
    - Con arreglo a criterios técnicos (dificultad de reponer el material en caso de una urgencia, repercusión en la estética del producto, duración, seguridad, etc.)
    - Con arreglo a criterios económicos. La clasificación de materiales a partir de criterios económicos se realiza mediante índices y gráficos como el ABC.

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Los estudios empíricos muestran que **un pequeño porcentaje de artículos representa la mayor parte del valor en inventarios existentes, mientras que existe un gran porcentaje de artículos cuya inversión en términos globales es muy reducida.**
  - A partir de aquí se puede clasificar los artículos en tres grupos:
    - Un primer grupo que denominamos como **A** donde están representados los artículos de mayor valor
    - Un segundo grupo denominado **B** donde se encuentran los artículos de valor intermedio;
    - Y un tercer grupo **C** donde se clasifican los artículos de menor valor.

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - La forma de realizar esta clasificación es la siguiente.
    - Partimos del consumo anual (1) y el coste unitario (2) de todos los artículos que se gestionan. Multiplicando el consumo anual (unidades) por el coste unitario (euros/unidad) obtendremos el gasto anual en estos componentes. Veámoslo con un ejemplo:

Artículo	(1) Consumo artículo nº unidades	(2) Coste unitario euros/unidad	(1)·(2) Gasto anual euros
Carcasa	2.000	50,0	100.000
Compresor	2.000	2,5	5.000
Deflector	2.000	6,0	12.000
Efusor	2.000	7,5	15.000
Juntas	8.000	0,1	800
Quemador	2.000	5,0	10.000
Rodamientos	2.000	50,0	100.000
Tobera	2.000	3,0	6.000
Tornillos	120.000	0,01	1.200
Turbina	2.000	375,0	750.000

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - La forma de realizar esta clasificación es la siguiente.
    - Ordenamos a continuación los artículos en orden de gasto decreciente, es decir en la parte superior se coloca el artículo que supone un mayor valor y en la última fila el de menor valor

Artículo	Gasto anual euros
Turbina	750.000
Carcasa	100.000
Rodamientos	100.000
Efusor	15.000
Deflector	12.000
Quemador	10.000
Tobera	6.000
Compresor	5.000
Tornillos	1.200
Juntas	800

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - La forma de realizar esta clasificación es la siguiente.
    - Calculamos a continuación los porcentajes que representan cada artículo y su gasto en el total, y los porcentajes acumulados sobre el total.

Artículo	Porcentaje sobre nº total productos	Porcentaje acumulado	Gasto anual euros	Gasto anual acumulado	Porcentaje sobre gasto total	Porcentaje acumulado
Turbina	10	10	750.000	750.000	75,00	75,00
Carcasa	10	20	100.000	850.000	10,00	85,00
Rodamientos	10	30	100.000	950.000	10,00	95,00
Efusor	10	40	15.000	965.000	1,50	96,50
Deflector	10	50	12.000	977.000	1,20	97,70
Quemador	10	60	10.000	987.000	1,00	98,70
Tobera	10	70	6.000	993.000	0,60	99,30
Compresor	10	80	5.000	998.000	0,50	99,80
Tornillos	10	90	1.200	999.200	0,12	99,92
Juntas	10	100	800	1000.000	0,08	100,00

Aprovisionamientos

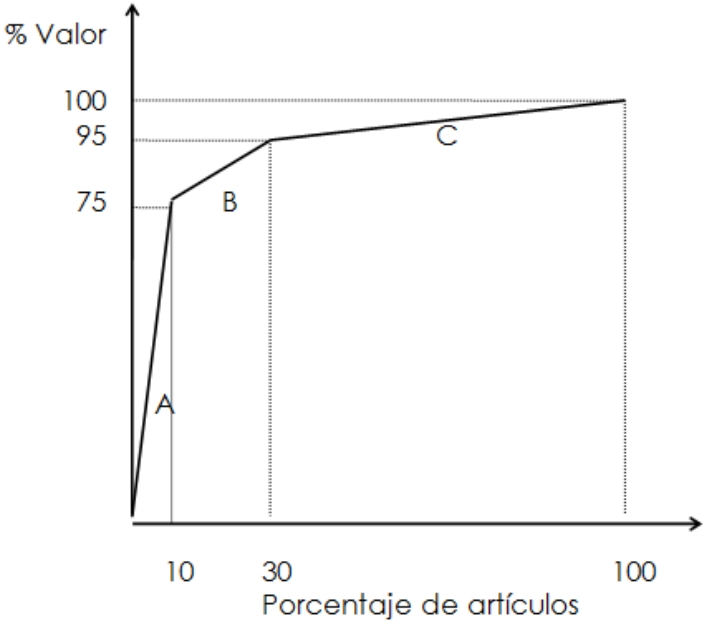
- Clasificación ABC
  - La forma de realizar esta clasificación es la siguiente.
    - Por último, se fijan los límites de las clases en las que se subdividen los artículos a efectos de establecer posibles separaciones en el control

Clase	Artículo	Gasto anual por clase (euros)	Porcentaje del total de artículos	Porcentaje del total de gasto
A	Turbina	750.000	10	75
B	Carcasa, rodamiento	200.000	20	20
C	Efusor, deflector, quemador, tobera, compresor, tornillo, juntas	50.000	70	5

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Si se representan gráficamente estas relaciones entre número de artículos y su valor se obtiene la llamada curva 80-20, o diagrama de Pareto .
  - La importancia de cada grupo de artículos no nos la da el tamaño del área bajo la curva, sino su proyección en el eje vertical que es donde se mide el criterio de clasificación utilizado.

Clase	Artículo	Gasto anual por clase (euros)	Porcentaje del total de artículos	Porcentaje del total de gasto
A	Turbina	750.000	10	75
B	Carcasa, rodamiento	200.000	20	20
C	Efusor, deflector, quemador, tobera, compresor, tornillo, juntas	50.000	70	5



Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Los artículos de **clase A** son los que exigen una mayor atención:
    - Deberá conocerse con la mayor exactitud posible todos los datos relativos a su demanda por el gran valor que representan.
    - En la clase A, es preciso que cada artículo sea controlado individualmente con revisiones continuas, pedidos con entregas frecuentes, control de calidad exhaustivo, etc.,
  - Aunque los porcentajes varían de unos sectores a otros, los artículos de clase A suelen constituir de un 5 a un 20% del total de artículos de la empresa y su valor puede alcanzar entre un 50 y un 80% del total.

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Los artículos de **clase B** tienen una importancia secundaria con respecto a los anteriores.
  - De un 20 a un 40% de artículos son de esta clase y suponen un porcentaje de la inversión total entre un 20 y un 40%.
  - Los controles sobre estos artículos no necesitan ser tan rigurosos como en los de la clase A: En la clase B es suficiente con un control normal.

B

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Los artículos de **clase C** representan el resto de los artículos, entre un 50 y un 75%, con un valor muy pequeño, entre un 3 y un 15% del total. No se recomienda aplicar un esfuerzo específico para su gestión, ya que no tendría una compensación económica el coste en que se incurre.
  - Los controles pueden ser lo más sencillos posible
  - Se aprovisionan en grandes cantidades en pocas o en una única vez al año, manteniendo un stock de seguridad más alto que para los artículos más importantes, con el objeto de minimizar los inconvenientes causados por una rotura de inventarios.

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Conviene no utilizar un único criterio de clasificación para establecer las bases de la gestión de los artículos, porque un artículo, según el criterio del coste, puede estar clasificado en una categoría totalmente distinta que con, por ejemplo, el margen de beneficio.
  - **En la práctica suelen utilizarse dos criterios conjuntamente, el del coste y el del beneficio**. A la empresa le interesan los artículos que siendo C para el coste sean A para el beneficio. Todas estas clasificaciones hay que mantenerlas actualizadas porque lo que hoy es A mañana podría ser B y viceversa.

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - La distribución ABC tiene otras muchas aplicaciones dentro del área de logística y de otras áreas de la empresa:

Otras aplicaciones del análisis ABC	
• Clasificación de proveedores	De acuerdo con características tales como volumen de compras, calidad, condiciones de pago y retrasos en los plazos de entrega
• Clasificación de artículos almacenados	En función de costes de almacenamiento, rotación, número de movimientos, características físicas (volumen, peso,..), precio, etc
• Clasificación de clientes	De acuerdo con características de mayor interés, volumen de compras, forma y ciclo de pago, etc
• Organización del espacio en almacenes	En función del número de movimientos y rotación junto con las características físicas y geométricas
• Control de gastos y de inversiones	De acuerdo con su importancia o su coste de oportunidad
• Eficiencia de instalaciones	En función de fallos, reparaciones, mantenimiento, etc
• Análisis de absentismo laboral	De acuerdo con el número de días, la frecuencia, etc
• Análisis del tiempo	Tiempo de gestión, de dirección, de preparación y realización de actividades, reuniones, etc

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Ejemplo 36:

La empresa WINDOWS se dedica a la fabricación de puertas metálicas de diseño para urbanizaciones de lujo. Actualmente tiene en catálogo ocho tipos de puertas referenciadas de 001 a 008. Cada una de ellas tiene asociadas unos costes de fabricación unitarios y unos márgenes de beneficio que se muestran en la tabla siguiente. Elaborar una clasificación ABC de las puertas atendiendo a los criterios de coste y beneficio, y determinar cuál es la referencia más interesante para la empresa y cuál es la menos interesante. Se considera que todas las puertas tienen la misma demanda en número de unidades.

Puerta	001	002	003	004	005	006	007	008
Coste	5	40	15	3	38	1	2	16
Margen	13	120	12	120	15	5	5	10

Aprovisionamientos

- Clasificación ABC
  - Ejemplo 36:

Puerta	001	002	003	004	005	006	007	008
Coste	5	40	15	3	38	1	2	16
Margen	13	120	12	120	15	5	5	10

Referencia	Coste	% coste	% coste acumulado	Categoría	% coste
002	40	33,33	33,3	A	65,0
005	38	31,66	65,0		
008	16	13,33	78,33	B	90,83
003	15	12,5	90,83		
001	5	4,16	95,0	C	100,0
004	3	2,50	97,5		
007	2	1,66	99,16		
006	1	0,83	100,0		

Referencia	Margen	% margen	% margen acumulado	Categoría	% margen
002	120	40,00	40,00	A	80,0
004	120	40,00	80,00		
005	15	5,00	85,00	B	96,66
001	13	4,33	89,33		
003	12	4,00	93,33		
008	10	3,33	96,66		
007	5	1,66	98,33	C	100,0
006	5	1,66	100,0		

Referencia	Clasificación	
	Coste	Margen
001	C	B
002	A	A
003	B	B
004	C	A
005	A	B
006	C	C
007	C	C
008	B	B

La puerta más interesante es la referencia 004 (es A para el margen y C para el coste). La que primero podría dejarse de fabricar es la 005 (es A para el coste y B para el margen).

Aprovisionamientos

- Estrategias con proveedores
  - La empresa debe decidir la estrategia a seguir en cuanto a la relación que pretende establecer con sus proveedores. Entre las estrategias más comunes encontramos:
    - Negociación con muchos proveedores, de forma que compitan entre ellos (enfoque tradicional americano). El proveedor responde a la demanda y especificaciones de una solicitud de presupuesto, adjudicándose, normalmente, la propuesta al proveedor que ofrezca un menor precio.
      - En general, se trata de relaciones esporádicas, donde se sirven grandes lotes con poca frecuencia de entrega y se depositan en la dársena del fabricante.

Aprovisionamientos

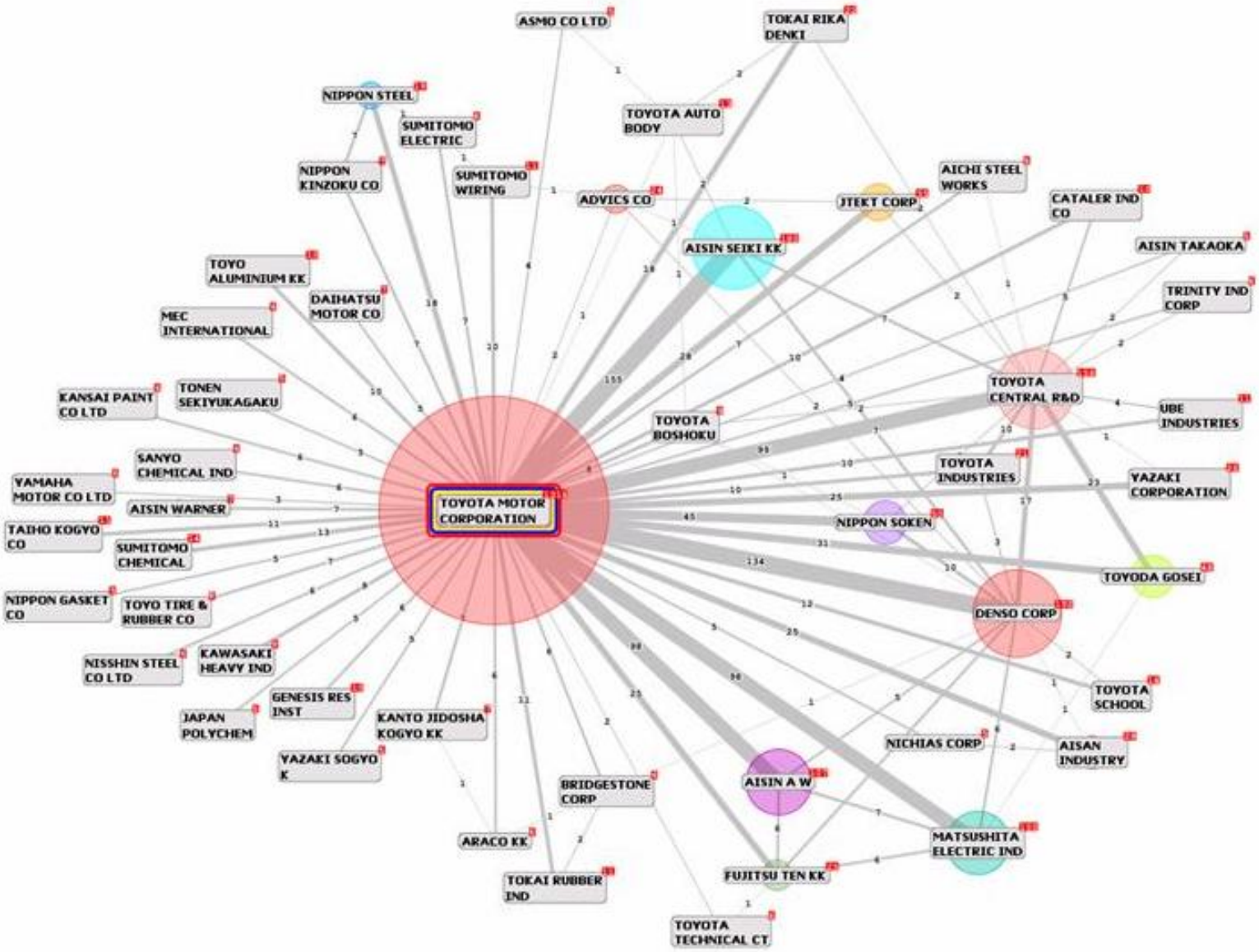
- Estrategias con proveedores
  - Relaciones de asociación ("partners"), con pocos proveedores a largo plazo.
    - Se trata de que el comprador y el proveedor colaboren favoreciendo así la disposición a participar en sistemas Just in Time o proporcionar innovaciones y experiencia tecnológica.
    - Se pretende que ambos se vuelvan más eficientes y que reduzcan los precios a lo largo del tiempo.
    - En esta línea se encuentran DaimlerChrysler o Balay que tratan de escoger a sus proveedores antes de que se hayan diseñado los componentes; Motorola que evalúa a sus proveedores dando mayor énfasis a la calidad y a la confianza; ….

Aprovisionamientos

- Estrategias con proveedores
  - Integración vertical. La integración vertical hacia atrás se refiere a la habilidad para producir bienes o servicios que antes eran suministrados desde el exterior, es decir, eran comprados.
    - La integración vertical puede reducir costes en empresas que posean el capital necesario, el talento directivo y la demanda necesaria, así como reducir los inventarios y la programación.
    - La integración hacia atrás puede resultar peligrosa en las empresas de los sectores con fuertes y constantes cambios como por ejemplo el sector de las nuevas tecnologias.

Aprovisionamientos

- Estrategias con proveedores
  - Redes Keiretsu. Es un término medio entre pocos proveedores e integración vertical.
    - En este caso, los fabricantes apoyan financieramente a los proveedores, pasando éstos a formar parte de una coalición de empresas denominada keiretsu.
    - Se crean relaciones a largo plazo, y su funcionamiento conjunto suele proporcionar a los fabricantes experiencia técnica y una producción de calidad estable.
    - A diferencia del Holding americano, en el Keiretsu, no es necesario que las empresas pertenezcan todas a una sola sociedad.



FUENTE: http://www.hsiaofen.namcm.com

Aprovisionamientos

- Estrategias con proveedores
  - Empresas virtuales. Es una red temporal de empresas que se unen para explotar una oportunidad especifica de mercado apoyados en las capacidades tecnológicas que componen la red
    - Las ventajas son una experta dirección especializada, baja inversión de capital, flexibilidad y rapidez. Y las relaciones pueden ser a corto o a largo plazo.
    - El resultado es una empresa que fabrica con pocos gastos generales, muy flexible y que puede responder rápidamente al mercado.

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Los criterios de selección varían en función de la relación que se pretende establecer con el proveedor.
  - Los criterios utilizados han de cuantificarse para poder seleccionar al mejor o mejores proveedores:
    - la calidad de los productos de un proveedor se mide normalmente mediante el número de unidades defectuosas;
    - el nivel de servicio se mide con diversos indicadores, entre ellos el número de retrasos de entrega acaecidos en un determinado período de tiempo;
    - y respecto al precio se incluyen también las condiciones de pago tales como descuentos comerciales, coste de la financiación, etc.

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Las empresas que califican de forma sistemática a sus proveedores, utilizan ratios o simplemente acuden al buen juicio del responsable de compras. Un índice podría ser, por ejemplo:

$$E = \frac{(p_c \cdot C) + (p_s \cdot S) + (p_p \cdot P)}{p_c + p_s + p_p}$$

donde

pc, ps, y pp son las ponderaciones de las características de los criterios (en este caso calidad, servicio y precio, respectivamente);

C, S y P son las calificaciones de los criterios correspondientes (la calidad, el servicio y el precio para cada proveedor)

E es la evaluación de cada proveedor

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Las ponderaciones de los distintos criterios los establece cada empresa, si bien no es siempre fácil escogerlas, dado que los criterios no son sólo cuantitativos y dependen además del tipo de industria y de otros factores.
  - Por ejemplo:
    - un componente electrónico defectuoso puede hacer que un aparato de electromedicina dé una lectura errónea, por lo que en casos como éste la calidad deviene el criterio más importante muy por encima de todos los demás.
    - En la industria farmacéutica un envase defectuoso puede ocasionar daños humanos irreparables mientras que en otros sectores apenas tendrá importancia.

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Para seleccionar al mejor, valoraremos más al que presente mejores características:
    - La mejor característica de calidad se tiene cuando un proveedor ofrece menos defectos, o más unidades buenas. A tal efecto, convertiremos los defectos en unidades buenas y, en la misma base, en tanto por ciento.
    - Procederemos igualmente para el criterio servicio.
    - En cuanto al precio daremos la mayor valoración en base 100 al proveedor de menor precio, y para el resto de proveedores obtendremos la valoración aplicando la expresión:

100*(Precio menor)/(Precio del proveedor).

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Supongamos que tenemos la siguiente información sobre tres proveedores:

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Calidad	40 defectos por 1.000 unidades	180 defectos por 1.000 unid.	220 defectos por 1.000 unid.
Servicio	3 plazos incumplidos sobre 10	9 plazos cumplidos sobre 20	6 plazos cumplidos sobre 10
Precio	20 euros por unidad	18 euros por unidad	17 euros por unidad

  - En el ejemplo, asignaremos a los tres criterios (calidad, servicio y precio) una puntuación de 50, 30 y 20 respectivamente.

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - CALIDAD

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Calidad	40 defectos por 1.000 unidades	180 defectos por 1.000 unid.	220 defectos por 1.000 unid.

- Proveedor 1: 40 defectos/1000 unidades → 4/100 defectos → 96 unidades buenas sobre 100 unidades
- Proveedor 2: 180/1.000 → 18/100 → 82/100 unidades buenas sobre 100 unidades
- Proveedor 3: 220/1.000 → 22/100 → 78/100 unidades buenas sobre 100 unidades

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - SERVICIO

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Servicio	3 plazos incumplidos sobre 10	9 plazos cumplidos sobre 20	6 plazos cumplidos sobre 10

- Proveedor 1: 3 plazos incumplidos sobre 10 → 7 plazos cumplidos sobre 10 pedidos → 70/100
- Proveedor 2: 9 plazos cumplidos sobre 20 → 9/20 → 45/100
- Proveedor 3: 6 plazos cumplidos sobre 10 → 6/10 → 60/100

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - PRECIO

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Precio	20 euros por unidad	18 euros por unidad	17 euros por unidad

Valoración: 100*(Precio menor)/(Precio del proveedor)

- Proveedor 1: 20 euros por unidad ⇒ 100*17/20 ⇒ 85
- Proveedor 2: 18 euros por unidad ⇒ 100*17/18 ⇒ 94.44
- Proveedor 3: 17 euros por unidad ⇒ 100*17/17 ⇒ 100

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Una vez convertida la información disponible en una misma base para todos los proveedores, las calificaciones pueden ya ser ponderadas. La evaluación definitiva E de cada proveedor es el que se muestra en la tabla :

Característica	**Proveedor 1**	Proveedor 2	Proveedor 3	Ponderación
Calidad	96	82	78	50
Servicio	70	45	60	30
Precio	85	94,44	100	20
Evaluación	**86**	73,38	77	

  - Se observa que el mejor proveedor es el proveedor 1 (con un valor de E=86) a pesar de tener el mayor precio, seguido por el proveedor 3 (con un valor de E=77) y, por último, el proveedor 2 (con un valor de E=73,38).

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Ejemplo 35

La empresa TARJETAFELIZ ha reestructurado su departamento de compras y el nuevo director ha decidido reevaluar a sus proveedores habituales. De uno de los componentes que compra ha recibido tres propuestas, uno de los cuales es el que ha sido hasta ahora el proveedor habitual (el P2 de la tabla siguiente) y las otras dos ofertas son de dos empresas extranjeras que han establecido sucursales en España recientemente. Con arreglo a las características de los tres proveedores que aparecen en dicha tabla, evaluar cuál será el proveedor que más le interesará a la empresa para ese componente. El director de compras ha establecido que las características con las que se evalúen a los proveedores guarden una relación de importancia: Precio - 2; Descuento -1; Calidad - 4; Servicio - 8.

	P1	P2	P3
Precio (euros/unidad)	300	280	260
Descuento por pronto pago	3%	Contado	5%
Calidad (nº de defectos)	125/500	180/1.000	30/1.000
Servicio (nº de retrasos)	0	5/20	10/20

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Ejemplo 35

    Vamos a calcular el mejor proveedor, y para ello convertiremos los datos en las tablas siguientes para obtener una puntuación que nos indique el proveedor más barato, el que más descuento nos haga, el que ofrece menos defectuosos, y el que suministra más envíos sin retraso.

    - CALIDAD

P1	P2	P3
125/500 → 25/100 → 75/100	180/1.000→ 18/100→ 82/100	30/1.000 → 3/100 → 97/100

    - SERVICIO

P1	P2	P3
0 → 100/100 → 100/100	5/20 → 25/100 → 75/100	10/20 → 50/100→ 50/100

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Ejemplo 35
    - DESCUENTO

P1	P2	P3
3/100 → 3	0/100 → 0	5/100 → 5

    - PRECIO

P1	P2	P3
260/300 → 86,6	260/280 → 92,8	260/260 → 100

Resumiendo:

	P1	P2	P3	Importancia
Precio	86,6	92,8	100	2
Descuento	3	0	5	1
Calidad	75	82	97	4
Servicio	100	75	50	8

Aprovisionamientos

- Selección y valoración de proveedores
  - Ejemplo 35

    Por último, utilizamos la fórmula de la media ponderada con los factores de importancia de la tabla anterior para obtener la puntuación de cada proveedor

$$\text{Evaluacion proveedor}\,1 = \frac{86{,}6\cdot 2 + 3\cdot 1 + 75\cdot 4 + 100\cdot 8}{2+1+4+8} = 85{,}08$$

$$\text{Evaluacion proveedor}\,2 = \frac{92{,}8\cdot 2 + 0\cdot 1 + 82\cdot 4 + 75\cdot 8}{2+1+4+8} = 74{,}24$$

$$\text{Evaluacion proveedor}\,3 = \frac{100\cdot 2 + 5\cdot 1 + 97\cdot 4 + 50\cdot 8}{2+1+4+8} = 66{,}2$$

    El mejor proveedor resulta ser el P1 aunque se observa que es el de peor calidad, por lo que la discusión puede plantearse a la hora de elegirlo si la calidad es una variable que se hace más competitiva.

Aprovisionamientos

- Revisión de precios
  - Cuando se contemplan los contratos para periodos de tiempo elevados, mínimo un año, resulta útil incluir una fórmula de revisión de precios que actúe de forma objetiva para proveedor y cliente a la vez.
  - Estas fórmulas sirven para absorber variaciones en cualquiera de los elementos de coste del producto aunque lo frecuente es que se refieran a los costes de materiales y mano de obra.
  - Resultan de especial interés en sectores donde el precio de los materiales o materias primas fluctúa constantemente.

Aprovisionamientos

- Revisión de precios
  - Una expresión simple para la revisión de precios que incorpora materiales y mano de obra puede ser la siguiente:

$$P_t = P_0 \cdot \left[p_1 + p_2 \left(\frac{C_{mt}}{C_{m0}} \right) + p_3 \left(\frac{C_{at}}{C_{a0}} \right) \right]$$

- Pt = precio revisado; P0 = precio inicial firmado
- p1 = parte fija del precio inicial pactado y no sujeta a revisión
- p2 = ponderación o valoración subjetiva de la importancia de la relación de costes para la mano de obra en el momento de la entrega y en el momento del acuerdo
- p3 = ponderación o valoración subjetiva de la importancia de la relación de costes para los materiales en el momento de la entrega y en el momento del acuerdo
- Cmt = coste de la unidad de mano de obra en el momento t de la entrega
- Cm0 = coste de la unidad de mano de obra en el momento de la oferta
- Cat = coste de la unidad de materiales en el momento t de la entrega
- Ca0 = coste de la unidad de materiales en el momento de la oferta

Aprovisionamientos

- Revisión de precios
  - Por ejemplo, si admitimos que las importancias relativas para mano de obra y materiales son del 20 y 40% respectivamente, manteniendo fijo un 40% del precio inicial, la expresión queda:

$$P_t = P_0 \cdot \left[0{,}4 + 0{,}2\left(\frac{C_{mt}}{C_{m0}}\right) + 0{,}4\left(\frac{C_{at}}{C_{a0}}\right) \right]$$

  - Si ahora consideramos que el precio inicial y los costes a la oferta y a la entrega son los que aparecen en la tabla, el precio revisado sería:

PERIODO COSTES (euros)	(0) a la oferta	(T) a la entrega
C_m - Mano de obra	15	20
C_a - Materiales	27	25
P	50	Pt

$$P_t = 50 \cdot \left[0{,}4 + 0{,}2\left(\frac{20}{15}\right) + 0{,}4\left(\frac{25}{47}\right) \right] = 51{,}85 \text{ euros por unidad}$$

Aprovisionamientos

- Revisión de precios
  - La negociación entre proveedor y comprador es la que decidirá las ponderaciones definitivas en base a informes y previsiones sobre la evolución de los distintos costes, así como a la estructura de costes del producto. La tabla muestra varios aspectos a tener en cuenta en el establecimiento de una fórmula de revisión de precios:

Consideraciones para diseñar una fórmula de revisión de precios
• Establecer con claridad el periodo de tiempo de validez de la formula • Determinar una expresión clara que tenga los costes verdaderamente relevantes • Buscar información sobre números índice en fuentes especializadas y en número suficiente para tomar una decisión negociadora • Tener en cuenta en la fórmula el posible reabastecimiento uniforme y entregas parciales • Abordar los límites de validez en la fórmula para las variables de costes, estableciendo un máximo y un mínimo • Contrastar cualquier tipo de información que provenga de la otra parte negociadora

Aprovisionamientos

- Otras cuestiones de interés
  - Es conveniente disponer -en la medida de lo posible- de más de un proveedor para el suministro, lo que fomenta la competencia entre ellos en cuanto a precio, calidad y servicio, proporcionando además a la empresa flexibilidad a la hora de repartir pedidos.
  - En ocasiones es muy necesario desplazarse a visitar las instalaciones del proveedor para recabar información de primera mano sobre sus procesos de fabricación, su tecnología, su posición competitiva en el sector, presentarle problemas para ver como reacciona y qué solución nos da, y otros muchos aspectos más a recoger posteriormente en un proceso de selección cuantitativo como éste.

Aprovisionamientos

- Otras cuestiones de interés
  - Es preciso también tener cuidado con las promociones a bajo precio: serán fiables si un nuevo proveedor desea ganarse la confianza de su cliente dándole a conocer su producto, pues los artículos pueden provenir de stocks almacenados durante mucho tiempo o pueden ser de baja calidad.
  - Cuando la existencia de ciertos factores, como por ejemplo que la demanda no sea constante y continua o problemas con la disponibilidad del transporte, impidan programar los aprovisionamientos, se puede optar por la modalidad conocida como "pedido abierto". En este caso, alguno o todos los parámetros están sin determinar.

Aprovisionamientos

- Ratios de gestión
  - La gestión de aprovisionamientos y de almacenes precisa de un sistema de información que ayude a la toma de decisiones eficiente. A continuación se ofrece una relación de las ratios más empleadas en la logística de aprovisionamiento:
    - Coste de materiales vendidos. A igualdad de calidad, debe ser lo menor posible para aumentar así el valor añadido en la empresa.

$$\frac{\text{Coste de materiales}}{\text{Ventas}} \cdot 100$$

Aprovisionamientos

- Ratios de gestión
  - Rotación de inventarios. Mide cuantas veces se renueva el stock en el periodo analizado.
    - Debe ser lo más alto posible porque cuanto menor sea, indicará que se ha necesitado una cantidad mayor de recursos inmovilizados para satisfacer la demanda.

$$\text{Rotacion} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Inventario medio}}$$

Aprovisionamientos

- Ratios de gestión
  - Financiación de proveedores. Debe ser lo más alto posible, pero teniendo en cuenta los recargos financieros.

$$\frac{(\text{Periodo medio de pago})\cdot(\text{Rotacion de stocks})}{365}\cdot 100$$

  - Fiabilidad del proveedor. Debe ser lo más alto posible.

$$\frac{\text{Valor de los pedidos servidos sin retraso}}{\text{Valor de las compras}}\cdot 100$$

  - Calidad de los materiales adquiridos

$$\frac{\text{Valor de las devoluciones y bonificaciones de compras}}{\text{Compras}}$$

Aprovisionamientos

- Ratios de gestión
  - Grado de dependencia de un proveedor.

$$\frac{\text{Compras realizadas al proveedor}}{\text{Compras totales}}$$

  - Importancia media de los proveedores.

$$\frac{\text{Compras anuales}}{\text{Numero de proveedores}}$$

  - Elasticidad de los proveedores

$$\frac{\text{Numero de proveedores capaces de suministrar una pieza}}{\text{Numero total de proveedores}}$$

Aprovisionamientos

- Ratios de gestión
  - Ratio de inmovilidad. Este índice mide el porcentaje de artículos que no han tenido una salida del almacén en los últimos seis meses
    - Permite identificar dichos artículos para detectar las posibles causas -defectos, obsolescencia tecnológica, cambios de ingeniería, etc- y corregirlas antes de descartar el stock como última alternativa.

$$RI = \frac{\text{Numero de articulos que no han tenido movimiento en los ultimos 6 meses}}{\text{Numero total de articulos en stock}}$$

Gestión de inventarios

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Hemos hablado hasta ahora de compras y aprovisionamientos de artículos pero prescindiendo prácticamente del hecho de si esos artículos iban a ser utilizados inmediatamente o por el contrario iban a ser almacenados en la empresa.
  - Dejando a un lado a las empresas que trabajan con una logística Justo a Tiempo, el resto si que mantienen inventarios por diversas razones (cf sig. pag.).
  - Estos inventarios representan un capital inmovilizado temporalmente y generan costes, por lo que uno de los objetivos de la gestión de inventarios en una empresa es el de mantener controlado el nivel de inventarios y sus distintos costes asociados.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios

Las empresas mantienen inventarios por diversas razones, unas voluntarias y otras involuntarias:

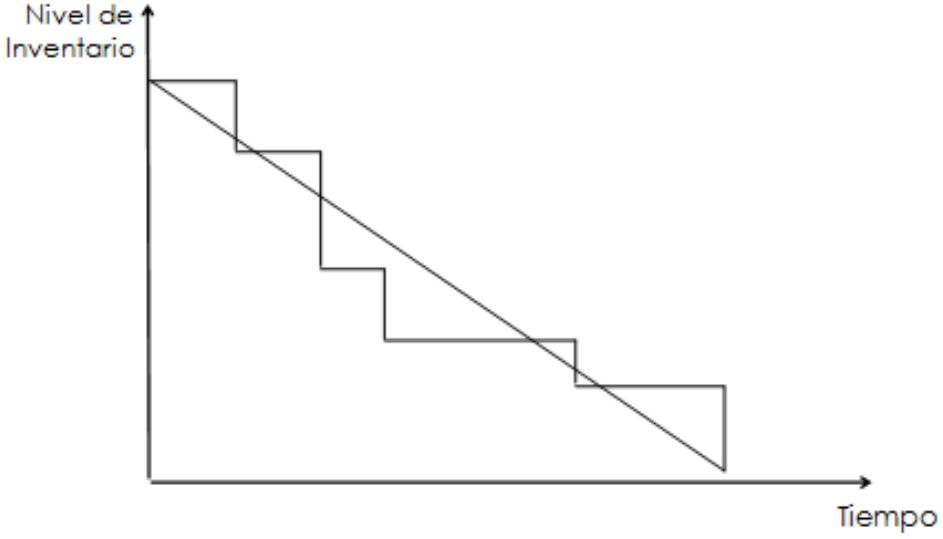
Razones de almacenamiento en la empresa	
• Estacionalidad	Algunos productos, como los agrícolas, se producen sólo en una época determinada y deben almacenarse para poderse consumir a lo largo de todo el año.
• Producción	Evitar desabastecimientos en temporadas altas de producción y que los operarios estén ociosos en la baja. En ciertos procesos de producción (quesos, vinos, etc) hace falta un periodo de almacenamiento para que el producto madure.
• Costes	Produciendo en lotes se hacen menos cambios de herramienta y se reducen costes. Comprando lotes más grandes se reducen costes de emisión de pedidos o de transporte.
• Especulación	Comprar antes de que se produzca una subida de precios.
• Suministro	Disponer de mercancías para abastecer la demanda normal entre la recepción de un pedido y la del siguiente.
• Ineficiencias	Paradas por averías de máquinas, defectuosos que hay que reprocesar, cambios en programas de fabricación, etc.
• Distribución	Acercar los productos a los lugares de consumo cuando estos están alejados de los centros productores y el transporte no puede efectuarse de forma continua.
• Seguridad	Evitar que al variar imprevisiblemente la demanda no haya existencias disponibles.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Entradas al almacén:
    - Los artículos comprados al exterior -materias primas, componentes, etc.- tienen una llegada instantánea al almacén.
    - Los artículos que elabora la empresa -productos terminados, semielaborados, etc- van llegando al almacén al mismo ritmo que se fabrican, es decir, la tasa en que se incrementa el nivel de inventarios es igual a su tasa de producción menos la de su consumo.
  - Salidas del almacén
    - Normalmente todos los tipos de artículos -materias primas, productos terminados, etc- tienen una tendencia decreciente tipo escalera: a efectos del análisis con modelos, utilizaremos la simplificación de trazar una línea recta entre el inventario inicial y el inventario final para que la salida sea uniforme.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios



Salida de artículos del almacén

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Existen diversos modelos para gestionar los inventarios de una empresa, pero todos ellos se plantean básicamente tres cuestiones:
    1. Cuál es la frecuencia con la que debe comprobarse el nivel de inventarios existente;
    2. Cuándo se debe emitir el pedido de un artículo;
    3. y cuál es la cantidad de ese artículo que se ha de pedir.
  - Existen básicamente tres sistemas de control -o información- de inventarios: el de revisión continua, el de revisión periódica, y el mixto.

Aprovisionamientos

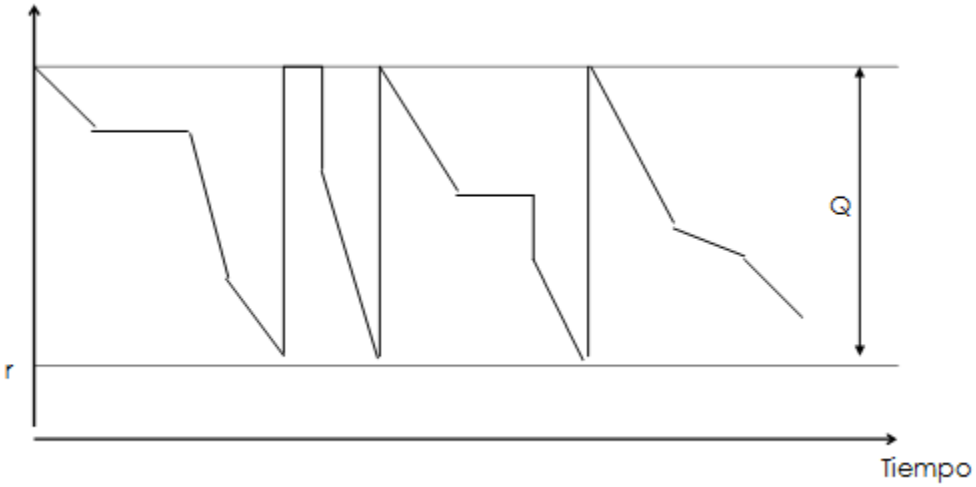
- Gestión de inventarios
  - **Sistema de revisión continua**
    1. Frecuencia con la que debe comprobarse el nivel de inventarios existente:
       - Con este sistema se puede conocer en cada instante el nivel de inventarios. Esta cantidad se actualiza cada vez que se recibe un pedido o sale alguna unidad del almacén.
       - Para calcular el nivel de inventario (NI) hay que sumar a las existencias (E) físicamente presentes en el momento del control, las recepciones programadas (RP) que son las cantidades ya solicitadas y pendientes de recibir, y restarle los pedidos pendientes (PP) solicitados pero aún no servidos.

Es decir NI = E + RP - PP.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - **Sistema de revisión continua**
    2. Cuándo emitir un pedido: Cuando el nivel de inventario NI cae por debajo de un determinado umbral llamado punto de pedido, r.
    3. Cuánto pedir: Se lanza un pedido de cuantía fija Q, determinado previamente para optimizar los gastos de la gestión de inventarios

Esto es lo que se conoce también con el nombre de **sistema de punto de pedido-lote óptimo (r,Q).**



Evolución de los inventarios con el sistema de revisión continua

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - **Sistema de revisión continua**
    - Es el más utilizado actualmente.
    - No obstante, para algunos de los artículos tipo C en la clasificación ABC de inventarios puede seguirse empleando algún método manual, como el de doble contenedor.
    - Tiene la ventaja de que sólo se efectúan pedidos cuando NI llega al punto de pedido, consiguiendo con ello mantener un menor volumen de stock medio en la empresa.
    - Aunque es más difícil de programar porque precisa momentos de emisión variables, el uso de sistemas informáticos reduce esta dificultad a un grado mínimo

Aprovisionamientos

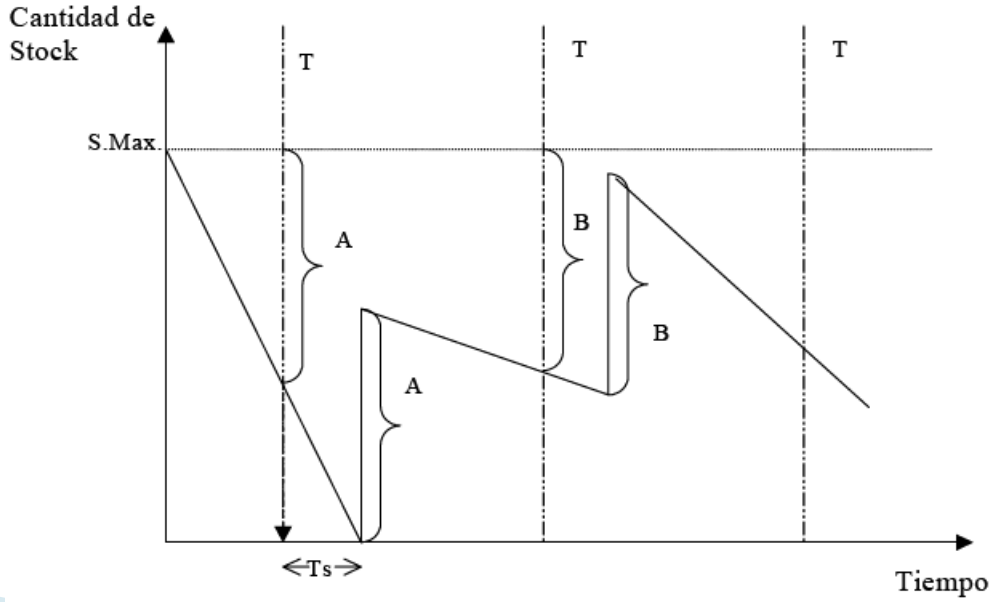
- Gestión de inventarios
  - **Sistema de revisión periódica**

    Cuando no es fácil o necesario conocer continuamente el nivel de inventario de un artículo se utiliza el sistema de revisión periódica.

    1. Frecuencia con la que debe comprobarse el nivel de inventarios existente: Con este sistema se revisa cada cierto tiempo fijo R el nivel de inventario NI.
    2. Cuándo emitir un pedido: En el momento de la revisión
    3. Cuánto pedir: Se lanza un pedido de tamaño variable Q que haga restablecerse el stock hasta un nivel predefinido S.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Este sistema se conoce también con el nombre de sistema de revisión periódica-punto de pedido (R,S) porque R y S son los dos valores que debe determinar el modelo para optimizar los gastos de la gestión de inventarios.



Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - **Sistema de revisión periódica**
    - Hay que prever que con este sistema se puede sufrir una rotura de stock, es decir que la empresa agote su inventario antes de que se termine uno de los plazos R y se lance el nuevo pedido.
    - Para evitar esta situación y los costes que conlleva se utiliza el llamado stock de seguridad que sería el mínimo nivel de inventarios que habría que mantener obligatoriamente para evitar una rotura de stock.
    - La ventaja de este sistema radica en que la empresa puede tener una programación más sencilla de los pedidos al hacerlo en los plazos prefijados que ella misma se ha establecido o que le marca el proveedor

Aprovisionamientos

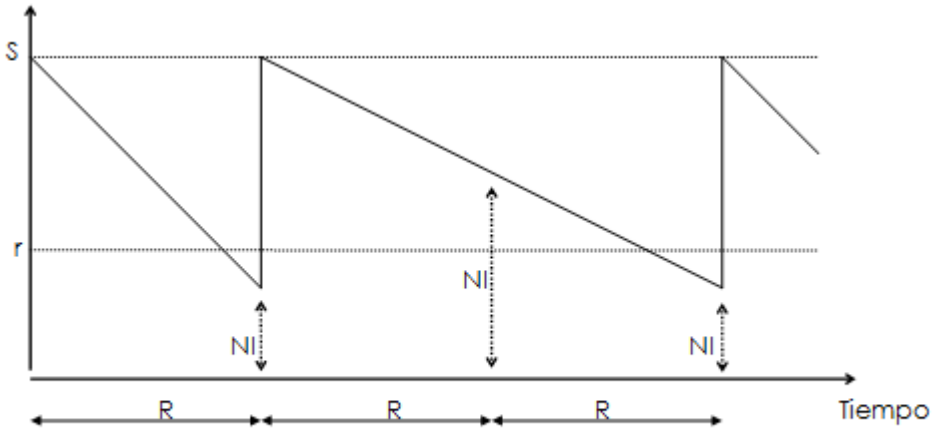
- Gestión de inventarios
  - **Sistema mixto o de mínimo-máximo**

    Este sistema combina características del sistema de revisión continua y el sistema de revisión periódica.

    1. Frecuencia con la que debe comprobarse el nivel de inventarios existente: La revisión del nivel de inventario NI se realiza también cada cierto tiempo fijo R, como en el sistema de revisión periódica.
    2. Cuándo emitir un pedido: Sólo se emite un pedido si, en dicho instante, NI es igual o inferior a un determinado nivel mínimo de stock r que sea suficiente para hacer frente a la demanda del siguiente periodo de revisión.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - **Sistema mixto o de mínimo-máximo**
    3. Cuánto pedir: La diferencia entre el nivel predefinido S (como en el sistema de revisión periódica) a reponer y el nivel de inventario NI observado al llegar el momento R de la revisión siempre que NI ≤ r.



Evolución de los inventarios con el sistema mixto

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Criterios de selección del sistema adecuado
    - La elección de un sistema u otro depende de distintos factores, siendo quizás uno de los más importantes la cuantía de los costes de tenencia de inventario indicado por el análisis ABC de artículos almacenados:
      - En general, para los artículos tipo A es más conveniente un sistema de revisión continua
      - Para los artículos de las clases B y C puede bastar en la mayoría de las ocasiones con un sistema de revisión periódica.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Criterios de selección del sistema adecuado
    - Independientemente de su valor económico, a todos los artículos que puedan ser considerados importantes -por ejemplo, en función de su dificultad de reparación y sustitución- deberá aplicárseles un sistema de revisión continua.

Aprovisionamientos

- Gestión de inventarios
  - Criterios de selección del sistema adecuado
    - El sistema de revisión continua es también aconsejable cuando el proveedor tiene establecido unos lotes mínimos de compra porque puede establecerse el punto de pedido de manera que el lote a pedir se ajuste al requisito del proveedor, mientras que con el sistema de revisión periódica será difícil que justo cuando haya que pedir se pueda cubrir esa cantidad u otra superior porque es posible que aún quede un alto nivel de inventarios.

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios
  - Los costes asociados a la gestión de inventarios se agrupan entorno a cuatro grandes bloques como son:
    1. coste de adquisición;
    2. coste de emisión de pedido;
    3. coste de mantenimiento
    4. y coste de rotura de stocks

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

1. **Costes de adquisición o compra**

- Es el valor de los productos puestos en el almacén.
- Son, por tanto, directamente proporcionales al precio unitario de los artículos y al número de ellos adquirido.
- Su valor puede reducirse negociando políticas de descuento, condiciones de pago y financiación o mediante fórmulas de revisión de precio.
- El coste de adquisición anual para la empresa se calculará como la demanda anual (D) multiplicada por el precio del producto (P), es decir:

Coste de adquisición = D * P

Cuando el producto haya sido fabricado por la propia empresa, denominaremos P al coste unitario de fabricación

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios
  2. **Coste de emisión de pedido, coste de lanzamiento o coste de reaprovisionamiento**
  - Agrupa:
    - Los gastos fijos generados por la estructura necesaria para realizar la gestión del pedido (coste de personal, coste de administración, costes financieros de material de oficina, amortización de material de oficina, teléfono, fax, electricidad, etc)
    - Los gastos variables (viajes, comunicaciones, etc).

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

2. **Coste de emisión de pedido, coste de lanzamiento o coste de reaprovisionamiento**

- En los modelos que estudiaremos a continuación denotaremos al coste unitario de emisión con la letra "e".
- El coste total anual para la empresa será igual al coste unitario de emisión multiplicado por el número de emisiones al año "N":

Coste de emisión = e * N

- El número de emisiones N se calculará como la demanda anual "D" dividida entre el volumen de pedido "Q". Por lo tanto,

Coste de emisión = e * D/Q

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

3. **Coste de mantenimiento o almacenamiento**

- Este coste incluye, a su vez, dos tipos de costes:
  - En primer lugar, los costes directamente relacionados con el almacenamiento, llamados también costes de tenencia, y que incluyen conceptos como terrenos, edificios, material de transporte y manutención, amortizaciones, mantenimiento de instalaciones, impuestos, seguros, seguridad, gastos de energía, etc..
    - Suelen ser costes fijos, independientes del nivel o grado de actividad.
    - Al coste unitario por unidad almacenada lo vamos a denotar con la letra "a" minúscula

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

3. **Coste de mantenimiento o almacenamiento**
   - En segundo lugar, el coste de oportunidad de tener un dinero materializado en forma de inventario en el almacén
     - Se obtendrá multiplicando la tasa de interés de mercado, "i", por el precio "P" del artículo.
   - Por lo tanto, el coste anual de mantenimiento para la empresa será:

Coste de mantenimiento = (a + P·i) x Inventario Medio

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

3. **Coste de mantenimiento o almacenamiento**

- Por ejemplo, supongamos rodamientos comprados a un precio unitario de 50 euros, y con un coste de oportunidad del dinero en la empresa se utiliza un tipo de interés bancario del 6%.
- Por otra parte, se ha calculado en 2 euros el coste de mantener en almacén cada unidad de stock que permanece en el mismo a lo largo del año, el cual alcanza un promedio de 300 rodamientos.
- El coste de mantenimiento en este caso será igual a

$$Cm = (2 + 50 * 0{,}06)*300 = 1.500 \text{ euros.}$$

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

4. **Coste de rotura de stocks**

- Una rotura de stock se produce cuando la empresa no dispone de existencias en su inventario cuando las necesita para incorporarlas a fabricación o para servir un pedido a un cliente.
- El coste de rotura comprende la cifra de ventas o beneficio perdido, pérdida de imagen y fidelidad ante los clientes, paradas en fabricación, retrasos en entregas, costes de compras o aprovisionamiento en condiciones más desfavorables debido a la urgencia, etc.
- La parte más importante del coste de rotura es normalmente la de naturaleza intangible (pérdida de imagen) y la de más difícil cuantificación. En general, por la dificultad que entraña su cálculo, no se suele considerar en la gestión de inventarios.

Aprovisionamientos

- Costes asociados a la gestión de inventarios

4. **Coste de rotura de stocks**

- En ocasiones, es posible superar esta situación aplazando el suministro a los clientes hasta disponer de existencias (es lo que se denomina rotura de stocks o retropedidos), pero recompensando al cliente por el retraso mediante algún tipo de descuento. En este caso sin embargo, sería más apropiado hablar de carencia de stock más que de rotura dado que el pedido no llega a perderse.
- El coste de rotura se puede calcular de forma similar al coste de almacenamiento , mediante una tasa de descuento i_φ, multiplicando dicho coste de rotura (φ) por el precio unitario del artículo que experimenta la rotura de inventario.

Coste de rotura $\varphi = i_\varphi * p$.

Aprovisionamientos

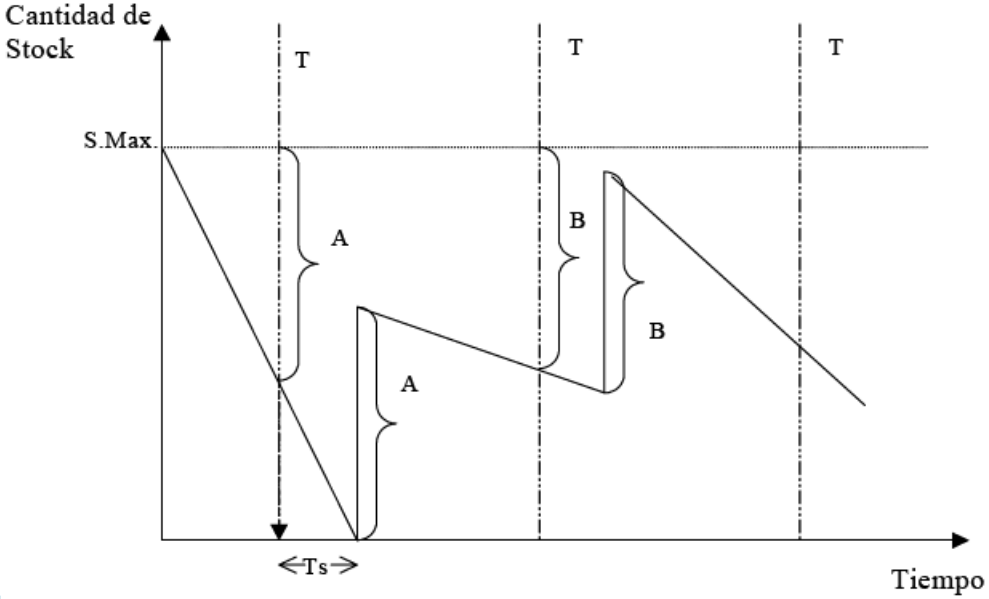
- Plazos
  - Un parámetro muy importante en los modelos de gestión de inventarios es el del **plazo de entrega, t**, que se define como el tiempo que transcurre desde que se lanza una orden de pedido hasta que este pedido se recibe en el almacén. Implica:
    - el tiempo empleado en trabajos administrativos relacionados con el lanzamiento de la orden de pedido;
    - el tiempo de tránsito de la orden de pedido hasta el proveedor;
    - el tiempo empleado por el proveedor para preparar el pedido;
    - el tiempo de tránsito del pedido desde el proveedor al almacén de la empresa;
    - y el tiempo que transcurre entre la recepción del pedido y su disponibilidad efectiva en la empresa

Aprovisionamientos

- Plazos
  - Un parámetro muy importante en los modelos de gestión de inventarios es el del **plazo de entrega, t**, que se define como el tiempo que transcurre desde que se lanza una orden de pedido hasta que este pedido se recibe en el almacén. Implica:
    - el tiempo empleado en trabajos administrativos relacionados con el lanzamiento de la orden de pedido;
    - el tiempo de tránsito de la orden de pedido hasta el proveedor;
    - el tiempo empleado por el proveedor para preparar el pedido;
    - el tiempo de tránsito del pedido desde el proveedor al almacén de la empresa;
    - y el tiempo que transcurre entre la recepción del pedido y su disponibilidad efectiva en la empresa

Aprovisionamientos

- Plazos
  - Como vimos anteriormente, el plazo de entrega es muy importante cuando se gestiona mediante sistemas de revisión periódica (en la imagen adjunta, se denomina Ts al plazo de entrega y T al periodo de revisión), para evitar roturas de stock



Aprovisionamientos

- Grado de conocimiento y nivel de la demanda
  - La gestión de inventarios se realiza en base al conocimiento que se tenga sobre la demanda futura. Este conocimiento precisa no solamente de unas previsiones lo más exactas posibles sobre su evolución, sino de otra serie de factores.
    - En primer lugar hay que saber si la demanda de un artículo es dependiente o independiente. La gestión de existencias con demanda dependiente se realiza normalmente con los sistemas MRP que ya se han explicado anteriormente por lo que este capítulo se va a centrar en las técnicas de gestión de inventarios con demanda independiente.

Aprovisionamientos

- Grado de conocimiento y nivel de la demanda
  - Además de su carácter dependiente o independiente, la demanda de un artículo puede ser conocida con certeza (una empresa que tenga establecido un contrato de limpieza de unos locales públicos y conoce la carga de trabajo y los materiales que necesita cada día) o ser aleatoria. En este último caso, se dispone normalmente de los valores estadísticos que definen su evolución; por ejemplo, los Centros de Salud disponen de datos relativos a la media y desviación típica de las personas a las que se atiende cada semana para poder prever así la demanda futura de servicios y materiales.

Aprovisionamientos

- Grado de conocimiento y nivel de la demanda
  - Por último, la demanda puede ser uniforme durante todos los periodos de tiempo incluidos en el modelo de gestión de inventarios, o bien puede sufrir variaciones.
    - En el primer caso, dada la demanda total anual D, se determina directamente la demanda mensual dividiendo por doce, o la demanda diaria dividiendo por el número de días que trabaja la empresa.
    - En el segundo caso ya no es tan sencillo y los modelos de gestión de inventarios se hacen más complejos.

Aprovisionamientos

- Modelos de gestión de inventarios con demanda independiente

1. **Según el número de productos:**
   - Modelos monoproducto: cuando la empresa considera la gestión de cada uno de sus productos de forma independiente al resto.
   - Modelos multiproducto, comúnmente conocidos como gestión agregada de stocks: cuando la empresa gestiona los lotes de pedido conjuntamente para todos sus artículos.

Aprovisionamientos

- Modelos de gestión de inventarios con demanda independiente

2. **Según el tipo de demanda:**
   - Modelos determinísticos.
     - Suponen una demanda conocida con certeza, que puede ser constante o variable.
     - El plazo de entrega t es también conocido con certeza.
     - Para saber cuándo lanzar el pedido es suficiente con conocer el nivel de inventarios que tiene que haber en almacén para que no se produzca una rotura de stock durante el tiempo t.

Aprovisionamientos

- Modelos de gestión de inventarios con demanda independiente

2. **Según el tipo de demanda:**
   - Modelos determinísticos.
     - La mayoría de modelos de este grupo determinan una cantidad fija Q o un período fijo de revisión R que permiten optimizar los gastos de la gestión de inventarios.
     - Son los modelos más sencillos de formular y se utilizan, por ejemplo, en el caso de los proveedores de las grandes empresas del sector del automóvil.

Aprovisionamientos

- Modelos de gestión de inventarios con demanda independiente

2. **Según el tipo de demanda:**
   - Modelos no determinísticos o probabilisticos.
     - Suponen que la demanda y el tiempo cíclico de pedido no son conocidos con certeza a la vez, sino que uno cualquiera de ellos o ambos presentan una evolución aleatoria.
     - Para modelizar este problema se recurre a ajustar la variación de las variables a alguna distribución conocida -por ejemplo la distribución normal- que pueda ser tratada estadísticamente.

Aprovisionamientos

- Modelos de gestión de inventarios con demanda independiente

3. **Según la forma de suministro:**
   - Modelos de suministro instantáneo: El producto se recibe de una sola vez. Es lo que ocurre con las materias primas.
   - Modelos de suministro gradual: El producto se recibe de forma continuada y a lo largo del tiempo. Es el caso de stocks intermedios y de productos terminados.

Aprovisionamientos

- Modelos de gestión de inventarios con demanda independiente

4. **Según admitan o no roturas de stock:**
   - Modelos sin rotura: Cuando la empresa mantiene un nivel de stock de seguridad de forma que no permite que la demanda no pueda ser atendida.
   - Modelos con rotura: Cabe la posibilidad de que la empresa deje de atender pedidos por no disponer de suficiente stock. En este caso, será interesante calcular el coste a que da lugar esta situación.

Gracias por su atención !!