

Capítulo 2. Marco teórico.

2.1 Tipos de restricciones.

La industria manufacturera se caracteriza por la presencia de diversas categorías de limitaciones, que frenan la productividad y la rentabilidad de las empresas.

Una restricción es cualquier elemento que impida al sistema alcanzar la meta general de ganar más dinero.

Toda empresa posee al menos una restricción; de no ser así, sus ganancias monetarias no tendrían frontera alguna.

A continuación, se incluye una descripción con respecto a las diversas formas en que se manifiestan las restricciones dentro de la vida empresarial. Esto nos permitirá identificarlas y entender sus efectos, para posteriormente idear las alternativas más convenientes que faciliten su eliminación.

2.1.1 Restricciones de mercados.

Si una empresa manufacturera es incapaz de cumplir con la demanda que le impone su mercado, sus posibilidades de supervivencia corren grave peligro. La administración, entonces, debe planear un flujo de producción eficiente y controlable que satisfaga cabalmente las múltiples necesidades (calidad, tiempo de entrega, precio, servicio, durabilidad, etc.) de los clientes de la compañía.

2.1.2 Restricciones de materiales.

Las restricciones de materiales pueden ser a corto plazo o a largo plazo. Las de corto plazo se producen por entregas tardías de proveedor, por defectos en los materiales o por no planear con suficiente anticipación. Por su parte, las de largo plazo surgen como consecuencia de la escasez de materiales en el mercado.

Cuando no se tienen suficientes componentes para las existencias de producción en proceso, se producen restricciones de materiales, generadas por las siguientes causas:

- Deficiente programación del flujo del producto.
- Demasiado desperdicio o unidades defectuosas que no se pueden trabajar.
- Estación alimentadora parada.
- Robos: desviación de material hacia un producto diferente.

2.1.3 Restricciones de capacidad.

Una restricción de capacidad se presenta cuando la capacidad disponible en un recurso resulta insuficiente para responder a la carga de trabajo necesaria para apoyar el rendimiento específico deseado por la empresa. En la manufactura sincrónica, el rendimiento específico se entiende como la cantidad de dinero que genera la empresa a través de sus ventas en un tiempo especificado.

Si en una planta surgen recursos cuellos de botella, entonces el flujo real de producto será menor que el deseado, a menos que se incremente la capacidad de esos recursos.

2.1.4 Restricciones logísticas.

Toda limitación inherente al sistema de planeación y control de la manufactura utilizado en la empresa se cataloga como una restricción logística. Su presencia puede perjudicar el funcionamiento sincrónico del sistema en cualquier punto, desde la entrada de material para la transformación hasta el embarque final. Ejemplos evidentes de retenciones de este tipo son el empleo de un sistema ineficiente para dar entrada a los pedidos o el de un sistema de control de materiales con extensos intervalos de tiempo.

2.1.5 Restricciones administrativas.

Las restricciones administrativas son las estrategias y políticas definidas e implantadas por la dirección. Todas ellas afectan las decisiones relacionadas con la manufactura, y pueden agravar el efecto de otras restricciones presentes en el sistema o conducir a una suboptimización del mismo.

2.1.6 Restricciones conductuales.

Todas las actitudes, hábitos y métodos del personal de trabajo que vayan en contra de los principios de la manufactura sincrónica constituyen restricciones conductuales para el funcionamiento de la empresa. Estos esquemas de comportamiento surgen como consecuencia de una combinación entre el estilo de administración y las evaluaciones de desempeño y recompensas instauradas por las compañías manufactureras.

2.2 El almacén.

Un almacén requiere de mano de obra, capital (terreno, equipo de almacenamiento y manejo de materiales) y sistemas de información, los cuales son caros. ¿Es posible reducir estos costos? Por lo regular la respuesta es no. Los almacenes por lo general nos representan un costo del que no podemos prescindir. Los usos más comunes para los almacenes son los siguientes:

- Para consolidar el producto, esto es para reducir los costos de transportación y proveer un mejor servicio al cliente. Existe un costo asociado al transporte de un producto. Este es especialmente alto cuando el envío es por avión o tren y para ajustar este costo es necesario incrementar la capacidad. En consecuencia el proveedor tiene que hacer este cargo al cliente y disminuirlo mediante el envío de lotes grandes.
- Para realizar economías a escala en manufactura y ventas, los clientes hacen un cargo extra al precio del producto por almacenarlo, esto debido al costo que a ellos les representa el tenerlo en el almacén. Este costo dicta el precio al que se va a vender, el cual puede ser alto o bajo dependiendo del producto y el control que la empresa lleve en sus productos, ya que una mala administración de los inventarios genera materiales en demasía en nuestros almacenes.
- Para proveer un valor agregado al proceso, esto es que los manufactureros tienen la capacidad de satisfacer las diferentes demandas, pero siempre haciéndolas genéricas para que cada cliente vaya poco a poco acostumbrándose a los productos.

En consecuencia esto reduce las cantidades almacenadas, provocando que los inventarios se muevan más rápido.

- Para reducir el tiempo de respuesta, por ejemplo, las cadenas de suministros cambian dependiendo de la temporada en que se encuentren. El consumo puede bajar o no y esto nos da el tiempo de respuesta al momento de tener que almacenar un producto.

2.2.1 Valoración de las salidas en un almacén.

Elegir un criterio de valoración para la salida de los materiales se plantea como consecuencia de los diferentes precios de adquisición de cada una de las distintas partidas y sobre todo, de su incidencia en el proceso contable, por la valoración de los consumos en el proceso productivo y por el valor de las existencias finales, así como para la valoración del resultado. Dentro de los métodos de valoración de las salidas, encontramos los siguientes:

1.- Método FIFO (First in, first out). Para valorar los elementos en almacén, se supone que las primeras unidades que entran son las primeras en salir. Se encontrarán, por tanto, distintas partidas con precios de adquisición distintos y momentos de compra distintos, que se van agotando de forma sucesiva hasta consumir los stocks. Según este método, las existencias finales quedan valoradas al precio de las últimas entradas, con lo cual se produce un incremento de costes indirectos que se imputan al material. Las unidades consumidas, por tanto, se valoran al precio de las entradas más antiguas.

2.- Método LIFO (Last in, first out). Es un método basado en el principio del método de adquisición. Supone que las últimas unidades que entran en almacén, son las primeras en salir, por lo que los consumos de materiales están valorados con relación a las últimas unidades adquiridas, mientras que las existencias finales tienen un menor valor según las primeras entradas. Mediante la aplicación de este método, si los precios están en alza, el coste de las ventas se determina a precios reales de reposición, es decir, a precios elevados. El beneficio se determina con cierta corrección

3.- Método HIFO (higher in, first out). Supone que las unidades que primero se consumen son aquellas que se encuentran valoradas a precios más elevados. El principal

problema que supone este método es que este precio más elevado no responda a la realidad y sea origen de una deficiente actuación del servicio de compra o de la política de adquisición de materiales.

4.- Método NIFO (next in, first out). Se trata de valorar las primeras materias consumidas en base al precio de entrada de las próximas, es decir, las que se repondrán en un futuro. Si la estimación es la acertada, la empresa puede disponer de los recursos necesarios para la reposición, sin afectar a su ciclo de explotación.

5.- Métodos del coste medio ponderado. Se basa en determinar un precio unitario ponderado de las materias, dividiendo el coste total de varias entradas por su cantidad total y en aplicar este precio a las salidas. Son métodos utilizados por empresas que almacenan sus productos durante largo tiempo.

6.- Método del coste estándar. Supone la valoración, tanto de las entradas como de las salidas al mismo precio teórico o estándar calculado por la empresa. Al final del ejercicio, la empresa debe determinar las desviaciones existentes entre el precio real de los materiales en almacén y el precio estándar, que se imputará al resultado del período. Este valor se calculará en base a la situación del mercado, de las estimaciones acerca de la mayor o menor rentabilidad del artículo, sobre las experiencias pasadas, etc.

2.3 Justo a tiempo (JIT).

Desde la segunda guerra mundial los japoneses han tenido una meta nacional de empleo pleno mediante la industrialización. La estrategia para obtener el dominio del mercado se ha enfocado en áreas específicas de productos. Cuando el ministerio de industria y comercio exterior de Japón seleccionó aquellas áreas para mejorarlas, sólo se fijó en aquellas que tuvieran una ventaja competitiva.

Para mejorar la posición competitiva del país importaron tecnología en lugar de inventar nueva tecnología, evitaron grandes gastos en investigación y desarrollo y los gastos por riesgos correspondientes mediante acuerdos de expedición de licencias a

compañías de Estados Unidos. Para fabricar estos nuevos productos aunaron esfuerzos en la planta con el fin de lograr una alta productividad y reducir costos unitarios.

Dirigieron su mejor talento en ingeniería al taller y no a actividades de diseño del producto. Asimismo se esforzaron por mejorar la calidad y confiabilidad del producto de manera que fuera mejor a los que la competencia podía suministrar. Este esfuerzo tenía como base dos filosofías: eliminación del desperdicio y respeto por la gente.

El JIT, justo a tiempo, es un conjunto integrado de actividades diseñadas para lograr un alto volumen de producción, utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y productos terminados. Las piezas llegan a la siguiente estación de trabajo, “justo a tiempo”, y pasan por la operación rápidamente. El método JIT también se basa en la lógica de que nada se producirá hasta que se necesite. La necesidad se crea por la demanda real de un producto. En teoría, cuando un artículo se ha vendido, el mercado toma un reemplazo del último eslabón en el sistema, en este caso el ensamble final. Esto activa una orden a la línea de producción de la fábrica en donde un trabajador pide otra unidad de una estación anterior en el flujo para reemplazar la unidad que ha sido tomada. A su vez, esta estación anterior pide a la estación que esta antes de ella y así sucesivamente hasta la liberación de las materias primas. Para permitir que este proceso funcione sin tropiezos JIT exige altos niveles de calidad en cada etapa, relaciones sólidas con los vendedores, y una demanda muy predecible del producto terminado.

El sistema JIT fue desarrollado por Toyota Motor Company, con el propósito de hacer más eficientes los procesos en la línea de producción. La metodología JIT, es utilizada por aquellas empresas que aplican el modelo de calidad total como procedimiento para gestionar y reducir el tiempo en la elaboración y entrega de productos terminados.

El justo a tiempo tiene como objetivo principal lograr un proceso continuo sin interrupciones en el proceso de producción. Para alcanzar este objetivo el sistema JIT contempla la minimización del tiempo total necesario que va desde el inicio de fabricación hasta la facturación del producto terminado.

La filosofía del JIT, parte del propósito de optimizar la producción, mediante la minimización de las tareas que no añaden valor, restando importancia a la optimización y tamaños de los lotes de producción.

Con la aplicación de este sistema, los tiempos de producción son disminuidos considerablemente, debido a que al producir en pequeños lotes, son fácilmente detectados los errores en cada uno de los departamentos que intervienen en el proceso de producción, lo que permite modificar en cualquier momento la parte del proceso que causa desviaciones.

Otra de las ventajas que ofrece el sistema JIT, es que puede reducir inventarios, tiempos y costos de producción, al mismo tiempo que mejora la calidad de los productos y servicios.

La aplicación de un modelo JIT puede minimizar en un gran porcentaje los costos que la empresa tradicionalmente asigna a sus departamentos de producción, aumentando la posibilidad de dar una mejor visión a los administradores financieros para la gestión y toma de decisiones.

Además de lo anterior, este sistema trae consigo múltiples beneficios, entre los que se encuentran:

- La disminución de la inversión para mantener niveles altos de inventarios.
- El aumento en la rotación del inventario.
- La reducción en las pérdidas de material.
- La mejora en la productividad global.
- La baja en los costos financieros.
- El ahorro en los costos de producción.
- La utilización de menor espacio de almacenamiento.
- La disminución de problemas de calidad, cuello de botella, problemas de coordinación, proveedores no confiables etc.
- La racionalización en los costos de producción.
- El conocimiento eficaz de desviaciones.
- La facilidad en la toma de decisiones en el momento justo.

- La producción se reduce a lo necesario para satisfacer la demanda.
- No existen procesos aleatorios ni desordenados.
- Los componentes que intervienen en la producción llegan en el momento de ser utilizados.

El JIT puede considerarse de manera coloquial como el “gran JIT” y el “pequeño JIT”. El gran JIT (nominado con frecuencia producción racionalizada) es la filosofía del manejo de operaciones que busca eliminar el desperdicio en todos los aspectos de las actividades de producción de una empresa: relaciones humanas, relaciones con los vendedores, tecnología, y el manejo de inventarios y materiales. El pequeño JIT se concentra más estrechamente en la programación de los inventarios de productos y en el suministro de recursos de servicio cuando y donde sea necesario.

2.4 Inventario.

Los inventarios o Stocks pueden ser definidos, como una provisión de materiales, con el objeto de facilitar la continuidad del proceso productivo y la satisfacción de los pedidos de consumidores y clientes, estos se presentan prácticamente en cualquier organización, y en particular, en las empresas industriales, sean éstas pequeñas, medianas o grandes. Por inventario se entiende el conjunto de recursos útiles que se encuentran ociosos en algún momento.

Los inventarios pueden clasificarse de varias maneras: por su grado de transformación y por su categoría funcional.

Por su grado de transformación tenemos los siguientes:

- Materias primas: Utilizados para hacer los componentes del producto terminado.
- Componentes: Partes o submontajes que se incorporan al producto final.
- Productos en curso de fabricación: Se trata de materiales y componentes que están experimentando transformaciones o que están en la planta entre dos operaciones consecutivas.

- Productos semiterminados: Los que han sufrido ya parte de las operaciones de producción y cuya venta no tendrá lugar hasta tanto no se complete dicho proceso productivo.
- Productos terminados: Los artículos finales destinados a su venta.
- Subproductos : De carácter accesorio y secundario a la fabricación principal.
- Materiales para consumo y reposición: Tales como combustibles, repuestos, material de oficina.
- Embalajes y envases: Los necesarios para el transporte en condiciones adecuadas.

Por su categoría funcional tenemos los siguientes:

- Inventarios de ciclo: En la mayoría de las ocasiones, no tiene sentido producir o comprar artículos a medida que van siendo demandados. En estos casos, se lanza una orden de pedido de un tamaño superior a las necesidades del momento, dando así lugar a un inventario que es consumido a lo largo del tiempo. Así, por ejemplo, un supermercado realizará un pedido de un determinado número de tambores de detergente, en lugar de esperar a que se produzca la demanda del cliente, para pedir el tambor que satisficiera dicha demanda. Este inventario recibe el nombre de inventario de ciclo, ya que se presenta periódicamente, dando lugar a una pauta de comportamiento cíclica.
- Stocks de seguridad: Constituidos como protección frente a la incertidumbre de la demanda y del plazo de entrega del pedido. Evitando, dentro de lo posible, la inexistencia de inventarios en un momento dado.
- Inventarios estacionales: Su objeto es hacer frente a un aumento esperado de las ventas, por ejemplo, el material escolar a principios de septiembre que acopia una papelería situada junto a un colegio.
- Inventarios en tránsito : Se denomina así a los artículos que están circulando entre las diferentes fases de producción y de distribución, como, por ejemplo, entre el almacén de productos terminados y un almacén regional de distribución, o entre distintas fases del montaje.

Existen varias razones por las que se mantiene inventario:

- 1) Los inventarios minimizan el tiempo entre la oferta y la demanda.
- 2) La posibilidad de almacenar inventarios contribuye con frecuencia a bajar los costos de producción, pues es más económico producir algunos artículos en grandes lotes aun cuando no haya pedidos inmediatos para ellos.
- 3) Los inventarios proporcionan una forma disfrazada de almacenar trabajo.
- 4) El inventario es la forma de proporcionar al consumidor un servicio oportuno del artículo que necesita.

La teoría de inventarios surge con la finalidad de determinar las reglas que la gerencia pueda aplicar para reducir al mínimo los costos relacionados con el mantenimiento de existencias y cumplir con la demanda del consumidor. Así los modelos de inventario responden a las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cuándo se debe pedir un producto?
- 2) ¿Cuánto se debe pedir del producto?

Los costos en los que incurren los modelos de inventario se presentan a continuación:

· Costo unitario de compra (C).- Es el costo variable relacionado con la compra de una unidad. Comúnmente éste comprende el costo variable de la mano de obra, el costo variable indirecto y el costo de materia prima relacionado con la compra o producción de una unidad. Si los artículos son proporcionados por una fuente externa se debe incluir en el costo unitario de compra el costo de embarque.

· Costo de almacenamiento (Ca).- Es el costo de tener una unidad de inventario durante un lapso de tiempo. Comprende el costo de almacenamiento, de seguro, de impuesto sobre existencias, de la posibilidad de degradación, robo u obsolescencia. El costo más importante, comprendido dentro del costo de almacenamiento, es el costo de oportunidad en el que se incurre por sujetar capital al inventario.

· Costo de agotamiento o escasez (Cs).- Se dice que hay escasez, agotamiento o faltante cuando un cliente pide un producto y su demanda no se cumple a tiempo. Si el cliente

acepta una entrega en una fecha posterior se tiene el caso de venta pendiente, si no acepta una entrega atrasada se tiene el caso pérdida de venta.

Para que sean válidos los modelos de inventario se deben satisfacer las siguientes hipótesis:

1) Pedido repetitivo.- La decisión de pedir se repite en forma regular. Es decir, se coloca un pedido, a medida que se consume el inventario se colocará otro y así sucesivamente.

2) Periodo continuo.- Un pedido se puede hacer en cualquier ocasión. Los modelos de inventario que permiten esto se llaman modelos de revisión continua. Si la cantidad de inventario disponible se revisa en forma periódica y sólo se tienen pedidos en forma periódica, tenemos un modelo de revisión periódica.

2.5 Modelo de la cantidad económica de la orden.

La cantidad económica de la orden es esencialmente una fórmula de la contabilidad que determina el punto en el cual la combinación de los costos de la orden y los costos de llevar el inventario sean lo menor posible. El resultado es la cantidad más rentable a ordenar. La cantidad a ordenar se conoce como el tamaño de lote a producir.

La cantidad económica de la orden es la cantidad de inventario óptimo, o de costo mínimo, que debería ordenarse. Esta dada por la siguiente relación:

$$EOQ = \sqrt{2FS / CP}.$$

En donde:

Símbolo.	Significado.
EOQ.	Cantidad económica de la orden, o cantidad óptima que deberá ordenarse.
F	Costo fijo de colocar y recibir una orden
S	Ventas anuales en unidades.
C	Costos anuales de mantenimiento expresados como un porcentaje del valor promedio del inventario.
P	Precio de compra de los productos, es el precio al que compra la empresa.

Tabla 2.1.

Para aplicar este método es necesario considerar dos supuestos: la cantidad ordenada llega en el instante que el stock llegó a cero y que la demanda es constante.

El objetivo de éste método en un sistema JIT es reducir o eliminar en gran medida el inventario requerido en un proceso de producción. Es un sistema en el que se dispone de los inventarios sólo en los momentos en que se necesitan.

Existen ciertas condiciones que se deben cumplir para aplicar el EOQ en un sistema JIT y son las siguientes:

- El proceso de producción es repetitivo. Se produce un mismo producto una y otra vez. No hay fluctuaciones significativas en la demanda (es estable).
- Se puede controlar la escasez de insumos para la producción, con continuidad en el trabajo. Ello es debido al diseño de la producción; permite tener siempre disponible el requerimiento necesario.
- El proveedor cumple a tiempo en la entrega.
- Se aplica una administración con calidad total, de tal manera que las partes que llegan de los proveedores y que salen de una estación de trabajo a otra funcionan según lo especificado.
- La demanda del producto final terminado “jala” las demandas de las demás partes. En contraste, cuando las partes individuales se conforman como inventarios de trabajo en proceso, esos inventarios activan la producción del paso posterior y se dice que “empujan” el proceso de producción.

2.5.1 Punto de reorden.

Como transcurre algún tiempo antes de recibir el inventario ordenado, el encargado del inventario debe hacer el pedido antes de que se agote el inventario actual. Considerando el número de días necesarios para que el proveedor reciba y procese la solicitud, así como el tiempo en que los artículos estarán en tránsito. Por ejemplo si se requieren 7 días para que la cantidad que se pide llegue a la empresa, en el momento de ordenar se debe disponer

de inventario suficiente para siete días. El punto de reorden es el nivel de inventario que determina el momento en que se debe colocar una orden.

Punto de reorden = plazo de tiempo en semanas X consumo semanal.

2.5.2 Mercancías en tránsito.

Son los productos que se han pedido pero que aún no llegan y entran al inventario.

Punto de reorden = plazo de tiempo X consumo semanal - mercancía en tránsito .

2.5.3 Inventarios de seguridad.

Es el inventario adicional que se mantiene para protegerse contra los cambios en las ventas esperadas o demoras en la producción o en el abasto de los productos.

El mantener este inventario incrementa el inventario promedio que se tiene durante el año y como consecuencia de esto también se aumenta el costo anual de mantenimiento del inventario .

2.5.4 Descuentos por cantidad.

Cuando se ofrece un descuento por incrementar el número de piezas compradas se deben tomar en cuenta dos aspectos: 1) el costo de mantenimiento del inventario aumentará porque la inversión en el inventario se aumenta, 2) se tiene un ahorro en los productos comprados al disminuir su precio: entonces se deben comparar los resultados de estos dos aspectos para determinar si es conveniente aceptar el descuento y comprar mas cantidad.

2.6 Calidad total.

Cada vez más, la calidad se ha convertido en un elemento esencial y diferenciador para las empresas. Esta cualidad aporta un valor agregado capaz de distinguir un producto o servicio frente a sus competidores.

En un seminario de Xerox en el año de 1982, ésta empresa se comparó con sus competidores mediante la de recopilación de información clave de la competencia.

En este caso no había que enfocarse a resultados finales o productos terminados, sino más bien cómo estaba diseñado el producto, cómo se comercializaba y cómo se proporcionaba. De acuerdo con los estudios de Xerox en aquel entonces y a la fecha, la investigación debe ser sobre la base de la excelencia en el proceso y no solo sobre la base de la excelencia en producto o servicio, sin embargo, varios años tuvieron que pasar para que el Benchmarking se convirtiera en lo que hoy es.

Comparar el rendimiento de una compañía con el de otra, es un reflejo de la administración de la calidad total conocida por sus siglas en inglés TQM (Total Quality Management). Los puntos de referencia competitivos son un proceso gerencial continuo que ayuda a las empresas a verificar su competencia y así mismas, para utilizar ese conocimiento en el diseño de un plan práctico con miras a lograr superioridad en el mercado. Luchar para ser mejor que el mejor competidor es una meta.