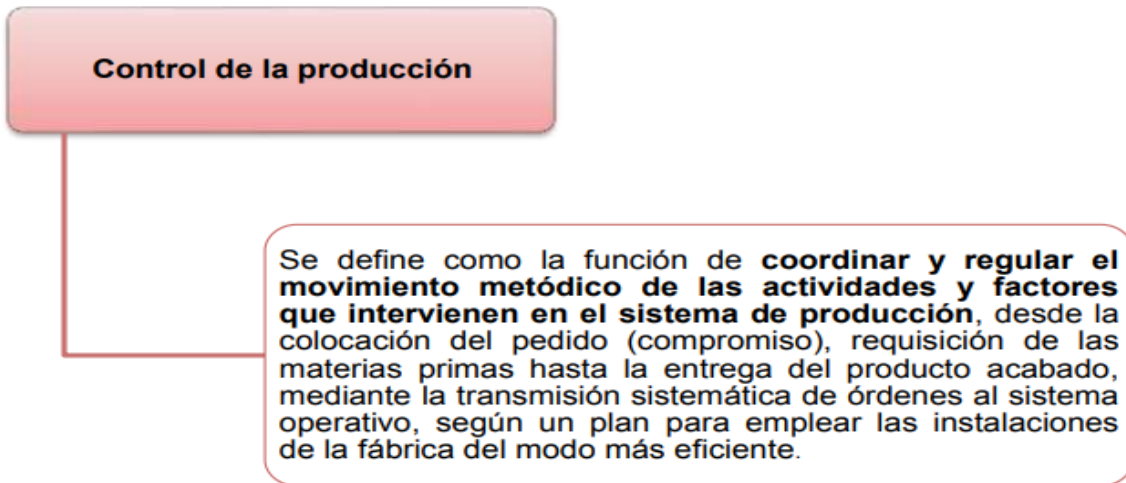


4. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN (OPERACIONES)

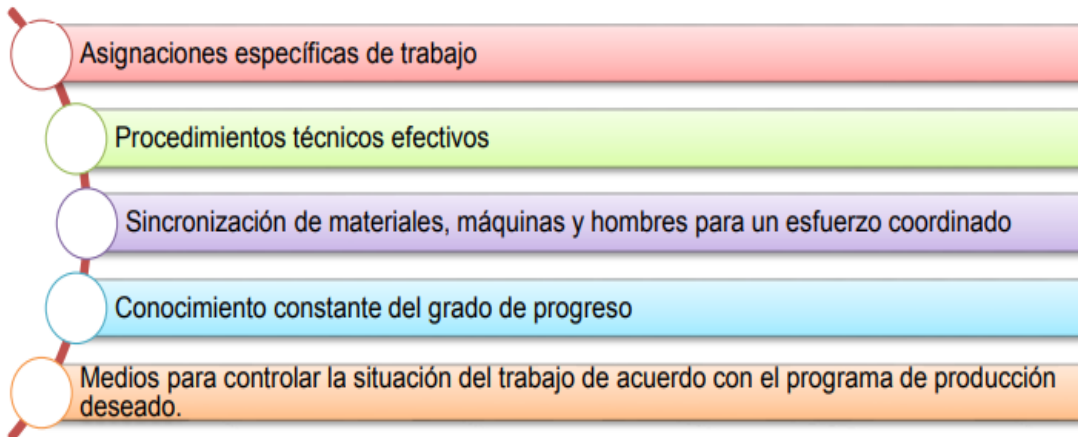


4.1. Teoría de las restricciones



El objetivo principal del control de la producción es supervisar las operaciones actuales, verificar el estado actual y el previsto con los estándares establecidos en los programas y ejecutar la acción adecuada para asegurar que las operaciones de producción se mantengan dentro de lo planeado.

El control de las operaciones es función y responsabilidad del gerente de operaciones. La eficiencia en la producción depende de los siguientes requisitos:



Algunos sistemas de producción se han abocado al análisis y solución de los cuellos de botella que pueden ocurrir en maquinaria, operaciones o etapas del proceso y que entorpecen el flujo normal de proceso productivo, porque contemplan una capacidad menor al proceso anterior o al siguiente y esto provoca que los materiales lleguen más

rápido de lo que el proceso siguiente puede manufacturar, por lo que estos se convierten en restricciones que limitan la capacidad de toda la planta.

A la Teoría de las Restricciones (Theory of Constraints, TOC por sus siglas en inglés), se le asocia con el procedimiento del control de la producción de la administración de cuellos de botella, también se le ha llamado manufactura sincrónica, o teoría de las limitaciones, ya que todas las áreas de la planta trabajan en forma armonizada para el logro de los objetivos y metas, fue diseñada por el doctor Eliyahu Goldratt quien la popularizó como una disciplina, y se puede establecer en todo tipo de industria. Argumenta que la programación de operaciones puede mejorarse añadiendo capacidad a un centro de trabajo sujeto a un cuello de botella. Un punto clave de la teoría TOC es la mejora continua del desempeño de la producción.

4.2. Tecnología optimizada de la producción (OPT)

En la actualidad la TOC se ha hecho más sofisticada ya que existe en el mercado un software conocido como tecnología optimizada de la producción (OPT), que se sigue actualizando y mejorando. El sistema localiza matemáticamente las restricciones, ubicando las áreas que acumulan más inventarios y que frenan los flujos de producción. Una vez enfocadas las restricciones o cuellos de botella, se determina cuál es la más importante. Sin embargo, hay varias restricciones, y lo que interesa es localizar la que tenga la menor capacidad ya que esa es la que determina el volumen de producción, y su velocidad.

El OPT es un sistema de información que sirve como herramienta en la planeación y control de la producción.

4.3. Control de entradas y salidas

El control de entradas y salidas permite al gerente de operaciones la identificación de problemas como capacidad insuficiente, capacidad en exceso y dificultad de procesamiento entre grupos de estaciones de trabajo interrelacionadas. Con ello se puede determinar si la cantidad de trabajo que fluye hacia un centro de trabajo es la planeada adecuadamente, o si está circulando demasiado flujo de trabajo en comparación con su capacidad real.

4.4. Gráfica de Gantt

Uno de los métodos de programación más antiguos, de planeación y control son las gráficas de Gantt, propuestas por Henry L. Gantt en 1917.

Gráfica de Gantt

Es un cuadro en el que el tiempo se coloca a lo largo de la parte superior y un recurso escaso, como las máquinas, las personas o las horas-máquina, se coloca en la parte lateral.

Los cambios en máquinas, programas de mantenimiento y otras labores planeadas se indican mediante X.

Los espacios vacíos indican tiempo ocioso planeado en el centro de trabajo. Los planeadores y supervisores de producción detectan el grado de avance del trabajo para compararlo con los programas de producción establecidos.

Cabe señalar que las gráficas de Gantt se utilizan en la misma forma para controlar los programas de trabajo de operaciones tanto en empresas de servicio como en fábricas.

No.	Actividad	Tiempo	Control	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1	Marco teórico	1	E	■			
			R				
2	Determinar los Temas	2	E	■	■		
			R				
3	Recopilar la Información	2	E		■	■	
			R				
4	Estructurar la Página web	2	E		■	■	
			R				
5	Hospedaje en Internet	5	E			■	
			R				
6	Elaboración del Reporte	1	E			■	■
			R				
7	Captura de Información	15	E	■	■	■	■
			R				
8	Impresión y Entrega	1	E				■
			R				

E = Tiempo estimado en semanas R = Tiempo real en semanas.

Figura 7.1. Ejemplo de Gráfica de Gantt

4.5. Método de PERT y CPM

Retomada de la investigación de operaciones las técnicas de PERT y CPM se integran al área de operaciones a través de diagramas de red, cálculos internos e informes resultantes de la administración de proyectos.

PERT (por sus siglas en inglés *Program Evaluation and Review Technique*)

Es un modelo esquemático de las actividades y eventos que participan para llevar a término un proyecto, en el que se considera como actividad una operación necesaria para lograr un fin; un evento es un punto en el tiempo cuando una actividad inicia o termina. Estos se representan simbólicamente mediante flechas, las actividades y los eventos mediante círculos o elipses.

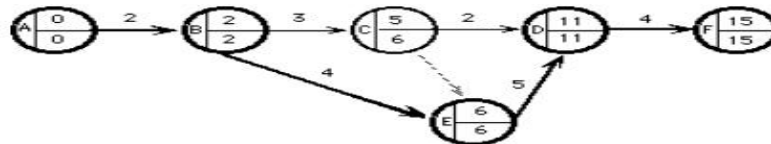


Figura 7.2. Ejemplo de un modelo PERT

Método PERT

El método de ruta crítica CPM (por sus siglas en inglés *Critical Path Method*), es para la administración de proyectos basados en redes que inicialmente se empleaban en proyectos de mantenimiento y de defensa, se considera como alternativa del método PERT. La diferencia se marca en que en el método CPM se trabaja a través de tareas y se anotan en la red de los nodos, en lugar de las flechas, éstas únicamente indican la precedencia en las relaciones entre las tareas

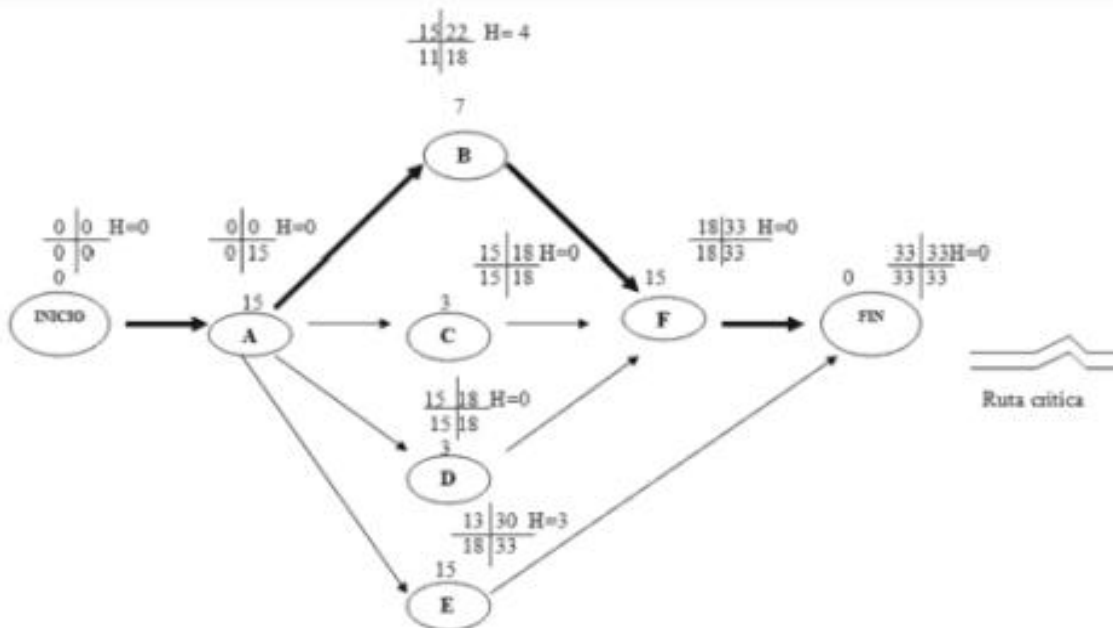


Figura 7.3. Ejemplo de CPM

Método CMP

Se puede decir que las diferencias entre los dos métodos son que en el PERT se utilizan tres estimados de tiempo y el enfoque es probabilístico mientras que en el CPM se usa un solo estimado de tiempo y su enfoque es determinístico.

4.6. Control de inventarios

El inventario es el signo más visible de la administración de la cadena de suministro para los consumidores finales. Se ocasiona una pésima imagen de la empresa con el hecho de que los productos anunciados estén agotados cuando un consumidor acude a una tienda minorista. Si la cadena de suministro funciona de manera eficiente, los bienes estarán disponibles cuando y donde las personas los requieran.

El cliente optará por asistir a la competencia en caso contrario. Los inventarios tienen un papel fundamental en la economía de cualquier organización, lo que significa para el gerente de operación, que mediante la administración de inventarios debe encontrar un área fructífera para el control de costos.

Los inventarios en las empresas se consideran como un punto de inversión y se requiere determinado capital para tener reservas tanto en materia prima como de producto terminado. El inventario es una de las más relevantes y conocidas responsabilidades de la administración de operaciones, ya que comprende un cuantioso capital e influye en la distribución y disponibilidad de los bienes a los consumidores. Debe verse sistémicamente pues tiene influencia directa en todas las áreas de la organización, incluyendo las propias operaciones, la mercadotecnia, tecnologías de la información y comunicación y finanzas.

En términos generales podemos conceptualizar al inventario como el almacenamiento de bienes y productos, en manufactura se les conoce como SKU (siglas en inglés de StockkeepingUnit) y comúnmente se clasifican en materias primas, producción en proceso, productos terminados, suministros.

En general SKU es una unidad facturable por lo cual en algunas empresas también se asigna, por ejemplo, a servicios a domicilio. La técnica de control de inventarios permite mantener la existencia de los productos a niveles óptimos.

El inventario puede servir para varias funciones importantes que añaden flexibilidad a la operación de una compañía. Seis usos del inventario son:

Usos del inventario

1. Ofrecer un almacenamiento de bienes para cumplir la demanda anticipada de los clientes.

2. Separar los procesos de producción y distribución. Por ejemplo, si la demanda producto es alta sólo durante el verano, una empresa puede hacerse de inventario durante el invierno. De este modo se eliminan los costos de la escasez y falta de inventario durante el verano. En forma similar, si los suministros de una empresa fluctúan, se pueden necesitar las materias primas extras del inventario para "separar" los procesos de producción.

3. Tomar ventaja de los descuentos por cantidad, debido a que los compradores de grandes cantidades pueden reducir sustancialmente el costo de los bienes.

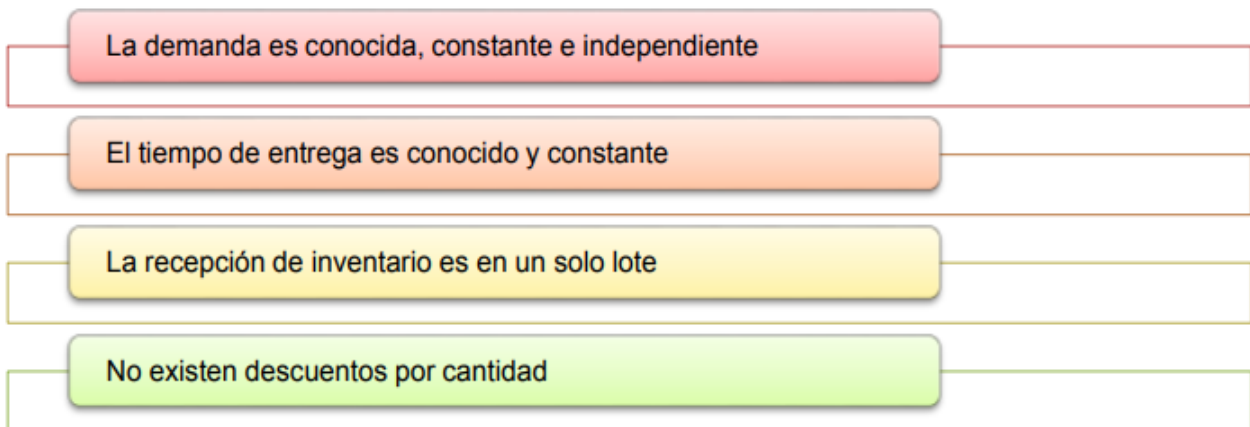
4. Protegerse de la inflación y cambios de precios.

5. Protegerse contra el inventario agotado que puede ocurrir debido al clima, la escasez de los proveedores, los problemas de la calidad o las entregas mal efectuadas. Los "inventarios de seguridad" reducen el riesgo por falta de existencias, el cual puede repercutir en paros de planta u operación.

6. Permitir que las operaciones continúen con suavidad, con el empleo del inventario del "trabajo bajo el proceso". Esto se debe a que la manufactura de bienes toma algún tiempo y se almacena una cantidad de inventarios a través del proceso.

4.6.1. Lote económico

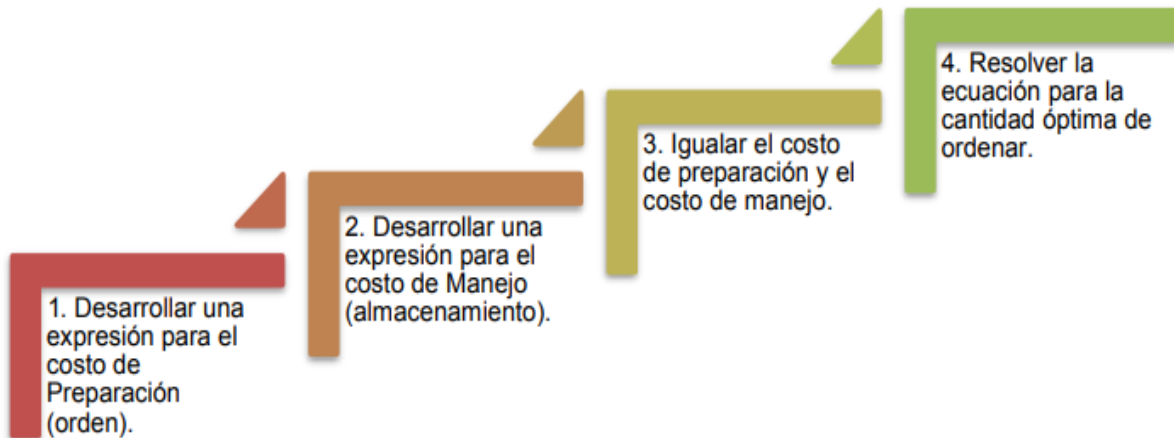
Es una de las técnicas de control de inventarios más empleadas y antiguas. La investigación de su utilización se remonta a una publicación de 1915. Es relativamente fácil de utilizar, pero requiere asumir varios supuestos. Entre ellos:



Con el modelo de cantidad económica de pedido conocido por las siglas en inglés de EconomicOrderQuantity (EOQ) la cantidad óptima en la orden ocurre en el punto donde el costo total de preparación es igual al costo total de manejo. Se utiliza este hecho para desarrollar las ecuaciones que resuelven directamente a Q.

Los pasos necesarios son:

Pasos para resolver directamente a Q.



Con base en lo anterior se hace necesario comprender gráficamente el ciclo de los inventarios en el sistema de producción a través de la siguiente gráfica.

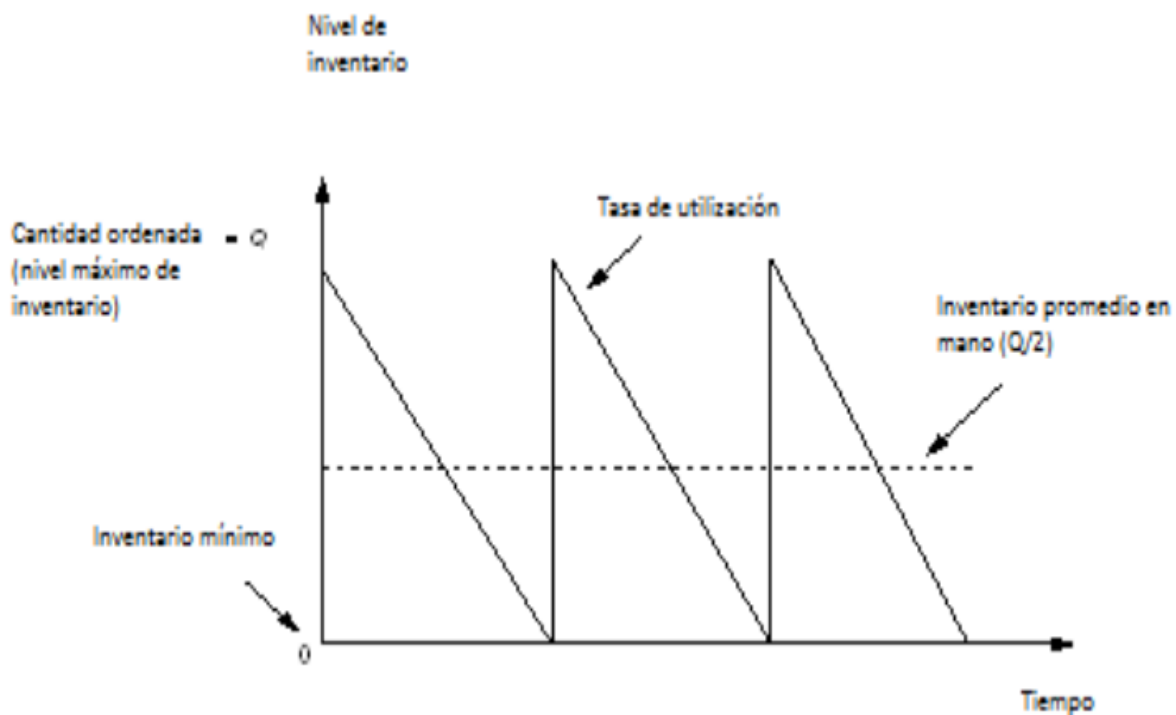


Figura 7.4. Utilización del inventario a través del tiempo

Utilizando las siguientes variables se pueden determinar los costos de preparación manejo para resolver Q.

Q	• Número de piezas por orden
Q*	• Número óptimo de piezas por orden (EOQ)
D	• Demanda anual en unidades para el producto del inventario
S	• Costo de preparación para cada orden
H	• Costo de manejo del inventario por unidad por año

1. Costo anual de preparación = (Número de órdenes colocadas/año) (Costo de preparación/orden)

$$= (D/Q) (S) = \frac{D}{Q} S$$

2. Costo anual de manejo = (Nivel de promedio) (Costo de manejo/unidad/año)

$$= \frac{Q}{2} H$$

La cantidad óptima de la orden se encuentra cuando el costo anual de preparación es igual al costo anual de manejo es decir:

$$\frac{D}{Q} S = \frac{Q}{2} H$$

Para resolver Q*, sencillamente se multiplican los términos, el denominador por el numerador del miembro contrario y se despeja Q a la izquierda del signo igual.

$$2DS = Q^2 H$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

4.6.2. Punto de reorden

Los modelos sencillos de inventario suponen que la recepción de una orden es instantánea, que una empresa tendrá que esperar hasta que su nivel de inventario sea de cero antes de colocar una orden, y que recibirá los artículos inmediatamente. Sin embargo, el tiempo entre colocación y la recepción de una orden, llamado tiempo de entrega, puede ir desde unas cuantas horas hasta varios meses. Por lo tanto, la decisión de cuándo ordenar está expresada en términos de un punto de reorden, que es el nivel de inventario en el cual se debe colocar una orden

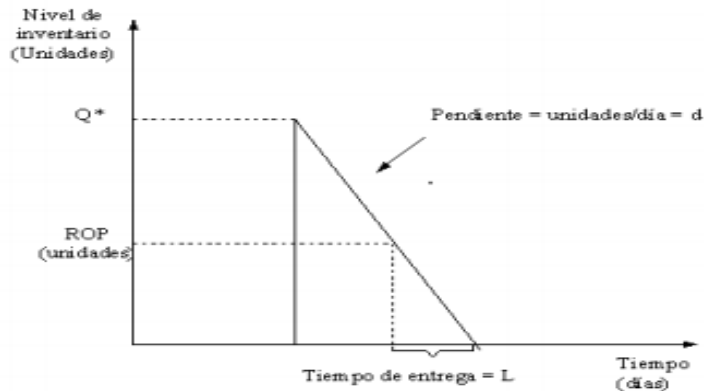


Figura 7.5. Punto de reorden

El punto de reorden se da como:

$$\text{ROP} = (\text{Demanda diaria}) (\text{Tiempo de entrega para una orden nueva en días}) \\ = dxLv$$

Modelo de cantidad de orden de producción

Puede darse el caso de que la empresa reciba su inventario a través de un periodo de tiempo. En tales circunstancias se necesita un modelo diferente, que no requiera asumir una recepción instantánea. Este modelo es aplicable cuando el inventario fluye continuamente o se construye a través de un periodo de tiempo después de que una orden se ha colocado o cuando la producción y la venta de las unidades se dan en forma simultánea. Bajo estas circunstancias, se toma en consideración la tasa de producción diaria.

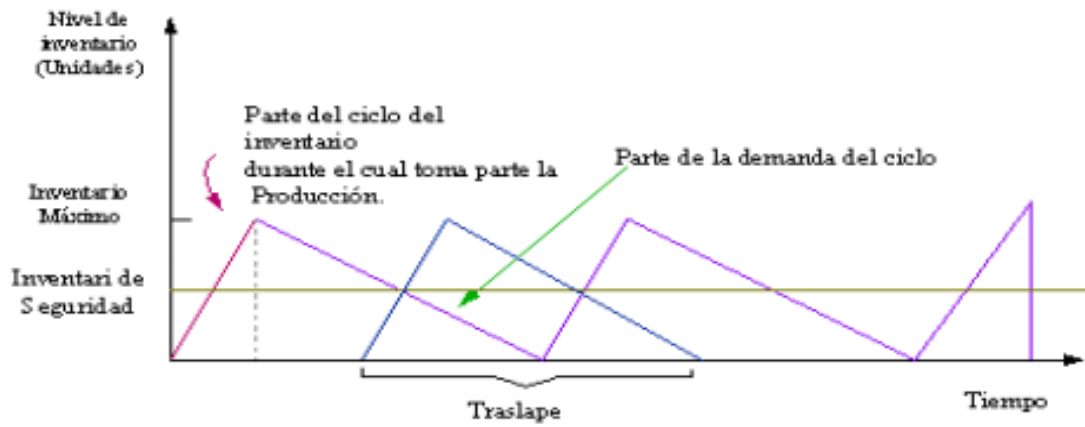


Figura 7.6. Ciclo de inventario

Este modelo permite que coincida la curva de producción con la de consumo, por tanto se obtiene qué cantidad de producto debe producirse.