CONTROL DE PRODUCCIÓN I

CARRERA: ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

SEMESTRE: CUARTO

INTRODUCCIÓN

El control de Producción se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos. Es hacer que el plan de materiales que llega a la fábrica pase por ella y salga de ella regulándose de manera que alcance la posición óptima en el mercado y dejando utilidad razonable para la empresa.

El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, etc. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores, sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro. Podemos definir el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado".

Una definición más amplia, según el diccionario de términos para el control de la producción y el inventario, sería: "Función de dirigir o regular el movimiento metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación, desde la requisición de materias primas, hasta la entrega de producto terminado, mediante la transmisión sistemática de instrucciones a los subordinados, según el plan que se utiliza en las instalaciones del modo más económico.

AMIR BARRIOS.

- Ing. Docente -

Una publicación de

Instituto Universitario de Tecnología para la Informática

PROGRAMA

Contenido

UNIDAD I: LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION

- ✓ Concepto de Producción.
- ✓ Reseña Histórica.
- ✓ Sistemas Productivos.
    - Definición.
    - Elementos Constitutivos de un Sistema Productivo.
    - Modelos de Sistemas Productivos.
        - Sistema Industrial.
        - Sistema Comercial.
        - Sistema de Servicios.

UNIDAD II: DISEÑO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

- ✓ Conceptos.
- ✓ Clasificación.
    - Procesos Químicos
    - Procesos de Cambio de Forma
    - Procesos de Transporte
    - Procesos de Ensamblaje

UNIDAD III: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCION

- ✓ Planificación de Producción.
    - Concepto
    - Importancia
    - Información necesaria para Elaborar Un Programa Global de Producción
    - Documentos de Producción.
        - Tipos de Documentos
    - Diagramas.(Flujo-Bloque-Procesos)
- ✓ Técnicas de Planificación y Control.
    - PER-CPM.
    - Gantt.

PROGRAMA

UNIDAD IV: CONTROL DE PRODUCCIÓN Y El PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES

- ✓ Control de Producción.
  - Concepto.
  - Funciones.
- ✓ La Función de Producción y su relación con el proceso de toma de Decisiones.

UNIDAD V: METODOS ANALITICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

- ✓ Definición
- ✓ Clasificación
  - Punto de Equilibrio
    - Conceptos.
    - Ejercicios Prácticos.
  - Programación Lineal
    - Conceptos.
    - Ejercicios Prácticos

ÍNDICE

Introducción

Unidad 1

Unidad 2

Unidad 3

Unidad 4

Recursos interactivos

Referencias consultadas

PARA TODAS LAS UNIDADES DESARROLLADAS A CONTINUACION

En el entendido que un enfoque por competencias debe ser holístico, actuar con valores, lo que implica que en una acción debemos poner en juego todos nuestros saberes, conceptuales, procedimentales y actitudinales, es decir, se desprenden del enfoque constructivista y este se alcanza con la integración no solo de los conocimientos sino con las destrezas aplicadas en momentos determinados. En el enfoque por competencias se analiza, se da por hecho, la competencia se alcanza en la verificación y no en la planeación.

En resumen, bajo el enfoque por competencias se debe redactar en tiempo presente y los estudiantes han de identificar los elementos de la andragogía de manera critica para su adecuada aplicación en su entorno personal y laboral. También destacar que en cada unidad el estudiante ha de investigar, previo a la clase, los aspectos señalados en cada una de ellas y llevarlos al encuentro escolar para su discusión, debate, taller, exposición confección de infografías, mapas mentales y/o conceptuales o prueba escrita.

UNIDAD I

LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION

¿Qué es la producción? Se entiende por producción el proceso mediante el cual determinados elementos, materiales, trabajo de máquinas, trabajo de personas o conocimientos se transforman en productos de consumo, bienes, servicios, transporte, y también es un conjunto de operaciones que sirven para mejorar e incrementar la utilidad o el valor de los bienes. Actividad mediante la cual determinamos bienes que se transforman en otros de mayor utilidad.

https://youtu.be/y0nr9iUyKtA?si=gOKYsjfhaHzxZoJO

- Elementos de un sistema productivo

- Capital.
- Mano de obra.
- Materia prima.
- Producto final.

https://youtu.be/b3JxxJFDhek?si=_mYW7CbTQccQnRD3

Historia de la producción: La producción comienza desde principios de la historia hasta nuestros días, el hombre descubrió la producción sin darse cuenta, guiado por sus necesidades las cuales debía satisfacer, y el hecho de producir se ha llevado a cabo desde los habitantes autóctonos de una nación hasta la actualidad con gran importancia, y seguirá con esa tendencia hacia el futuro. “SIN PRODUCIR SE ESTANCARIA TODA LA ECONOMIA MUNDIAL”

- Modelos de Sistemas productivos

- Sistema industrial: Se caracteriza por la producción de bienes, a partir del enriquecimiento y valor agregado de materias brutas y materias primas que son transformadas en productos.

UNIDAD I

• Sistema comercial: Se caracteriza por la venta o mercadeo de bienes y servicios previamente producidos por el sector industrial y de servicios. Es el cambio de otra cosa de igual valor, pueden ser de comercio independiente o dependiente integrado.

• Sistema de servicio: Es una actividad, hecho o desempeño, destinado a satisfacer una necesidad aplicada a una persona u objeto, la cual es valorada por una persona o grupo de personas, que perciben para ellos mismos.

https://youtu.be/pAe6LqJzkdA?si=iSgvJdCp2WWoQnu-

UNIDAD II

DISEÑO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Diseño de sistemas de producción

Un sistema de producción es el proceso de diseños por medio del cual los elementos se transforman en productos útiles. Está caracterizado por la secuencia insumos-conversión-resultados, la misma que se aplica a una gran variedad de actividades humanas.

El diseño de sistemas de producción es algo esencial en la empresa, ya que maneja todos los departamentos de esta, así llevando un control de costos, control de inventarios, control de la producción, control de procesos, control de calidad.

Uno de los elementos más importantes de la vida de una empresa, es el establecimiento de sus instalaciones productivas, se tienen que tomar diversas decisiones que tendrán gran impacto en el desempeño de la organización. Aspectos como la ubicación, la capacidad y la distribución de la planta, repercutirán de manera significativa en el éxito o fracaso de la organización.

Dentro del proceso de planeación, el diseño del proceso productivo ocupa un lugar muy importante porque es mediante este paso que se establecen los lineamientos administrativos para la construcción y operación de la planta productiva, tomando en cuenta que la ubicación de la misma tiene repercusiones directas en los costos y en las ventas, y que una mala decisión en cuanto a capacidad, ubicación, distribución y tipo de procesos que se llevarán a cabo puede tener como consecuencia el encarecimiento de los productos, pérdidas de la empresa, e incluso en casos extremos la quiebra de las mismas.

Los administradores, al elegir una planta, deben tomar en cuenta todos los factores relacionados con esta decisión como la inversión inicial, los costos y tiempos de producción. La obtención de recursos humanos y materiales, y aspectos relacionados con las redes de comunicación.

UNIDAD II

Las etapas en el diseño del proceso productivo

Una vez que el producto y el proceso comercial se han definido comienzan las decisiones acerca del proceso productivo. Las principales decisiones son:

1. Dónde ubicar la planta (localización de la Planta).
2. De qué capacidad.
3. Qué procesos y equipo.
4. Qué disposición de elementos productivos.

Clasificación

Los procesos químicos:

Son operaciones que derivan en la modificación de una sustancia, ya sea a partir de un cambio de estado, de composición o de otras condiciones. Estos procesos implican el desarrollo de reacciones químicas.

Un proceso químico puede acarrear también reacciones físicas. Si se compara la materia inicial con la resultante al finalizar el proceso, se notarán diversos tipos de cambios. Los procesos químicos pueden desarrollarse de manera natural o a partir de una manipulación del hombre.

Proceso de embalaje:

El embalaje es todo aquello necesario en el proceso de acondicionar los productos para protegerlos, y agruparlos de manera temporal pensando en su manipulación, transporte y almacenamiento. Con este formato preservamos la calidad de la carga a la vez que se mantiene a salvo, en todas aquellas operaciones en la que se ve envuelta, durante el trayecto entre el exportador y el importador.

UNIDAD II

Entre las funciones que procesa el embalaje están:

- Protección de los productos: mientras dura el transporte y almacenaje del paquete.
- Identificación: facilita información sobre las características del producto y la forma de manipularlo, reduciendo así el deterioro o pérdida de este.
- Manipulación de la carga: facilita el conteo, la distribución y el transporte de los paquetes.

Procesos de Cambio de Formas: https://youtu.be/SZyALlBXf7A?si=lSKfzh9wVwKNIdq2

Procesos de Transporte: *https://youtu.be/jVyrpfU7b_8?si=9My4-n4juwaZWKHd*

UNIDAD III

PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCION

Definición de planificación de la producción

¿Qué es planificación de la producción? Comienza descomponiendo las palabras.

• Planificación o planeación: Es la elaboración de uno o más planes que establecen los objetivos o situaciones deseadas a alcanzar y lo que debe hacerse para conseguirlos.

• Producción: Es el trabajo que aporta valor agregado en forma de productos o servicios.

Por lo tanto, la planificación de la producción, son los planes de trabajo para determinar de forma anticipada los objetivos o escenarios que una organización pretende alcanzar y lo que hará para conseguirlo. A esta planeación de la producción normalmente se le agrega el control.

¿Por qué? Si bien para conseguir tus objetivos de producción requieres planear con anticipación, también es necesario medir, monitorear y comprobar el desempeño que tienes a fin de mantener el buen camino hacia el logro de tus objetivos. En otras palabras, control es la verificación realizada para ver si haces todo según lo planeado.

Beneficios de la planeación y control de la producción

¿Cuáles son las ventajas de planear la producción? Hay tres palabras para responder esta pregunta y comienzan con e: eficiencia, eficacia y efectividad.

Si se consigue hacer un plan de producción, conseguirás en tu organización:

• Eficiencia: Porque defines con anticipación recursos (materiales, mano de obra, tiempo, etc.) y lo que vas a producir con ellos. La relación entre lo que usas y los resultados que obtienes se denomina Eficiencia. Una empresa que no planifica y controla su producción, no define los objetivos a alcanzar y los recursos a utilizar. Posiblemente gaste mucho más que una empresa que si lo hace.

• Eficacia: Porque defines qué es lo que tienes que hacer para conseguir tus objetivos. Si no planificas y controlas la producción, ¿cómo vas a saber que lo que estás haciendo te está llevando a conseguir el estado deseado?

• Efectividad: Una empresa que consigue sus objetivos con eficiencia y eficacia, consigue ser efectiva a través de la planificación de su producción. En otras palabras, consigue sus resultados trazados haciendo lo que consideró necesario de la forma y con los recursos previstos.

Por supuesto, planificar y controlar la producción te reporta otra gran cantidad de beneficios, como disminución de sobrecostos, aumento de competitividad, mejor servicio al cliente, comunicación efectiva, etc. Aunque todos son beneficios derivados de la eficiencia, eficacia y efectividad conseguidos a través de la consecución de los objetivos trazados en un plan de producción.

Plan maestro de producción

El plan maestro de producción (MPS) es un plan maestro o un programa de producción a un nivel superior, que se utiliza para fijar el plan de producción en una fábrica. Es lo que decide qué, cuánto y en qué fecha se fabricará a medio plazo.

UNIDAD III

Que es el MPS y diferencia entre el MPS Y EL MRP

El plan maestro de producción se trata de un plan de producción a medio plazo que indica el inicio de la fabricación en cantidades y plazos de entrega para cada artículo según la demanda, teniendo en cuenta la capacidad de la empresa. El MPS se utiliza en particular para establecer el Plan de Requerimientos de Material (MRP).

Como herramientas de planificación en la empresa, tendríamos a largo plazo el plan de marketing o de plan de producto, a medio plazo estaría el MPS, y a corto plazo llegaríamos al MRP. De manera que ambos se van influyendo entre ellos lógicamente.

La principal diferencia entre un MPS y un MRP es el plazo de tiempo, el MRP se gestiona a corto/medio plazo y el MPS se gestiona a medio plazo. Puesto que el MPS es la base para los presupuestos de fabricación, los presupuestos financieros deben integrarse con la planificación de la producción del MPS.

Cómo realizar un plan maestro de producción

Un buen plan maestro de producción debe ser realista y no exagerado. Se debe ajustar la planificación con la capacidad real de cada proceso de producción y no intentar que toda la demanda del cliente se fabrique en plazos imposibles. Para realizar el plan maestro de producción, es aconsejable pasar por estas tres fases:

1. Desarrollo de la primera versión del plan de producción: Se crea un borrador inicial donde se reparte la producción según la demanda del cliente.

2. Planificación de capacidad global para garantizar que las cantidades de fabricación teóricas son alcanzables: Se comprueba proceso por proceso, que la capacidad real de cada uno es suficiente para cumplir el plazo de entrega a tiempo. Una buena forma de hacerlo es mediante el cálculo de los takt time.

3. En caso de que la capacidad de producción esté sobrecargada y sea insuficiente, es necesario revisar el plan maestro de producción, ajustando prioridades de producción o replanificando plazos de entrega de los diferentes productos que se estén fabricando en corto/medio plazo.

El enfoque que se le puede dar al plan maestro de producción varía según el tipo de demanda o la estrategia de producción de cada empresa:

- Fabricación bajo stock: En las empresas donde se venden producto contra stock, el MPS se focaliza en la planificación del producto terminado para ir completando los almacenes
- Fabricación bajo pedido: En las empresas que venden bajo pedido, la planificación del MPS se centra en la materia prima.

Datos que se necesitan para elaborar el plan maestro de producción

Los datos que necesitamos para crear el MPS son:

- Previsión de la demanda
- Costes de producción
- Costes de inventario
- Niveles de inventarios
- Plazos de entrega de proveedores
- Tamaños de lote Capacidad productiva
- Lead time de producción

Resultado del plan maestro de producción

El resultado que se obtiene a partir del MPS es:

UNIDAD III

- Cantidad que debe ser producida en cada proceso con fechas límite.
- Personal y recursos involucrados en producción.
- Cantidad de producto disponible.
- Capacidad libre para futuros pedidos.

Horizonte de planificación

El horizonte de planificación debe ser lo suficientemente largo como para igualar, como mínimo, el ciclo de fabricación acumulado más largo de cualquier artículo, incluyendo el tiempo de planificación y de entrega de materiales. Hay tres tipos de horizontes temporales:

Horizonte de demanda fijo

Este horizonte también se conoce como zona mínima o zona congelada. El MPS no se puede modificar en este período, ya que los materiales ya están pedidos y adjudicados a órdenes específicas, las cuales ya están en proceso de fabricación. Modificar algo en este horizonte supondría pérdidas económicas debidas a retrasos en plazos de entrega y disminuiría considerablemente la capacidad de producción.

Horizonte de planificación fijo

El horizonte de planificación fijo es el período de tiempo en el que el ingeniero de producción planifica más a largo plazo. Esta planificación sirve para poder determinar la aceptación de futuros pedidos. En este período de tiempo, la planificación puede sufrir modificaciones ya que los materiales todavía no están pedidos y la capacidad de producción de cada proceso puede variar.

UNIDAD III

Zona líquida

Al periodo de tiempo que hay detrás del horizonte de planificación fijo se le llama zona líquida.

En esta zona, el ingeniero de planificación puede realizar todas las modificaciones que estime oportunas, ya que los pedidos todavía no están cerrados y todo puede cambiar.

https://youtu.be/DyV0Q4YRjf0?si=Enf6Uj7vEgFKyHw4

Documentos de producción https://youtu.be/mL3eUVYUAU0?si=-BWaGosA7yfoB3RN

Tipos de Diagramas

Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender. Los diagramas de flujo emplean rectángulos, óvalos, diamantes y otras numerosas figuras para definir el tipo de paso, junto con flechas conectoras que establecen el flujo y la secuencia. Pueden variar desde diagramas simples y dibujados a mano hasta diagramas exhaustivos creados por computadora.

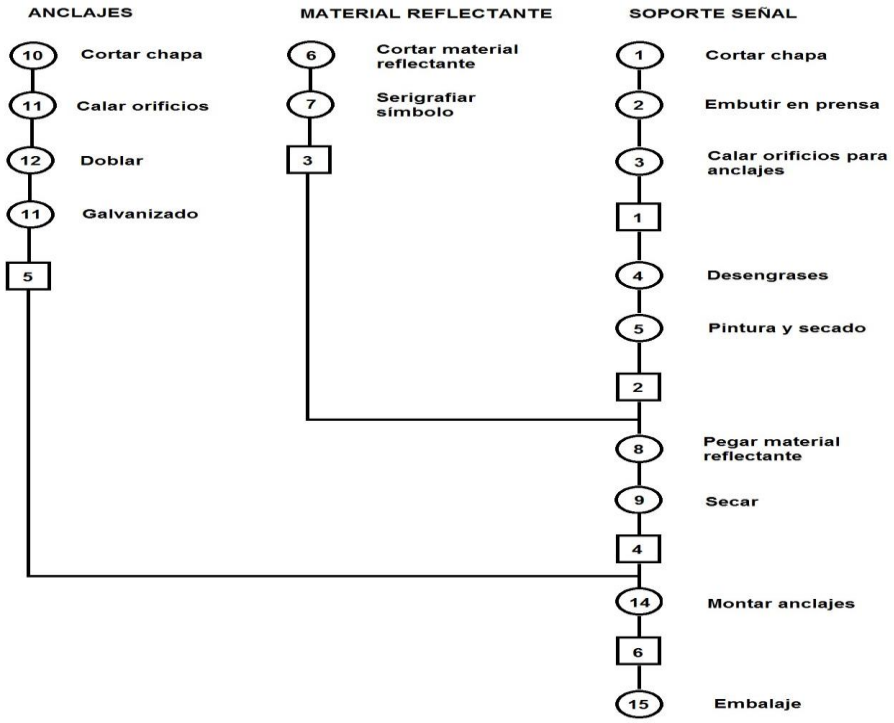
Fuente: Tagged With. (s,f)

UNIDAD III

Diagrama de Proceso

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso. El diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema.

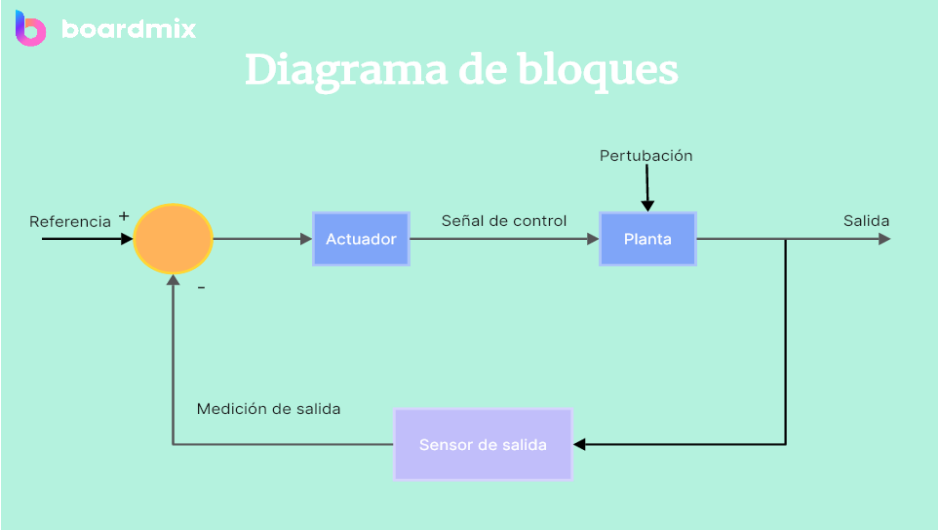


Fuentes: Yepes V. (s,f)

UNIDAD III

Diagrama de bloques

Es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.



Fuente: Nuria (2024)

Técnicas de Planificación y Control

• Método PER-CPM

Dos son los orígenes del método del camino crítico: el método PERT (Program Evaluation and Review Technique) desarrollo por la Armada de los Estados Unidos de América, en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de las diversas actividades integrantes de los proyectos espaciales, por la necesidad de terminar cada una de ellas dentro de los intervalos de tiempo disponibles. Fue utilizado originalmente por el control de tiempos del proyecto Polaris y actualmente se utiliza en todo el programa espacial.

UNIDAD III

El método CPM (Crítical Path Method), el segundo origen del método actual fue desarrollado también en 1957 en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para la firma Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto.

Ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método del camino crítico actual, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible.

Definición

El método del camino crítico es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo.

Usos

El campo de acción de este método es muy amplio, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquier proyecto grande o pequeño. Para obtener los mejores resultados debe aplicarse a los proyectos que posean las siguientes características:

1. Que el proyecto sea único, no repetitivo, en algunas partes o en su totalidad.

2. Que se deba ejecutar todo el proyecto o parte de él, en un tiempo mínimo, sin variaciones, es decir, en tiempo crítico.

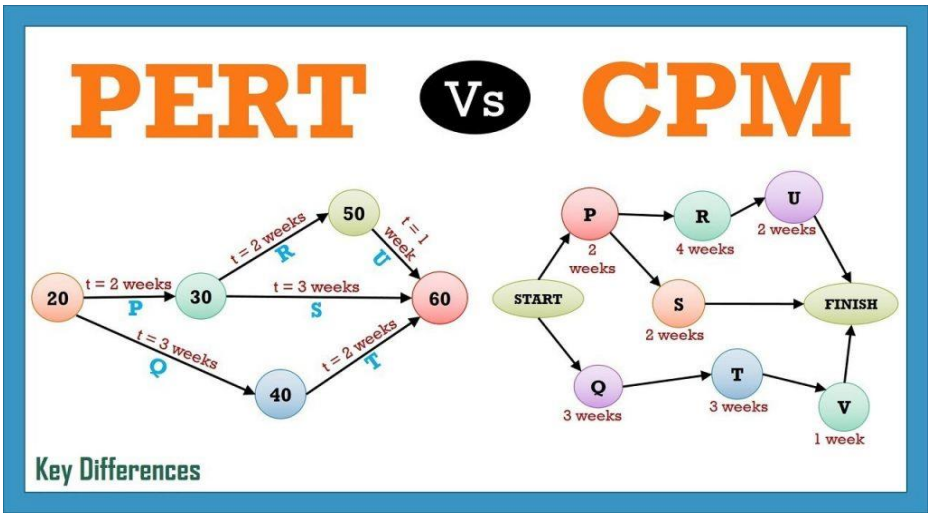
3.Que se desee el costo de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.

UNIDAD III

Dentro del ámbito aplicación, el método se ha estado usando para la planeación y control de diversas actividades, tales como construcción de presas, apertura de caminos, pavimentación, construcción de casas y edificios, reparación de barcos, investigación de mercados, movimientos de colonización, estudios económicos regionales, auditorías, planeación de carreras universitarias, distribución de tiempos de salas de operaciones, ampliaciones de fábrica, planeación de itinerarios para cobranzas, planes de venta, censos de población, etc., etc.

Diferencias entre PERT Y CPM

Como se indicó antes, la principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan los estimados de tiempo. E1 PERT supone que el tiempo para realizar cada una de las actividades es una variable aleatoria descrita por una distribución de probabilidad. E1 CPM por otra parte, infiere que los tiempos de las actividades se conocen en forma determinísticas y se pueden variar cambiando el nivel de recursos utilizados.



Fuente: Camille (2021)

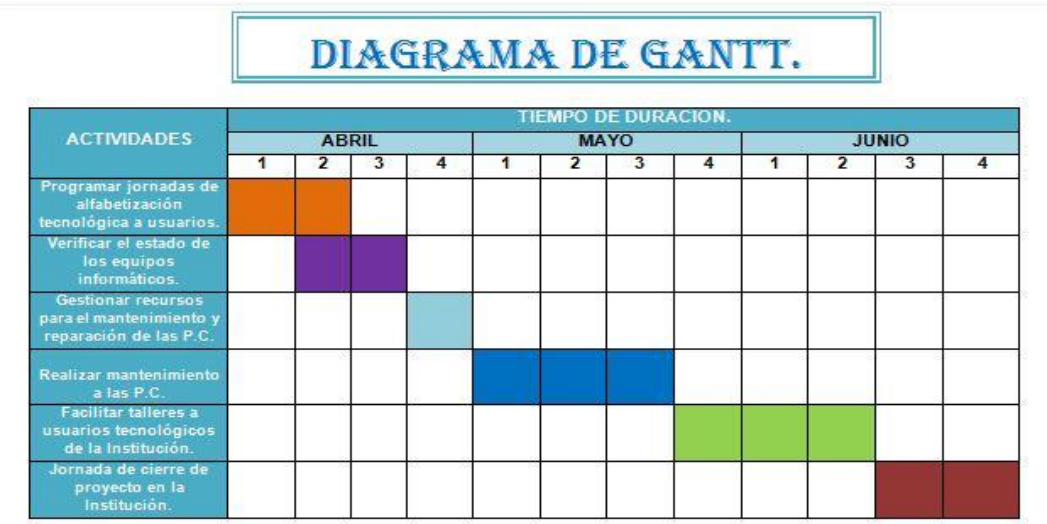
UNIDAD III

• Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas.

Las acciones entre sí quedan vinculadas por su posición en el cronograma. El inicio de una tarea que depende de la conclusión de una acción previa se verá representado con un enlace del tipo fin-inicio. También se reflejan aquellas cuyo desarrollo transcurre de forma paralela y se puede asignar a cada actividad los recursos que ésta necesita con el fin de controlar los costes y personal requeridos.



Fuente: Cova, E. (s,f)

UNIDAD IV

CONTROL DE PRODUCCIÓN Y El PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES

Control de producción

El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, etc. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores, sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro. Podemos definir el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado".

Una definición más amplia, según el diccionario de términos para el control de la producción y el inventario, sería: "Función de dirigir o regular el movimiento metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación, desde la requisición de materias primas, hasta la entrega del producto terminado, mediante la transmisión sistemática de instrucciones a los subordinados, según el plan que se utiliza en las instalaciones del modo más económico". Para lograr el objetivo, la gerencia debe estar al tanto del desarrollo de los trabajos a realizar, el tiempo y la cantidad producida.

Importancia de la producción

Básicamente se trata de hacer que el plan de materiales que arriban a la industria salga de la misma sufriendo una regulación que alcance una posición óptima dentro del mercado dejando una utilidad razonable a la empresa. El control de producción debe establecer diferentes medios para una constante evaluación de algunos factores como pueden ser la demanda de los clientes, la situación en la que se encuentra el capital de la empresa, la capacidad productiva que posee la misma entre muchos otros.

UNIDAD IV

El control de producción es algo así como la toma de decisiones y acciones que resultan necesarias para corregir cualquier inconveniente en el desarrollo de un proceso, de tal modo que se apegue al plan trazado. También diremos que el control de producción es la función de manejar y regular el movimiento metódico de los diversos materiales durante todo el ciclo de elaboración, partiendo desde la requisición de las materias primas, hasta la entrega del producto terminado, por medio de la transmisión de instrucciones a los empleados, dependiendo siempre del tipo de plan que se lleve a cabo en las instalaciones.

Para lograr que el control de producción sea eficiente, la gerencia de la empresa debe estar informada acerca de cómo se van desarrollando los trabajos a realizar, el tiempo utilizado y la cantidad producida, para sí poder realizar alguna modificación en los planes establecidos, respondiendo a las posibles situaciones cambiantes que se pueden presentar. De todas formas, debemos tener en cuenta que el control de producción es mucho más que simplemente planeación.

El control de producción debe pronosticar la demanda que posee el producto fabricado, indicando la cantidad en función del tiempo de producción. Para ello es fundamental que se realice una comprobación de la demanda real comparándola con la demanda planteada y así realizar las correspondientes correcciones. Por otra parte, es importante que el control establezca los volúmenes económicos en las partidas de los artículos que se han de fabricar, para de esta manera lograr que el control de producción determine las necesidades y requerimientos de producción.

Las funciones finales con las que debe cumplir el control de producción de toda industria es la elaboración de los programas detallados de la producción junto con la planificación de la distribución de los productos.

UNIDAD IV

En el caso de la programación del control de producción, ésta constituye el núcleo de este ya que el proceso de fabricación se encuentra compuesto por la entrada de materiales utilizados en el producto mientras que la operación que abarca la transformación de la materia prima en el correspondiente producto constituye el potencial de salida.

Ventajas del control de la producción

El control de la producción trae algunas ventajas como son:

- Organización en la producción.
- Se controla el consumo de materias primas.
- Se controla en tiempo trabajado por operario.
- Se verifican las cantidades producidas.

Pasos para seguir para controlar la producción:

A continuación, se presentan los pasos a seguir para controlar la producción:

1. Elaboración de reportes de trabajo. El reporte de trabajo es la información que el operario suministra al supervisor o dueño de la empresa.
2. Control de Producción La información de los reportes de trabajo debe compararse con las de las órdenes de producción.
3. Análisis del cuadro de control de producción
4. Control de materias primas: Es el registro de las materias primas que se entregan para la producción. Al hacer entrega de materias primas se debe indicar la orden de producción en la que se va a utilizar, la cantidad entregada, la cantidad devuelta y la persona que las recibe.

UNIDAD IV

Finalidad del control de la producción

La finalidad del Planeamiento y Control de la Producción es aumentar la eficiencia y la eficacia del proceso productivo en una empresa. Por tanto, tiene una doble finalidad: actuar sobre los medios de producción para aumentar la eficiencia y cuidar para que los objetivos de producción sean plenamente alcanzados para aumentar la eficacia. Para atender esta doble finalidad, el Planeamiento y Control de la Producción tiene que planear la producción y controlar su desempeño.

Por un lado, establece anticipadamente lo que la empresa deberá producir y en consecuencia lo que deberá disponer de materias primas y materiales, de equipos, de personas, máquinas y equipos, así como existencias de productos acabados para proveer las ventas. Por otro lado, el Planeamiento y Control de la Producción monitorea y controla el desempeño de la producción en relación con lo que fue planeado, corrigiendo eventuales desviaciones o errores que puedan surgir.

El Planeamiento y Control de la Producción actúa antes, durante y después del proceso productivo. Antes, cuando planea el proceso productivo, programa de materiales, máquinas, personas y existencias. Durante y después, cuando controla el funcionamiento del proceso productivo para mantenerlo de acuerdo con lo que fue planeado. Así, el Planeamiento y Control de la Producción asegura la obtención de la máxima eficiencia y eficacia del proceso de producción de la empresa.

La Función de Producción y su relación con el proceso de toma de Decisiones

Para poder cumplir con los objetivos y misión competitiva, es necesario establecer una serie de políticas que desemboquen en un patrón coherente para la toma de decisiones. Estas políticas se formulan para las distintas áreas de decisión en que esté dividido el departamento de producción. A pesar de que las decisiones que se toman en el ámbito de las operaciones son básicamente las mismas en todas las empresas (con las peculiaridades

lógicas de cada sistema productivo) no ocurre lo mismo con la clasificación que cada una hace de las áreas de decisión. Las áreas de decisión se han subdividido en dos grupos: áreas de decisiones estructurales y áreas de decisiones infraestructurales.

Las decisiones de naturaleza estructural se caracterizan fundamentalmente por tener un impacto a largo plazo, por la dificultad en retroceder o deshacerlas una vez que se han iniciado y estén en ejecución y, al hecho de que precisan un monto de inversión importante en capital para llevarlas a cabo, modificarlas y ampliarlas. Están relacionadas con la tecnología de los procesos, las instalaciones y su capacidad productiva; y se vinculan a cambios más bien radicales. En cambio, las de naturaleza infraestructural, son consideradas decisiones más tácticas que abarcan muchas decisiones cotidianas, están relacionadas con aspectos operativos específicos de las empresas y no precisan grandes inversiones en bienes de capital. Estas últimas están relacionadas con los sistemas y procedimientos que se utilizan en la organización y se asocian a cambios más bien incrementales.

Ahora bien, cualquiera que sea el tipo de decisión, tanto estructural como infraestructural, tienen impactos acumulativos de similar trascendencia para la estrategia de producción, incluso las infraestructurales que son consideradas de menos impacto financiero para el sistema, pueden ser tan difíciles y costosas de cambiar como las estructurales. Todas estas áreas de decisión están muy interrelacionadas y con el tiempo la dirección ha de adoptar decisiones cada una de las cuales presenta una variedad de opciones y puede tener un impacto importante en la capacidad de la función de producción para implantar y apoyar la estrategia de negocio de la empresa. A continuación, y sin ánimo de ser exhaustivos, se comentan brevemente algunas de estas áreas claves de decisión estratégicas.

UNIDAD IV

Decisiones sobre instalaciones Las políticas relacionadas con las instalaciones afectan al tamaño y la localización de las fábricas. Tamaño y localización son decisiones que se deben tomar conjuntamente, ya que los costos de fabricación están relacionados con el tamaño a través de las economías de escala y de alcance y los costes de transporte con la localización. Ambos configuran el costo total del producto en el mercado. Respecto al tamaño, la dirección puede optar entre fábricas grandes y fábricas pequeñas.

Decisiones sobre capacidad

La capacidad se define como el máximo output por periodo que puede obtenerse con los recursos actuales en condiciones de operación normales; está, por tanto, relacionada con la cantidad y variedad de productos fabricados. La dirección debe elegir entre fabricar una gran variedad de productos en pequeños volúmenes para satisfacer a la mayoría de los segmentos del mercado o, por el contrario, fabricar una pequeña variedad en volúmenes considerables para atender segmentos de mayor dimensión. Es preciso que el volumen previsto de output supere la capacidad de equilibrio con vistas a rentabilizar la producción y que las fábricas se diseñen de acuerdo a un óptimo de explotación. Las decisiones de capacidad influyen en el tamaño y la localización de las plantas, a través de las estrategias de expansión y contracción de la capacidad.

Decisiones sobre tecnología de proceso

En relación con la tecnología de proceso, las empresas pueden optar entre alcanzar una elevada eficiencia o una alta flexibilidad, dos objetivos que se han considerado incompatibles durante mucho tiempo. La máxima eficiencia se alcanza fabricando elevados volúmenes de productos homogéneos, favoreciendo el empleo intensivo de capital y trabajo. Este enfoque de la producción fomenta o está fomentado por el uso de capital y

trabajo altamente especializado, factores que carecen prácticamente de utilidad si no se emplean en la tarea a la que están destinados, desarrollando una forma de concebir la producción en la que se trata de minimizar los tiempos improductivos en el uso del capital.

Decisiones sobre tecnología de producto

En relación con el desarrollo de nuevos productos, algunas empresas consideran que el área de producción no tiene nada que aportar al proceso de investigación y desarrollo (I+D). No obstante, muchas empresas actualmente tienden a adoptar un nuevo enfoque para el desarrollo de los productos denominado ingeniería simultánea o concurrente (o también paralela). La ingeniería simultánea utiliza un equipo multidisciplinar formado por especialistas en todas las actividades necesarias para el desarrollo, fabricación y comercialización de un nuevo producto, incluyendo asesores legales, expertos en finanzas, controladores de costes y de elaboración de presupuestos . Estos trabajan simultáneamente en todas las etapas del proyecto y actúan conjuntamente de forma continua.

Decisiones sobre aprovisionamiento e integración vertical

Muchas empresas han perseguido la integración vertical, desarrollando internamente el mayor número posible de actividades con el fin de alcanzar economías de escala y minimizar costes de transacción. Asimismo, han mantenido relaciones de oposición con sus proveedores o subcontratistas, en la medida en que negocian la reducción de los precios, adquiriendo los componentes suministrados por un gran número de proveedores y fomentando la competencia entre ellos. Por otra parte, las empresas también tienden a subcontratar cada vez más actividades (outsourcing), de forma que sólo realizan internamente aquellas actividades de su cadena de valor que proporcionan alguna ventaja competitiva, es decir, un valor fuera de lo común a sus clientes.

UNIDAD IV

Decisiones sobre gestión y organización

En algunas fábricas, las tareas están altamente fraccionadas y especializadas, definidas de forma rígida y realizada de manera independiente (sin la perspectiva del todo). En ellas, predomina la delimitación estrecha de las actividades a realizar por los trabajadores, quienes repiten constantemente un número ilimitado de tareas rutinarias y permanecen en un mismo puesto de trabajo el mayor tiempo posible, con el fin de conseguir las ventajas derivadas de la experiencia y la especialización. Se definen de forma precisa las competencias del puesto y existe una estructuración jerárquica de control, autoridad y comunicación.

Decisiones sobre fuerza de trabajo

En algunas fábricas las políticas de recursos humanos tienden a fragmentar el puesto de trabajo, separando el hacer del pensar, definen las tareas con exactitud y asignan una responsabilidad individual. Los salarios se estructuran en función del puesto de trabajo, son principalmente fijos y contemplan la antigüedad. Se utilizan procedimientos uniformes de evaluación con objeto de controlar el desempeño del trabajador. Las relaciones entre empresario y trabajador son de enfrentamiento y los contratos son explícitos, rígidos y a corto plazo. Sólo se transmite al personal la información estrictamente necesaria, las sugerencias de los empleados tienen escasa repercusión. A los trabajadores se les considera como un coste variable y son susceptibles de ser despedidos sin ningún reparo cuando las circunstancias así lo requieran y exijan. Las contrataciones se realizan según las necesidades, sin que haya trato preferencial para ex-empleados. La selección del personal la realiza de forma centralizada el departamento de recursos humanos, atendiendo a procedimientos técnicos y valorando exclusivamente las calificaciones y los conocimientos

profesionales. La formación es de tipo individual y específica para el puesto de trabajo. En suma, la gestión del personal se basa en la sumisión del trabajador a la empresa y no tiene en cuenta estrategias más integradas y basadas en aspectos socio-sicológicos.

Decisiones sobre gestión y control de la calidad

En algunos sistemas de producción, el control y la garantía de la calidad se centran en la reducción de los defectos que incorporan los productos que llegan al cliente final. En este sentido, la dirección se centra en la producción y el control de la calidad, y tiene por objetivo inspeccionar los productos y reducir los defectos. La responsabilidad de la calidad es de tipo funcional y recae básicamente en el departamento de calidad que depende invariablemente del director de producción o de ingeniería, por lo que tiene escaso poder dentro de la organización. Sin embargo, las fábricas tienen la opción de adoptar un enfoque de la calidad centrado en la empresa y con base en el proceso; se trata de evitar los defectos reduciendo al máximo todo tipo de errores en la ejecución de las tareas. Este planteamiento atiende tanto a las necesidades del cliente externo como a las del cliente interno. Para ello se delega en el operario la responsabilidad del control de la calidad de los productos que transforma y del mantenimiento de los equipos que están bajo su control.

El departamento de control de la calidad se ocupa fundamentalmente de las tareas de apoyo y de la formación, y su director puede tener el rango de vicepresidente o al menos depender directamente del director de fábrica. Esta gestión se basa en la inspección preventiva, y se hace igualmente hincapié en la mejora continua para perfeccionar las características técnicas de los productos actuales, reducir los costes de producción, y en general, incrementar la productividad . La dirección valora las aportaciones del personal en

la solución de problemas de calidad, para ello, facilita su participación a través de los círculos de calidad y los buzones de sugerencia. También tiende a considerar que la calidad es más una función del buen diseño que del control en la línea de producción.

Decisiones sobre planificación y control de la producción

Respecto a la planificación y control de la producción se puede optar entre la descentralización y la centralización. Con la descentralización, la alta dirección emite una directriz inicial indicando qué productos habrán de fabricarse en cada lugar y delega en los directores de fábrica la planificación de las existencias necesarias para atender los pedidos de los clientes y de otras fábricas. En la centralización, la alta dirección toma decisiones utilizando datos agregados, decisiones que orientan y limitan las que se adoptan en el siguiente nivel. Estas, a su vez, orientan y limitan las decisiones, aún más detalladas, del nivel inferior, hasta llegar a los capataces y supervisores, que efectúan la asignación de las tareas concretas y se ocupan de su realización.

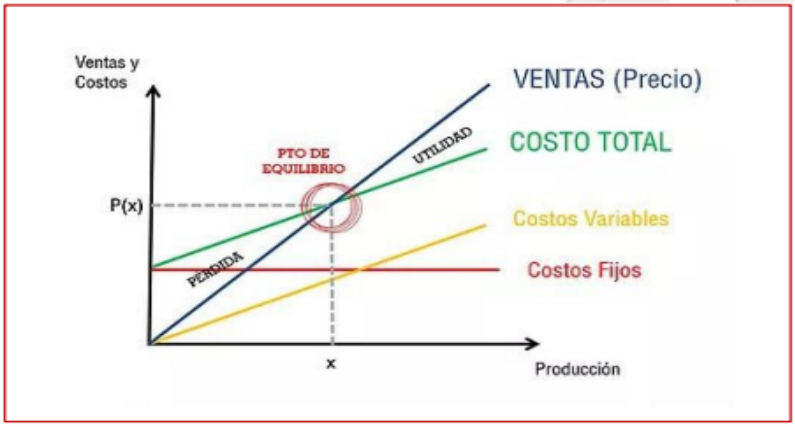
En la planificación y control, la fábrica puede optar entre un sistema de empuje (push) o un sistema de arrastre (pull). El «sistema push» más empleado en la actualidad es el sistema de planificación de las necesidades de materiales (Material Requirement Planning: MRP), el cual es un sistema de empuje que inicia la producción anticipándose a la demanda futura. El sistema MRP desintegra todo el proceso de fabricación de los productos en sus operaciones componentes formando la ruta de procesamiento. Luego prevé la demanda a medio y largo plazo, el tiempo necesario para satisfacerla y los materiales requeridos. El MRP ordena fabricar de acuerdo con la entrega programada del producto final, por lo que es necesario disponer de una previsión de la demanda de cada producto, y que el número de todos y cada uno de los productos o componentes sea exacto.

UNIDAD V

METODOS ANALITICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Punto de Equilibrio

- El punto de equilibrio es aquel nivel de operaciones en el que los egresos son iguales en importe a sus correspondientes en gastos y costos.
- También se puede decir que es el volumen mínimo de ventas que debe lograrse para comenzar a obtener utilidades.
- Es la cifra de ventas que se requiere alcanzar para cubrir los gastos y costos de la empresa y en consecuencia no obtener ni utilidad ni pérdida.



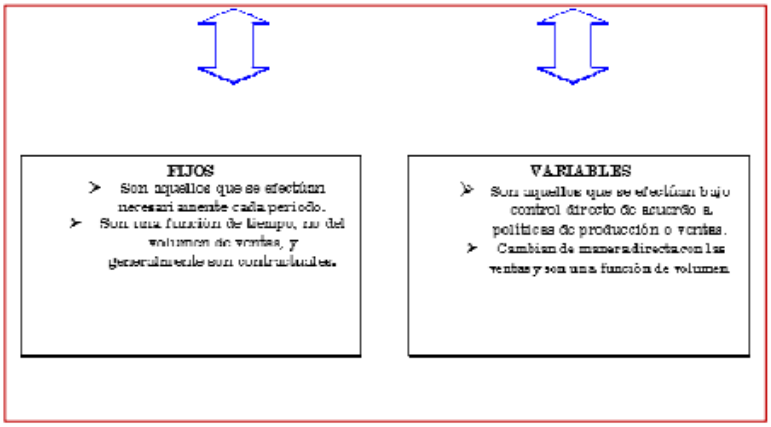
Factores determinantes

El volumen de producción afectara de forma directa a los costos variables, mientras que los costos fijos no son influidos por este	El tiempo afecta al Punto de Equilibrio de forma que se puede dar solución a los problemas de forma oportuna	Los artículos y las líneas de producción deben tomarse a consideración para no caer en " Producciones que no generan utilidades"	Los datos reales y presupuestados de los Estados Financieros permitirán determinar las variaciones, analizar qué situación las provoco, a fin de aplicar soluciones.	La competencia Que se lance un producto similar al mercado, con un menor precio de venta Obliga al reestudio del Punto de Equilibrio.

Fuente: Valladares, A (s,f)

UNIDAD V

Elementos determinantes Los costos constantes se subdividen en:



Fuente: Valladares, A (s,f)

El punto de equilibrio, además de ayudar a analizar la información, también es una útil herramienta para la toma de decisiones, la fijación de precios y el análisis de costos, gastos e ingresos.

Requerimientos para el punto de equilibrio

A fin de realizar un "Análisis por medio del Punto de Equilibrio", se necesitan una serie de elementos, entre estos figuran:

- Los Inventarios: Estos deben ser constantes, o que las variaciones que presentan no sean relevantes durante la operación de la entidad.
- La Contabilidad: Esta debe estar basada en el costo directo o marginal, en lugar del método de costeo absorbente, esto es con el fin de poder identificar los costos fijos, de los costos variables.
- Se deberá realizar la separación de los costos fijos y los variables.

UNIDAD V

- Se deberá determinar la Utilidad o contribución marginal por unidad de producción.
- Determinar el nivel de operaciones que se requieran para cubrir todos los costos.
- Evaluar la rentabilidad relacionada con diversos niveles de ventas.

Punto de equilibrio operativo

El Punto de Equilibrio Operativo de la Empresa, es el nivel de ventas que se requiere para cubrir todos los costos operativos. En este punto las ganancias antes de intereses e impuestos son igual a cero.

EL primer paso para calcular el Punto de Equilibrio Operativo consiste en dividir los costos operativos fijos y variables entre el costo de los bienes vendidos y los gastos operativos.

Con las variables siguientes, se puede formular la parte operativa del Estado de Resultados de la Empresa:

- P: Precio de Venta por Unidad.
- Q: Cantidad de ventas en unidades.
- FC: Costo operativo fijo por periodo.
- VC: Costo operativo variable por unidad.

Punto de equilibrio económico / PEE

Se denomina PEE al volumen de ventas que produce utilidad igual a cero Es el mínimo nivel de ventas necesario para recuperar los costos

UNIDAD V

Fórmula General

$$P.E.E. = \frac{\text{COSTOS FIJOS}}{1-\left(\frac{\text{COSTOS VARIABLES}}{\text{VENTAS NETAS}}\right)}$$

Programación lineal y redes

La programación lineal es el campo de la programación matemática dedicado a maximizar o minimizar (optimizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones expresadas mediante un sistema de ecuaciones o inecuaciones también lineales.

Solución de problemas de programación lineal por el método grafico

El método gráfico se emplea para resolver problemas que presentan sólo 2 variables de decisión. El procedimiento consiste en trazar las ecuaciones de las restricciones en un eje de coordenadas X1, X2 para tratar de identificar el área de soluciones factibles (soluciones que cumplen con todas las restricciones).

La solución óptima del problema se encuentra en uno de los vértices de esta área de soluciones creada, por lo que se buscará en estos datos el valor mínimo o máximo del problema.

UNIDAD V

EJEMPLO

Una compañía de auditores se especializa en preparar liquidaciones y auditorías de empresas pequeñas. Tienen interés en saber cuántas auditorías y liquidaciones pueden realizar mensualmente para maximizar sus ingresos. Se dispone de 800 horas de trabajo directo y 320 horas para revisión. Una auditoría en promedio requiere de 40 horas de trabajo directo y 10 horas de revisión, además aporta un ingreso de 300 dls. Una liquidación de impuesto requiere de 8 horas de trabajo directo y de 5 horas de revisión, produce un ingreso de 100 dls. El máximo de liquidaciones mensuales disponibles es de 60.

OBJETIVO: Maximizar el ingreso total.

VARIABLE DE DECISION: Cantidad de auditorías (X1).

Cantidad de liquidaciones (X2).

RESTRICCIONES: Tiempo disponible de trabajo directo

Tiempo disponible de revisión.

Número máximo de liquidaciones.

Maximizar

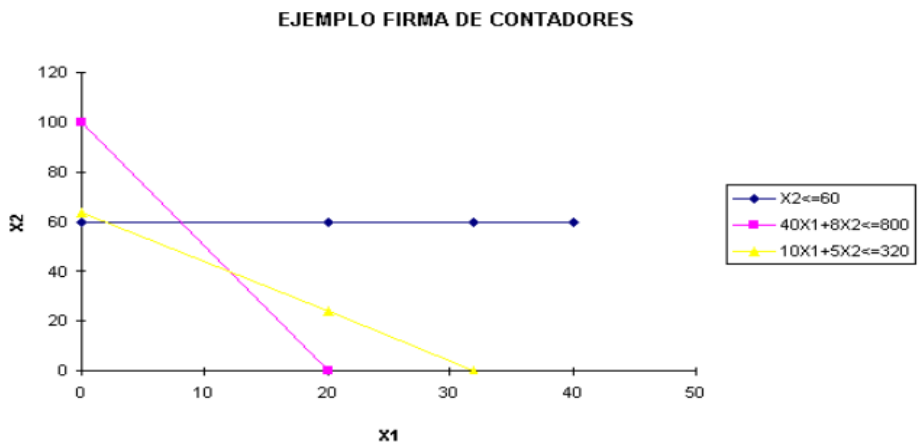
UNIDAD V

Maximizar

$$Z = 300X_1 + 100X_2$$

Sujeto a:

$$40X_1 + 8X_2 \leq 800$$
$$10X_1 + 5X_2 \leq 320$$
$$X_2 \leq 60$$



La solución óptima siempre se encuentra en uno de los vértices del conjunto de soluciones factibles. Se analizan estos valores en la función objetivo. El vértice que representa el mejor valor de la función objetivo será la solución óptima.

(0,60) $Z = 300(0) + 100(60) = \$6000$
(2,60) $Z = 300(2) + 100(60) = \$6600$
(12,40) $Z = 300(12) + 100(40) = \$7600$
(20,0) $Z = 300(20) + 100(60) = \$6000$
(0,0) $Z = 300(0) + 100(0) = \$0$

Solución óptima :
X_1 = 12 auditorías
X_2 = 40 liquidacio nes
$Z = \$7600$

UNIDAD V

EJERCICIOS

Ejercicio N° 1: Un taller tiene tres (3) tipos de máquinas A, B y C; puede fabricar dos (2) productos 1 y 2, todos los productos tienen que ir a cada máquina y cada uno va en el mismo orden: Primero a la máquina A, luego a la B y luego a la C. La siguiente tabla muestra:

- Las horas requeridas en cada máquina, por unidad de producto
- Las horas totales disponibles para cada máquina, por semana
- La ganancia por unidad vendida de cada producto

Tipo de Máquina	Producto 1	Producto 2	Horas disponibles por semana
A	2	2	16
B	1	2	12
C	4	2	28
Ganancia por unidad	1	1,50	

Formule y resuelva a través del método gráfico un modelo de Programación Lineal para la situación anterior que permite obtener la máxima ganancia para el taller.

Ejercicio N° 2: Una empresa vitivinícola ha adquirido recientemente un terreno de 110 hectáreas. Debido a la calidad del sol y el excelente clima de la región, se puede vender toda la producción de uvas Sauvignon Blanc y Chardonay. Se desea conocer cuánto plantar de cada variedad en las 110 hectáreas, dado los costos, beneficios netos y requerimientos de mano de obra según los datos que se muestran a continuación:

Variedad	Costo (US$/Hect)	Beneficio Neto (US$/Hect)	Días Hombre/Hect
Sauvignon Blanc	100	50	10
Chardonay	200	120	30

UNIDAD V

Suponga que se posee un presupuesto de US$10.000 y una disponibilidad de 1.200 días hombre durante el horizonte de planificación. Formule y resuelva gráficamente un modelo de Programación Lineal para este problema. Detalle claramente el dominio de soluciones factibles y el procedimiento utilizado para encontrar la solución óptima y valor óptimo.

Ejercicio N° 3: Un departamento de publicidad tiene que planear para el próximo mes una estrategia de publicidad para el lanzamiento de una línea de T.V. a color tiene a consideración 2 medios de difusión: La televisión y el periódico.

Los estudios de mercado han mostrado que:

1. La publicidad por T.V. Llega al 2 % de las familias de ingresos altos y al 3 % de las familias de ingresos medios por comercial.
2. La publicidad en el periódico llega al 3 % de las familias de ingresos altos y al 6 % de las familias de ingresos medios por anuncio.

La publicidad en periódico tiene un costo de 500 dls. Por anuncio y la publicidad por T.V. tiene un costo de 2000 dls. Por comercial. La meta es obtener al menos una presentación como mínimo al 36 % de las familias de ingresos altos y al 60 % de las familias de ingresos medios minimizando los costos de publicidad.

Ejercicio N° 4: Un expendio de carnes acostumbra a preparar carne para hamburguesa con una combinación de carne molida de res y carne molida de cerdo. La carne de res contiene 80 % de carne y 20 % de grasa y le cuesta a la tienda 80 centavos por libra. La carne de cerdo contiene 68 % de carne y 32 % de grasa y cuesta 60 centavos por libra. ¿Qué cantidad de cada tipo de carne debe emplear la tienda por cada libra de carne para hamburguesa si

desea minimizar el costo y mantener el contenido de grasa no mayor de 25 %?.

Ejercicio N° 5: La fábrica de Hilados y Tejidos "SALAZAR" requiere fabricar dos tejidos de calidad diferente T y T'; se dispone de 500 Kg de hilo a, 300 Kg de hilo b y 108 Kg de hilo c. Para obtener un metro de T diariamente se necesitan 125 gr de a, 150 gr de b y 72 gr de c; para producir un metro de T' por día se necesitan 200 gr de a, 100 gr de b y 27 gr de c. El T se vende a $4000 el metro y el T' se vende a $5000 el metro. Si se debe obtener el máximo beneficio, ¿cuántos metros de T y T' se deben fabricar?.

PROGRAMA

Contenido

Modelos de Sistemas productivos

- Sistema industrial: Se caracteriza por la producción de bienes, a partir del enriquecimiento y valor agregado de materias brutas y materias primas que son transformadas en productos.(contenido procedimental).

- Sistema comercial: Se caracteriza por la venta o mercadeo de bienes y servicios previamente producidos por el sector industrial y de servicios. Es el cambio de otra cosa de igual valor, pueden ser de comercio independiente o dependiente integrado.

- Sistema de servicio: Es una actividad, hecho o desempeño, destinado a satisfacer una necesidad aplicada a una persona u objeto, la cual es valorada por una persona o grupo de personas, que perciben para ellos mismos.Reemphases este texto con el título de esta unidad.

DESARROLLO CONTENIDO

Conceptual – Relato Docente

Cuando escribas el contenido de tu ebook, concéntrate en ser breve, no en hablar demasiado. Cada 6 u 8 párrafos colocar una imagen o gráfico.

Incorpora ilustraciones: las capturas de pantalla, fotos, gráficos y otros elementos visuales pueden ayudar a ilustrar aún más tus puntos más importantes.

Añade enlaces: enlaza a otras herramientas o recursos que puedan ayudar a tu lector. Por ejemplo, acá tienes una página web con un banco de imagenes libres de derecho de autor:

https://pixabay.com/es/images/search/derechos de autor/

Revisa tu contenido: incluso si no tienes a un editor en tu departamento, encuentra a alguien que esté dispuesto a leer tu contenido y revisar la gramática y ortografía básica

El uso de la negrita debe ser sólo para resaltar nombres de secciones o conceptos importantes dentro del párrafo.

Leyenda de imagen y créditos: utiliza este espacio para proporcionar crédito a la foto original o al creador del gráfico y proporciona el contexto sobre su significado.

Recursos Interactivos

En esta sección se deben añadir una breve descripción y abajo el enlace a los recursos externos recomendados.

Acá va el enlace

En el siguiente enlace encontrarás un vídeo tutorial para crear tu cuenta pro en canva para docentes, sigue el enlace de abajo:

https://www.youtube.com/watch?v=6DL44x4JibM

REFERENCIAS CONSULTADAS

Avella, L.; Fernández, E. & Vázquez, C. J. (1999). «Proceso de planificación y contenido de la estrategia de producción». Papeles de Economía Española, núm. 78-79, pp. 161-178.

Buffa, E.S. (1984). Meeting the Competitive Challenge. Irwin, Homewood, Illinois. De Meyer, A. y Wittenberg-Cox, A. (1994). Nuevo enfoque de la Función de Producción. Ed. Folio.

Canal, Soy Ingenio. (2020) *¿Que son los Procesos de Producción? – Aprende Fácil – Etapas y Ejemplo*. https://youtu.be/y0nr9iUyKtA?si=gOKYsjfhaHzxZoJO

Canal, Ingeemprendedor. (2023) *Factores de Diseño de un Sistema de Producción* https://youtu.be/b3JxxJFDhek?si=_mYW7CbTQccQnRD3

Canal, Procesos De Fabricación ITPN 2020. (2020) *Procesos de Cambio de Forma. Procesos de Fabricación.* https://youtu.be/SZyALlBXf7A?si=lSKfzh9wVwKNIdq2

Canal, Líder del Emprendimiento. (2019) *Gestión del transporte* *https://youtu.be/jVyrpfU7b_8?si=9My4-n4juwaZWKHd*

Collazo, I. (2019) *Tipos de sistemas de producción* https://youtu.be/pAe6LqJzkdA?si=iSgvJdCp2WWoQnu-

Fernández Sánchez, E. y Fernández Casariego, Z. (1988). Manual de Dirección Estratégica de la Tecnología. La producción como ventaja competitiva. Ariel Economía, S.A., Barcelona.

Fernández, E. (2021) Documentos del Departamento de Producción. Tablero de Control, Orden de Trabajo. *https://youtu.be/mL3eUVYUAU0?si=-BWaGosA7yfoB3RN*

Fine, C.H. y Hax, A.C. (1985). «Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration». Interfaces, vol. 15, núm. 6, pp. 28-46.

REFERENCIAS CONSULTADAS

García, J.M. (1995). «La subcontratación: hacia delante, ¿con marcha atrás?». Alta Dirección (182).

Garvin, D.A. (1993). «Manufacturing Strategic Planning». California Management Review, vol. 35.

Hayes, R.H. y Wheelwright, S.C. (1984). Restoring Our Competitive Edge: Competing throught Manufacturing, p. 209, John Wiley & Sons, New York.

Hayes, R.H.; Wheelwright, S.C. & Clark, K. (1988). «Dynamic Manufacturing». Free Press, N.York.

Leong, G.K.; Snyder, D.L. y Ward, P.T. (1990). «Research in the Process and Content of Manufacturing Strategy». Omega International J. of Management Science, vol. 18 (2), pp.109-122.

Merino, M. (2022) *Plan de Operaciones y Producción en el Plan de Negocios* https://youtu.be/DyV0Q4YRjf0?si=Enf6Uj7vEgFKyHw4

Ohno, T. (1991), El Sistema de Producción de Toyota. Más allá de la producción a gran escala, Gestión 2000 S.A., Barcelona.

Shingo, S. (1989), A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint, Productivity Press, Stanford.

Vollmann, T. Berry, W. & Whybark, D. (1995). Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación. 3ª edición. Irwin.