

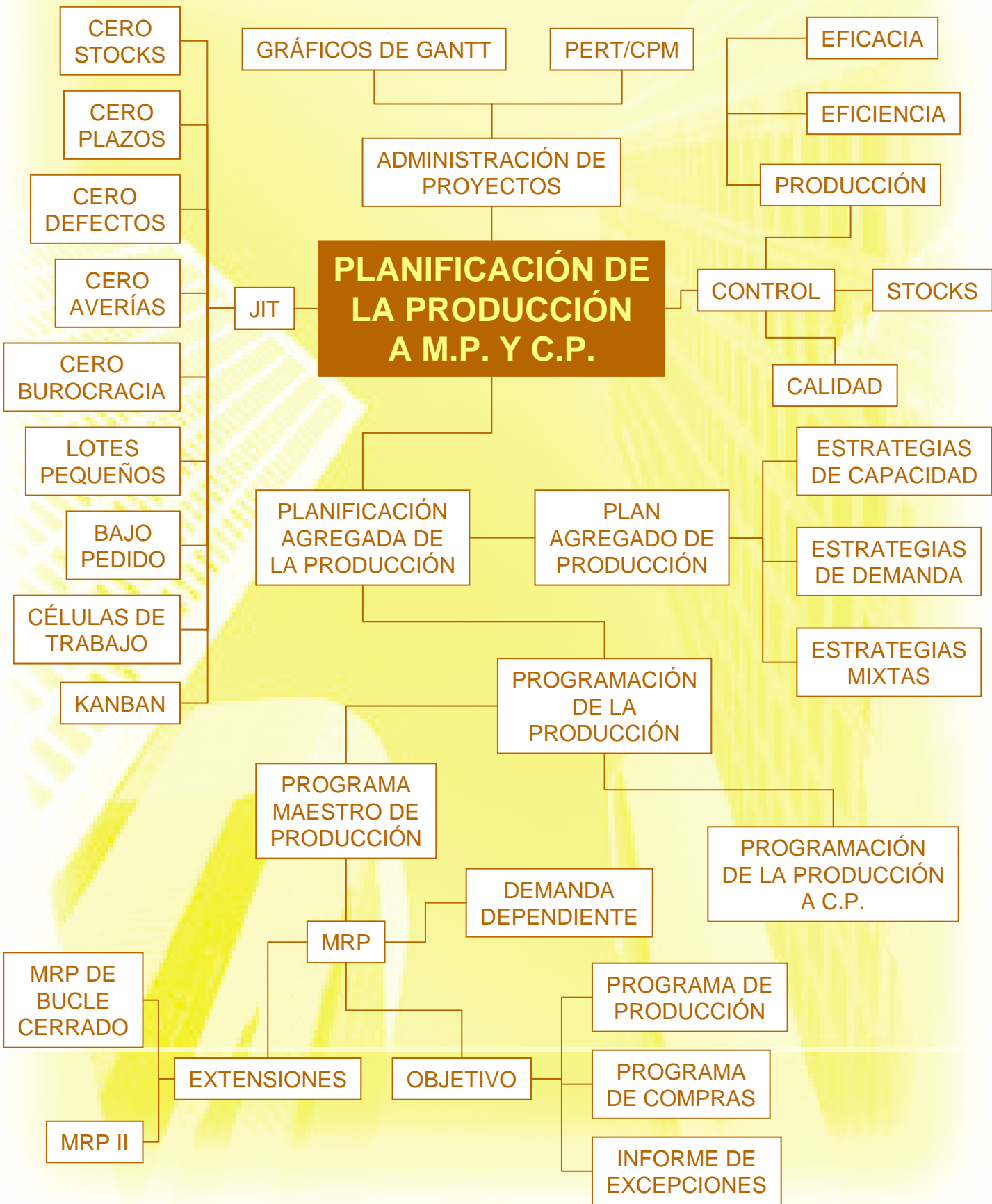
TEMA 6: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

1. Planificación agregada y programación de la producción
2. Planificación de necesidades de materiales (MRP)
3. Filosofía de producción Justo a Tiempo (JIT)
4. Programación temporal de proyectos (PERT/CPM)
5. Control de la función de producción

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL TEMA:

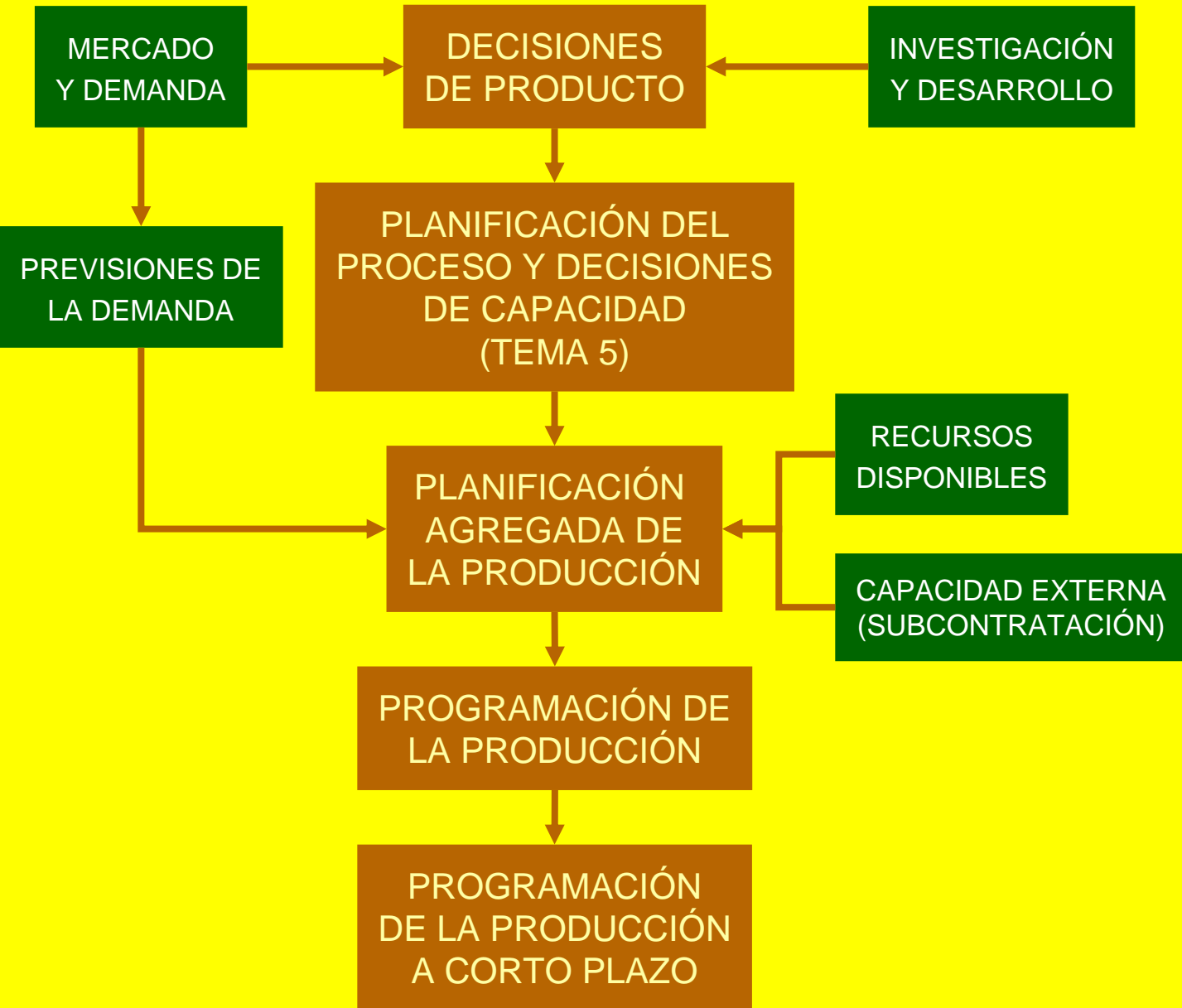
- Ser capaz de definir y comprender el sistema de planificación de la producción.
- Entender el objetivo de la planificación agregada de la producción, y conocer y saber aplicar las estrategias de adecuación de la capacidad de producción a la demanda.
- Conocer y entender los objetivos de la programación de la producción.
- Comprender el contexto de aplicación de la planificación de necesidades de materiales (MRP), saber identificar sus objetivos y ser capaz de aplicar dicha técnica.
- Entender la filosofía de producción justo a tiempo (JIT) y saber identificar sus principales características.
- Poder definir un proyecto y conocer y saber emplear las técnicas de programación de proyectos de GANTT y PERT/CPM.
- Reconocer la importancia del control de la función de producción y poder identificar las principales áreas de control.

MAPA CONCEPTUAL



6.1. PLANIFICACIÓN AGREGADA Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN



- Este sistema es iterativo a través de la información de control (o feedback)
- En todo este proceso es preciso diseñar adecuados sistemas de información

PLANIFICACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN

- Función de definir los objetivos de producción en cantidad y fecha, así como adecuar los recursos materiales, humanos y técnicos de la función de producción a dichos objetivos

DATOS DE ENTRADA

HORIZONTE TEMPORAL
DE PLANIFICACIÓN
(NORMALMENTE 1 AÑO)

CAPACIDAD DE
PRODUCCIÓN

PREVISIÓN DE VENTAS
DURANTE EL HORIZONTE
DE PLANIFICACIÓN

**RESULTADO DE LA PLANIFICACIÓN
AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN**

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

CALENDARIO AGREGADO DE PRODUCCIÓN:

1. CANTIDADES AGREGADAS A ELABORAR DE CADA FAMILIA DE PRODUCTOS
2. FECHAS DE FABRICACIÓN (POR TRIMESTRES, POR MESES, Y/O POR SEMANAS)

**OBJETIVO DEL PLAN
AGREGADO DE PRODUCCIÓN**

DETERMINAR LA TASA O VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN, LAS NECESIDADES DE MANO DE OBRA, LOS NIVELES DE INVENTARIO, Y LAS TASAS DE SUBCONTRATACIÓN PARA CUMPLIR EL CALENDARIO AGREGADO DE PRODUCCION

- El plan debe ajustar la capacidad de producción a la demanda

ESTRATEGIAS DE ADECUACIÓN DE LA CAPACIDAD A LA DEMANDA

1. OPCIONES DE CAPACIDAD

- Estrategias que buscan adaptarse a la demanda sin pretender modificarla

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
VARIAR EL NIVEL INVENTARIO	<ul style="list-style-type: none">• Los cambios en RR.HH. son graduales o nulos• No hay cambios bruscos en la producción	<ul style="list-style-type: none">• Mayores costes de almacenamiento• Se pueden producir rotura o ruptura de stocks
VARIAR EL VOLUMEN DE PERSONAL CONTRATANDO O DESPIDIENDO	<ul style="list-style-type: none">• Evita el coste de otras opciones	<ul style="list-style-type: none">• Los costes de contratación, despido y formación pueden ser importantes
VARIAR EL NIVEL DE OCUPACIÓN (HORAS EXTRA O INACTIVAS)	<ul style="list-style-type: none">• Equilibra las fluctuaciones estacionales sin costes adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Costes de horas extra• Cansancio del personal• Coste de rotura o ruptura• Costes de inactividad
SUBCONTRATACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Permite flexibilidad	<ul style="list-style-type: none">• Pérdida del control de la calidad• Menores beneficios• Difícil programación
EMPLEADOS A TIEMPO PARCIAL	<ul style="list-style-type: none">• Menores costes y más flexibilidad que con empleados fijos	<ul style="list-style-type: none">• Costes elevados de formación• Menor calidad• Difícil programación

2. OPCIONES DE DEMANDA

- Estrategias que buscan influir en la demanda para adecuarla a la capacidad de producción en el período de planificación

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
INFLUIR SOBRE LA DEMANDA CON PUBLICIDAD, PROMOCIONES, MAYOR FUERZA DE VENTAS, ETC.	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar la capacidad ociosa• Los descuentos atraen más clientela	<ul style="list-style-type: none">• Incertidumbre de la demanda• Ajuste difícil de la demanda y la capacidad
RETENCIÓN DE PEDIDOS	<ul style="list-style-type: none">• Puede evitar horas extra• Se puede mantener constante la capacidad	<ul style="list-style-type: none">• El cliente debe estar dispuesto a esperar• Se pueden perder clientes
FABRICAR PRODUCTOS CON DEMANDA OPUESTA	<ul style="list-style-type: none">• Utilización de todos los recursos• Mano de obra estable	<ul style="list-style-type: none">• Puede exigir habilidades o máquinas fuera de la experiencia de la empresa

3. OPCIONES MIXTAS

- Implica la utilización combinada de varias estrategias de capacidad y/o demanda

ESTRATEGIA DE ALCANCE

- Consiste en mantener un volumen de producción que iguale la demanda previsible

ESTRATEGIA DE EQUILIBRIO

- Consiste en mantener constante la tasa o el volumen de producción o la plantilla durante todo el horizonte de planificación

PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

- Proceso de descomponer la planificación agregada en planes con un mayor nivel de concreción
- Su resultado es un programa maestro de producción (PMP), esto es, un CALENDARIO DE PRODUCCIÓN MÁS DETALLADO:
 1. Cantidades detalladas a elaborar de cada producto
 2. Fechas de fabricación (semanales y/o diarias)
- EL PMP es una fuente de información para los sistemas de planificación de necesidades de materiales MRP

PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO

- Última fase del proceso de planificación de la producción
- Programación semanal, diaria, por turnos y/o por horas:
 1. Se determina la secuencia u orden en el que se elaboran los trabajos pendientes
 2. Se realizan asignaciones concretas de personal, materiales y maquinaria
 3. Se establece el programa temporal de inicio y terminación de cada actividad

6.2. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES (MRP)

- Es más que una técnica de gestión de inventarios
- Facilita la programación de la producción, el programa de compras y es fuente de información para producción e, incluso, para otras áreas

DATOS DE ENTRADA

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP)

cantidades y fechas en los que deben estar disponibles los productos sometidos a demanda externa

ESTADO DEL INVENTARIO

cantidades disponibles y en curso de cada elemento del inventario

ÁRBOL DE FABRICACIÓN O LISTA DE MATERIALES

cantidad de componentes, ingredientes y/o materiales necesarios para elaborar cada producto que aparece en el PMP

EXPLOSIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES

INFORMACIÓN DE SALIDA

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

cantidades y fechas en las que deben ser lanzadas (o iniciadas) las órdenes de producción

PROGRAMA DE APROVISIONAMIENTO

cantidades y fechas de los pedidos a proveedores para todos los elementos adquiridos en el exterior

INFORME DE EXCEPCIONES

retrasos en las órdenes de producción y sus repercusiones en los planes de producción

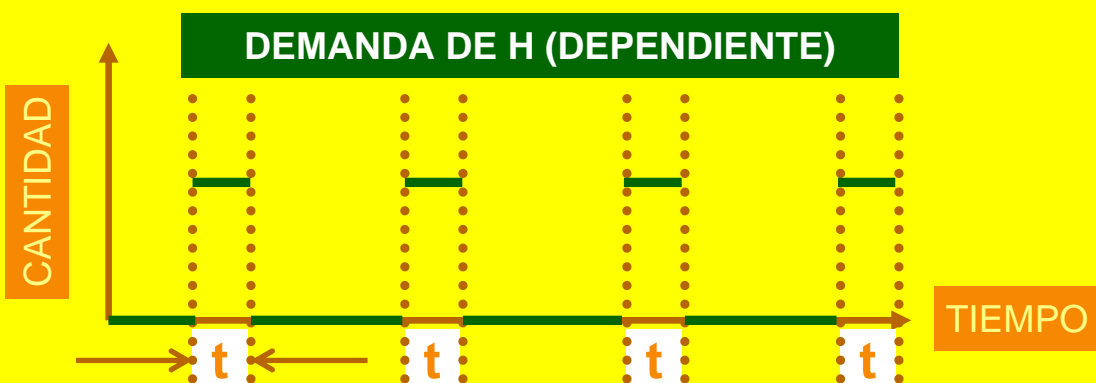
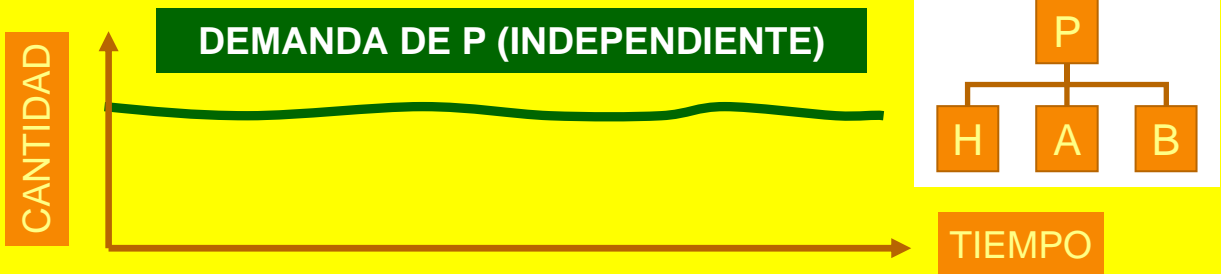
EL MRP DISTINGUE ENTRE:

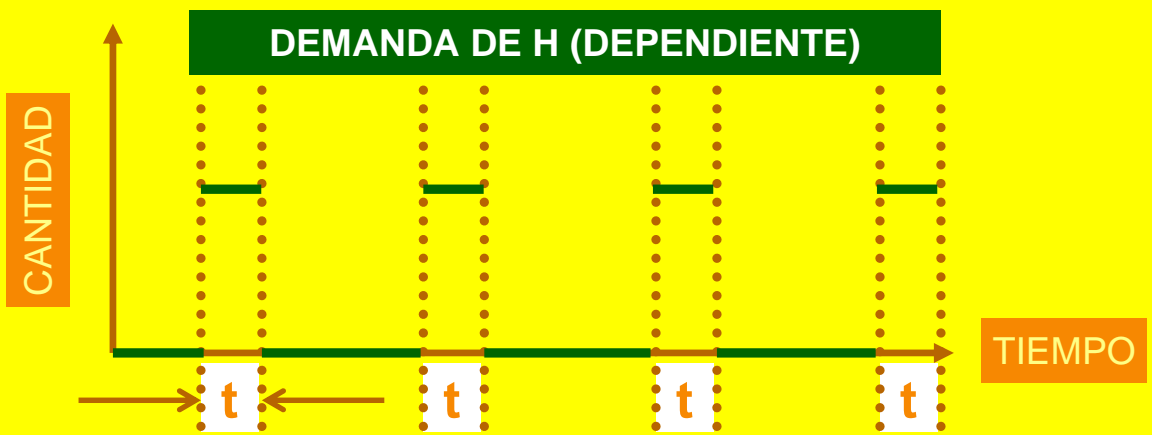
DEMANDA INDEPENDIENTE

- Sujeta a las condiciones del mercado
- No relacionada con la demanda de otros artículos
- Productos terminados y repuestos

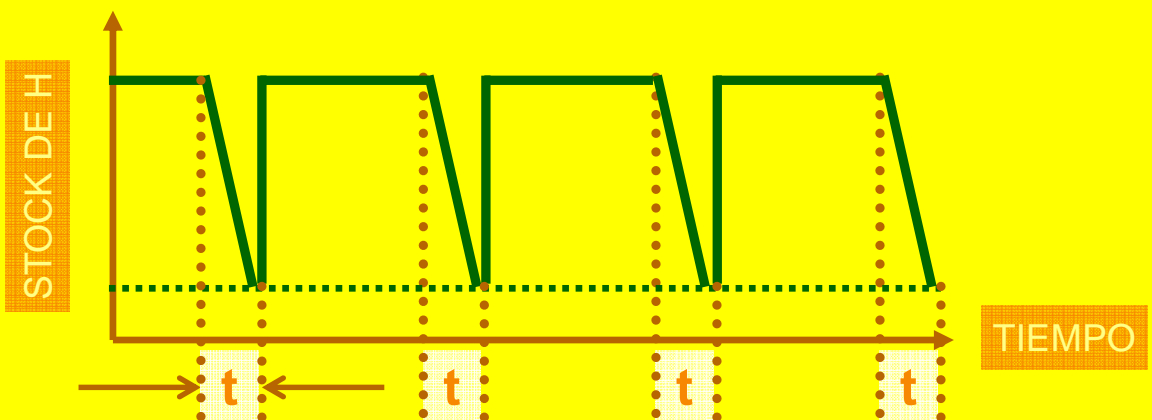
DEMANDA DEPENDIENTE

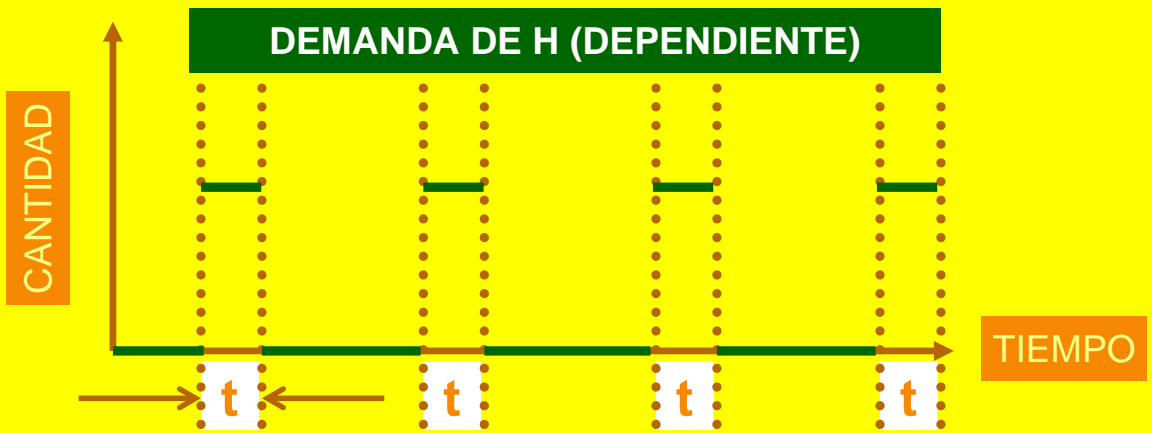
- No sujeta a las condiciones del mercado
- Relacionada con la demanda de otros artículos de orden superior
- Materias primas, componentes y productos en curso





EXISTENCIAS DE H CON POLÍTICAS DE PUNTO DE PEDIDO





Los métodos clásicos de gestión de stock NO son adecuados para productos con demanda dependiente (irregular, discontinua pero conocida con certeza)

PRINCIPAL
PREOCUPACIÓN

CUÁNDO PRODUCIR O COMPRAR

PRINCIPAL
OBJETIVO

ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE STOCK
EN CANTIDAD, TIEMPO Y LUGAR

DIFERENCIAS ENTRE MRP Y MÉTODOS CLÁSICOS DE GESTIÓN DE STOCKS

	MRP	GESTIÓN CLÁSICA DE STOCKS
DEMANDA	Dependiente	Independiente
FILOSOFÍA DE LA ORDEN	Requerimientos	Reposición
PRONÓSTICO	Basado en el PMP	Basado en la demanda pasada
CONTROL	Control de todos los artículos	Método ABC
OBJETIVOS	Satisfacer las necesidades de producción	Satisfacer las necesidades del cliente
TIPO DE INVENTARIO	Materias primas, componentes y productos en curso	Productos terminados y repuestos

AMPLIACIONES DEL SISTEMA MRP

SISTEMA MRP DE BUCLE CERRADO

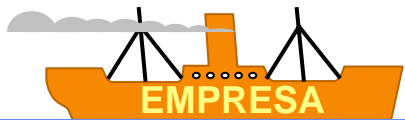
- Sistema que proporciona un feedback al plan de materiales al incorporar un análisis de las limitaciones de la capacidad de producción
- Permite que los planes de producción se puedan cumplir en todo momento de acuerdo a la capacidad instalada

SISTEMA MRP II (PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DE MATERIALES)

- Es un sistema de planificación y control de los recursos de producción
- Extiende los cálculos del MRP tradicional a cualquier otro recurso del proceso de producción: horas empleadas por la mano de obra, horas de trabajo de la maquinaria, coste de los materiales, etc.

6.3. FILOSOFÍA DE PRODUCCIÓN JUSTO A TIEMPO (JIT)

- Los suministros y componentes deben incorporarse al proceso productivo JUSTO en el momento que se necesitan y en la cantidad que se precisan, buscando aproximarse a un STOCK CERO



NIVEL DE INVENTARIO

PROBLEMAS QUE ESCONDEN LOS INVENTARIOS

Proveedores poco fiables

Retrasos en las entregas

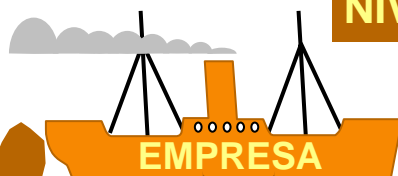
Problemas de calidad

Desechos

Averías

Tiempo preparación de las máquinas

REDUCIR EL INVENTARIO PARA SACAR A LA LUZ LOS PROBLEMAS DE PRODUCCIÓN Y PODER SOLUCIONARLOS



NIVEL DE INVENTARIO

PROBLEMAS QUE ESCONDEN LOS INVENTARIOS

Proveedores poco fiables

Retrasos en las entregas

Problemas de calidad

Desechos

Averías

Tiempo de preparación de las máquinas

Es una filosofía que trata de concentrar los esfuerzos en las actividades de producción que añaden valor y eliminar todas las prácticas que supongan derroche e ineficiencia

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS JIT

1. CERO STOCKS

- Los stocks implican costes y despilfarros

- Rápida reacción al mercado
- Mayor productividad y menores costes
- Ganancias de espacio
- Menor necesidad de inversiones

2. CERO PLAZOS

- Reducir los ciclos de fabricación de productos

- Reducir los tiempos de espera
- Reducir los tiempos de preparación de las máquinas
- Reducir los tiempos relacionados con los movimientos

3. CERO DEFECTOS

- Se parte del concepto de calidad total

- Uso de máquinas que producen con calidad uniforme
- Acuerdo de una calidad del 100% con los proveedores
- Se promueve el empleo de círculos de calidad
- Programas permanentes de mantenimiento preventivo
- Comprobación continua de la línea de producción

4. CERO AVERÍAS

- Evitar interrupciones en la línea

- Adecuada distribución de la planta
- Programas permanentes y muy exigentes de mantenimiento
- Personal polivalente que pueda resolver problemas ordinarios de mantenimiento, ajuste de los equipos, búsqueda de formas de eliminar potenciales interrupciones, etc.

5. CERO BUROCRACIA

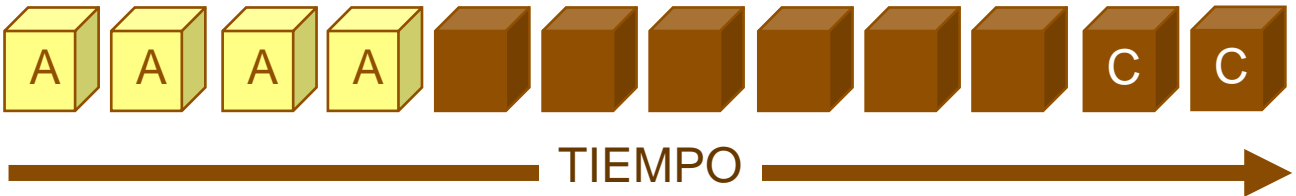
- Se elimina cualquier burocracia

- Menos contabilidad analítica y mayor desarrollo en la fábrica
- Tratamiento informatizado de la información
- Tener la información sólo donde sea útil

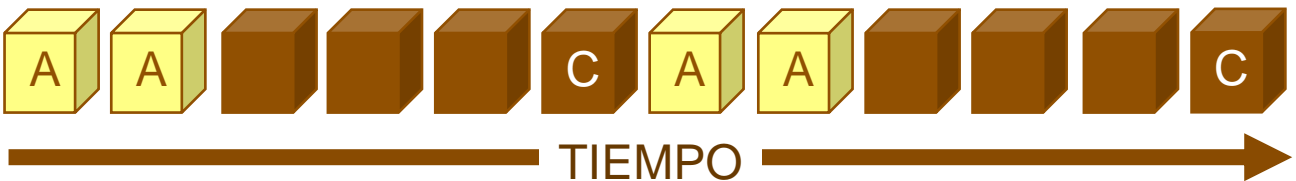
6. FRACCIONAMIENTO DE LOS LOTES

- Lotes de producción grandes implican stocks grandes
- Programas de lotes pequeños de productos variados

APROXIMACIÓN AL LOTE GRANDE



LOTES PEQUEÑOS JIT



7. PRODUCCIÓN BAJO PEDIDO

- Las previsiones tienen errores
- La producción viene arrastrada por el mercado (método pull de fabricación)

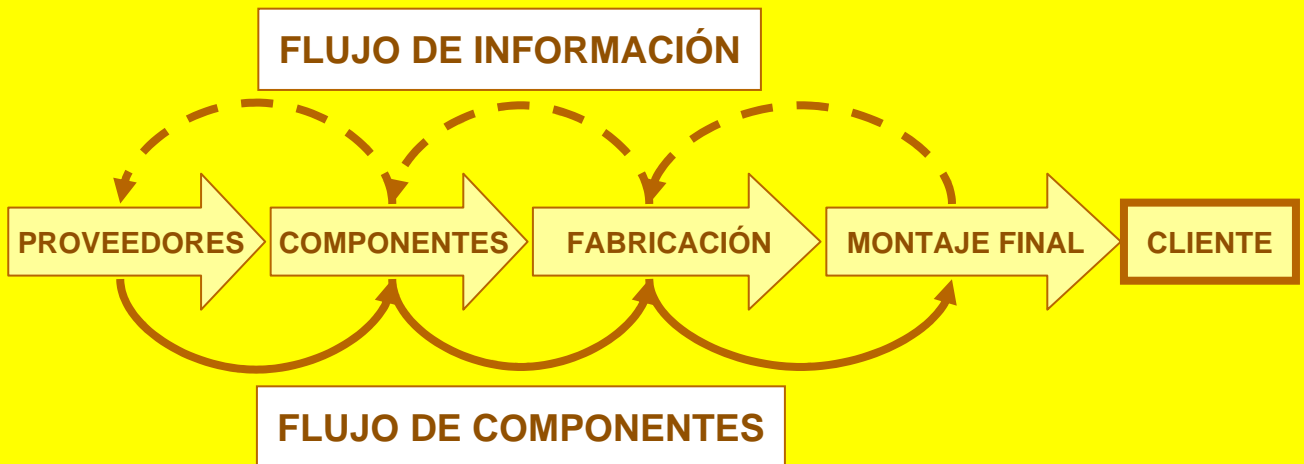
MÉTODO PUSH



EL INVENTARIO REALIZA UN EFECTO EMPUJE

Fuente: readaptado de Domínguez et al. (1995; pág. 211)

MÉTODO PULL

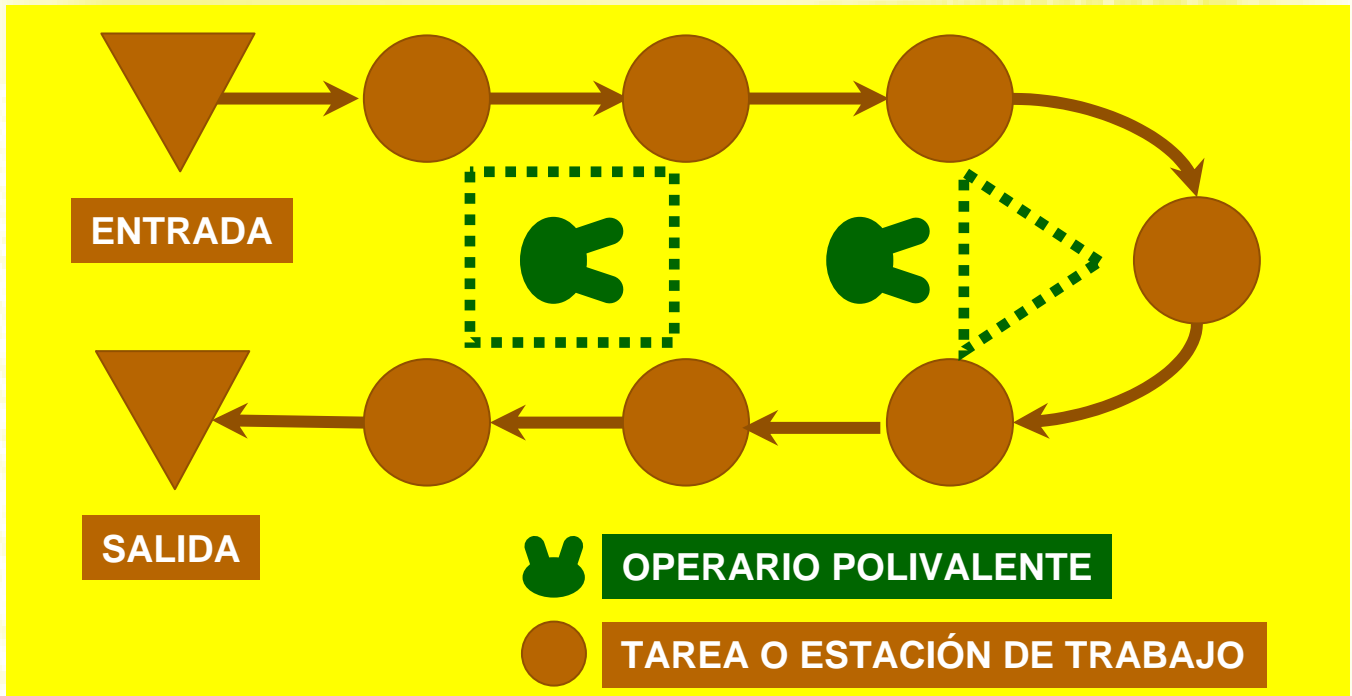


EL INVENTARIO REALIZA UN EFECTO DE ARRASTRE

Fuente: readaptado de Domínguez et al. (1995; pág. 211)

8. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EN FORMA DE U

- La distribución de la planta en células de trabajo
- Tema 5 (tipos de procesos de producción)



9. EMPLEO DEL SISTEMA KANBAN

- Tarjetas que ponen en comunicación las necesidades de fabricación entre diferentes centros de trabajo

TIPOS

KANBAN DE TRANSPORTE

- Se utilizan entre dos centros de trabajo consecutivos
- El centro destino comunica al centro origen sus necesidades de materiales

KANBAN DE PRODUCCIÓN

- Se utilizan dentro del mismo centro de trabajo
- Comunican las órdenes de producción

FLUJO OPERACIONAL DE PRODUCCIÓN

KANBAN DE PRODUCCIÓN **A**

FLUJO OPERACIONAL DE MATERIALES

KANBAN DE TRANSPORTE **A**



Fuente: adaptado de página web de Toyota (<http://www.toyota-global.com>)

6.4. PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE PROYECTOS

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

PROYECTO

- Conjunto único de actividades con un inicio y un fin definido, y con cierta secuenciación

SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES Y DECISIONES EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

A. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

IDENTIFICAR AL CLIENTE DEL PROYECTO

ESTABLECER EL PRODUCTO O SERVICIO TERMINADO

ESTABLECER LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

ESTIMAR LOS RECURSOS TOTALES Y EL TIEMPO REQUERIDO

DECIDIR LA ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

ESTABLECER UN PRESUPUESTO

B. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

EFFECTUAR UN ANÁLISIS DETALLADO DE LAS TAREAS

ESTIMAR EL TIEMPO REQUERIDO PARA CADA TAREA

DAR UNA SECUENCIACIÓN A LAS TAREAS

DESARROLLAR UN TIEMPO DE INICIO/FIN PARA CADA TAREA

DESARROLLAR UN PRESUPUESTO DETALLADO PARA CADA TAREA

ASIGNAR PERSONAL A LAS TAREAS

C. CONTROL DEL PROYECTO

SUPERVISAR EL TIEMPO, COSTE Y DESEMPEÑO REAL

COMPARAR LOS DATOS REALES CON LOS PLANEADOS

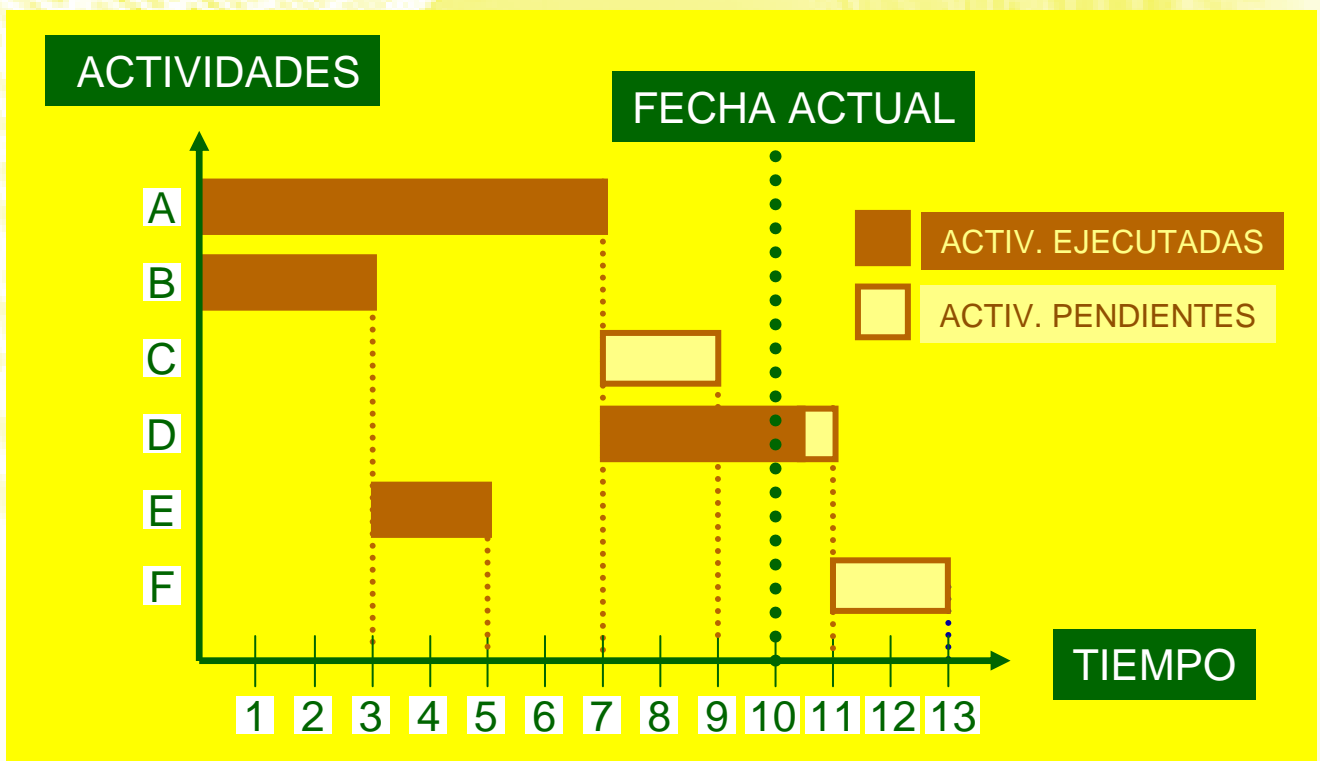
DETERMINAR SI SE NECESITAN ACCIONES CORRECTIVAS

EVALUAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS ALTERNATIVAS

TOMAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS APROPIADAS

MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS

1. GRÁFICOS DE GANTT



PRINCIPAL
UTILIDAD

- Control visual del grado de ejecución de las actividades

PRINCIPAL
INCONVENIENTE

- No muestra las interdependencias entre las actividades

2. EL MÉTODO PERT/CPM

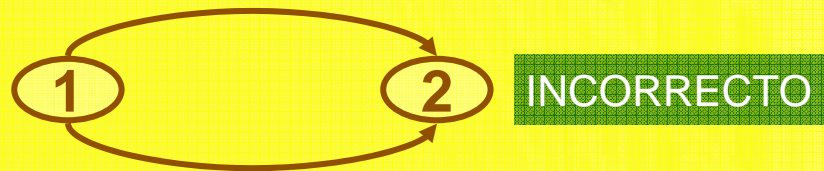
- Trata de determinar el tiempo mínimo de ejecución del proyecto
- Trata de determinar las actividades que son críticas

1. Representación gráfica del proyecto aplicando Tª de grafos

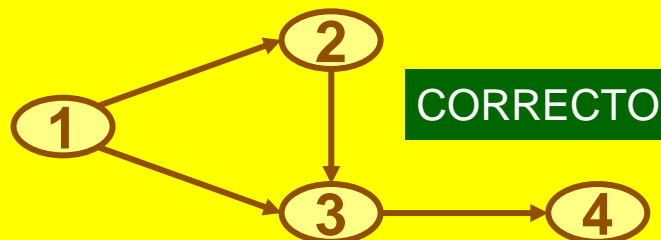
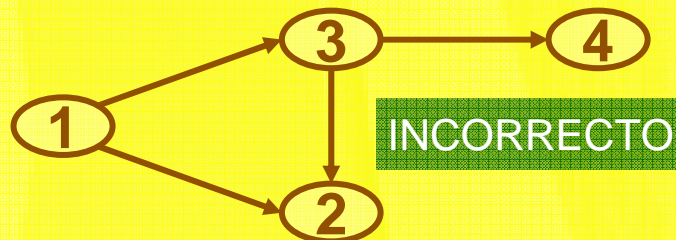
REPRESENTACIÓN DE UNA ACTIVIDAD



NO PUEDE HABER DOS O MÁS ACTIVIDADES QUE UNAN LOS MISMOS SUCESOS ORIGEN Y FINAL



ES PRECISO NUMERAR SECUENCIALMENTE LOS SUCESOS DEL PROYECTO



2. Cálculo de los tiempos EARLY y LAST de cada suceso

TIEMPO EARLY

$$E_{\text{INICIAL}} = 0$$
$$E_j = \text{Máx. } (E_i + D_{ij})$$

EL MOMENTO MÁS TEMPRANO EN EL QUE SE PUEDE LLEGAR AL SUCESO HABIENDO REALIZADO TODAS LAS ACTIVIDADES PRECEDENTES

TIEMPO LAST

$$L_{\text{FINAL}} = \text{DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO}$$
$$L_i = \text{Mín. } (L_j - D_{ij})$$

EL MOMENTO MÁS TARDÍO EN EL QUE SE PUEDE LLEGAR AL SUCESO SIN ALTERAR LA DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

3. Determinación del CAMINO CRÍTICO

CAMINO DE MAYOR DURACIÓN ENTRE EL SUCESO INICIAL Y EL SUCESO FINAL

- Aquellas actividades cuyos sucesos: TIEMPO EARLY=TIEMPO LAST
- Cualquier retraso en estas actividades retrasa la duración del proyecto

4. Cálculo de HOLGURAS

- Márgenes de tiempo para retrasar el comienzo o la ejecución de las actividades sin alterar la duración total del proyecto

HOLGURA TOTAL

$$H_T = L_j - E_i - D_{ij}$$

RETRASO MÁXIMO DE UNA ACTIVIDAD

6.5. CONTROL DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

- Verificar el cumplimiento de planes y programas de producción
- Detectar y analizar las causas de las desviaciones producidas
- Mejorar la planificación y programación de la producción futura

PRINCIPALES ÁREAS DE CONTROL

1. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

- El control de producción a M.P. regula la planificación anual (de 12 a 18 meses)
- El control de producción a C.P. regula la programación de la producción

EFICACIA

- Evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos de producción

EFICIENCIA

- Mide la relación entre los objetivos de producción alcanzados y los factores empleados para su obtención
- Se mide a través de la PRODUCTIVIDAD (tema 7) y el ANÁLISIS DE COSTES DE PRODUCCIÓN

2. CONTROL DE STOCKS

- Tema 5 (la gestión económica de stocks)

3. CONTROL DE CALIDAD

- Control del grado de cumplimiento de estándares de calidad prefijados:
 1. Permite eliminar los productos defectuosos
 2. Permite mejorar el proceso productivo