

Auxiliar 3

Decisiones sobre instalaciones, Distribución de instalaciones y Planeación agregada.

Pregunta 1

Considere el caso de una empresa que debe localizar sus bodegas de distribución de un producto. Debe atender N clientes con demanda d_j^t para el cliente j en el período t .

Tiene I localidades posibles donde construir bodegas. Las bodegas pueden ser de L tamaños Standard. La bodega de tamaño l tiene un costo de construcción c_{il}^t si se construye en la localidad i y en el período t , tiene un costo unitario de operación por despacho b_{il}^t y tiene una capacidad de despacho u_l .

La demanda de los clientes es creciente, desde el periodo 1 al horizonte T , de modo que las bodegas se van construyendo a medida que se requieren.

Las bodegas se abastecen desde el puerto. El costo unitario de transporte es f_{0i}^t desde el puerto a bodega en i en periodo t y g_{ij}^t desde bodega en i a cliente j en t .

También se puede guardar en bodega de un periodo t al siguiente a un costo unitario h_i^t .

Desarrolle un modelo de PL con variables 0-1 para las decisiones de construcción de bodegas a costo mínimo.

Haga los supuestos que considere necesarios

Solución:

Variables:

$$y_{il}^t = \begin{cases} 1 & \text{si se construye bodega en } i \text{ de tamaño } l \text{ en período } t. \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

$x_{0i}^t =$ flujo desde el puerto a bodega i en t .

$z_{ij}^t =$ flujo desde bodega i a cliente j en t .

$s_i^t =$ inventario en bodega en i desde período t a $t + 1$.

$u_{il}^t =$ cantidad despachada por bodega en i de tamaño l en período t .

Función Objetivo:

$$\min Z = \sum_{i,l,t} c_{il}^t \cdot y_{il}^t + \sum_{i,l,t} b_{il}^t \cdot u_{il}^t + \sum_{i,t} f_{0i}^t \cdot x_{0i}^t + \sum_{i,t} h_i^t \cdot s_i^t + \sum_{i,j,t} g_{ij}^t \cdot z_{ij}^t$$

Restricciones:

1. *Construir a lo más una bodega por terreno:*

$$\sum_{l,t} y_{il}^t \leq 1 \quad \forall i$$

2. *Capacidad de bodega de tamaño l si se construye en i:*

$$u_{il}^t \leq u_l \cdot \sum_{\alpha=1}^t y_{il}^\alpha \quad \forall i, l$$

3. *Conservación de flujo en bodega:*

$$x_{0i}^t + s_i^{t-1} = \sum_j z_{ij}^t + s_i^t \quad \forall i, l, t$$

4. *Satisfacer demanda:*

$$\sum_i z_{ij}^t = d_j^t \quad \forall j, t$$

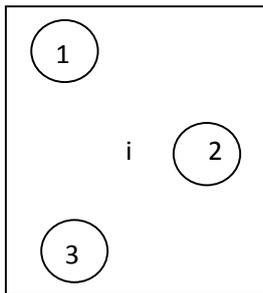
5. *Naturaleza de las variables:*

$$y_{il}^t \in \{0,1\}$$
$$x_{0i}^t, z_{ij}^t, s_i^t, u_{il}^t \geq 0$$

Pregunta 2

En un mercado con un universo de 2500 clientes, existen dos puntos posibles donde puede instalarse una nueva tienda llamada A. Su competidor, B se encuentra ubicado en la posición 1. La caracterización de las ubicaciones factibles de la nueva tienda y de la competidora se encuentran detalladas en el recuadro. Utilizando el modelo Gravitacional encuentre cual de las dos posibles ubicaciones atraerá a la empresa A una mayor cantidad de clientes.

Considere que todos los clientes se encuentran concentrados en el punto i del grafo. Factor de ajuste: 1,12.



Posición (j)	Superficie (m2)	Tij (min)
1	200	35
2	160	20
3	240	25

$$N_{ir} = P_{ir} C_i = \left[\frac{\frac{S_r}{T_{ir}^A}}{\sum_j \frac{S_j}{T_{ij}^A}} \right] C_i$$

Solución:

Considerando que la competencia (B) se encuentra en la posición 1, se calculará el número de clientes en el sector i que viajarán a las posiciones 2 y 3 si se ubica A en cualquiera de esas posiciones, usando la fórmula del modelo gravitacional dado en el enunciado:

Cientes totales en i (Ci)	2500
Factor de ajuste (A)	1.12

Si pongo A en j=r=2:

Posición (j)	Sj(m²)	Tij (min)	Sj/(Tij^1.12)	Pij	Nij
1 (B)	200	35	3.7	0.400	1001.10
2 (A)	160	20	5.6	0.600	1498.90
Total			9.3		

Si pongo A en j=r=3:

Posición (j)	Sj(m²)	Tij (min)	Sj/(Tij^1.12)	Pij	Nij
1 (B)	200	35	3.7	0.364	909.35
3 (A)	240	25	6.5	0.636	1590.65
Total			10.3		

Mirando los resultados, si la competencia B se encuentra en la posición 1, a A le conviene instalarse en la posición 3, ya que así logrará atraer a 1590 clientes de i.

Pregunta 3

Las siguientes tareas de ensamblaje deben ser efectuadas de acuerdo a los tiempos y al orden que se indica en la tabla.

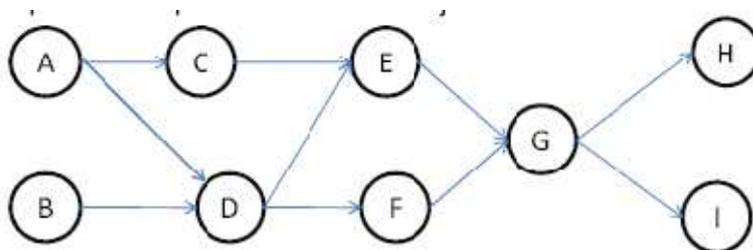
Se sabe que la empresa trabaja 9 horas diarias 5 días a la semana, sin embargo por conceptos de seteo y necesidades del personal se ha estimado que la línea funciona sólo 8 horas diarias.

Tarea	Tiempo(seg)	Precedida por
A	5
B	3
C	6	A
D	8	A,B
E	10	C,D
F	7	D
G	1	E,F
H	2	G
I	3	G

- Dibuje el diagrama que representa el proceso de ensamblaje.
- Si se sabe que para cumplir con la demanda deben producirse 2400 unidades por día, calcule el tiempo de ciclo considerando 8 horas de trabajo diario.
- Determine el número mínimo de estaciones para satisfacer el tiempo de ciclo calculado anteriormente.
- Balancee la línea y calcule la eficiencia.
- Además del tiempo, mencione 3 factores que deben tenerse en cuenta para lograr una correcta agrupación de tareas en estaciones de trabajo.

Solución:

- El diagrama que representa el proceso de ensamblaje es:



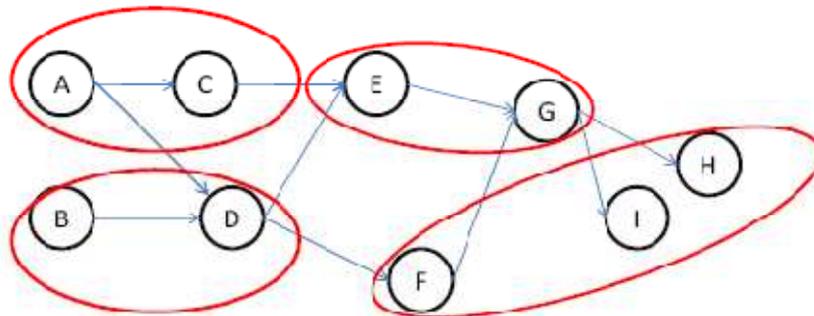
- Si se sabe que para cumplir con la demanda deben producirse 2400 unidades por día, calcule el tiempo de ciclo considerando 8 horas de trabajo diario.

$$C = \frac{\text{Tiempo disponible para producir en un periodo}}{\text{Número de unidades a producir en el periodo}} = \frac{3600 \cdot 8}{2400} = 12 \text{ seg.}$$

- c) Determine el número mínimo de estaciones para satisfacer el tiempo de ciclo calculado anteriormente.

$$n = \frac{\sum t_i}{C} = \frac{45}{12} = 3.75 \approx 4$$

- d) Balancee la línea y calcule la eficiencia.



$$\text{Eficiencia} = \frac{\sum t_i}{N \cdot C} = \frac{45}{4 \cdot 12} = 93.75\%$$

- e) Además del tiempo, mencione 3 factores que deben tenerse en cuenta para lograr una correcta agrupación de tareas en estaciones de trabajo.

La agrupación de tareas debe realizarse armando estaciones con tareas compatibles, no sólo se agrupan las tareas por tiempo, otros factores para la correcta agrupación son: cercanía apropiada (localización o layout), habilidades comunes de los trabajadores, predecesoras, tareas parecidas juntas, variabilidad en la producción, agregación de múltiples productos, etc.

Pregunta 4

- a) En ocasiones se confunde la planeación agregada con la programación. ¿Cuál es la diferencia?
- b) ¿Qué factores son importantes para seleccionar la longitud del horizonte de planeación para la planeación agregada? ¿Qué se quiere decir con la aplicación de un horizonte móvil?
- c) ¿Por qué es necesario hacer agregación de modelos en planeación agregada?
- d) d) ¿Cuáles son los criterios de agregación?

Solución:

- a) La programación es a corto plazo y está limitada por las decisiones tomadas de acuerdo con la planeación agregada. Son las decisiones concretas a tomar en el momento de producir. La programación se relaciona con la asignación de los recursos disponibles (capacidad, equipo, personal) a las tareas y pedidos específicos se ve cómo se hace uso de estos recursos de forma efectiva y eficiente (nivel operacional).

La planeación agregada en cambio, tiene que ver con la adquisición de recursos en las distintas épocas de demanda y con la nivelación de la oferta con la demanda (nivel táctico).

- b) En general para definir un horizonte de planificación uno puede tomar en cuenta: el tiempo que demora en cambiar el medio en que se desempeña la empresa (ejemplo nivel tecnológico, evolución de la industria), por cuanto tiempo son los contratos u obligaciones adquiridas con los proveedores, etc.

Horizonte móvil: a medida que pasa un período se incorpora otro para mantener el mismo horizonte planificación e incorporar nueva información al plan que se administra (“móvil”).

- c) La planeación agregada se refiere a la relación entre la oferta y la demanda de producción a mediano plazo, hasta aproximadamente 12 meses hacia el futuro. El término “agregada” indica que esta planeación se realiza para una sola medida general de producción o para algunas categorías de productos acumulados. Por lo tanto, el objetivo es establecer niveles de producción generales a corto y mediano plazo al enfrentarse a una demanda fluctuante o poco segura. Así se determinan no sólo los niveles de producción, sino también la mezcla óptima de recursos a utilizar. Cabe destacar, que principalmente maneja la oferta y en menor grado la demanda.

- d) Los criterios de agregación son 3 (vistos en clase):

- Tipos de demanda
- Forma de producción
- Costos asociados a la producción en estudio.