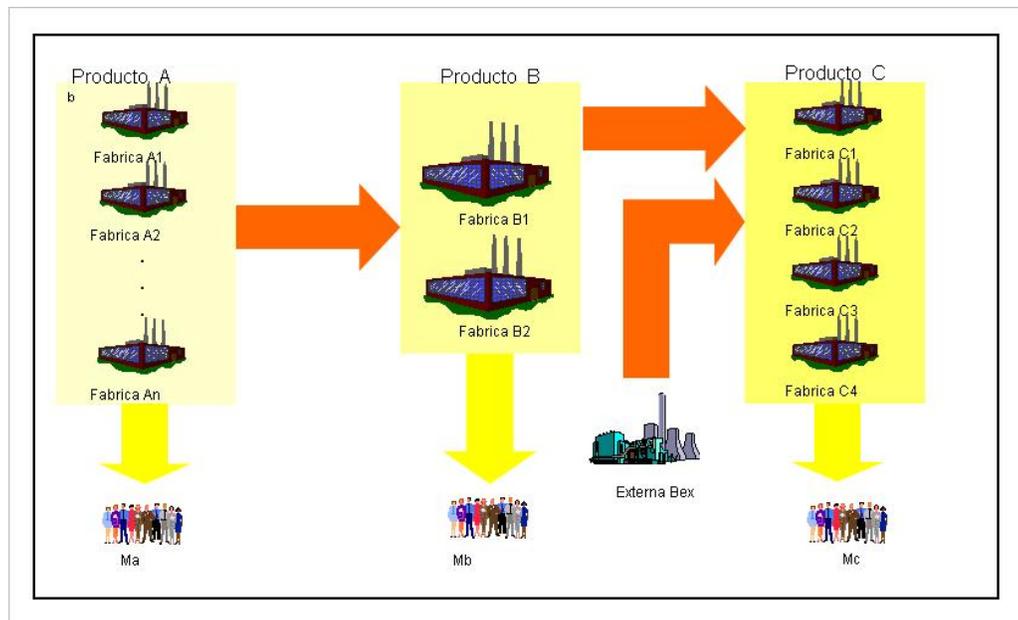


Tarea 1

Descripción del Problema

Considere una cadena de suministro con tres etapas de producción y multiperiodo.

Al inicio de la cadena las plantas tipo A_p producen el producto primario A , el cual alimenta a plantas tipo B_p , las cuales producen el producto intermedio B . También el producto A puede ser vendido a otros mercados Ma . De la misma forma, el producto B es la materia prima para las plantas tipo C_p y además puede ser vendido a clientes Mb . Las plantas tipo C_p producen el producto final C , que es vendido a los clientes Mc . Además este tipo de plantas puede ser alimentada de producto B por productores externos Bex . La siguiente figura muestra la cadena descrita.



El conjunto de períodos a evaluar es P . Cada planta dispone de diferentes tecnologías. Esta queda representada por el ratio de conversión $Ef_p, p \in \{B_p \cup C_p\}$, el cual indica para cada planta p cuantas unidades de producto son producidas por cada insumo que entra a esta planta. Además cada planta tiene un cierto porcentaje de fallas, el cual está dado por el índice de calidad $N_p, p \in \{B_p \cup C_p\}$ (% de productos sin fallas sobre el total de lo producido).

Las plantas B_p y C_p están limitadas por su capacidad de producción, $CMaxP_p, p \in \{B_p \cup C_p\}$, y por su capacidad de almacenamiento de producto final, $CMaxI_p$, pudiendo almacenar productos por la cantidad de períodos que estime conveniente. El inventario inicial de cada planta es $Iini_p$. Además cada planta tipo B_p y C_p tiene una capacidad máxima de recepción de insumo $CMaxR_p$.

Las plantas externas Bex pueden entregar una cantidad máxima de producto B a las plantas C_p de $BexMax_p, p \in Bex$

Por política de la empresa, esta satisface la demanda de todos los clientes Mb y Mc , y vende a los clientes Ma solo la cantidad que le conviene. La demanda de cada cliente es $Dda_{ct}, c \in \{Ma \cup Mb \cup$

$Mc\}, t \in P.$

Los costos involucrados en la cadena son: CP_p , costo por unidad procesada de producto inicial en la planta $p \in \{Bp \cup Cp\}$ y CT_{p_o,p_d} , costo por unidad transportada desde planta $p_o \in \{Ap, Bp, Bex\}$ a planta $p_d \in \{Bp \cup Cp\}$

El precio pagado por los clientes Ma es $PP_c, c \in Ma.$

Además existe un costo por abrir una ruta de la fábrica B o Bex hasta $C.$

El problema a resolver es minimizar los costos logísticos y de producción, encontrando los niveles óptimos de producción, transporte e inventario, satisfaciendo la demanda de los clientes.

Desarrollo

1. Desarrolle un modelo en GAMS para la situación descrita. Considere que la empresa busca minimizar los costos y determinar cuanto producir, los volúmenes de producción y la forma de distribución a los clientes.
2. Discuta brevemente la calidad de la solución propuesta. Realice un pequeño análisis de sensibilidad de los resultados.
3. Cree una instancia más grande aumentando el número de fábricas y clientes, puede agregar costos de instalación de fábrica o de abrir rutas. Resuelva. (El tiempo de ejecución debe ser al menos 5 veces más que el problema anterior).
4. Desarrolle un modelo de relajación lagrangeana para la instancia creada en el punto anterior relajando la restricción que liga variables enteras y continuas. Resuelva mediante la técnica de subgradiente empezando con: variables duales y variable fija.

Se pide un informe que contenga:

- Descripción del problema (No copien el enunciado, expliquen el problema explicando los costos, beneficios y decisiones a tomar)
- Modelo de programación lineal mixto.
- Modelo de relajación lagrangeana.
- Resultados:
 1. Resultados instancia original
 2. Descripción instancia nueva (cuantos períodos, clientes y fábricas de cada tipo), tamaño instancia (filas, columnas y variables no-cero) y resultados.
- Conclusiones

Reglas del Juego

Para cumplir con los objetivos de esta tarea se deben seguir las siguientes instrucciones:

1. La tarea debe ser desarrollada en grupos de tres personas.
2. El plazo de entrega es el día 21 de Abril (16:00), en Secretaría del MGO y por U-cursos.

3. Por U-cursos se debe entregar el código de ambas instancias, la relajación lagrangeana y los datos de la instancia nueva en un .rar.