

PPL

Los Juegos Olímpicos no son sólo uno de los eventos deportivos más importantes del planeta, sino que también uno de los fenómenos comerciales más importantes que existen. Es así como la marca deportiva de zapatillas Avivas debe planificar la producción y el transporte de sus distintos productos a lo largo del mundo.

Avivas cuenta con CZ centros de producción dedicados a zapatillas a lo largo del planeta. Cada centro es capaz de realizar Z zapatillas en un día, sin importar el modelo, además cada centro cuenta con una bodega capaz de almacenar AZ zapatillas. También Avivas posee X modelos de zapatillas, el costo de confeccionar un modelo de zapatilla x en el centro de producción cz es de $\text{Valor}_{x,cz}$ ($x=1,\dots,X$ y $cz=1,\dots,CZ$). Por su parte el costo de almacenar una zapatilla por un día en cualquiera de los centros es igual a ValorBodega . Es sabido que en un comienzo no hay zapatillas en las bodegas

A su vez las zapatillas son enviadas desde las bodegas de cada centro hacia los centros de distribución que Avivas posee en los distintos países en que la marca está presente. Es así como son P los países que venden las zapatillas de esta compañía. Desde cada centro de producción se pueden enviar los productos a cualquier país y también se pueden hacer envíos entre países, es decir, no es necesario mandar la producción directamente desde un centro productivo a uno de distribución, para poder satisfacer la demanda de este último sino que es posible enviar los productos demandados o parte de estos desde un centro productivo a uno de distribución y desde este último hacia el centro de distribución final. Es más el producto puede pasar por más de un centro de distribución antes de llegar a su destino final (recuerde que también puede llegar directamente). No es necesario que todos los productos que van a un país sigan la misma ruta.

El costo de enviar cualquier zapatilla desde un centro de producción cz a un centro de distribución ubicado en el país p es de $\text{ValorE}_{cz,p}$, mientras que el costo de hacer un envío entre un país p y otro r es de $\text{ValorE}_{p,r}$. A su vez, los tiempos de envío desde un centro cz a un país p es de 1 día, en tanto que el tiempo que toma hacer llegar el producto entre un país p y otro r es de 3 días. Recuerde que $cz=1,\dots,CZ$ y que tanto p como r van desde 1 hasta P. Es importante mencionar, que desde un centro de producción a un país o desde un país a otro no es posible enviar más de W productos en un día

Por su parte, cada centro de distribución tiene una demanda por el modelo x en el día t igual a $D_{x,t}$ ($x=1,\dots,X$ y $t=1,\dots,T$). Suponga además que cada centro de distribución posee una bodega con capacidad de almacenaje igual a K, y que el costo de almacenar una zapatilla en un centro ubicado en un país p es de ValorA_p . Además se sabe que en un comienzo no hay zapatillas en las bodegas

Su misión es modelar un problema de programación lineal que le permita a Avivas satisfacer las demandas de sus centros de distribución a mínimo costo modelando su plan de producción y distribución para los próximos T días. Para facilitar la resolución del problema suponga que los centros productivos producen durante todo el día y que al finalizar la jornada hacen los envíos y guardan lo que no se mando. Luego si por ejemplo un pedido fue enviado en el día t desde un centro productivo a uno de distribución este va a estar ahí en el día $t+1$. Por último no se preocupe de pensar si es posible o no satisfacer la demanda en el día 1.

A continuación la función objetivo que estaba propuesta

• FO

$$\begin{aligned}
 \text{MIN} \quad & \sum_{x, c_2, t} \text{VALOR}_{x, c_2} \cdot X_{c_2, x, t} + \sum_{x, c_2, t} \text{VALOR}_{\text{Bodega}} \cdot Y_{c_2, x, t} \\
 & + \sum_{t=1}^{T-1} \sum_{p, c_2, x} \text{VALOR}_{c_2, t} \cdot W_{c_2, p, x, t} + \sum_{t=1}^{T-3} \sum_{p, r, x} \text{VALOR}_{p, r} \cdot V_{p, r, x, t} \\
 & + \sum_{p, x, t} \text{VALOR}_p \cdot Z_{p, x, t}
 \end{aligned}$$

NOTA: Las sumatorias relacionadas a los envíos no son hasta T porque estamos planificando hasta dicho periodo y los envíos demoran 1 o 3 días.