

A) Análisis del Problema: Se trata de un problema del viajante donde tienen que construir ^{tramos} entre 5 ciudades en dos años contados con capital para el 1er y 2do año y ademas podemos cobrar impuestos a las ciudades conectadas en el 1er año, para ayudarnos a construir los tramos en el 2do año.

Objetivo: Determinar que tramos entre ciudades construir en el 1er y 2do año para maximizar el ingreso entre ciudades en dos años.

Hipótesis:

- En el 1er año se construiría los tramos tal que no alcance el presupuesto fijo.

- Se creará el origen ficticio o este no tendrá costo ^(la tasa de construcción de este tramo). (La primera ciudad visita y el origen). (El origen y la última ciudad visitada).
- Si hay sobrante del año 1 se usará en el año 2.
- Se usarán los impuestos de las ciudades conectadas en el año 1 para usar en el año 2.
- Se maximizará el ingreso.

Variables:

Bivalor de Visita: Vale 1 si se viajó desde la ciudad i a la ciudad j.
vale 0 sino. $i \in \{1, 2, \dots, 5\}$, $j \in \{1, 2, \dots, 5\}$, $i \neq j$.

Visita vale 1 si se viajó desde la ciudad i a la ciudad j
y en el año m , vale 0 sino. $i \in \{1, 2, \dots, 5\}$, $j \in \{1, 2, \dots, 5\}$, $m \in \{1, 2, \dots, 5\}$.

Continua U_i : Total Número de Secuencia en que se visita la ciudad i.
 $i \in \{1, 2, \dots, 5\}$

Continua CostoTransAño m : Costo del ^{total de los} ~~tramos~~ Construido ^{del año} ~~en el~~ $m \in \{1, 2, \dots, 5\}$. ($\$/año$)

Continua MasaTransAño m : medida ^{ingresos} extras al obtener la medida del ~~de~~ $(\$/año)$ comercio.

Continua SobraAño i : Sobrante del año i . ($\$/año$)

Modelo: Ecu. del viajante

$$\sum_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^5 Y_{ij} = 1, \quad \forall j = 0, 1, 2, \dots, 5$$

$$\sum_{j=0}^5 Y_{ij} = 1, \quad \forall i = 0, 1, \dots, 5$$

Evito subforr. Formulación MTZ₀

$$U_i - V_j + 5 Y_{ij} \leq 4$$

Las tramos se construyen en el año 1 o en el año 2:

$$Y_{ij} = Y_{ij\text{Año}1} + Y_{ij\text{Año}2}$$

No tiene costo el tramo del origen a la tercera ciudad y de la ultima ciudad al origen. Tampoco peoría de comercio:

$$K_{0i} = 0, \quad \forall i = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$A_{0i} = 0, \quad \forall i = 1, \dots, 5$$

$$K_{i0} = 0, \quad \forall i = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$A_{i0} = 0, \quad \forall i = 1, \dots, 5$$

1er Año (Construcción)

$$\text{Costo tramo Año}1 = \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^5 \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^5 Y_{ij\text{Año}1} \cdot K_{ij} \cdot \$K$$

Recuerda impuestos.

$$\text{Mejora Año}1 = \sum_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^5 \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^5 Y_{ij\text{Año}1} \cdot A_{ij} \cdot 0,05$$

Presupuesto 1er Año:

$$\$R \geq \text{Costo tramo Año}1$$

$$\$A_{\text{AN}1} = \text{Costo tramo Año}1 + \text{SobrAño}1$$

Segundo Año:

Costotramar Año 2 =

$$\sum_{j=0}^5 \sum_{\substack{i=0 \\ j+i}}^5 Y_{i,j,\text{Año 2}} \cdot R_{i,j} \cdot \$K$$

Presupuesto Año 2):

$$\$AN2 + Matoria Año 1 + Sobra Año 1 \geq \text{Costotramar Año 2}$$

No hay bienestar entre el origen y la 1era Ciudad visitada, al igual que la última y el origen:

$$B_{0i} = 0, \forall i = 1, \dots, 5$$

$$B_{i0} = 0, \forall i = 1, \dots, 5$$

Funcional:

$$Z(\text{MAX}) = \sum_{j=0}^5 \sum_{i=0}^5 Y_{i,j,\text{Año 1}} \cdot B_{i,j} + Y_{i,j,\text{Año 2}} \cdot B_{i,j}$$

A2) Inconvenientes

- No toma en cuenta el costo de cada tramo entre ciudades.
- No toma en cuenta el dinero de los impuestos generados por las ciudades conectadas en el 1er Año.
- No resuelve de ninguna manera el caso de que el bienestar coincida.
- No separa los tramos construidos en el 1er y Segundo año con sus respectivos presupuestos de cada año.
- El orden alfabetico no ayuda con el costo de cada tramo.
- No actualiza los tramos por lo que ya pasaron, para no volverlos a recorrer.

- a marcar todos los tramos como disponibles.
- 13) Marcar a todas las ciudades como no visitadas.
- Ordenar las ciudades de mayor a menor Bienestar en caso de empate desempatar por orden alfabetico, guardarlos en una lista.
 - guardarlos en una lista los tramos ordenados por Bienestar.
- PresuAnio1 = AN1

$$\text{SuperoPresuAnio1} = \text{False}$$

$$\text{Conex1002} = 0$$

$$\text{Impuesto} = 0$$

$$\text{SobranteAnio1} = 0$$

Mientras ($\neg \text{SuperoPresuAnio1}$) :

Obtener el primer tramo de la lista y chequear entre las ciudades conectadas:

Si ~~Sh~~ de las ciudades conectadas ^{entre} ya esta conectada a otras dos ciudades:

~~entonces~~ sacar el tramo de la lista. ~~en espera~~.

Si Solo una ~~o dos~~ de las ciudades entre los tramos esta conectada con una sola ciudad o ninguna:

Conectar las dos ciudades del tramo e instalar.

Si ^o Costo de las ciudades a conectar es menor a PresuAnio1:

descontar a PresuAnio1 el costo de construir el tramo.

aumentar conexiones en uno.

Conectar las dos ciudades del tramo.

else: eliminar el tramo de la lista.

SINO: ~~retirar el tramo de la lista en espera~~

~~avanzar al siguiente tramo.~~

$$\text{SuperoPresuAnio1} = \text{True}$$

A todos las ciudades conectadas entre si se calcula la sumatoria de su respectiva medida de comercio (5%). y se la guarda en Impuesto.

Si PresuAnio1 es mayor a cero:

$$\text{SobranteAnio1} = \text{PresuAnio1}$$

$$\text{PresuAnio2} = \text{AN2} + \text{Impuesto} + \text{SobranteAnio1}$$

Si ~~(Conex1002 > 5)~~:

Mientras ($\neg \text{SuperoPresuAnio2}$):

Obtener el primer tramo de la lista y chequear entre las ciud. Conectadas;

Si una de los ciudades conectadas en el tiempo actual ya esta conectada a otras:

eliminar el tramo de la lista.

Si solo una de las ciudades en la trama estan conectadas con una ciudad ninguna:

Si ^o Costo de las ciudades a conectar es menor igual a PresuAnio2:

descontar a PresuAnio2 el costo del tramo.

aumentar conexiones en uno.

Conectar las dos ciudades del tramo.

eliminar tramo de la lista.

SINO. $\text{SuperoPresuAnio2} = \text{True}$.

B)

fabrica X_1 e X_2 a partir de R_1 y R_2 :

$$2X_1 + 2X_2 \leq 80 \quad (\frac{Kg\ R_1}{m^2})$$

$$X_1 + 2X_2 \leq 50 \quad (\frac{Kg\ R_2}{m^2})$$

$$X_2 \geq 10 \quad (\frac{unid}{m^2})$$

$$Z = 30X_1 + 20X_2 \quad (\begin{array}{l} \text{Precio de Venta} \\ \text{30 Pv de } X_1 \\ \text{20 Pv de } X_2 \end{array})$$

2) Analizo:

No me sobra R_1 ($X_3=0$) e $Y_1=15$

~~No me sobra R_2 ($X_4=0$) e $Y_2=0$~~

Tenemos un punto de generado en el directo \Rightarrow sol alternativas optimas en el dual.

Usando la 1era tabla del dual que nos presentan:

No me sobra R_1 ($X_3=0$) e $Y_1=15$

No me sobra R_2 ($X_4=0$) e $Y_2=0$

En la ^{otra} tabla:

C	Y	B	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	θ	
80	Y_1	15	1	1/2	0	-1/2	0	30	—
-10	Y_3	10	0	-1	1	-1	1	—	
$Z=1100$			0	0*	0	-30	-10	1	

Entra Y_2
Sale Y_1

C	Y	B	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	θ	
50	Y_2	30	2	1	0	-1	0	—	
-10	Y_3	40	2	0	1	-2	1	—	
$Z=1100$			0*	0	0	-30	-10	1	

En la 2da tabla. No me sobra R_1 ($X_3=0$) e $Y_1=0$

No me sobra R_2 ($X_4=0$) e $Y_2=30$ (

a) No vender X_2 a \$20,50

Viendo la tabla directo No me gusta hacer X_2 (Hago lo mínimo indispensable)

Además si Aflozo una Unidad de la den mínima gano \$10.
Veo en que rango s' Calculo el Rango de variación de Y_3 :

	80	50	α	0	0	
C	Y_1	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
80	Y_1	15	1	$1/2$	0	$-1/2$

α	Y_3	10	0	-1	1	-1	1

$$Z = \frac{1100}{1200 + 10\alpha} \quad \textcircled{1} \quad -\alpha - 10 \quad \textcircled{2} \quad -40 - \alpha \quad \alpha$$

Calculo:

$$\begin{aligned} -\alpha - 10 &\leq 0 \Rightarrow -10 \leq \alpha \\ -40 - \alpha &\leq 0 \Rightarrow -40 \leq \alpha \\ \alpha &\leq 0 \Rightarrow \alpha \leq 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \alpha \geq -10 \\ -10 \leq \alpha \leq 0 \end{array} \right\}$$

Podemos disminuir hasta 10 unidades de la den mínima y tener ganancias \$10 por cada unidad que afloze.

Efecto por una unit
terior Efectos

$$\text{Beneficio} = -\$20,50 \cdot 10 + \$10 \cdot 10 + \$20 \cdot 10 = \$95$$

Gasto

ganancia
por aflojar
restricciones

verdadero
 X_2

Si; Es conveniente comprar hasta 10 unidades.

Porque si

b) Nor pide 3 unidades de X_2 (aumenta en 3 una de la de mínima)

Si $X_2 \geq 13$ Vemos del cálculo anterior que estare en otra tabla mas especificamente la otra tabla del dual donde $Y_3 = 40$:

C	Y	B	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
50	Y ₂	30	2	1	0	-1	0

C	Y	B	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
0	Y ₃	40	0	0	1	-2	1

$$Z = 1500 + 40\alpha - 2\alpha + 20 \quad \text{---} \quad Z = 1500 + 38\alpha$$

$$2\alpha + 20 \leq 0 \Rightarrow \alpha \leq -10$$

$$-50 - 2\alpha \leq 0 \Rightarrow \alpha \leq -25$$

$$-25 \leq \alpha \leq -10$$

↳ Esta $\alpha = -13$

Entonces si $\alpha = -13$

$$\hookrightarrow Z = 980$$

Vemos que si $\alpha = -10 \rightarrow$ Estare en la sol original pero si aumentamos en uno la de mínima de X_2 Estaremos perdiendo \$40
En este Vendiendo a \$20 la unidad de X_2 . SIAO que se pierde

Ahora como Nor pide el precio mínimo que deben cobrar para que Nor convenga no perder dinero es:

$$\text{Precio min} = \$20 + \$40 = \$60$$

Preco
venta
original
Pienso que
pierdo al
valor una unidad
mas de X_2

∴ El precio mínimo es \$60 para poder vender 3 unidades de X_2 .