

Nombre: David Plasas C.

Código: 2017100070 Nota: 4.4

Nota: Escriba su nombre y código con tinta en todas las páginas del examen. No se permite el uso de celular, Tablet o calculadora. Todas las respuestas deben ser debidamente justificadas a partir de contenidos recibidos en clases.

Pregunta 1 (2 puntos)

Una compañía tiene 50 hectáreas de tierra disponibles en las que se puede plantar maíz, frijol de soya y lechuga. La productividad, en Kg/ha de cada uno de esos cultivos, en ese orden, es de 640, 500 y 400, respectivamente. El agua requerida, en litros/ha de cada uno de esos cultivos, en ese orden, es de 8.75, 5 y 2.25, respectivamente. Se conoce además que hay disponibles 100000 lts de agua y que la compañía se ha comprometido a vender al menos 5120 kg de maíz, pero lo producido de maíz no debe superar el resto de lo producido.

Formule un modelo de Programación Lineal que permita determinar qué debe hacer la compañía si quiere maximizar el resultado final obtenido. (No use constantes simbólicas).

Pregunta 2 (3 puntos)

La municipalidad de una ciudad debe seleccionar proyectos de manera tal que la mayoría de la población se vea beneficiada. Se hace una encuesta y la siguiente tabla arroja los 10 proyectos más importantes y urgentes para la ciudad.

	Proyecto	Costo (en miles de \$)	Empleos que genera	Puntaje de evaluación
1	Contratar nuevos policías	400	7	4176
2	Modernizar cuarteles de policía	350	3	1774
3	Reparar cuarteles de policía	250	4	2500
4	Comprar nuevas patrullas	50	1	2513
5	Subir salarios a oficiales de policía	100	0	1928
6	Comprar nuevos equipos para bomberos	500	2	3607
7	Contratar comandante de bomberos	90	1	962
8	Invertir en programas deportivos	220	8	2829
9	Restaurar la escuela de música	150	3	1708
10	Ampliar capacidad de la escuela	140	2	3003

- ✓ La cantidad total de fondos a destinar para todos los proyectos no puede superar \$900.000.
- ✓ El número de nuevos empleos que se genere debe ser por lo menos 14.
- ✓ Debe modernizarse ó reparar cuarteles de policía (una de las dos opciones)

Además, de las siguientes restricciones dos deben ser satisfechas:

- ✓ Del dinero que se dispone por lo menos \$250.000 deben guardarse (o sea, no usar más de \$650.000)
- ✓ Se deben financiar al menos dos de los proyectos de educación (son los 3 últimos de la tabla)
- ✓ La cantidad de proyectos a escoger debe ser a lo sumo la mitad del total de los posibles.

Modele el problema de Programación Lineal que permita decidir los proyectos que deben ser escogidos de manera tal que se obtenga el mayor puntaje total, respetando las condiciones impuestas.

Indices

i : Proyecto.

$i = 1, \dots, 10$

Variables:

$X_i = 1$ si se escoge el proyecto i

0 si no.

Ratos Simbólicos:

$\delta_j = \begin{cases} 1 & \text{si se escoge la restricción } j. \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$

Variable auxiliar

C_i : Costo de llevar a cabo el proyecto i . \rightarrow Unidad? $j = 1, 2, 3$.
Hay 2 diferentes parámetros

E_i : Cantidad de empleos que genera el proyecto i .

P_i : Puntaje que obtuvo el proyecto i en la encuesta.

M_c, M_e y M_x : Cotas superiores.

$$\sqrt{\max Z = \sum_{i=1}^{10} P_i X_i}$$

Restricciones

En Tabla de unidades

$$\sum_{i=1}^{10} C_i X_i \leq 900.000$$

$$\sum_{i=1}^{10} C_i X_i \leq 50.000 + M_c(1 - \delta_1)$$

Empleos

$$\sum_{i=1}^{10} E_i X_i \geq 14$$

Educación

$$X_8 + X_9 + X_{10} \geq 2 - M_e(1 - \delta_2)$$

Población

$$X_2 + X_3 = 1$$

$$\sum_{i=1}^{10} X_i \leq 5 + M_x(1 - \delta_3)$$

$$\sum_{j=1}^3 \delta_j = 2$$

2 restricciones

Mitad de los proyectos

En este ejemplo se pueden cambiar los cotas sup.
 $M_c = 250.000$
 $M_e = 2$
 $M_x = 5$

dependiendo de M_c por ejemplo, puede ser incorrecto

David Plasas E. 201710003181

Indice

Variable

i : tipo de cultivo.

X_i : # hectáreas asignadas para el cultivo i .

$i = 1, 2, 3$

Maíz

frijol

lechuga

s.p.

$$\max Z = 640X_1 + 500X_2 + 400X_3$$

Restricciones:

$$\sqrt{X_1 + X_2 + X_3 \leq 50}$$

$$\sqrt{640X_1 \geq 5120}$$

$$\sqrt{8.75X_1 + 5X_2 + 2.25X_3 \leq 100'000}$$

$$\sqrt{640X_1 \leq 500X_2 + 400X_3}$$

Domina de variable?