

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Computación

Investigación de Operaciones

Tarea 1

Ivannia Cerdas Quesada

Jonathan Sancho Loaiza 2024070915

Nahum Murillo Rojas 2023042379

Grupo 1

Verano

2025

### Ejercicio#1

Los almacenes San Gil quieren ofrecer 600 cuadernos, 500 carpetas y 400 bolígrafos para la oferta, armando dos ofertas de la siguiente forma;

Oferta 1 se colocarán 2 cuadernos, 1 carpeta y 2 bolígrafos

Oferta 2 se colocarán, 3 cuadernos, 1 carpeta y 1 bolígrafo.

Los precios de cada oferta serán 6.5 y 7 €, respectivamente.

¿Cuántos paquetes le conviene poner de cada tipo para obtener el máximo beneficio?

1. Leer bien el ejercicio ✓
2. Determinar las variables de decisión (2 variables) ✓
3. Determinar las restricciones ✓
4. Determinar si las restricciones son de  $\geq$ ,  $\leq$  o bien  $=$  ✓
5. Siempre agregar las variables de **NO Negatividad.** (Grafico 1) ✓
6. Determinar FO(función Objetivo). Esta puede ser de Max o Min. ✓
7. Grafico. Utilizar la **forma estándar** para graficar las inecuaciones. ✓
8. Numerar las rectas. ✓
9. Buscar Región Factible. ✓
10. Puntos de Intersección del Polígono. ✓
11. Evaluar,  $(x,y)$  se evalúan en FO.

Para guiarnos

Variab es de decisión

$$x = \text{Oferta 1}$$

$$y = \text{Oferta 2}$$

Productos	Oferta 1	Oferta 2	Disponibilidad
Cuadernos	2	3	600
Carpetas	1	1	500
Bolígrafos	2	1	400

Nota 1=Uno

Restricciones

$$2x + 3y \leq 600 \quad (1)$$

$$x + y \leq 500 \quad (2)$$

$$2x + y \leq 400 \quad (3)$$

$$x, y \geq 0 \quad (4)$$

## Función Objetivo

$$\max z = 6,5x + 7y$$

Problema Completo:

$$\max z = 6,5x + 7y$$

Subjecto a:

$$2x + 3y \leq 600 \quad (1) \quad \text{Cuadernos}$$

$$1x + 1y \leq 500 \quad (2) \quad \text{Carpetas}$$

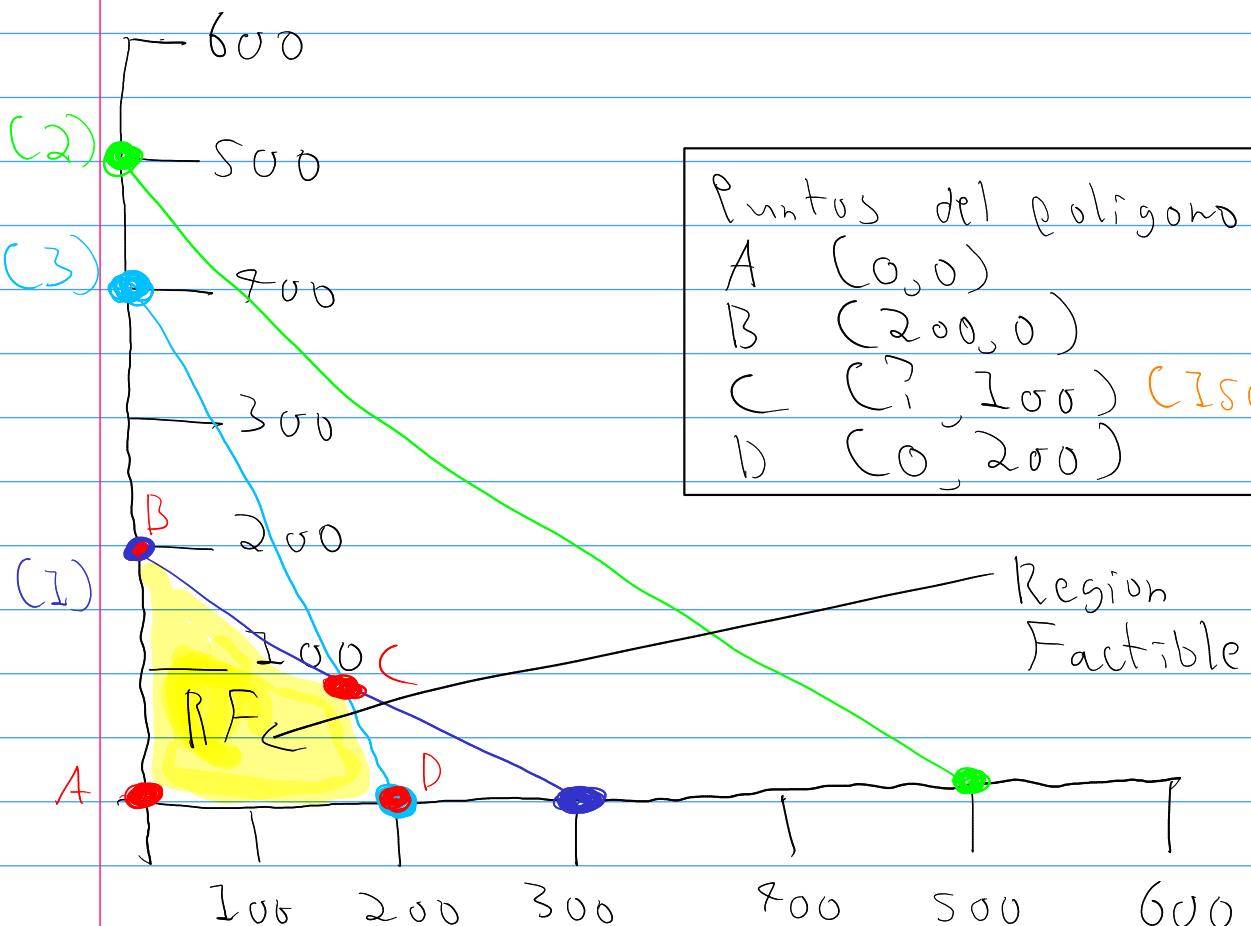
$$2x + 1y \leq 700 \quad (3) \quad \text{Bolígrafos}$$

$$x, y \geq 0 \quad (4) \quad \text{No negatividad}$$

Forma Estandar

(1)	(2)	(3)
$2x + 3y \leq 600$	$1x + 1y \leq 500$	$2x + 1y \leq 700$
$2x + 3y = 600$	$1x + 1y = 500$	$2x + 1y = 700$
Si $x=0 \quad y=200$ $(0, 200)$	Si $x=0 \quad y=500$ $(0, 500)$	Si $x=0 \quad y=700$ $(0, 700)$
Si $y=0 \quad x=300$ $(300, 0)$	Si $y=0 \quad x=500$ $(500, 0)$	Si $y=0 \quad x=200$ $(200, 0)$

# Grafico



Encontrar el eje x del punto C

$$2x + 3y \leq 600 \rightarrow 2x + 3y = 600$$

$$2x + 1y \leq 700 \rightarrow 2x + 1y = 700$$

Resolviendo en la calculadora el sistema de ecuaciones se tiene que

$$x = 150 \quad y = 100 \quad \therefore C = (150, 100)$$

Evaluar en Función objetivo FO

$$\max z = 6.5x + 7y$$

A  $(0,0) \rightarrow 6.5 \cdot 0 + 7 \cdot 0 = 0$

B  $(200,0) \rightarrow 6.5 \cdot 200 + 7 \cdot 0 = 1300$

C  $(150,100) \rightarrow 6.5 \cdot 150 + 7 \cdot 100 = 1675$

D  $(0,200) \rightarrow 6.5 \cdot 0 + 7 \cdot 200 = 1400$

Respuesta:

El punto  $(150,100)$  que corresponde al punto C es el que tiene mayor beneficio para los almacenes, entonces se deben colocar 150 paquetes de la oferta 1 y 100 de la oferta 2 para obtener el beneficio máximo de 1675,

### Ejercicio#2

Una escuela prepara una excursión para 400 alumnos. La empresa de transporte tiene 8 autobuses de 40 plazas y 10 de 50 plazas, pero sólo dispone de 9 conductores. El alquiler de un autocar grande cuesta 800 € y el de uno pequeño 600 €. Calcular cuántos autobuses de cada tipo hay que utilizar para que la excursión resulte lo más económica posible para la escuela.

Variables de decisión

$x$  = Cantidad de buses pequeños (40 plazas, vale 600)

$y$  = Cantidad de buses grandes (50 plazas, vale 800)

Tipo	Capacidad	Precio	Disponibilidad
Pequeño	40	600	8
Grande	50	800	10

Restricciones

$$40x + 50y \geq 400 \quad (1)$$

$$x \leq 8 \quad (2)$$

$$y \leq 10 \quad (3)$$

$$x + y \leq 9 \quad (4)$$

$$x, y \geq 0 \quad (5)$$

Función objetivo

$$\text{Min } z = 600x + 800y$$

Problema Completo:

$$\text{Min } Z = 600x + 800y$$

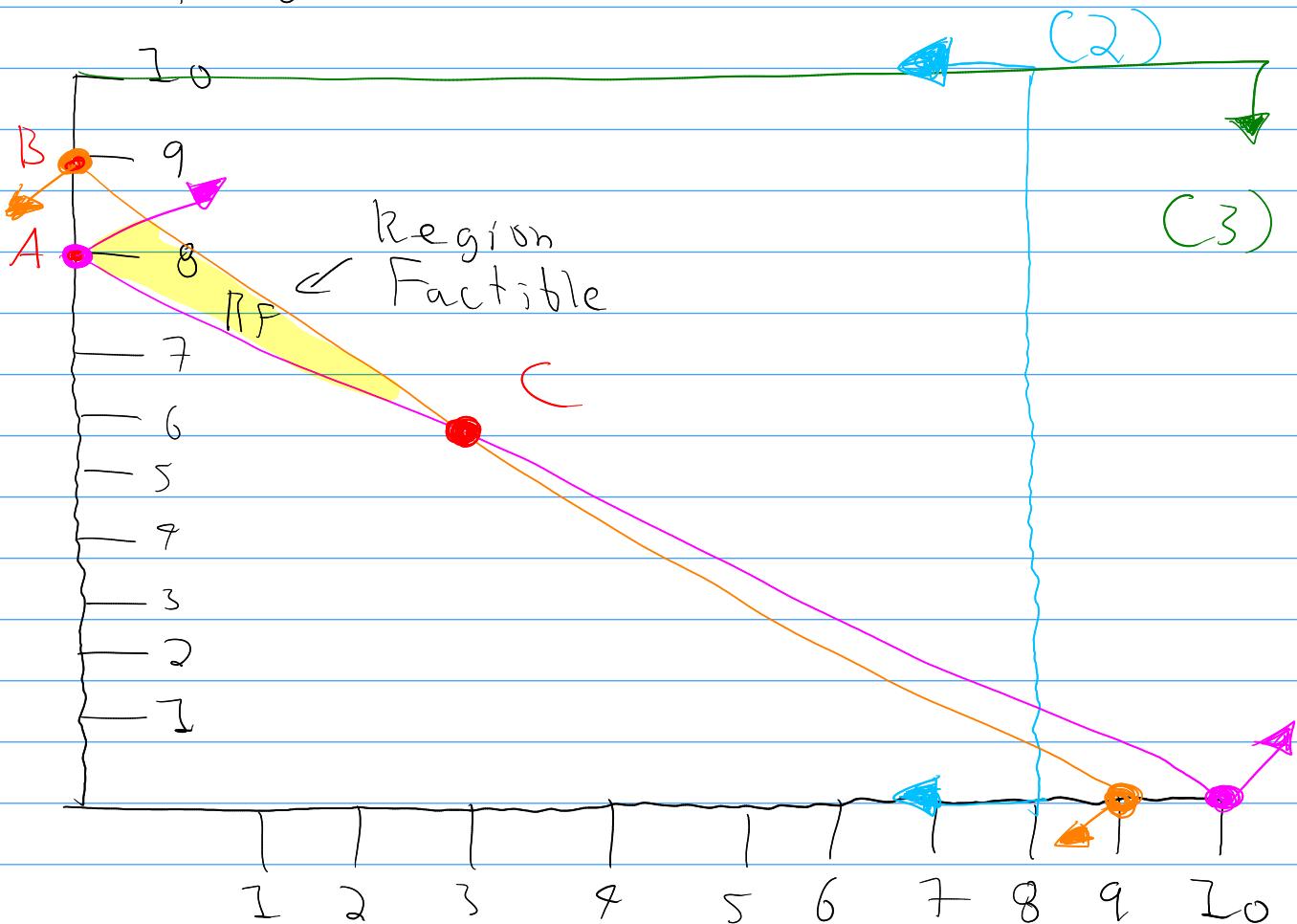
Sujeto a:

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| $70x + 50y \geq 700$ (1) | Capacidad de plazas         |
| $x \leq 8$               | (2) Disp. de buses pequeños |
| $y \leq 10$              | (3) Disp. de buses grandes  |
| $x + y \leq 9$           | (4) Cantidad de conductores |
| $x, y \geq 0$            | (5) no negatividad          |

Forma Estandar

(1)	(2)	(3)	(4)
$70x + 50y \geq 700$	$x \leq 8$	$y \leq 10$	$x + y \leq 9$
$70x + 50y = 700$	$x = 8$	$y = 10$	$x + y = 9$
$\begin{cases} x=0 \\ y=8 \end{cases}$ $(0, 8)$	$(8, 0)$	$(0, 10)$	$\begin{cases} x=0 \\ y=9 \end{cases}$ $(0, 9)$
$\begin{cases} y=0 \\ x=10 \end{cases}$ $(10, 0)$			$\begin{cases} x=9 \\ y=0 \end{cases}$ $(9, 0)$

# Grafico



Puntos del polígono

$$A(0,9)$$

$$B(0,8)$$

$$C(?,?)$$

Encontrar el eje x del punto C

$$90x + 50y \geq 700 \rightarrow 90x + 50y = 700$$

$$x + y \leq 9 \rightarrow x + y = 9$$

Resolviendo en la calculadora el sistema de ecuaciones se tiene que

$$x = 5 \quad y = 4 \quad \therefore C(5,4)$$

Evaluar en Función objetivo FO

$$\text{Min } Z = 600x + 800y$$

Puntos del polígono

$$A(0,9) \rightarrow 600 \cdot 0 + 800 \cdot 9 = 7200$$

$$B(0,8) \rightarrow 600 \cdot 0 + 800 \cdot 8 = 6400$$

$$C(5,7) \rightarrow 600 \cdot 5 + 800 \cdot 7 = 6200$$

Para minimizar los costos, se debe usar el punto  $(5,7)$  del punto C, usando 5 buses pequeños y 7 grandes para que así el costo mínimo sea de 6200