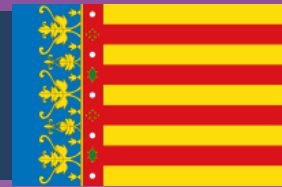




PAU - COMUNIDAD VALENCIANA



MATEMÁTICAS

CC.SS

PROBLEMA 1A

JULIO 2025

Programación lineal

© Ángel Cuesta Arza



OTROS VÍDEOS PARA PRACTICAR



PAU Julio 2021



PAU Julio 2020



PAU Julio 2019



PAU Junio 2019



PROBLEMA 1A

Una agencia de viajes organiza excursiones a la montaña y a la playa. La agencia obtiene 700 euros de beneficio por cada excursión a la montaña y 500 euros por cada excursión a la playa. La agencia dispone de un total de 10 autobuses y 8 guías turísticos para las excursiones. Cada excursión a la montaña requiere 2 autobuses y 2 guías, mientras que cada excursión a la playa requiere 2 autobuses y 1 guía.

a) ¿Cuántas excursiones a la montaña y cuántas a la playa tiene que organizar la agencia para obtener el máximo beneficio posible?

b) ¿Cuál es dicho beneficio máximo?

Solución: En primer lugar, se definen las incógnitas del problema.

Resumimos los datos del problema en una tabla.

x = número de excursiones a la montaña.
 y = número de excursiones a la playa.

		Autobuses	Guías	Beneficio
Número de excursiones a la montaña	x	$2x$	$2x$	$700x$ (€)
Número de excursiones a la playa	y	$2y$	y	$500y$ (€)

A partir de la tabla y del enunciado planteamos las restricciones:

PROBLEMA 1A

		Autobuses	Guías	Beneficio
Número de excursiones a la montaña	x	$2x$	$2x$	$700x$ (€)
Número de excursiones a la playa	y	$2y$	y	$500y$ (€)

A partir de la tabla y del enunciado planteamos las restricciones:

“La agencia dispone de un total de 10 autobuses y 8 guías turísticos para las excursiones.”

“restricciones triviales”

$$\left. \begin{array}{l} \longrightarrow 2x + 2y \leq 10 \\ \longrightarrow 2x + y \leq 8 \\ \longrightarrow x \geq 0; y \geq 0 \end{array} \right\}$$

La función objetivo está definida por el beneficio: $z = 700x + 500y$

PROBLEMA 1A

Quedando el planteamiento definitivo así: En primer lugar, hacemos los cálculos para representar las inecuaciones.

Maximizar: $z = 700x + 500y$

$$\text{s. a. } \begin{cases} 2x + 2y \leq 10 \\ 2x + y \leq 8 \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$$

(a) $2x + 2y \leq 10$

Expresamos la recta: $2x + 2y = 10$

Tomamos dos puntos para representarla:

x	y
0	5
5	0

Comprobamos si (0,0) pertenece a la solución
sustituyendo en la inecuación **(0, 0)**

$$2 \cdot 0 + 2 \cdot 0 \leq 10 \rightarrow \text{Si Cumple; } (0, 0) \in \{2x + 2y \leq 10\}$$

(b) $2x + y \leq 8$

Expresamos la recta: $2x + y = 8$

Tomamos dos puntos para representarla:

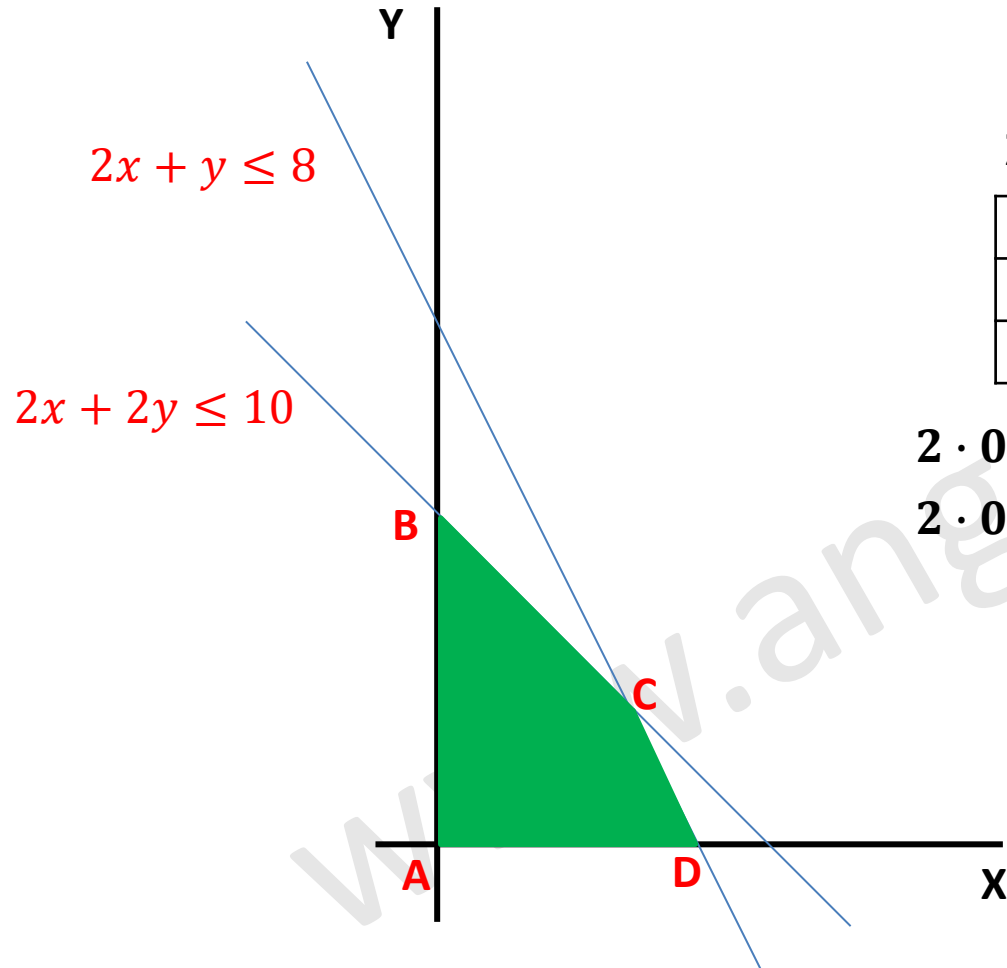
x	y
0	8
4	0

Comprobamos si (0,0) pertenece a la solución
sustituyendo en la inecuación **(0, 0)**

$$2 \cdot 0 + 0 \leq 8 \rightarrow \text{Si Cumple; } (0, 0) \in \{2x + y \leq 8\}$$

PROBLEMA 1A

Representamos las inecuaciones y observamos cuál es la región factible. $s. a. \begin{cases} 2x + 2y \leq 10 \\ 2x + y \leq 8 \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$



$$2x + 2y = 10$$

x	y
0	5
5	0

$$2x + y = 8$$

x	y
0	8
4	0

$$2 \cdot 0 + 2 \cdot 0 \leq 10; (0, 0) \in \{2x + 2y \leq 10\}$$

$$2 \cdot 0 + 0 \leq 8; (0, 0) \in \{2x + y \leq 8\}$$

PROBLEMA 1A

Para calcular las coordenadas del vértice C, se debe resolver el sistema de ecuaciones formado por las rectas que dan lugar a dicho vértice. Los vértices A, B y D no hace falta calcularlos, porque ya disponemos de sus coordenadas (son los puntos de corte con los ejes).

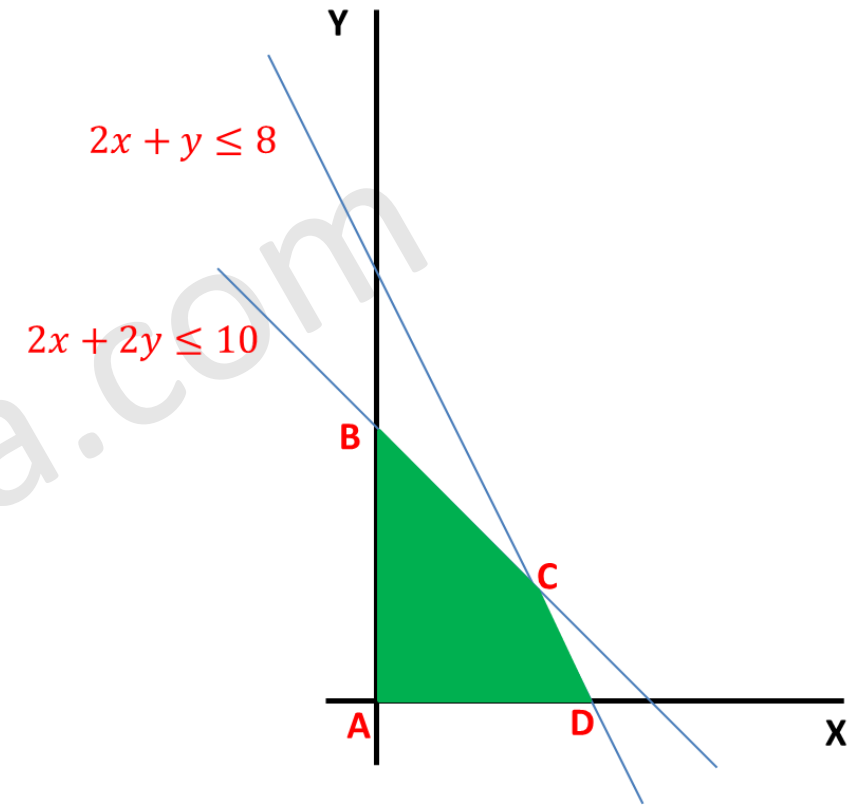
Vértice C:
$$\begin{cases} 2x + 2y = 10 \\ 2x + y = 8 \end{cases}$$

Resolvemos utilizando la regla de Cramer:

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 10 & 2 \\ 8 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{-6}{-2} = 3 \quad y = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 10 \\ 2 & 8 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{-4}{-2} = 2$$

Las coordenadas del vértice C son: $C = (3, 2)$

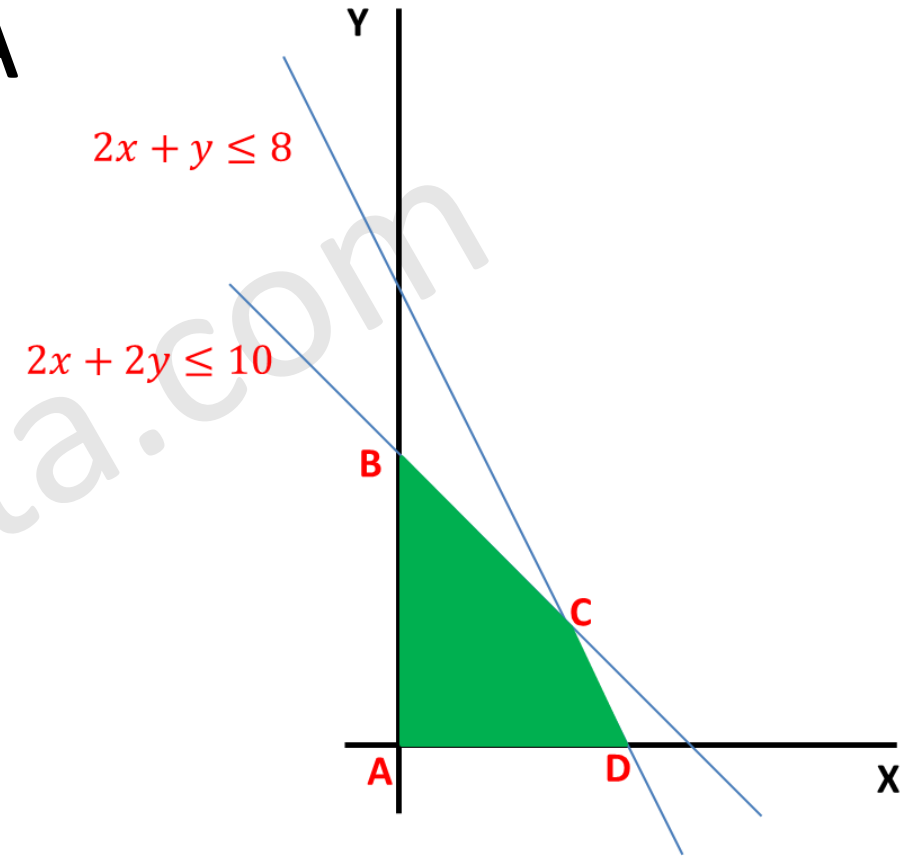
Las coordenadas del resto de vértices son: $A = (0, 0)$; $B(0, 5)$ y $D(4, 0)$



PROBLEMA 1A

El máximo de la función z en la región se alcanzará en alguno de los vértices de la región. Calculo los valores de la función en los vértices.

x	y	$z = 700x + 500y$
0	0	$700 \cdot 0 + 500 \cdot 0 = 0$
0	5	$700 \cdot 0 + 500 \cdot 5 = 2500$
3	2	$700 \cdot 3 + 500 \cdot 2 = 3100$
4	0	$700 \cdot 4 + 500 \cdot 0 = 2800$



PROBLEMA 1A

Solución: debe hacer **3 excursiones a la montaña y 2 excursiones a la playa**. Con esta combinación, cumplirá las restricciones dadas y el beneficio será de **3100 euros**.

x	y	$z = 700x + 500y$
0	0	$700 \cdot 0 + 500 \cdot 0 = 0$
0	5	$700 \cdot 0 + 500 \cdot 5 = 2500$
3	2	$700 \cdot 3 + 500 \cdot 2 = 3100$ (máximo)
4	0	$700 \cdot 4 + 500 \cdot 0 = 2800$