INSTRUCCIONES:

- **Duración: 1 hora y 30 minutos**
- **Quienes se presenten al global de álgebra resolverán los ejercicios 1, 2 3 y 4. Quienes se presenten solamente a la segunda parte deben resolver los ejercicios 3, 4, 5 y 6.**
- **En cada ejercicio, parte o apartado se indica la puntuación máxima que le corresponde.**
- **Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para**
- **almacenar o transmitir datos.**
- **Si obtiene resultados directamente con la calculadora, explique con detalle los pasos necesarios para su obtención sin el uso de la misma. Justifique las respuestas.**

EJERCICIO 1

Sean las matrices

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \; y \; B = \begin{pmatrix} a & 6 \\ b & 1 \end{pmatrix}.$$

a) **(1.25 puntos)** Obtenga a y b sabiendo que $A \cdot B = B \cdot A$. ¿Es B simétrica?

b) **(1.25 puntos)** Para a = 1 y b = 0, resuelva la ecuación matricial $\boldsymbol{X \cdot B - A^t = I_2}$

SOLUCIÓN:

a)

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & 6 \\ b & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & 6 \\ b & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a+b & 6+1 \\ 3a & 18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a+18 & a \\ b+3 & b \end{pmatrix}$$

Que equivale a las siguientes ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{c} a+b=a+18 \\ 6+1=a \\ 3a=b+3 \\ 18=b \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{c} b=18 \\ 7=a \\ 3a=b+3 \\ 18=b \end{array}\right\}$$

Que se satisfacen todas ellas para $a = 7$, $b = 18$, ya que $3 \cdot 7 = 18 + 3$

Para estos valores de a y b tenemos $B = \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 18 & 1 \end{pmatrix}$ que no es una matriz simétrica, ya que $b_{2,1} \neq b_{1,2}$

b) $X \cdot B - A^t = I_2 \Rightarrow X \cdot B = I_2 + A^t \Rightarrow X = (I_2 + A^t) \cdot B^{-1}$ (#)

Calculamos B^{-1}:

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$
$$|B| = 1 \cdot 1 - 6 \cdot 0 = 1$$
$$B^{-1} = \frac{(adj(B))^t}{|B|} = \frac{\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -6 & 1 \end{pmatrix}^t}{1} = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Por otra parte:

$$I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \; y \; A^t = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Por lo que sustituyendo finalmente en (#) tenemos:

$$X = \left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 + 3 \cdot 0 & 2 \cdot (-6) + 3 \cdot 1 \\ 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 & 1 \cdot (-6) + 1 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -9 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$$

EJERCICIO 2

Una fábrica de muebles elabora 3 modelos de estanterías A, B y C, cada uno en dos tamaños grande y pequeño. Produce diariamente 1000 estanterías grandes y 8000 estanterías pequeñas del tipo A, 8000 grandes y 6000 pequeñas del tipo B y 4000 grandes y 6000 pequeñas del tipo C.

Cada estantería grande lleva 16 tornillos y 6 soportes, y la pequeña lleva 12 tornillos y 4 soportes.

a) **(0.25 puntos)** Construye una matriz M de dimensión 3x2 con la distribución de estanterías por modelo y tamaño.

b) **(0.25 puntos)** Construye una matriz N de dimensión 2x2 con los materiales (en columnas) que necesita cada tipo de estantería (en filas)

c) **(1 punto)** Calcula el producto M·N e indica qué significado tiene cada elemento.

d) **(1 punto)** Calcula el producto $N^t \cdot M^t$ e interpreta el significado de cada elemento.

SOLUCIÓN:

a)

	Tamaño grande	Tamaño pequeño
Modelo A	1000	8000
Modelo B	8000	6000
Modelo C	4000	6000

$$M = \begin{pmatrix} 1000 & 8000 \\ 8000 & 6000 \\ 4000 & 6000 \end{pmatrix}$$

b)

	Tornillos	Soportes
Tamaño grande	16	6
Tamaño pequeño	12	4

$$N = \begin{pmatrix} 16 & 6 \\ 12 & 4 \end{pmatrix}$$

c)

$$M \cdot N = \begin{pmatrix} 1000 & 8000 \\ 8000 & 6000 \\ 4000 & 6000 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 16 & 6 \\ 12 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1000 \cdot 16 + 8000 \cdot 12 & 1000 \cdot 6 + 8000 \cdot 4 \\ 8000 \cdot 16 + 6000 \cdot 12 & 8000 \cdot 6 + 6000 \cdot 4 \\ 4000 \cdot 16 + 6000 \cdot 12 & 4000 \cdot 6 + 6000 \cdot 4 \end{pmatrix} =$$

$$M \cdot N = \begin{pmatrix} 112000 & 38000 \\ 200000 & 72000 \\ 136000 & 48000 \end{pmatrix}$$

Cuyo significado es:

	Gasto diario de tornillos	Gasto diario de soportes
Modelo A	112000	38000
Modelo B	200000	72000
Modelo C	136000	48000

Por tanto, estos números significan el gasto diario en tornillos y soportes, especificado por modelo de estantería. Por ejemplo, se gastan diariamente 112000 tornillos y 38000 soportes en la fabricación del modelo A

d)

$$N^t \cdot M^t = \begin{pmatrix} 16 & 12 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1000 & 8000 & 4000 \\ 8000 & 6000 & 6000 \end{pmatrix}$$

$$N^t \cdot M^t = \begin{pmatrix} 16 \cdot 1000 + 12 \cdot 8000 & 16 \cdot 8000 + 12 \cdot 6000 & 16 \cdot 4000 + 12 \cdot 6000 \\ 6 \cdot 1000 + 4 \cdot 8000 & 6 \cdot 8000 + 4 \cdot 6000 & 6 \cdot 4000 + 4 \cdot 6000 \end{pmatrix}$$

$$N^t \cdot M^t = \begin{pmatrix} 112000 & 200000 & 136000 \\ 38000 & 72000 & 48000 \end{pmatrix}$$

Cuyo significado es el mismo que la matriz $M \cdot N$, pero organizado por columnas en lugar de filas.
Por ejemplo, se gastan diariamente 112000 tornillos en el modelo A, 200000 tornillos en el modelo B y 136000 tornillos en el modelo C.

EJERCICIO 3

(2.5 puntos) Un supermercado se abastece de gambas y langostinos a través de dos mayoristas, A y B, que le envían contenedores con cajas completas de ambos productos. El mayorista A envía en cada contenedor 2 cajas de gambas y 3 de langostinos, al precio de 350 euros el contenedor, mientras que el mayorista B envía en cada uno 1 caja de gambas y 5 de langostinos, al precio de 550 euros el contenedor.
El supermercado necesita, como mínimo, 50 cajas de gambas y 180 de langostinos pudiendo almacenar, como máximo, 50 contenedores.
¿Cuántos contenedores debería pedir el supermercado a cada mayorista para satisfacer sus necesidades con el menor coste posible? Indique cuál sería ese coste mínimo.

SOLUCIÓN:

Sean: $x = número\ de\ contenedores\ pedidos\ a\ A$
$y = número\ de\ contenedores\ pedidos\ a\ B$

Podemos resumir los datos en la siguiente tabla:

	Cajas de gambas	Cajas de langostinos	Precio
Contenedor de A	2	3	350€
Contenedor de B	1	5	550€

Del enunciado del ejercicio se deducen las siguientes inecuaciones:

$$\left.\begin{array}{l}(1)\ 2x + y \geq 50 \\ (2)\ 3x + 5y \geq 180 \\ (3) x + y \leq 50 \\ (4)\ x \geq 0 \\ (5)\ y \geq 0\end{array}\right\}$$

Y también la siguiente función objetivo:

$$F(x, y) = 350x + 550y$$

Para representar la región factible calculamos los puntos de corte de las rectas con los ejes y determinamos por ensayo qué semiplano satisface la inecuación. Por simplicidad tomaremos siempre que sea posible el punto de coordenadas (x,y) = (0, 0).

(1)

x	y
0	50
25	0

(2)

x	y
0	36
60	0

(3)

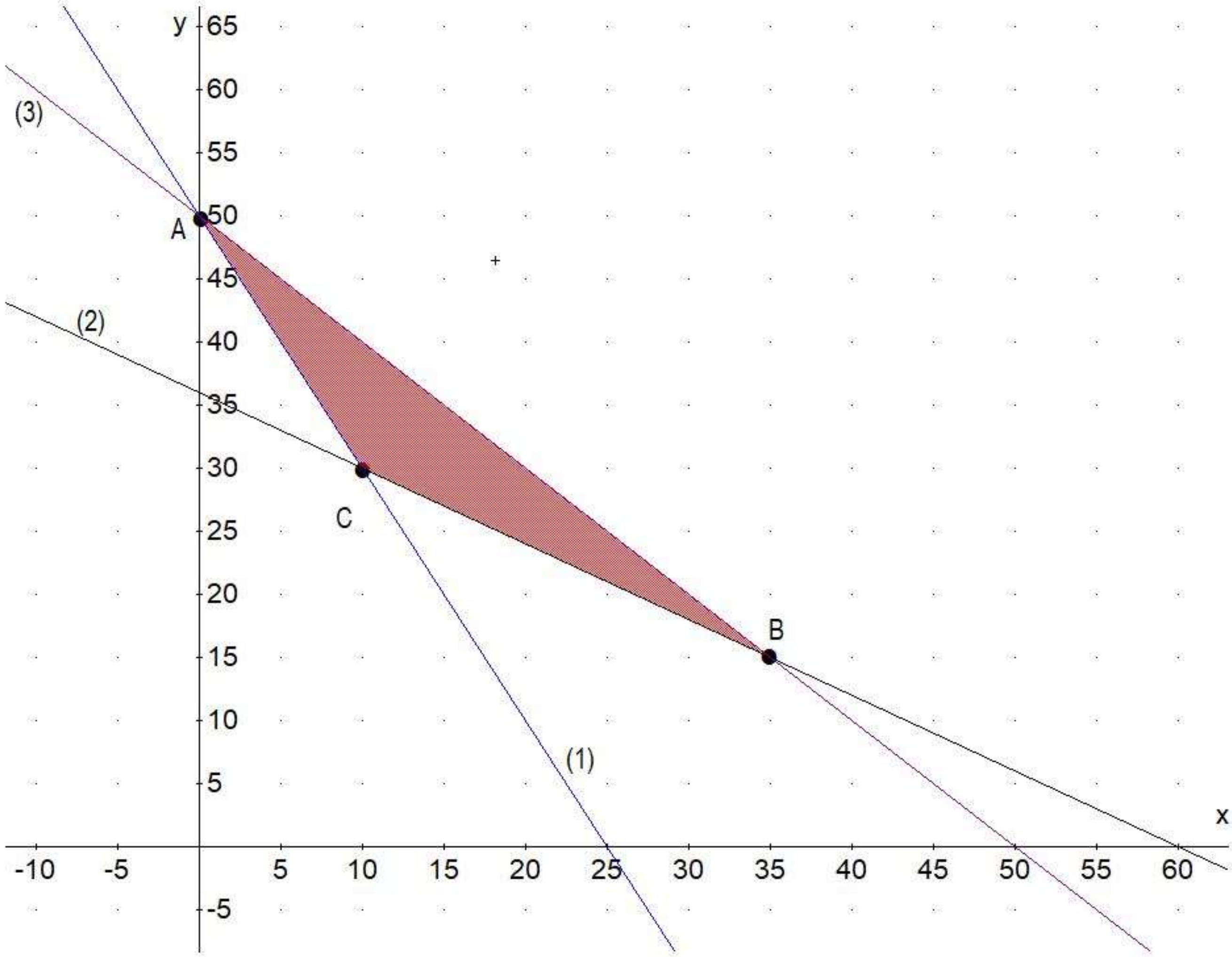
x	y
0	50
50	0

$(x, y) = (0,0)$
$¿2 \cdot 0 + 0 \geq 50?\ NO$

$(x, y) = (0,0)$
$¿3 \cdot 0 + 5 \cdot 0 \geq 180?\ NO$

$(x, y) = (0,0)$
$¿0 + 0 \leq 50?\ SI$

Con estos datos y las condiciones de no negatividad (4) y (5) podemos elaborar la siguiente gráfica:



Ahora habrá que calcular los vértices. Para A no es necesario ningún cálculo, ya que está sobre el ejes y ya lo hemos calculado. Para el resto resolvemos el sistema de ecuaciones correspondiente a cada punto:

$$B: (2) \cap (3)$$
$$\left.\begin{array}{r} 3x+5y=180 \\ x+y=50 \end{array}\right\} \underset{\cdot(-3)}{\Longrightarrow} \left.\begin{array}{r} 3x+5y=180 \\ -3x-3y=-150 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{r} x=35 \\ y=15 \end{array}\right\}$$

$$C: (1) \cap (2)$$
$$\left.\begin{array}{r} 2x+y=50 \\ 3x+5y=180 \end{array}\right\} \overset{\cdot(-5)}{\Longrightarrow} \left.\begin{array}{r} -10x-5y=-250 \\ 3x+5y=180 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{r} x=10 \\ y=30 \end{array}\right\}$$

A continuación enumeramos los vértices y calculamos el valor de la función objetivo en cada uno de ellos:

$Punto: (x,y)$	$Valor\ de\ f(x,y)=350x+550y$
$A: (0,50)$	$f(0,50)=350\cdot 0+550\cdot 50=27500$
$B: (35,15)$	$f(35,15)=350\cdot 35+550\cdot 15=20500$
$C: (10,30)$	$f(10,30)=350\cdot 10+550\cdot 30=20000$

Por tanto: El coste mínimo para satisfacer sus necesidades es de 20000 € y se consigue pidiendo 10 contenedores al mayorista A y 30 contenedores al mayorista B.

EJERCICIO 4

Sea el siguiente sistema de inecuaciones:

$$x-2y\geq -6;\quad x\leq 10-2y;\quad \frac{x}{12}+\frac{y}{3}\leq 1.$$

a) **(1,5 puntos)** Dibuje la región que definen y calcule sus vértices. ¿Es una región acotada?

b) **(1 punto)** Calcule, si los tiene, los valores máximo y mínimo de la función $F(x,y)=2x+y$ dentro de la región anterior. En caso afirmativo, indique dónde los alcanza. En caso negativo, justifique la respuesta.

SOLUCIÓN:

a)

En primer lugar, representamos los semiplanos. Para trazar las rectas que los delimitan utilizamos los puntos de corte con los ejes, por simplicidad:

$$\left.\begin{array}{ll}(1): & x-2y\geq -6\\ (2): & x\leq 10-2y\\ (3): & \frac{x}{12}+\frac{y}{3}\leq 1\end{array}\right\}$$

(1)

x	y
0	3
-6	0

$(x,y)=(0,0)$

$¿\,0-2\cdot 0\geq -6?\; Sí$

(2)

x	y
0	5
10	0

$(x,y)=(0,0)$

$¿\,0\leq 10+2\cdot 0?\; Sí$

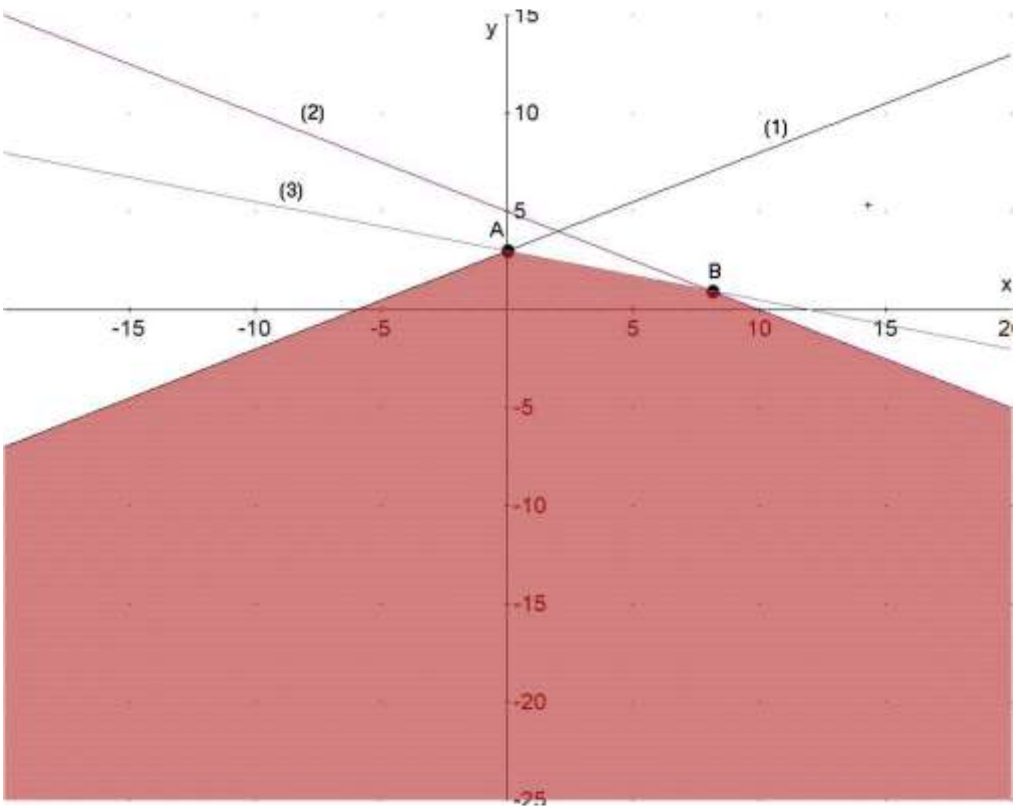
(3)

x	y
0	3
12	0

$(x,y)=(0,0)$

$¿\,0+0\leq 1?\; Sí$

Con estos datos podemos elaborar la siguiente gráfica para la región de validez:



Se trata, por tanto, de una región abierta. Para resolverlo utilizaremos el método gráfico. Calcularemos las rectas de nivel que pasan por A y B, para lo que necesitamos en primer lugar las coordenadas de A y B:

Para el cálculo de los vértices A y B resolvemos el sistema de ecuaciones correspondiente a cada punto:

$$A: (1) \cap (3)$$
$$\left.\begin{matrix} \frac{x}{12}+\frac{y}{3}=1 \\ x-2y=-6 \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\cdot(-12)} \left.\begin{matrix} -x-4y=-12 \\ x-2y=-6 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} x=0 \\ y=3 \end{matrix}\right\}$$

$$B: (2) \cap (3)$$
$$\left.\begin{matrix} x+2y=10 \\ \frac{x}{12}+\frac{y}{3}=1 \end{matrix}\right\} \xrightarrow[\cdot(-12)]{} \left.\begin{matrix} x+2y=10 \\ -x-4y=-12 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} x=8 \\ y=1 \end{matrix}\right\}$$

b)
Calculamos el valor de F en A y B

$Punto: (x,y)$	$Valor\ de\ f(x,y)=2x+y$
$A: (0,3)$	$f(0,3)=2\cdot 0+3=3$
$B: (8,1)$	$f(8,1)=2\cdot 8+1=17$

Recta de nivel que pasa por el punto A:

Viene dada por $F(x,y)=F(A)=3 \Rightarrow 2x+y=3$

Recta de nivel que pasa por el punto B:

Viene dada por $F(x,y)=F(B)=17 \Rightarrow 2x+y=17$

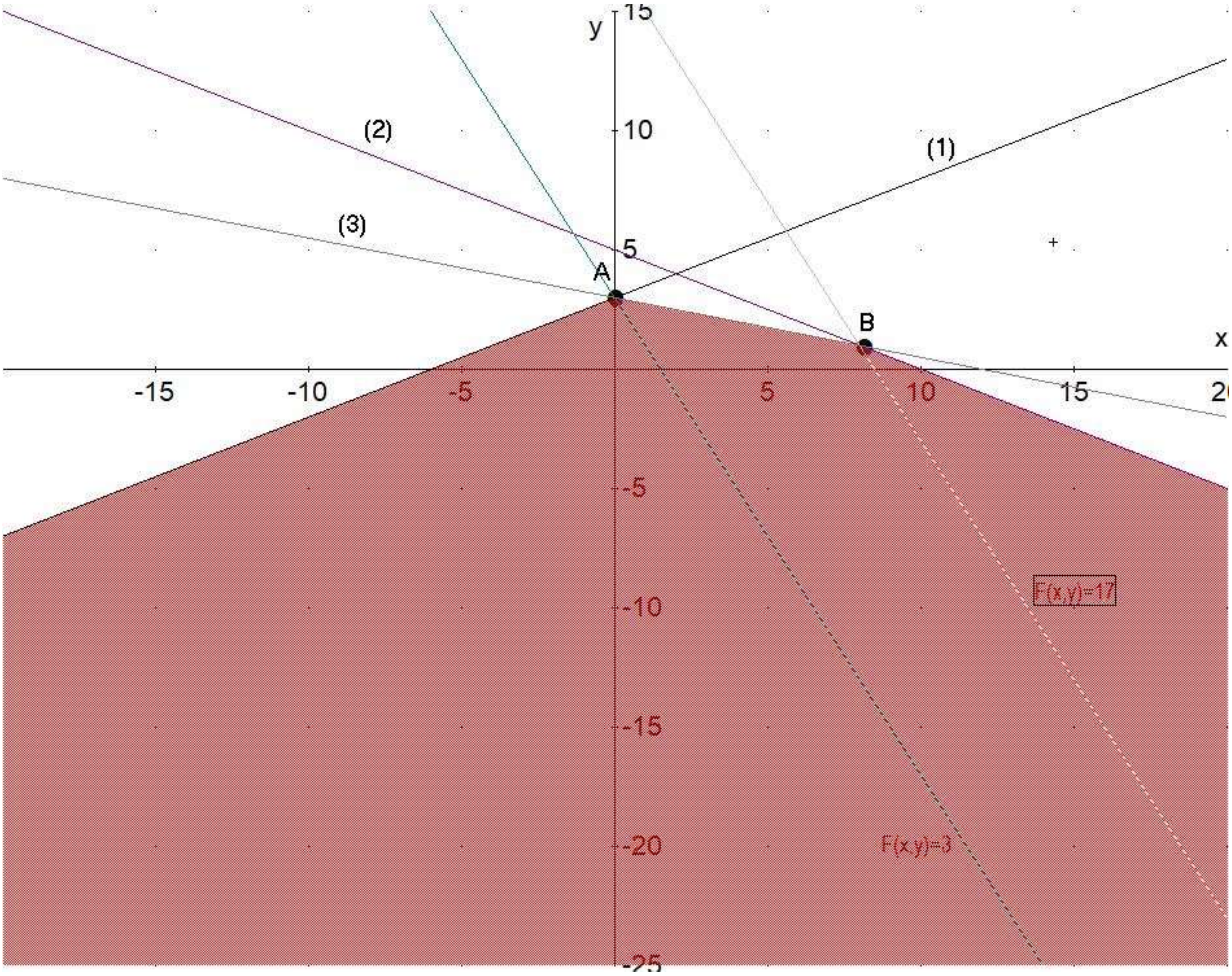
Para representarlas, utilizamos los cortes con los ejes y los puntos A y B:

F(x,y)=F(A)

x	y
0	3
3/2	0

F(x,y)=F(B)

x	y
0	17
17/2	0
8	1



En la gráfica puede apreciarse que la función no tiene ni máximo ni mínimo, ya que es siempre es posible encontrar una recta de nivel de un valor tan alto o tan bajo como queramos sin salirse de la región factible. O de otra forma: para cualquier valor de F, la recta de nivel siempre tiene un tramo dentro de la región factible.

EJERCICIO 5

(2.5 puntos) Una empresa monta dos tipos de ordenadores: fijos y portátiles. La empresa puede montar como máximo 10 fijos y 15 portátiles a la semana, y dispone de 160 horas de trabajo a la semana. Se sabe que el montaje de un fijo requiere 4 horas de trabajo, y reporta un beneficio de 100 euros, mientras que cada portátil necesita 10 horas de trabajo y genera un beneficio de 150 euros.
Calcule el número de ordenadores de cada tipo que deben montarse semanalmente para que el beneficio sea máximo, y obtenga dicho beneficio.

SOLUCIÓN:

Sean: $x = número\ de\ ordenadores\ fijos\ montados\ semanalmente$
$y = número\ de\ ordenadores\ portátiles\ montados\ semanalmente$

Podemos resumir los datos en la siguiente tabla:

	Horas de trabajo	Beneficio
Ordenador fijo	4	100
Ordenador portátil	10	150

Del enunciado del ejercicio se deduce las siguientes inecuaciones:

$$\left.\begin{array}{l} (1)\ x \leq 10 \\ (2)\ y \leq 15 \\ (3)\ 4x + 10y \leq 160 \\ (4)\ x \geq 0 \\ (5)\ y \geq 0 \end{array}\right\}$$

Y también la siguiente función objetivo:

$$F(x, y) = 100x + 150y$$

Para representar la región factible calculamos los puntos de corte de las rectas con los ejes y determinamos por ensayo qué semiplano satisface la inecuación. Por simplicidad tomaremos siempre que sea posible el punto de coordenadas (x,y) = (0, 0).

(1)

x	y
10	cualquiera

$(x, y) = (0,0)$
$¿0 \leq 10?\ SI$

(2)

x	y
cualquiera	15

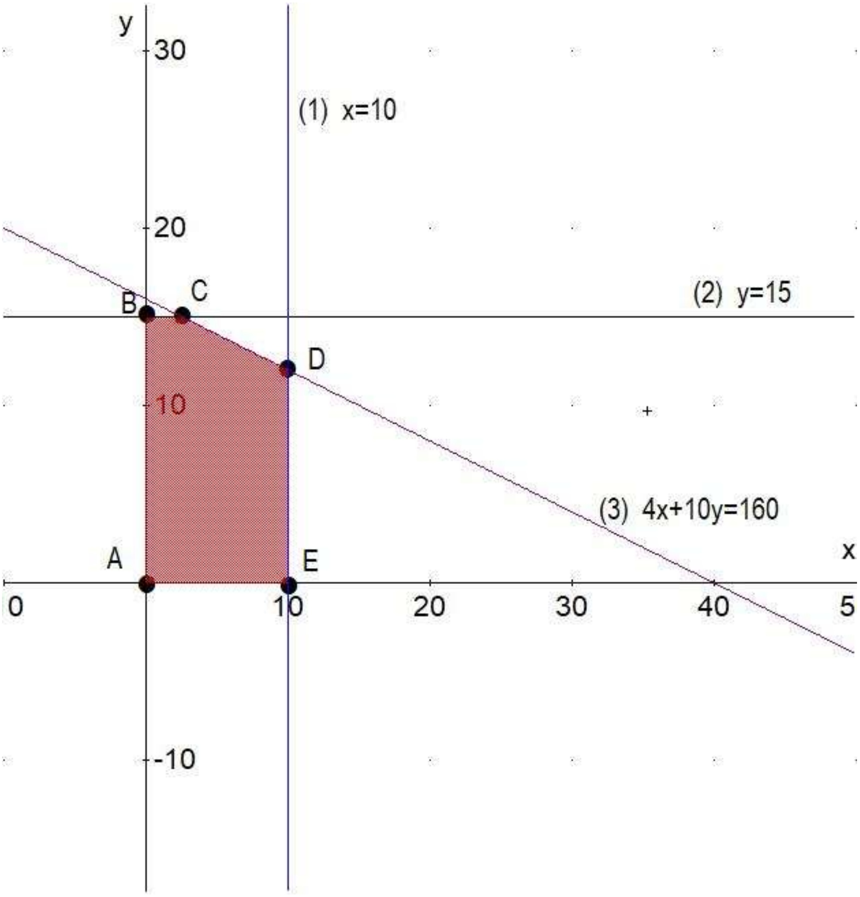
$(x, y) = (0,0)$
$¿0 \leq 15?\ SI$

(3)

x	y
0	16
40	0

$(x, y) = (0,0)$
$¿4 \cdot 0 + 10 \cdot 0 \leq 160?\ SI$

Con estos datos y las condiciones de no negatividad (4) y (5) podemos elaborar la siguiente gráfica:



Ahora necesitamos calcular los vértices, para ello observamos que los vértices A, B y E ya los tenemos, puesto que son los cortes con los ejes y ya los hemos calculado para realizar la representación. Calculamos a continuación los vértices C y D como intersección de dos rectas:

$$C: (2) \cap (3)$$

$$\left.\begin{matrix} y = 15 \\ 4x + 10y = 160 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} -10y = -150 \\ 4x + 10y = 160 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} x = \dfrac{10}{4} = 2{,}5 \\ y = 15 \end{matrix}\right\}$$

$$D: (1) \cap (3)$$

$$\left.\begin{matrix} x = 10 \\ 4x + 10y = 160 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} -4x = -40 \\ 4x + 10y = 160 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} x = 10 \\ y = 12 \end{matrix}\right\}$$

A continuación calculamos el valor de la función objetivo en cada uno de los vértices de la región factible:

$Punto: (x, y)$	$Valor\ de\ f(x, y) = 100x + 150y$
$A: (0,0)$	$f(0, 0) = 100 \cdot 0 + 150 \cdot 0 = 0$
$B: (0,15)$	$f(0, 15) = 100 \cdot 0 + 150 \cdot 15 = 2250$
$C: (2.5,15)$	$f(2.5, 15) = 100 \cdot 2.5 + 150 \cdot 15 = 2500$
$D: (10,12)$	$f(10, 12) = 100 \cdot 10 + 150 \cdot 12 = 2800$
$E: (10,0)$	$f(10, 0) = 100 \cdot 10 + 150 \cdot 0 = 1000$

Por tanto: **Para obtener el máximo beneficio hay que montar 10 equipos fijos y 12 equipos portátiles. Este beneficio máximo es de 2800 euros.**

EJERCICIO 6

Sea el siguiente sistema de inecuaciones:

$$2x - 3y \leq 6; \quad x \geq 2y - 4; \quad x + y \leq 8; \quad x \geq 0; \quad y \geq 0.$$

a) **(1,5 puntos)** Dibuje la región que definen y calcule sus vértices. ¿Pertenece el punto (1, 3) a la región?
b) **(1 punto)** Halle los puntos de esa región en los que la función $F(x, y) = 2x + 2y - 1$ alcanza los valores máximo y mínimo y calcule dichos valores. ¿Toma la función el valor 0 dentro de la región?

SOLUCIÓN:

a)

Para mayor claridad numeraremos las inecuaciones, para hacer referencia a ellas en el ejercicio:

$$\left.\begin{array}{ll} (1) & 2x - 3y \leq 6 \\ (2) & x \geq 2y - 4 \\ (3) & x + y \leq 8 \\ (4) & x \geq 0 \\ (5) & y \geq 0 \end{array}\right\}$$

Para representar la región que definen calculamos los puntos de corte de las rectas con los ejes y determinamos por ensayo qué semiplano satisface la inecuación. Por simplicidad tomaremos siempre que sea posible el punto de coordenadas (x,y) = (0, 0).

(1)

x	y
0	-2
3	0

(2)

x	y
0	2
-4	0

(3)

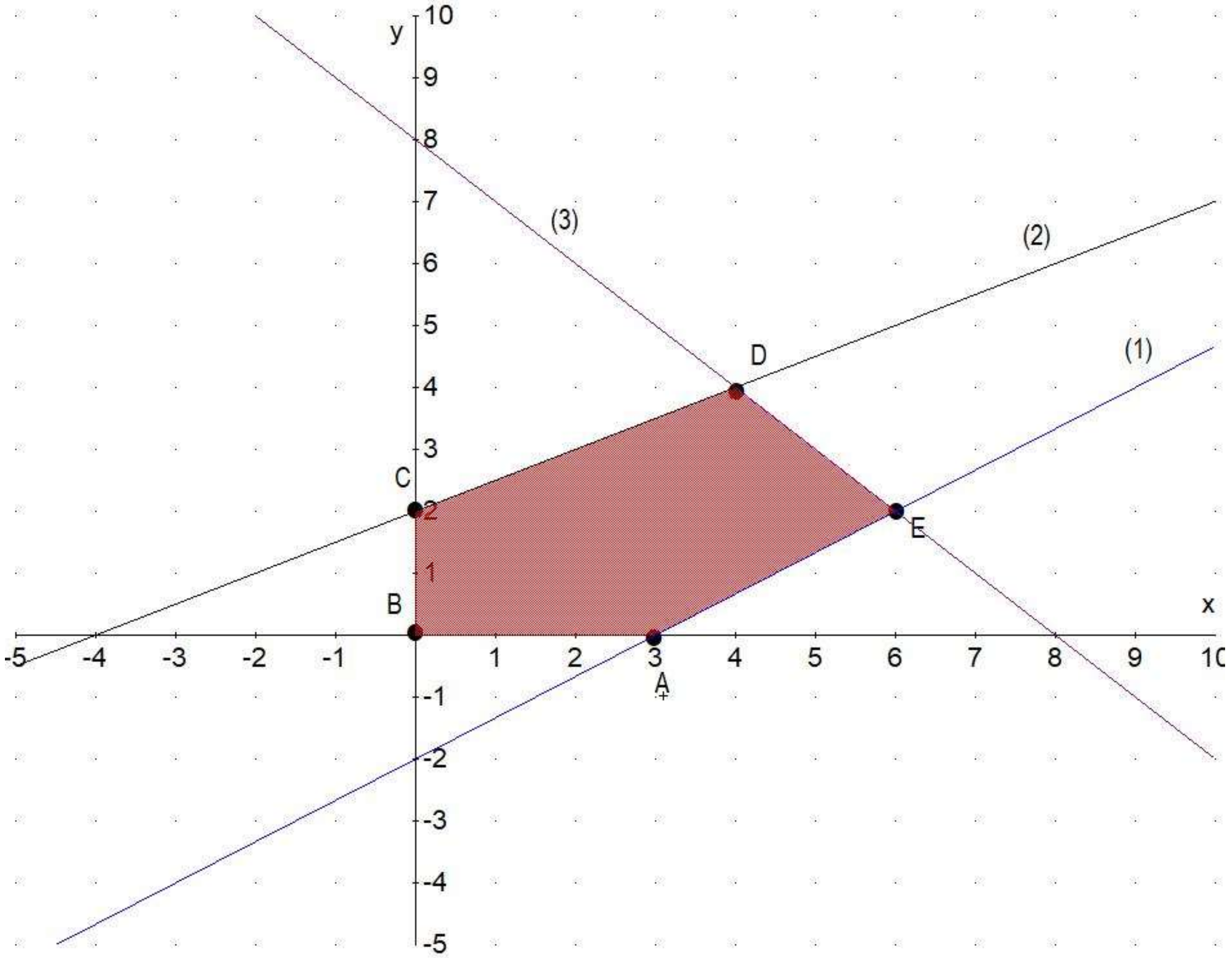
x	y
0	8
8	0

$(x, y) = (0,0)$ ¿$2 \cdot 0 - 3 \cdot 0 \leq 6$? SI

$(x, y) = (0,0)$ ¿$0 \geq 2 \cdot 0 - 4$? SI

$(x, y) = (0,0)$ ¿$0 + 0 \leq 8$? SI

Con estos datos y las condiciones de no negatividad (4) y (5) podemos elaborar la siguiente gráfica:



Ahora habrá que calcular los vértices. Para A, B y C no es necesario ningún cálculo, ya que están sobre los ejes y ya los hemos calculado. Para el resto resolvemos el sistema de ecuaciones correspondiente a cada punto:

$$D: (2) \cap (3)$$

$$\left.\begin{array}{r} x-2y=-4 \\ x+y=8 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{r} -x+2y=4 \\ x+y=8 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{r} x=4 \\ y=4 \end{array}\right\}$$

$$C: (1) \cap (3)$$

$$\left.\begin{array}{r} 2x-3y=6 \\ x+y=8 \end{array}\right\} \underset{\cdot(-2)}{\Longrightarrow} \left.\begin{array}{r} 2x-3y=6 \\ -2x-2y=-16 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{r} x=6 \\ y=2 \end{array}\right\}$$

Por tanto, los vértices son:

Vértice	(x,y)
A	(3,0)
B	(0,0)
C	(0,2)
D	(4,4)
E	(6,2)

Para comprobar si el punto (1,3) pertenece a la región, sustituimos sus coordenadas en cada una de las inecuaciones y comprobamos si se satisfacen:

$$\left.\begin{array}{ll}(1) & 2\cdot 1-3\cdot 3\leq 6\\ (2) & 1\geq 2\cdot 3-4\\ (3) & 1+3\leq 8\\ (4) & \quad 1\geq 0\\ (5) & \quad 3\geq 0\end{array}\right\}\Rightarrow \left.\begin{array}{r}-7\leq 6\ \ si\\ 1\geq 2\ \ no\\ 4\leq 8\ \ si\\ 1\geq 0\ \ si\\ 3\geq 0\ \ si\end{array}\right\}$$

No se cumple la segunda inecuación, por lo tanto, el punto no pertenece al recinto.

b)
Para calcular el máximo y el mínimo de F sustituimos las coordenadas de cada uno de los vértices en ella:

$Punto: (x, y)$	$Valor\ de\ f(x, y) = 2x + 2y - 1$
$A: (3,0)$	$f(3,0) = 2\cdot 3 + 2\cdot 0 - 1 = 5$
$B: (0,0)$	$f(0,0) = 2\cdot 0 + 2\cdot 0 - 1 = -1$
$C: (0,2)$	$f(0,2) = 2\cdot 0 + 2\cdot 2 - 1 = 3$
$D: (4,4)$	$f(4,4) = 2\cdot 4 + 2\cdot 4 - 1 = 15$
$E: (6,2)$	$f(6,2) = 2\cdot 6 + 2\cdot 2 - 1 = 15$

Por lo tanto:

- La función F(x,y) alcanza el mínimo en el punto (0,0). El valor del mínimo es -1
- El mínimo se alcanza el segmento de recta que une los vértices D y E. Su valor es 15

Podemos asegurar, además, que la función alcanza el valor 0 dentro de la región, ya que está comprendido entre el máximo y el mínimo de la función en esta región.

NOMENCLATURA Y NOTACIÓN UTILIZADA EN LAS PRUEBAS

7.5 indica 7 unidades enteras y 5 décimas; no se utilizará ninguna marca para millares, millones, etc.
A·B indica, en el caso de matrices, su producto.
A^t indica la traspuesta de la matriz A
I_n indica matriz unidad, o identidad, de orden n.
O indica la matriz nula.

MATERIALES PERMITIDOS EN LA PRUEBA

Útiles de escritura, regla, calculadora (que no sea programable, gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos).

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN:

Las directrices generales de valoración de un ejercicio serán su planteamiento y el desarrollo matemático de dicho planteamiento; la mera descripción, sin ejecución, de ambas directrices no será tenida en cuenta.

Sí serán tenidos en cuenta:

- *El orden, la claridad de exposición, la capacidad de síntesis.*
- *El uso del lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación, la utilización de argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes y la interpretación de la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.*

Los errores de cálculo operativo, no conceptuales, se penalizarán con un máximo del 10% de la puntuación asignada al ejercicio o al apartado correspondiente.