

Ejercicio 5. Resolver cada uno de los siguientes problemas a partir del planteo y resolución de su correspondiente problema dual:

$$\begin{aligned} \min \quad & z = -5x_1 - 7x_2 - 12x_3 + x_4 \\ \text{s.a:} \quad & 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 38 \\ & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 \leq 55 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

→ Si quisiera min, conseguir una cota por arriba es trivial
pero por abajo... NO

restricciones $P = 2 = \# \text{ variables de } D$

variables $P = 4 = \# \text{ restricciones de } D$

min (P) → max (D)

$$\min \quad z = -5x_1 - 7x_2 - 12x_3 + x_4$$

$$y_1 (2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4) \leq 38 y_1$$

$$y_2 (3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4) \leq 55 y_2$$

$$x \geq 0$$

$$(2y_1 + 3y_2)x_1 + (3y_1 + 2y_2)x_2 + (2y_1 + 4y_2)x_3 + (y_1 - y_2)x_4 \leq 38y_1 + 55y_2$$

Como quisiera que esto sea $y_1, y_2 \leq 0$ así se da vuelta la desigualdad

$$D: \max \quad 38y_1 + 55y_2 \rightarrow \text{admitir en gráfica}$$

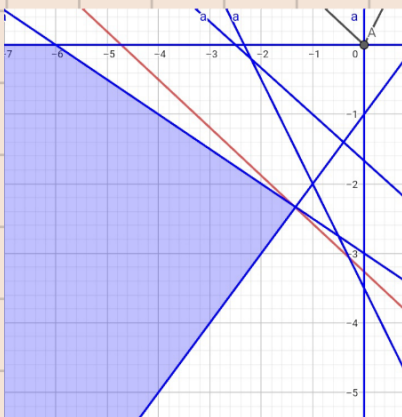
$$\text{s.a.} \quad 2y_1 + 3y_2 \leq -5$$

$$3y_1 + 2y_2 \leq -7$$

$$2y_1 + 4y_2 \leq -12$$

$$y_1 - y_2 \leq 1$$

$$y_1, y_2 \leq 0$$



$$\rightarrow \text{óptimo } y_1 = -4/3, y_2 = -7/3$$

óptimo dual: $(-4/3, -7/3) \rightarrow f.o.: -179$

Por TFD $\Rightarrow f.o. (P) = -179$

Por THC: $2y_1 + 3y_2 = -5 \quad \text{si } x_1^* = 0 \rightarrow x_1^* = 0$

$3y_1 + 2y_2 = -7 \quad \text{si } x_2^* = 0 \rightarrow x_2^* = 0$

$2y_1 + 4y_2 = -12 \quad \text{si } x_3^* = 0 \rightarrow \text{ala val } x =$

$y_1 - y_2 = 1 \quad \text{si } x_4^* = 0 \rightarrow \text{" " } x =$

$2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 38$

$5x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 55$

$\begin{matrix} y_1^* = 0 \\ y_2^* = 0 \end{matrix}$ Como ninguno es 0 se deben cumplir las restricciones considerando $x_1^* = x_2^* = 0$

$\Rightarrow 2x_3 + x_4 = 38 \rightarrow x_3^* = 3/2, x_4^* = 7$

$4x_3 - x_4 = 55$

\rightarrow óptimo P: $(0, 0, 3/2, 7)$

$$\begin{aligned} \max \quad & z = 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 \\ \text{s.t.} \quad & 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 20 \\ & 3x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 \leq 30 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

$$\max \quad z = 5x_1 + 3x_2 + 2x_3$$

$$y_1(4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4) \leq 20y_1$$

$$y_2(3x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4) \leq 30y_2$$

$$x \geq 0$$

$$D: \min 20y_1 + 30y_2$$

$$\text{s.t.} \quad 4y_1 + 3y_2 \geq 5$$

$$5y_1 + 4y_2 \geq 3$$

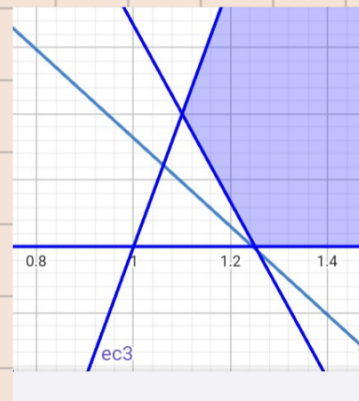
$$2y_1 - y_2 \geq 2$$

$$y_1 + y_2 \geq 0$$

$$y_1, y_2 \geq 0$$

$$\text{optimo: } (5/4, 0)$$

$$f.o(D): 25$$



$$X \text{ TFD } f.o(P): 28$$

$$X \text{ TKC } 4y_1 + 3y_2 = 5 \quad \text{e } x_1^* = 0 \rightarrow \text{no problema deis nada } x_0 \text{ la } 1^{\text{ha}} \text{ vez } x =$$

$$5y_1 + 4y_2 = 3 \quad \text{e } x_2^* = 0 \rightarrow x_2^* = 0$$

$$2y_1 - y_2 = 2 \quad \text{e } x_3^* = 0 \rightarrow x_3^* = 0$$

$$y_1 + y_2 = 0 \quad \text{e } x_4^* = 0 \rightarrow x_4^* = 0$$

$$4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 20 \quad \text{e } y_1^* = 0$$

$$3x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 = 30 \quad \text{e } y_2^* = 0$$

$$4x_1 = 20 \rightarrow x_1 = 5$$

$$\rightarrow \text{optimo } (P): (5, 0, 0, 0)$$