

Ejercicio 1. Formular el dual de los siguientes problemas lineales:

$$\begin{aligned} \min \quad & z = x_1 + 4x_2 + x_3 \\ \text{s.a:} \quad & 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ & x_1 - x_3 = 1 \\ & x_2, x_3 \geq 0 \\ & x_1 \text{ libre} \end{aligned}$$

→ vamos a poner aster * delq a la f.o.
2 restricciones = 2 variables en el dual
3 variables = 3 restricciones en el dual

$$\begin{aligned} \rightarrow y_1(2x_1 - 2x_2 + x_3) &= 4y_1 \quad \text{+ los sumo} \\ y_2(x_1 - x_3) &= 1y_2 \end{aligned}$$

$$(2y_1 + y_2)x_1 + (-2y_1)x_2 + (y_1 - y_2)x_3 = \underbrace{4y_1 + y_2}_{\text{f.o.}} \leq x_1 + 4x_2 + x_3$$

Como quiero aster z por delq

$$\begin{aligned} * (2y_1 + y_2)x_1 &\leq x_1 \xrightarrow{x_1 \text{ libre}} 2y_1 + y_2 = 1 \\ * (-2y_1)x_2 &\leq 4x_2 \xrightarrow{x_2 \geq 0} -2y_1 \leq 4 \\ * (y_1 - y_2)x_3 &\leq x_3 \xrightarrow{x_3 \geq 0} y_1 - y_2 \leq 1 \\ * y_1, y_2 &\text{ libre} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \max \quad & 4y_1 + y_2 \\ \text{s.a} \quad & 2y_1 + y_2 = 1 \\ & -2y_1 \leq 4 \\ & y_1 - y_2 \leq 1 \\ & y_1, y_2 \text{ libre} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \max \quad & z = -3x_1 - 9x_2 + x_3 - x_5 \\
 \text{s.a :} \quad & -5x_1 + 2x_2 - x_4 \leq 12 \\
 & -3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_5 \leq 7 \\
 & x_1 - 3x_4 + x_5 \geq -4 \\
 & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \\
 & x_4, x_5 \leq 0
 \end{aligned}$$

→ Queremos una cota superior → minimizar
 # restricciones P = 3 = # var D
 # var P = 5 = # restricciones P

$$\begin{aligned}
 \rightarrow \text{f.o.:} \quad & \min \quad 12y_1 + 7y_2 - 4y_3 \\
 \text{s.a.:} \quad & -5y_1 - 3y_2 + y_3 \geq -3 \\
 & 2y_1 + y_2 \geq -9 \\
 & 2y_2 \geq 1 \\
 & -y_1 - 3y_3 \leq 0 \\
 & y_2 + y_3 \leq -1 \\
 & y_1, y_2 \geq 0 \\
 & y_3 \leq 0
 \end{aligned}$$

→ esto debe ser ≥ 0