

EJERCICIO

RESPUESTA

Un granjero posee 100 hectáreas para cultivar trigo y alpiste. El costo de la semilla de trigo es de \$4 por hectárea y la semilla de alpiste tiene un costo de \$6 por hectárea. El costo total de mano de obra es de \$20 y \$10 por hectárea respectivamente. La utilidad neta esperada es de \$110 por hectárea de trigo y de \$150 por hectárea de alpiste. Si no se desea gastar más de \$480 en semillas ni más de \$1500 en mano de obra. ¿Cuántas hectáreas de cada uno de los cultivos debe plantarse para obtener la máxima ganancia?

x_i # hectáreas sembradas de i (trigo, alpiste)

$$\text{Max } z = 110x_1 + 150x_2$$

s.a.

$$x_1 + x_2 \leq 100$$

$$4x_1 - 6x_2 \leq 480$$

$$20x_1 + 10x_2 \leq 1500$$

$$x_i \geq 0$$

Forma general

$$x_1 + x_2 + x_3 = 100$$

$$4x_1 - 6x_2 + x_4 = 480$$

$$20x_1 + 10x_2 + x_5 = 1500$$

$$x_i \geq 0$$

Solución inicial

$$x_1 = x_2 = 0$$

$$x_3 = 100$$

$$x_4 = 480$$

$$x_5 = 1500$$

	x1	x2	x3	x4	x5	sol	
zj-cj	-110	-150	0	0	0	0	razon
x3	1	1	1	0	0	100	100
x4	4	6	0	1	0	480	80
x5	20	10	0	0	1	1500	150

	x1	x2	x3	x4	x5	sol	
zj-cj	-10	0	0	25	0	12000	razon
x3	1/3	0	1	-1/6	0	20	60
x2	2/3	1	0	1/6	0	80	120
x5	13 1/3	0	0	-1 2/3	1	700	52.50

	x1	x2	x3	x4	x5	sol
zj-cj	0	0	1	95/4	3/4	12525
x3	0	0	0	-1/8	-0.025	2 1/2
x2	0	1	0	1/4	-0.050	45
x1	1	0	0	-1/8	3/4	105/2

SOLUCIÓN ÓPTIMA:

$$x_1 = 105/5$$

$$x_2 = 45$$

$$z = 12525$$





$$x_3 = 5/2$$

$$x_4 = x_5 = 0$$

EJERCICIO

La empresa Biso dedicada a la fabricación de muebles ha ampliado su producción en dos líneas más. Por lo tanto actualmente fabrica mesas, sillas, camas y bibliotecas. Cada mesa requiere de 2 piezas rectangulares de 8 pines, y 2 piezas cuadradas de 4 pines. Cada silla requiere de 1 pieza rectangular de 8 pines y 2 piezas cuadradas de 4 pines, cada cama requiere de 1 pieza rectangular de 8 pines, 1 cuadrada de 4 pines y 2 bases trapezoidales de 2 pines y finalmente cada biblioteca requiere de 2 piezas rectangulares de 8 pines, 2 bases trapezoidales de 2 pines y 4 piezas rectangulares de 2 pines. Cada mesa cuesta producirla \$10000 y se vende en \$30000, cada silla cuesta producirla \$8000 y se vende en \$28000, cada cama cuesta producirla \$20000 y se vende en \$40000, cada biblioteca cuesta producirla \$40000 y se vende en \$60000. El objetivo de la fábrica es maximizar las utilidades.

REQUERIMIENTO DE PIEZAS POR PRODUCTO

				
Mesas	2	2	0	0
Sillas	1	2	0	0
Camas	1	1	2	0
Bibliotecas	2	0	2	4
Inventario	24	20	20	16

RESPUESTA

1. Planteamos el modelo:

x_i = Unidades a producir del producto i = (mesas, sillas, camas, bibliotecas)

$$\text{Max } z = 20000 x_1 + 20000 x_2 + 20000 x_3 + 20000 x_4$$

s.a.

$$2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 24 \quad (\text{piezas rectangulares de 8 pines})$$

$$2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 20 \quad (\text{piezas cuadradas de 4 pines})$$

$$2x_3 + 2x_4 \leq 20 \quad (\text{bases trapezoidales de 2 pines})$$

$$4x_4 \leq 16 \quad (\text{piezas rectangulares de 2 pines})$$

$$x_i \geq 0$$

2. Pasamos el modelo a su forma estándar agregando variables de holgura:

$$\text{Max } z = 20000 x_1 + 20000 x_2 + 20000 x_3 + 20000 x_4$$

s.a.

$$2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 24$$

$$2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_6 = 20$$

$$2x_3 + 2x_4 + x_7 = 20$$

$$4x_4 + x_8 = 16$$

$$x_i \geq 0$$

3. Planteamos la tabla del Simplex y resolvemos:

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	solución	razón
$Z_j - C_j$	1	-20,000	-20,000	-20,000	-20,000	0	0	0	0	0	
x_5	0	2	1	1	2	1	0	0	0	24	12
x_6	0	2	2	1	0	0	1	0	0	20	10
x_7	0	0	0	2	2	0	0	1	0	20	-
x_8	0	0	0	0	4	0	0	0	1	16	-

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	solución	razón
$Z_j - C_j$	1	0	0	-10,000	-20,000	0	10,000	0	0	200,000	
x_5	0	0	-1	0	2	1	-1	0	0	4	-
x_2	0	1	1	0.5	0	0	0.5	0	0	10	20
x_7	0	0	0	2	2	0	0	1	0	20	10
x_4	0	0	0	0	4	0	0	0	1	16	-

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	solución	razón
$Z_j - C_j$	1	0	0	0	-10,000	0	10,000	5,000	0	300,000	
x_5	0	0	-1	0	2	1	-1	0	0	4	2
x_2	0	1	1	0	-0.5	0	0.5	-0.25	0	5	-
x_3	0	0	0	1	1	0	0	0.5	0	10	10
x_4	0	0	0	0	4	0	0	0	1	16	4

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	solución	razón
$Z_j - C_j$	1	0	-5,000	0	0	5,000	5,000	5,000	0	320,000	
x_5	0	0	-0.5	0	1	0.5	-0.5	0	0	2	-
x_2	0	1	0.75	0	0	0.25	0.25	-0.25	0	6	8
x_3	0	0	0.5	1	0	-0.5	0.5	0.5	0	8	16
x_4	0	0	2	0	0	-2	2	0	1	8	4

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	solución	solución óptima
$Z_j - C_j$	1	0	0	0	0	0	10,000	5,000	2,500	340,000	
x_5	0	0	0	0	1	0	0	0	0.25	4	$x_5 = 3$
x_2	0	1	0	0	0	1	-0.5	-0.25	-0.375	3	$x_2 = 4$
x_3	0	0	0	1	0	0	0	0.5	-0.25	6	$x_3 = 6$
x_4	0	0	1	0	0	-1	1	0	0.5	4	$x_4 = 4$
											Z = 340000