

6.16.

Una empresa fabrica y vende tres productos (X1, X2 y X3) a partir de los recursos R1, R2 y R3. El producto X2 tiene una demanda mínima de 40 un./mes. La empresa usa el siguiente modelo de programación lineal para programar su producción mensual.

$$X2 \geq 40$$

$$X1 + 2 X2 + X3 \leq 100 \text{ (R1)}$$

$$3 X1 + 2 X2 + X3 \leq 120 \text{ (R2)}$$

$$2 X1 + X2 + 3 X3 \leq 120 \text{ (R3)}$$

(Max) $Z = 10 X1 + 5 X2 + 2 X3$ (los valores en el funcional son los precios de venta)

Tabla óptima directa

			10	5	2				
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
5	X2	40	0	1	0	-1	0	0	0
	X5	20/3	0	0	2/3	4/3	1	-1/3	0
10	X1	40/3	1	0	1/3	2/3	0	1/3	0
	X7	160/3	0	0	1/3	-1/3	0	-2/3	1
Z = 1000/3			0	0	4/3	5/3	0	10/3	0

Tabla óptima dual

			-40	100	120	120			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
-40	Y1	5/3	1	-4/3	0	1/3	-2/3	1	0
120	Y3	10/3	0	1/3	1	2/3	-1/3	0	0
	Y7	4/3	0	-2/3	0	-1/3	-1/3	0	1
Z = 1000/3			0	-20/3	0	-160/3	-40/3	-40	0

- Se ofrecen dos negocios y hay que ver cuál es el más conveniente. Un negocio consiste en comprar 21 kilos de R2 pagando en total \$100. El otro negocio consiste en vender 41 kilos de R2 cobrando en total \$250. ¿Cuál de los negocios es el más conveniente? Justificar la respuesta
- Un cliente que necesita producto X3 y que sabe que no lo estamos fabricando nos ofrece pagar \$3,50 por una unidad de X3. Si decidimos aceptar el ofrecimiento habrá que fabricar una unidad de X3 o comprarla a \$3. ¿Conviene vender una unidad de X3? Si conviene, ¿la fabricamos o la compramos? Justificar la respuesta.
- Nos ofrecen vender una unidad de X2 a \$6. ¿Conviene comprarla o no? Justificar la respuesta.

Armo las relaciones entre la tabla directa y la dual.

X1 = 40/3	Y5 = 0
X2 = 40	Y6 = 0
X3 = 0	Y7 = 4/3
X4 = 0	Y1 = 5/3
X5 = 20/3	Y2 = 0
X6 = 0	Y3 = 10/3
X7 = 160/3	Y4 = 0

a) Comprar 21kg de R2:

Una unidad mas de R2 me mejora el funcional en $10/3$.

21kg como máximo me puedo ganar: $21 \cdot 10/3 = \$70$.

Me piden \$100 por los 21kg, no me conviene.

Vender 41kg de R2:

$3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq (120-41) = 79$

Si mínimo debo vender 40 de X2, esto es incompatible.

Elijo la opción uno.

Caso 1: comprar 21kg.

Reemplazo su valor actual (100) por 121 y veo como afecta a la tabla.

			-40	121	120	120			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
-40	Y1	5/3	1	-4/3	0	1/3	-2/3	1	0
120	Y3	10/3	0	1/3	1	2/3	-1/3	0	0
	Y7	4/3	0	-2/3	0	-1/3	-1/3	0	1
Z = 1000/3			0	-83/3	0	-160/3	-40/3	-40	0

No me afecta en nada comprar 21kg más de R2.

Caso 2: vender 41kg

Reemplazo su valor actual (100) por 100-41=59 y veo cómo afecta a la tabla.

			-40	59	120	120			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
-40	Y1	5/3	1	-4/3	0	1/3	-2/3	1	0
120	Y3	10/3	0	1/3	1	2/3	-1/3	0	0
	Y7	4/3	0	-2/3	0	-1/3	-1/3	0	1
Z = 1000/3			0	103/3	0	-160/3	-40/3	-40	0

No es óptima, entra Y2 y sale Y3.

			-40	59	120	120			
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
-40	Y1	15	1	0	4	3	-2	1	0
59	Y2	10	0	1	3	2	-1	0	0
	Y7	4	0	0	2	1	-1	0	1
Z = -10			0	0	-103	-2	21	-40	0

Esta tabla NO es óptima, pero no hay ningún tita válido → Poliedro abierto.

Claramente entre estas dos opciones, conviene la de comprar 21kg de R2. Esta cantidad no va a cambiar el funcional y se perderá dinero (lo que cuestan esos 21kg), pero por lo menos se tendrá una solución óptima.

- b) En la tabla optima directa podemos ver que el costo de oportunidad de X3 es $4/3$. Esto significa que fabricar una unidad de X3 me va a disminuir el funcional en $4/3$.

Si fabricamos una unidad y la vendemos en \$3,50, estaríamos ganando:

$$\$3,50 - \$4/3 = \$2,16$$

Si compramos una unidad a \$3, ganamos:

$$\$3,50 - \$3 = \$0,5$$

Claramente conviene fabricar una unidad de X3 y venderla a \$3,50.

- c) Se tiene una demanda mínima de 40 unidades para X2 y actualmente se están vendiendo 40, por lo tanto, esta demanda se esta cumpliendo (sino no sería optimo).
Estas 40 unidades se están vendiendo a \$5 cada una, entonces NO conviene comprar una unidad a \$6 ya que estaríamos perdiendo \$1.

c) Te faltó ver el costo de oportunidad $\$4/3$ por cumplir con las 40, al disminuir en una unidad el funcional mejora en \$1.33 , al comprar a \$6 y vender a \$5 pierdo \$1, el neto es ganar \$0.33 por lo tanto conviene

Al comprar una unidad, se relaja la primera restricción: $X2 \geq 39$.

Por el VM de A4 el funcional mejora a $5/3 = 1,66$.

Entonces el funcional mejora en: $\$5 - 6\$ + \$5/3 = \$2/3$.

Conviene comprarla.