

USO Nota de este examen:

IN-TER-NO Nota de Cursada:

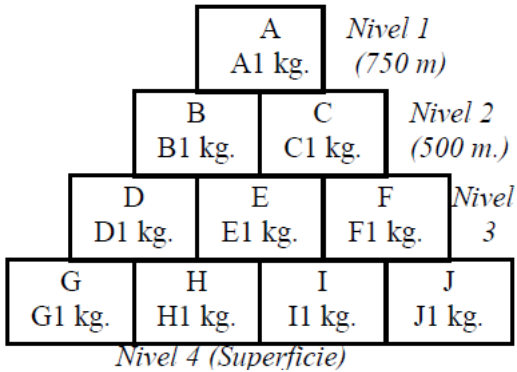
Nota en el acta:

**Evaluación integradora de Modelos y Optimización I (71.14 / 9104)**

6 de marzo de 2024

Apellido y nombres:..... Nro.de Padrón:.....

A “Copani”, una empresa de explotación minera ha comprado un yacimiento de plata.



Se dividió el terreno en bloques, formando una pirámide invertida (en el dibujo de la izquierda, para mayor simplicidad, se las mostramos sin invertir, por eso las menores profundidades están en la parte inferior).

Dentro de cada bloque aparece una letra que lo identifica y la cantidad de kg. de plata pura que tiene ese bloque. “Explotar” un bloque implica extraer toda la plata del bloque (no se puede sacar parte de la plata de un bloque, o se lo explota o no se lo explota). Para poder explotar un bloque se deben explotar los dos bloques sobre los cuales está “apoyado” ese bloque en el gráfico. Esta restricción rige para los niveles 1 a 3.

El costo de explotar un bloque (en millones de dólares) es de 30 en el nivel 4, 60 en el nivel 3, 80 en el nivel 2 y 90 en el nivel 1.

Si se explotan todos los bloques del nivel 3 hay un costo adicional de 10 millones de dólares. Cada kilo de plata obtenido se puede vender a 50 mil dólares.

Nota: A1, B1, C1, D1, E1, F1, G1, H1, I1 y J1 son constantes conocidas.

**A1** Análisis del problema. Objetivo completo y claro. Hipótesis necesarias para su resolución, definición de variables. Modelo matemático para su resolución por Programación Lineal. Es importante resolverlo con un modelo y no por tanteo en base a los datos del problema. **Si este punto no es lineal, el examen estará insuficiente.** Recuerden que el análisis, el objetivo y las hipótesis tienen que ser los mismos para A1, A2 y A3.

**A2** Lalo Ranni propone la siguiente heurística:

*De cada nivel, del 4 al 3, explotar los dos bloques que tengan más cantidad de plata  
Explotar los dos bloques del nivel 2 y el del nivel 1*

Indique qué inconvenientes tiene la heurística propuesta, si es que los tiene.

**A3** Plantee una heurística de construcción para el problema que no tenga los inconvenientes que criticó en la heurística propuesta por Lalo Ranni.

**B)** Una empresa fabrica X1 y X2 a partir de R1 y R2. Hay una demanda mensual máxima para X1 de 15 unidades.

A continuación, vemos el planteo del problema:

$2 X1 + 3 X2 \leq 90$  (kg. de R1/mes);  $2 X1 + X2 \leq 50$  (kg.de R2/mes);  $X1 \leq 15$  (un./mes)

$Z = 36 X1 + 30 X2$  (MAXIMO) (36 es el precio de venta de X1 y 30 es el precio de venta de X2)

Abajo mostramos las tablas óptimas directa y dual de dicho Programa Lineal:

Óptima Directo			36	30				
Ck	Xk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5	
30	X2	20	0	1	1/2	-1/2	0	
36	X1	15	1	0	-1/4	3/4	0	
0	X5	0	0	1	1/4	-3/4	1	
	Z=	1140	0	0	6	12	0	

Óptima Dual			90	50	15		
Ck	Yk	Bk	A1	A2	A3	A4	A5
90	Y1	6	1	0	-1/4	1/4	-1/2
50	Y2	12	0	1	3/4	-3/4	1/2
	Z=	1140	0	0	0*	-15	-20

**B1** Si se elimina la demanda máxima de X1 ¿cuánto se fabricará de X1 y de X2?

**B2** Si aparece la posibilidad de conseguir kilos de R1 pagando \$2 por cada kilo ¿es conveniente? Si lo es ¿cuántos kilos conviene conseguir a ese precio? Si no es conveniente ¿a qué precio resultaría conveniente comprar 1 kilo de R1?

**NOTA:** Los puntos B1 Y B2 se resuelven independientemente. Detalle todos los cálculos efectuados.

**Para aprobar debe tener Bien dos puntos de A y uno de B. Además, A1 no puede estar Mal.**