

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
OPTIMIZACIÓN LINEAL - CORTE 1
Ejercicios adicionales (de repaso)

EJERCICIO 1. COMIDA PERIQUITOS

Pedro tiene un presupuesto limitado para comprar la comida para alimentar a sus periquitos australianos. En el mercado existen dos comidas diferentes que Pedro puede comprar: alpiste y nabo. El alpiste lo encuentra a US\$7 por libra, y cada libra contiene 3 unidades de vitamina A y 1 unidad de vitamina C. El nabo se consigue a US\$1 por libra y cada libra contiene 1 unidad de vitamina A y 1 unidad de vitamina C. Cada día los periquitos de Pedro necesitan al menos 12 unidades de vitamina A y 6 unidades de vitamina C.

- a. Plantear el modelo matemático

- b. Realice el método gráfico para obtener la solución óptima de este problema (puede hacer el gráfico en geogebra y pegarlo, mostrando claramente la región factible y la recta de Z tocando el punto óptimo)

- c. ¿Cuántas libras de cada comida debe comprar Pedro para sus periquitos en un día?

- d. ¿Cuánto le cuesta la comida del día?

EJERCICIO 2. BIOMBOS

MOBILIARIO SAS tiene 60 láminas de madera y 280 horas de trabajo disponibles para fabricar biombos decorativos. La empresa fabrica tres tipos de biombos. El modelo B1 requiere 2 láminas de madera y 7 horas de trabajo. El modelo B2 necesita 1 lámina de madera y 8 horas de trabajo. El modelo B3 requiere 2 láminas de madera y 9 horas de trabajo. El modelo B1 se vende a \$120, el modelo 2 se vende a \$80 y el modelo 3 se vende a \$110. Determinar la producción de biombos para maximizar las ventas.

- a. Plantee el modelo matemático

- b. Plantee el modelo matemático DUAL de este problema

- c. Solucione por el método gráfico el MODELO DUAL del problema indicando cuánto vale la función objetivo y los respectivos cálculos (dibuje la región factible, la recta de Z e indique el punto óptimo del dual en la gráfica).

- d. Resuelva el modelo dual por el método simplex (pegue aquí las imágenes de todas las iteraciones)

- e. De acuerdo con la iteración óptima del modelo dual haga una tabla mostrando los valores de las variables de decisión básicas y no básicas, así como los costos reducidos. Adicionalmente, indique dentro de la misma tabla esos valores a qué elemento de la solución del problema primal corresponden. De esta tabla responda explícitamente la cantidad de biombos de cada tipo a producir (incluyendo decimales) y cuánto sobra de láminas de madera y horas de trabajo.

--

EJERCICIO 3. ALEACIONES

Se fabrican dos aleaciones A y B con cuatro metales (I, II, III y IV) de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Aleación	Especificaciones de la composición de la aleación	Precio de venta (\$/tonelada)
A	Máximo 80% de I	200
	Máximo 30% de II	
	Entre 20% y 30% de III	
	Mínimo 50% de IV	
B	Mínimo 10% de I	300
	Entre 40% y 60% de II	
	Mínimo 30% de III	
	Máximo 70% de IV	

La demanda mínima de aleación A es 500 toneladas y de B 200 toneladas. La disponibilidad y costo por tonelada de cada metal es la siguiente:

	Metales			
	I	II	III	IV
Disponibilidad (toneladas)	1000	1500	800	2000
Precio compra (\$/tonelada)	30	40	50	25

Plantear un modelo matemático para maximizar las utilidades.

a. Plantear el modelo matemático

--

b. Resolver el modelo matemático por Solver y pegar a continuación los resultados del informe de sensibilidad de solver

--

Responder las siguientes preguntas con base en el análisis de sensibilidad del solver.

	Preguntas adicionales	Respuesta
c.	¿Cuál es la utilidad total (coloque las unidades)?	
d.	¿Cuánto se debe producir de cada aleación (coloque las unidades)?	
e.	¿Cuánto se utiliza de cada metal para cada aleación?	
f.	¿Cuánto sobra de cada metal? (coloque las unidades)	

g.	¿Qué pasaría si se utilizara una tonelada de metal II para producir aleación A?	
h.	Un proveedor le ofrece 200 toneladas de metal 3 por \$200000. ¿Valdría la pena comprar esas 200 toneladas por ese precio? Justifique su respuesta	

EJERCICIO 4. ADmovies

La productora de cine ADmovies está por estrenar su más reciente película “Sin simplex no hay paraíso” en Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, México y Argentina. Para esto debe decidir cuantos días estará en cartelera la película en cada uno de los países.

País	Ganancias esperadas (\$/día)	Límite máximo de días en cartelera (días)
Colombia	200	10
Ecuador	150	8
Venezuela	170	10
Perú	190	9
México	210	8
Argentina	200	16

Por tratarse de un público más exigente, las películas en argentina siempre duran en cartelera al menos el doble de días que el promedio de días en cartelera de los demás países. Por ejemplo, si en los demás países las películas duran en promedio 7 días en cartelera, en argentina deben durar 14 días o más.

1. Formule el modelo de programación lineal. Solucione el modelo con ayuda de Solver.
2. Para las siguientes preguntas, responda solo si es posible determinar el cambio sin volver a correr ninguno de los modelos.
 - ¿Cuántos días se proyectará la película en cada país y cuanto será la ganancia total recibida?
 - ¿Cuántos días se deja de proyectar la película respecto al máximo permitido por cada país?
 - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar la empresa por un día más de proyección en cada país?
 - Un nuevo estudio de mercado indica que la ganancia esperada en Colombia y en Ecuador seria de 250 y 200 respectivamente. Analice este cambio de manera independiente uno del otro, ¿En cuánto variarían las ganancias en cada escenario?
 - Si en Perú se pudiera proyectar la película dos días más, ¿Cuál sería el impacto en las ganancias de la empresa?

EJERCICIO 5. PINTURAS

Una empresa de pinturas desea determinar cuántos galones producir de pintura tipo I y pintura tipo II. Para la elaboración de las pinturas realizan cinco procesos que son dispersión de pigmentos, mezclado, molido de pigmentos, control de finura y envasado. Cada uno de estos procesos tiene un máximo de tiempo disponible [h], y cada galón de tipo de pintura tiene un tiempo de procesamiento [h/galón] en cada uno de los procesos. Se sabe la utilidad [\$/galón] de cada tipo de pintura. A continuación, se presenta el modelo matemático DUAL del problema.

$$\text{Min } Z = 40y_1 + 150y_2 + 30y_3 + 80y_4 + 80y_5$$

s. a.

$$y_1 + 2y_2 + y_3 + 4y_4 \geq 20$$

$$y_1 + 3y_3 + y_4 + y_5 \geq 15$$

$$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 \geq 0$$

1. Resuelva usando Solver.
2. Indique el valor para el problema PRIMAL de:
 - ¿Cuánto vale la utilidad total?
 - ¿Cuánta pintura se debe producir de cada tipo para maximizar las utilidades?
 - ¿Cuántas horas quedan disponibles de cada proceso?
 - ¿Cuánto es lo máximo que estaría dispuesto a pagar por una hora de disponibilidad adicional de cada proceso?
 - ¿Cuánto valen los costos reducidos de las variables de decisión y qué significan esos valores para este problema?