

EJERCICIO 1

Considere el Programa Lineal siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & Z = 6x_1 + 9x_2 \\ \text{s.r.} \quad & (1) \quad 4x_1 + 6x_2 \leq 12 \\ & (2) \quad 2x_1 + 8x_2 \leq 16 \\ & (3) \quad 2x_1 \leq 6 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

SE PIDE :

(a) **Resolver gráficamente el PL anterior. Describir el conjunto de soluciones óptimas.**

- (a.1) ¿Qué efecto podría tener en la Solución Óptima identificada en (a) si se modifica la restricción (1), transformándose en : (1') $4x_1 + 6x_2 \geq 12$?
- (a.2) ¿Qué efecto podría tener en la Solución Óptima identificada en (a) si se modifica la Función Objetivo, transformándose en : $Z' = -6x_1 - 9x_2$?

(b) **Aplicando el método del Simplex para resolver este PL, se han identificado las siguientes Soluciones Básicas:**

- (b.1) Completar la Tabla e identificar en cada Iteración si se trata de una Solución Básica Factible, una Solución Básica Óptima y en caso de ser óptima si es única. Justificar.
- (b.2) En cada Iteración identificar las soluciones básicas complementarias del Problema Primal y del Problema Dual asociado, indicando si las mismas son factibles y/u óptimas.

ITERACION	Var. Básicas	Nº Ecuación	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	LD
Nº 0	Z	(0)	1	.	.	0	0	0	0
	x_3	(1)	0	.	.	1	0	0	.
	x_4	(2)	0	.	.	0	1	0	.
	x_5	(3)	0	.	.	0	0	1	.
Nº 1	Z	(0)	1	.	.	.	.	.	.
	.	(1)	0	.	1	1/6	0	0	.
	.	(2)	0	.	0	-8/6	1	0	.
	.	(3)	0	.	0	0	0	1	.
Nº 2	Z	(0)	1	.	.	.	.	.	.
	.	(1)	0	1	.	1/4	0	0	.
	.	(2)	0	0	.	-1/2	1	0	.
	.	(3)	0	0	.	-1/2	0	1	.
Nº 3	Z	(0)	1	.	.	.	.	.	.
	.	(1)	0	1	0	2/5	-3/10	0	.
	.	(2)	0	0	1	-1/10	2/10	0	.
	.	(3)	0	0	0	-4/5	6/10	1	.
Nº 4	Z	(0)	1	.	.	.	.	.	.
	.	(1)	0	1	0	0	0	1/2	.
	.	(2)	0	0	1	1/6	0	-1/3	.
	.	(3)	0	0	0	-4/3	1	7/6	.

(c) ***A partir del Informe de Resultados y del Informe de Sensibilidad del SOLVER correspondiente a la Solución Óptima del PL anterior responder :***

- (c.1) Identificar las Variables Básicas y No-básicas de la solución FEV considerada en el SOLVER y reconstruir el vector \mathbf{b}^* correspondiente a la columna del Lado Derecho de la Tabla del Símplex.
- (c.2) Reconstruir la **Línea (0)** de la Tabla Final del Símplex a partir de los datos aportados por los Informes del SOLVER. Justificar la respuesta.
- (c.3) Establecer el Rango de Optimalidad (Intervalo permitido para permanecer óptimo) de los coeficientes c_j para $j = 1, 2$.
- (c.4) Establecer el Rango de Factibilidad (Intervalo permitido para permanecer factible) de los coeficientes b_i para $i = 1, 2, 3$

(1) **INFORME DE RESULTADOS**

Worksheet: [Ej 1.xls]Ej 1 (Revision 2001)
Report Created: 28-06-01 20:20:34

Target Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$D\$13	TOTAL	0	18

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$D\$5	x1	0	0
\$E\$5	x2	0	2

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$F\$6	R1 Uso	12	\$F\$6<=\$H\$6	Binding	0
\$F\$7	R2 Uso	16	\$F\$7<=\$H\$7	Binding	0
\$F\$8	R3 Uso	0	\$F\$8<=\$H\$8	Not Binding	6
\$D\$5	x1	0	\$D\$5>=0	Binding	0
\$E\$5	x2	2	\$E\$5>=0	Not Binding	2

(2) **INFORME DE SENSIBILIDAD**

Microsoft Excel 9.0 Sensitivity Report
Worksheet: [Ej 1.xls]Ej 1 (Revision 2001)
Report Created: 28-06-01 20:20:35

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$5	x1	0	0	6	0	3,75
\$E\$5	x2	2	0	9	15	0

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$F\$6	R1 Uso	12	1,5	12	7,5	0
\$F\$7	R2 Uso	16	0	16	0	10
\$F\$8	R3 Uso	0	0	6	1E+30	6

EJERCICIO 2 :

Una pequeña empresa de producción fabrica 3 productos en base a la combinación de aluminio y acero inoxidable. El tiempo de fabricación, así como el monto de cada uno de los recursos requeridos para la fabricación de una unidad de producto y la ganancia unitaria de cada uno de los productos, se presentan en el siguiente cuadro. Por otro lado, se manejan las siguientes disponibilidades semanales para los siguientes insumos básicos: 500 horas de producción en planta, 600 kg. de aluminio y 900 kg. de acero.

Producto	Ganancia	Horas Producción	Aluminio (kg.)	Acero (kg.)
(1)	\$40	1	2	1
(2)	\$60	1	2	2
(3)	\$80	2	2	3

SE PIDE :

- (a) Formular el Programa Lineal. que maximiza la ganancia total de la empresa.
- (b) Construya el Problema Dual del Primal identificado en (a). En este caso, ¿qué representan las variables de decisión en el Problema Dual?
- (c) A Partir de los datos de los Informes del SOLVER responder a las siguientes preguntas :
 - (c.1) Identificar la Solución Óptima del Problema Primal y las ecuaciones de definición para esta solución.
 - (c.2) Identificar la solución que optimiza el Problema Dual
 - (c.3) ¿Cuál es el intervalo para la tasa de ganancia del producto 2 para que la solución permanezca óptima? ¿Cuál es la ganancia total si $c_2 = 70$?
 - (c.4) La mano de obra se paga \$16 la hora. Si las horas extras se deben pagar 1 vez y media el valor de una hora normal, ¿es conveniente para la empresa programar horas extras? Justificar.
 - (c.5) Interpretar el Rango de Factibilidad para el Aluminio y el Acero.
 - (c.6) Una empresa de distribución vende paquetes que incluyen 1Kg. de aluminio y 1 Kg. de acero. ¿Cuántos de estos paquetes puede comprar la firma fabricante sin afectar los precios sombra?
 - (c.7) Interpretar el Costo Reducido asociado al producto 1.

(1) INFORME DE RESULTADOS

Target Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$D\$12	TOTAL	0	22.000

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$D\$5	x1	0	0
\$E\$5	x2	0	100
\$F\$5	x3	0	200

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$G\$6	Horas Uso	500	\$G\$6<=\$I\$6	Binding	0
\$G\$7	Aluminio Uso	600	\$G\$7<=\$I\$7	Binding	0
\$G\$8	Acero Uso	800	\$G\$8<=\$I\$8	Not Binding	100
\$D\$5	x1	0	\$D\$5>=0	Binding	0
\$E\$5	x2	100	\$E\$5>=0	Not Binding	100
\$F\$5	x3	200	\$F\$5>=0	Not Binding	200

(2) INFORME DE SENSIBILIDAD

Microsoft Excel 9.0 Sensitivity Report

Worksheet: [Book2]Ej 2 (ASW-6.9)

Report Created: 29-06-01 1:18:34

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$5	x1	0	-20	40	20	1E+30
\$E\$5	x2	100	0	60	20	20
\$F\$5	x3	200	0	80	40	20

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$G\$6	Horas Uso	500	20	500	100	200
\$G\$7	Aluminio Uso	600	20	600	200	100
\$G\$8	Acero Uso	800	0	900	1E+30	100

EJERCICIO 3 :

Considere un problema de Programación Lineal en su forma estándar.

Se pide etiquetar las siguientes afirmaciones como FALSA o VERDADERA, y después justifique su respuesta:

- (3.1) Un modelo de Programación Lineal puede tener como máximo 2 soluciones FEV óptimas alternativas.
 - (3.2) Si una solución factible es óptima pero no FEV, entonces existe un número infinito de soluciones óptimas.
 - (3.3) Un PL Primal y el Dual asociado tienen necesariamente la misma cantidad de soluciones básicas.
 - (3.4) Si \mathbf{x} es una Solución Factible cualquiera del Problema Primal, e \mathbf{y} es una Solución Factible cualquiera del Problema Dual, entonces se verifica que : **$\mathbf{cx} = \mathbf{yb}$** .
 - (3.5) A nivel de la Solución Óptima de un Problema de Programación Lineal, el total de variables de decisión diferentes a 0 es igual al número total de restricciones funcionales del mismo.
 - (3.6) Un Costo Reducido igual a 0 para una variable de decisión No-básica (asociado a una Solución Óptima), es un indicador de la presencia de Soluciones óptimas múltiples (alternativas).
-