

Ej. 4.1 Programación de Producción

Este Problema PL admite Soluciones Alternativas. El Solver identifica la siguiente solución óptima que corresponde al siguiente Tabla SIMPLEX Final:

Var. Bas.	Nº Ec.	Z	x1	x2	x3	x4	s1	s2	LD
Z	(0)	1	0,5	0	2	0	1,5	0	600
x ₂	(1)	0	-0,6	1	1,7	0	0,4	-0,3	40
x ₄	(2)	0	0,9	0	0,2	1	-0,1	0,2	40

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$5	x1	0	-0,5	4	0,5	1E+30
\$E\$5	x2	40	0	6	0	1,176470588
\$F\$5	x3	0	-2	10	2	1E+30
\$G\$5	x4	40	0	9	15	0

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$H\$6	R2 Uso	400	1,5	400	400	100
\$H\$7	R4 Uso	400	0	400	133,3333333	200

- (a) Cantidad a Producir: P1=0, P2=40, P3=0, P4=40
- (b) Costo Reducido de x3 = 2. La Pérdida es igual a 40 = 20 unidades *2
- (c) $c_1 \in [4 - \infty ; 4 + 0.5] =] - \infty ; 4.5]$
 x1 es una variable no-básica, el intervalo de optimalidad de c1 está asociado al costo reducido de la variable x1. Mismo resultado, a partir de los parámetros del Análisis de Sensibilidad.
- (d) $c_3 \in [6 - 1.17647 ; 6 + 0] = [4,823529 ; 6]$
 A partir de los parámetros del Análisis de Sensibilidad del SOLVER
- (e) El Valor Marginal (incremento en una unidad) está dado por el valor del Precio Sombra de la 1ra Restricción.
 $y_1 = 1,5$
- (f) Rango de Factibilidad para la 1ª Restricción : $b_1 \in [400-100 ; 400+400] = [300 ; 800]$
- (g) La producción de una unidad del nuevo producto P5 representa en términos de costo marginal igual a $2y_1 + 10y_2 = 2(1.5) + 10(0) = 3$. Si la ganancia marginal de P5, es decir $c_5 \geq 3$, entonces la variable entrará a la Base y la producción de P5 > 0.

Ej. 4.2 Programación de la Producción Mensual

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$5	x1	100	0	2	1	0,5
\$E\$5	x2	400	0	3	1	1
\$F\$5	x3	100	0	4	1E+30	3

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$G\$6	R1 Uso	500	1	500	100	50
\$G\$7	R2 Uso	1000	1	1000	100	200
\$G\$8	R3 Uso	300	0	500	1E+30	200
\$G\$9	R4 Uso	100	3	100	66,66666667	100

- b.1 $(x_1, x_2, x_3) = (100, 400, 100)$ y $Z^* = \$1800$
 Solución óptima porque todos los coeficientes de la Línea "0" ≥ 0 , y por lo tanto no hay Variables No-Básicas que sean candidatas a entrar a la Base.
- b.2 Rango de Optimalidad para c_1 : $c_1 \in [2 - 0.5 ; 2 + 1] = [1.5 ; 3]$
 En base a los parámetros del Análisis de Sensibilidad del Solver.
- b.3 El nuevo valor de c_1 está dentro del intervalo del Rango de Optimalidad y por lo tanto la Base se mantiene óptima. Sin embargo la ganancia total disminuye $Z^* = 1800 + 100(2 - 1.75) = 1775$
- b.4 En base a la información disponible con los Precios Sombra, tenemos $y^* = (1; 1; 0; 3)$
 Disposición a Pagar por un Kg extra de Maní = \$1
 Disposición a Pagar por un Kg extra de Avellanas = \$1
 Disposición a Pagar por un Kg extra de Chocolate = \$0
- b.5 Disponibilidad de 900 Kg de Maníes.
 Rango de Factibilidad de $b_2 \Rightarrow b_2 \in [1000 - 200; 1000 + 100] = [800 ; 1100]$
 La Cantidad 900Kg está dentro del Rango de Factibilidad \Rightarrow No se Modifica la Solución Básica.
 El valor de Z^* se modifica, $Z^* = Z^* - y_2^*(b_2 - b_2') = 1800 - (1) * (100) = 1700$
- b.6 El Nuevo Producto tendrá un Costo Marginal (costo de producir una unidad) =
 $a_{14} * y_1 + a_{24} * y_2 + a_{34} * y_3 = 2 * 1 + 1 * 1 + 1 * 0 = 3$
 La Ganancia Marginal debería ser $c_4 \geq 3$ para que la producción del nuevo producto sea considerada en el nuevo Plan de Producción.

Ej. 4.3 Ensamblado de Automoviles

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$5	x1	400	0	15	1E+30	3,5
\$E\$5	x2	200	0	10	2	1E+30
\$F\$5	x3	400	0	9	1E+30	4
\$G\$5	x4	0	7	7	1E+30	7

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$H\$6	Manode Obra Uso	3000	0	3300	1E+30	300
\$H\$7	Mat. Prima Uso	4000	-5	4000	300	200
\$H\$8	R-Planta 3 Uso	400	4	400	100	400
\$H\$9	Producción Uso	1000	30	1000	66,66666667	100

- (b.1) Valor Total $Z = 11.600$ (es decir \$11.600.000, porque los coeficientes c_j estan en miles de \$). Cantidad a Producir en cada Planta : $P_1=400, P_2=200, P_3=400, P_4=0$
- (b.2) Precio Sombra de la 3era Restricción, $y_3 = 30$. Tanto el Ahorro como el Incremento de Costo por una reducción o incremento de una unidad es \$30.000.
- (b.3) Rango de Optimalidad para c_2 : (en miles de \$) $[10 - \infty ; 10 + 2] =]-\infty ; 12]$
 si c_2 es 8, la Solución Básica sigue siendo Optima, pero la nueva Función Objetivo será $Z' = 15*(400) + 8*(200) + 9*(400) + 7*(0) = 11.200$
- (b.4) Precio Sombra de la 1ra Restricción, $y_1=0$
 Disposición a Pagar por una Hora de Trabajo adicional = 0
- (b.5) Precio Sombra de la 3ra Restricción, $y_3=4$, (el Valor Total $4*400 = 1600$, en miles de \$)
 Rango de Factibilidad para b_3 : $[400-400; 400+100] = [0 ; 500]$
 Si $b_3 = 200$, entonces habrá una reducción de costo de $800 = 4*(400-200)$
 Si $b_3 = 500$, entonces habrá un aumento de costo de $400 = 4*(500-400)$
 Si $b_3 = 600$, la Solución Básica no es más factible, se requiere un nuevo análisis de optimización para identificar la nueva Solución Básica Optima.
- (b.6) Precio sombra de la 2nda Restricción $y_2=-5$. Es decir que una unidad adicional de Materia Prima permitiría un ahorro de costo de \$5000.
 El Rango de Factibilidad para $b_2 \in [4000-200 ; 4000+300] = [3800 ; 4300]$, por lo tanto a ese valor se puede comprar hasta 4300 unidades, más allá de ese límite la Solución deja de ser factible, y por lo tanto se debe identificar una nueva Solución Básica Optima.

Ej. 4.4 Mapas de Ruta

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$E\$5	Limite A	1500	0	1	1	0,333333333
\$F\$5	Limite B	1000	0	1	0,333333333	1E+30
\$G\$5	Limite C	1000	0	2	0,333333333	1E+30
\$H\$5	Limite D	2833,333333	0	2	1	0,5

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$6	Imprenta Uso	15000	0,5	15000	1000	3666,666667
\$B\$7	Corte Uso	16500	0	20000	1E+30	3500
\$B\$8	Compaginacion Uso	20000	0,166666667	20000	7000	1000
\$B\$9	A Uso	1500	0	1000	500	1E+30
\$B\$10	B Uso	1000	-0,333333333	1000	1750	1000
\$B\$11	C Uso	1000	-0,333333333	1000	500	1000
\$B\$12	D Uso	2833,333333	0	1000	1833,333333	1E+30

- (b.1) Cantidad a producir : A=1500, B=1000, C=1000, D=2833,3
Ganancia optima proyectada = \$10167
- (b.2) Precio Sombra de Imprenta, Cortar, Compaginar; $(y_1; y_2; y_3) = (0.5; 0; 0.166)$
Disposición a Pagar por Imprimir una Unidad adicional : \$ 0.5
Disposición a Pagar por Cortar una Unidad adicional : \$ 0
Disposición a Pagar por Compaginar una Unidad adicional : \$ 0.166
Incremento Admisible de Imprenta, Cortar, Compaginar; $[\Delta b_1; \Delta b_2; \Delta b_3] = [1000; \infty; 7000]$
- (b.3) Los precios sombra asociados a los Mapas A, B y C son $(y_4; y_5; y_6) = (0; -0.33; -0.33)$,
en el caso de los mapas B y C una reducción de una unidad generaría un ahorro de 0.33.
Si se reducen de 100 unidades (de B y C), el ahorro será de \$33.
El Decremento Admisible en b_5 y b_6 es de 1000!
- (b.4) La Tasa de Ganancia mínima debería ser $c_N \geq (2(0.5)+2(0)+3(0.167)) = 1.5$
- (b.5) El intervalo estimado de la tasa de ganancia del Mapa D es $c_D \in [1,75 ; 2,25]$.
Por otro lado, el Análisis de Sensibilidad nos indica que el Decremento e Incremento permitido (“Allowable Increase”, “Allowable Decrease”) de c_D de 0,5 y 1 respectivamente. De esta manera el Rango de Optimalidad es $c_D \in [1,5 ; 3]$. Si se compara el Rango de Optimalidad con el Intervalo estimado de c_D , se observa que este último está incluido en el primero. Por lo tanto no vale la pena continuar con el análisis de Marketing.

MÉTODOS CUANTITATIVOS APLICADOS A LA ADMINISTRACIÓN

Año 2005

Pautas de Solución Ejercicios 4.1 a 4.5

Ej. 4.5 Tostadoras Eléctricas

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$E\$5	Limite x1	633,33	0,00	7	0,5	1E+30
\$F\$5	Limite x2	333,33	0,00	8	1E+30	0,25
\$G\$5	Limite x3	33,33	0,00	8,5	0,5	2,5

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$6	Produccion Uso	1000	10,83333333	1000	170	100
\$B\$7	MdO especializada Uso	2233,333333	0	4500	1E+30	2266,666667
\$B\$8	MdO no-especializada Uso	36000	-0,08333333	36000	1000	6800
\$B\$9	Tiempo Ensamblado Uso	2700	-0,16666667	2700	500	100

- (b.1) Manual=633.3 ; Semi-automatico=333.3; Robotizado=33.3
Costo Promedio de Producción por tostadora: \$7.38
- (b.2) Puede incrementarse de \$0.5 (Incremento Permitido de $c_1=0.5$)
- (b.3) El valor marginal es de \$0.16/min, y están dispuestos a comprar 500 unidades adicionales a este precio.
El Rango de Factibilidad de b_4 es $[2700-100 ; 2700+500] = [2600 ; 3200]$.
- (b.4) La Función Objetivo disminuirá de $50*(10.833) = 504.16$
- (b.5) El Costo de Producción del Nuevo proceso de producción (\$10) hay que compararlo con el valor marginal de producir una unidad adicional empleando el nuevo proceso de producción:
 $10.8333(1)+0(2)-0.0833(10)-0.1666(T) \geq 10$
Si se despeja T, $T=0$ y por lo tanto si el nuevo proceso requiere un mínimo de tiempo de ensamblado, será considerado excesivamente costoso.