

Ejercicios de Análisis de Sensibilidad

Ejercicio 1

Una compañía fabrica 4 modelos de escritorios, cada escritorio es primero construido en el taller de carpintería y entonces es enviado al departamento de acabados, donde este es barnizado, encerado y pulido, se proporciona a continuación la siguiente información:

1. Los insumos (materia prima y accesorios) están disponibles en cantidades suficientes y todos los escritorios pueden ser vendidos.
2. La compañía desea determinar la mezcla óptima de productos tal que se maximice la ganancia.
3. Las limitaciones de capacidad por departamento por el próximo periodo de planeación son: 6000 hh en el taller de carpintería y 4000 hh en el de acabados.
4. Las horas hombre requeridas pr tipo de escritorio y sus ganancias se dan a continuación

	ESCRITORIO			
	1	2	3	4
Taller de carpintería (H.H)	4	9	7	10
Depto. de acabados (H.H)	1	1	3	40
Ganancias (en miles)	12	20	18	40

TABLA INICIAL:

X_B	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	LD
Zj-Cj	-12	-20	-18	-40	0	0	0
X_5	4	9	7	10	1	0	6000
X_6	1	1	3	40	0	1	4000

Tabla Final

X_B	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	LD
Zj-Cj	0	20/3	10/3	0	44/15	4/15	56000/3
X_1	1	7/3	5/3	0	4/15	-1/15	4000/3
X_4	0	-1/30	1/30	1	-1/150	4/150	200/3

Preguntas a contestar:

- 1.- Un nuevo escritorio con requerimientos de los departamentos de carpintería y acabados de 5y 8 hh respectivamente y una ganancia de 28 pesos es contemplada, es rentable producir este escritorio. De serlo ¿cual es la mezcla de productos?
 - 2.- ¿Cuanto tiene que ser incrementado el precio de los escritorios tipo 2 y 3 para hacerlos rentables y ser producidos.
 - 3.- ¿A que valores de requerimientos de hora ambos departamentos harán el escritorio 2 ser rentable para producirse? (a 12 y/o 22)
 - 4.- Muestre que hasta 571.34 escritorios del tipo 2 pueden ser producidos si c2 es incrementado en 20/3. ¿Cual es la mezcla resultante de productos y su ganancia?
 - 5.- Si la capacidad del departamento de acabados es incrementad en 20000 horas por periodo de tiempo, ¿cual es la mezcla resultante del producto y la nueva ganancia? ¿Cual variable básica sale de solución?
 - 6.- Suponga que la capacidad del taller de carpintería ha reducido su capacidad a 900 hh, ¿cual es la mezcla resultante de productos y su ganancia óptima; y que variable sale de solución?
 - 7.- ¿Para que rango de capacidad en el taller de carpintería la solución (x_1, x_4) sigue siendo optima.
 - 8.- Si una unidad del escritorio 2 es producida ¿que cambios ocurrirían en la tabla siguiente?
- | Variable | Cant. de cambio | Costo-unidad | Costo de cambio |
|----------|-----------------|--------------|-----------------|
| X_2 | +1 | -20 | -20 |
| X_1 | ? | -12 | ? |
| X_4 | ? | -40 | ? |
- 10.- Puede ser rentado un equipo en \$5000 para incrementar la capacidad del taller de carpintería en 10%, además se puede obtener un 20% más de la capacidad con tiempo extra a un costo de \$1.5 por H.H. ¿Qué sugiere?
 - 11.- ¿Para que rango de ganancias del escritorio 4 la presente solución es aún óptima? Determine que actividad entra en solución si C_4 es reducida en -20 y es reducida hasta 19/2. ¿Qué actividad deja la solución en ambos casos?

Ejercicio 2

Una fabrica produce tres productos, tres recursos (servicios técnicos, mano de obra y administración), y son requeridos para producir estos productos. La siguiente tabla muestra los requerimientos de cada uno de los recursos para los tres productos:

PRODUCTO	SERVICIOS TECNICOS	MANO DE OBRA	ADMINISTRACION	GANANCIA POR UNIDAD
1	1	10	2	10
2	1	4	2	6
3	1	5	6	4
HORAS DISPONIBLES	100	600	300	

Para determinar la mezcla óptima de productos que maximice la mezcla la ganancia total, el siguiente problema de programación lineal fue resuelto.

$$\text{Max } Z = 10x_1 + 6x_2 + 4x_3$$

Sujeto a:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 &\leq 100 \\ 10x_1 + 4x_2 + 5x_3 &\leq 600 \\ 2x_1 + 2x_2 + 6x_3 &\leq 300 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Donde x_1 , x_2 y x_3 , es la cantidad de productos 1, 2 y 3 respectivamente producida.

La solución óptima está dada por la siguiente tabla donde x_4 , x_5 y x_6 son variables de holgura.

			C _j	10	6	4	0	0	0
X _B	C _B	b	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	
x ₂	6	400/6	0	1	5/6	10/6	-1/6	0	
x ₁	10	200/6	1	0	1/6	-4/6	1/6	0	
x ₆	0	100	0	0	4	-2	0	1	
Z=4400/6			0	0	16/6	20/6	4/6	0	z _j -c _j

Utilice dualidad y análisis de sensibilidad para contestar las preguntas siguientes:

- Plantee el dual, e interprete de la tabla las w 's y ejemplifique con ellas.
- Obtenga las w 's no directamente de la tabla y obtenga z optima por distintas Formas.
- Cual será la ganancia del producto 3 para que sea rentable producirlo? Encuentre la mezcla de productos que arroje la mayor ganancia, si la ganancia del producto 3 se incrementa a \$50/6.
- Cual es el rango de las ganancias del producto 1 tal que la presente Solución sea optima?
- Se cree que las estimaciones de las horas disponibles en los servicios Técnicos puede estar incorrecta. La estimación correcta es de $100+10L$, donde L es un parámetro desconocido. Encuentre el rango de valores L dentro del cual la mezcla de productos es aun óptima.
- El departamento de manufactura decide producir un nuevo producto que Requiere 1 hora de servicios técnicos, 4 horas de mano de obra y 3 horas de administración. El departamento de mercadotecnia y ventas predice que el producto puede ser vendido con una ganancia por unidad de \$8; será correcta la decisión tomada por este departamento?
- Suponga que la compañía decide producir al menos 10 unidades del producto 3, determine la mezcla optima de los productos.

Ejercicio 3

Una compañía fabrica 2 tipos de alfombras: alfombras de lujo y la alfombra dentro-fuera. Ambos tipos son de demanda popular y la compañía. Puede vender todas las alfombras que el produce. Ambos tipos van primero al departamento de hilados, es de 320 hrs/semana. En el departamento de ondulado para la alfombra de lujo es de 400 hrs/semana, y para la alfombra dentro-fuera. A continuación se muestra una tabla, hacerla de la capacidad de hrs. Requeridas por metro.

	PRODUCTO					
	1	2	3	4	5	6
DEPTO. DE HILADO	.5	1.2	.8	1	.5	.5
LUJO	.7	1.2	.5	1	0	0
DENTRO-FUERA	0	0	0	0	1	1
CONTRIBUCION (METROS)	6	7	7	10	20	30
GANANCIA						

$$\text{Max } Z = 6X_1 + 7X_2 + 7X_3 + 10X_4 + 20X_5 + 30X_6$$

Sujeto a:

$$.5x_1 + 1.2x_2 + .8x_3 + x_4 + .5x_5 + .5x_6 \leq 320$$

$$.7x_1 + 1.2x_2 + .5x_3 + x_4 \leq 400$$

$$x_5 + x_6 \leq 180$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, \text{ y } x_6 \geq 0$$

TABLA ÓPTIMA:

		CJ	6	7	7	10	20	30	0	0	0
C _B	X _B	b	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
6	X ₁	480	1	2.4	1.6	2	0	0	2	0	-1
0	X ₈	64	0	-48	-62	-4	0	0	-1.4	1	.7
30	X ₆	160	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Z _j			6	14.4	9.6	12	30	30	12	0	24
Z _j -C _j			0	7.4	2.6	2	10	0	12	0	24

Como todos los Z_j-C_j son ≥ 0 se tiene solución óptima

$$x^*_1=480; x^*_8= 64; x^*_6= 160; Z^*=7680;$$

¿Cuál sería la solución óptima?

1.- Suponga que la ganancia por venta del producto 2 cambia de 7 a 10.

2.- Si c₄=10 cambia a c'₄=15.

3.- Suponga que las ganancias del producto 1 se reduce de 6 a 3.

Conteste las preguntas siguientes:

4.- ¿Si las personas que fabrican el producto dentro-fuera permaneciera 1 hora extra como cambiaría la solución óptima?

5.- Si el departamento de hilados acuerda trabajar horas extras ¿cuántas horas extras sin que se afecte la solución óptima del problema? ¿Que rangos corre b?

6.- ¿Que contribución extra se obtiene si las personas que producen el producto dentro-fuera trabajaran 60 hrs. extras a un costo de \$5.00 por hora?

7.- Si un cliente importante demanda 50 metros del producto 2; ¿cuanta contribución sería producida para satisfacer la demanda: