

**INSTITUCION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

ASIGNATURA: INV. OPERATIVA **FECHA:** _____

LABORATORIO No.: 2 **PROGRAMA:** _____

PROFESOR: Oscar A. Romero C. **SEMESTRE:** _____

OBJETIVO GENERAL

Emplear los conocimientos adquiridos para la asignación de recursos en programación lineal.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Plantear y resolver un modelo de asignación que maximice la utilidad.
2. Encontrar la solución de asignación óptima con al ayuda del computador (EXCEL)
3. Aplicar el modelo de asignación a ofertas y demandas diferentes de 1.

METODOLOGÍA

Trabajo en grupo

PROBLEMA

Cierta compañía de consultoría cuenta con seis consultores, tres de los cuales están actualmente ubicados en Cali, dos en Bogotá y uno en Medellín. Una empresa en Cartagena ha solicitado dos consultores durante una semana a una tarifa de \$4.200.000 / semana cada uno. Otra empresa en Bucaramanga ha solicitado un consultor durante una semana a una tarifa de \$4.000.000 / semana. Otra empresa en Pereira ha solicitado tres consultores durante una semana a \$4.000.000 / semana cada uno. Los gastos semanales por consultor son de \$1.400.000 en Cartagena, \$1.000.000 en Bucaramanga y \$700.000 en Pereira. La siguiente tabla muestra las tarifas de viaje redondo individuales (en \$) para enviar por avión a los consultores.

HACIA			
DESDE	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA
CALI	180.000	80.000	200.000
BOGOTA	160.000	180.000	170.000
MEDELLÍN	130.000	120.000	150.000

CONCEPTOS A MANEJAR

1. Utilidad = Ingresos - Costos
2. Ecuaciones lineales con varias incógnitas
3. Modelo de asignación de recursos
4. SOLVER de EXCEL

PROCEDIMIENTO

1. Identifique las variables asociadas con la solución del problema
2. Plantee una tabla de ingresos por consultor
3. Plantee una tabla de utilidad por consultor considerando origen y destino
4. Identifique las restricciones de oferta y demanda de consultores
5. Plantee la Función Objetivo
6. Plantee las restricciones de oferta y demanda
7. Efectue asignación utilizando SOLVER

SOLUCION

1. X_{ij} = Número de consultores a ser enviados del origen i al destino j :

	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA
CALI	X11	X12	X13
BOGOTA	X21	X22	X23
MEDELLÍN	X31	X32	X33

2. Ingresos y gastos por consultor dependiendo del destino j :

	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA
INGRESO/CONSULTOR	4.200.000	4.000.000	4.000.000
GASTOS/CONSULTOR	1.400.000	1.000.000	700.000

3. Tabla de Utilidad: Utilidad = Ingresos – Gastos (Incluye tiquete aéreo):

	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA
CALI	2.620.000	2.920.000	3.100.000
BOGOTA	2.640.000	2.820.000	3.130.000
MEDELLÍN	2.670.000	2.880.000	3.150.000

4. Restricciones de oferta y demanda:

Oferta		Demanda	
Cali	≤ 3	Cartagena	≥ 2
Bogotá	≤ 2	Bucaramanga	≥ 1
Medellín	≤ 1	Pereira	≥ 3

5. Función Objetivo:

Maximizar:

$$2.620.000 X_{11} + 2.920.000 X_{12} + 3.100.000 X_{13} + 2.640.000 X_{21} + 2.820.000 X_{22} + 3.130.000 X_{23} + 2.670.000 X_{31} + 2.880.000 X_{32} + 3.150.000 X_{33}$$

6. Restricciones de oferta:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} &\leq 3 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} &\leq 2 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} &\leq 1 \end{aligned}$$

Restricciones de demanda:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{21} + X_{31} &\geq 2 \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} &\geq 1 \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &\geq 3 \end{aligned}$$

7. Tabla de asignación empleando SOLVER:

a. Plantee lo siguiente en su computador:

EJEMPLO DE SOLVER APLICADO AL MODELO DE ASIGNACION DIFERENTE DE 1

UTILIDAD	DESTINO		
CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA
CALI	2620000	2920000	3100000
BOGOTA	2640000	2820000	3100000
MEDELLIN	2670000	2880000	3150000

ASIGNACION	DESTINO			TOTAL	SPONIBIL
CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA	-	<= 3
CALI				-	<= 2
BOGOTA				-	<= 1
MEDELLIN				-	
TOTAL	0	0	0		

UTILIDAD TOTAL	DESTINO			TOTAL
CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA	
CALI	0	0	0	0
BOGOTA	0	0	0	0
MEDELLIN	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0

REQUERIDO >=

	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA
	2	1	3

b. Teniendo en cuenta de ingresar la formulación indicada a continuación:

EJEMPLO DE SOLVER APLICADO AL MODELO DE ASIGNACION DIFERENTE DE 1						
ASIGNACION						
UTILIDAD	DESTINO					
CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA			
CALI	2620000	2920000	3100000			UTILIDADES
BOGOTA	2640000	2820000	3100000			
MEDELLIN	2670000	2880000	3150000			
AREA DE TRABAJO DE SOLVER						
ASIGNACION	DESTINO					
CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA	TOTAL	DISPONIBLE	
CALI				=SUMA(B12:D12)	<= 3	RESTRIC
BOGOTA				=SUMA(B13:D13)	<= 2	
MEDELLIN				=SUMA(B14:D14)	<= 1	
TOTAL	=SUMA(B12:B14)	=SUMA(C12:C14)	=SUMA(D12:D14)			RESTRICCIONES DE DEMANADA
REQUERIDO >=	2	1	3			
UTILIDAD TOTAL	DESTINO					
CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA	TOTAL		
CALI	=+B6*B12	=+C6*C12	=+D6*D12	=SUMA(B20:D20)		COSTOS TOTALES
BOGOTA	=+B7*B13	=+C7*C13	=+D7*D13	=SUMA(B21:D21)		
MEDELLIN	=+B8*B14	=+C8*C14	=+D8*D14	=SUMA(B22:D22)		CELDA OBJETIVO
TOTAL	=SUMA(B20:B22)	=SUMA(C20:C22)	=SUMA(D20:D22)	=SUMA(E20:E22)		

c. Capture los parámetros de SOLVER como se indica:

Parámetros de Solver

Celda objetivo:

Valor de la celda objetivo:

Máximo Mínimo Valores de:

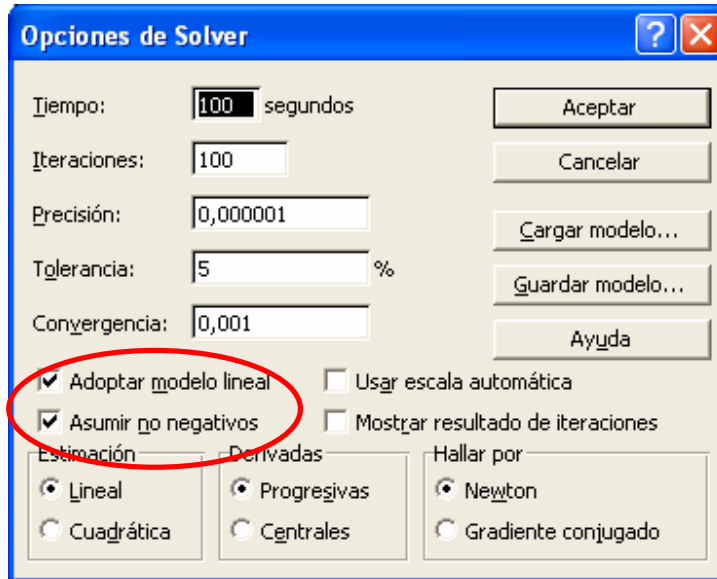
Cambiando las celdas

Estimar

Sujetas a las siguientes restricciones:

Resolver
 Cerrar
 Opciones...
 Restablecer todo
 Ayuda

- d. sin olvidar adoptar **MODELO LINEAL** y **ASUMIR NO NEGATIVOS**:



- e. Después de **ACEPTAR** en la anterior ventana y dar click en **RESOLVER** en la ventana de SOLVER (c.), obtendrá la siguiente respuesta:

Microsoft Excel - Laboratorio Asignación OR

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana 2 Acrobat

Arial E23 =SUMA(E20:E22)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	EJEMPLO DE SOLVER APLICADO AL MODELO DE ASIGNACION DIFERENTE DE 1									
2										
3	ASIGNACION									
4	UTILIDAD	DESTINO								
5	CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA						
6	CALI	2620000	2920000	3100000						
7	BOGOTA	2640000	2820000	3100000						
8	MEDELLIN	2670000	2880000	3150000						
9										
10	ASIGNACION	DESTINO								
11	CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA	TOTAL	DISPONIBLE				
12	CALI	0	1	2	3	<=	3			
13	BOGOTA	2	0	0	2	<=	2			
14	MEDELLIN	0	0	1	1	<=	1			
15	TOTAL	2	1	1	3					
16	REQUERIDO >=	2	1	3						
17										
18	UTILIDAD TOTAL	DESTINO								
19	CONSULTOR	CARTAGENA	BUCARAMANGA	PEREIRA	TOTAL					
20	CALI	0	2920000	6200000	9120000					
21	BOGOTA	5280000	0	0	5280000					
22	MEDELLIN	0	0	3150000	3150000					
23	TOTAL	5280000	2920000	9350000	17550000					
24										
25										

Microsoft Excel - Laboratorio Asignación OR

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana 2 Acrobat

Arial E23 =SUMA(E20:E22)

Microsoft Excel - Laboratorio Asignación OR

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana 2 Acrobat

Arial E23 =SUMA(E20:E22)

- f. Ahora interprete los resultados con su profesor y presente la siguiente clase un ejemplo similar, el cual puede obtener de Internet o de cualquiera de los siguientes libros recomendados, manteniendo el procedimiento aquí indicado.

BIBLIOGRAFÍA:

- Métodos cuantitativos para los negocios. Anderson, Sweeney, Williams. Ed. Thomson. Novena Edición. 2005.
- Investigación de operaciones en la Ciencia Administrativa, Eppen G, Gould, F, Schmidt, C Ed. Pearson. 2003.
- Investigación de Operaciones, el arte de la toma de decisiones. Kamles, H. Ed. Prentice Hall. 2002
- Análisis Cuantitativo para los negocios, Bonini, Hausman. Ed. McGraw Hill. 2001.
- Investigación de Operaciones. Hamdy A. Taha. Quinta Edición. Editorial Alfaomega. 2004.

GRACIAS POR SU INTERES!