

Apellidos, Nombre: Alemany Ibor, Sergio
 Apellidos, Nombre: Galindo Jiménez, Carlos

1. Formular el modelo matemático

Variables: M1, M2 y M3 → unidades producidas de cada máquina de precisión

Función objetivo: $\text{MAX } Z = 50 M1 + 25 M2 + 20 M3$

Restricciones:

- $4 M1 + M2 + 2 M3 \leq 160$
- $6 M1 + M2 + 2 M3 \leq 180$
- $M1, M2, M3 \geq 0$

Restricciones en forma estándar: (X1 y X2 son variables de holgura)

- $4 M1 + M2 + 2 M3 + X1 = 160$
- $6 M1 + M2 + 2 M3 + X2 = 180$
- $M1, M2, M3, X1, X2 \geq 0$

n es el número de variables, en este caso $n = 5$

m es el número de restricciones, en este caso $m = 2$

2. Obtener la solución óptima aplicando el algoritmo SIMPLEX Revisado

$c = [50 \ 25 \ 20 \ 0 \ 0]$

$x = [M1 \ M2 \ M3 \ X1 \ X2]$

$A = [4 \ 1 \ 2 \ 1 \ 0;$

$6 \ 1 \ 2 \ 0 \ 1]$

$b = [160; 180]$

\underline{SB}_0

$B = I \ (2 \times 2) = B^{-1}$

$x_B = B^{-1} * b$

Variables básicas iniciales: variables de holgura (X1 y X2)

$c_B = [0 \ 0]$

$Z = c_B^t * x_B$

v.básicas	B^{-1}		x_B
X1	1	0	160
X2	0	1	180
$c_B^t B^{-1}$	0	0	Z=0

Iteración 1

JE (la variable que entra) es la variable con mayor diferencia $c_j - z_j$ para todo j en el conjunto de las variables no básicas. $Z_j = (c_B^t * B^{-1}) * a_j$

Variable	C_j	Z_j	$C_j - Z_j$
M1	50	0	50 (MAX)
M2	25	0	25
M3	20	0	20

JE = M1

Para escoger la variable que sale (IS), debemos escoger el mínimo mayor que 0 en la última columna de la siguiente tabla. $Y_{xJE} = B^{-1} * a_{JE}$

v.básicas	B^{-1}		x_B	Y_{xJE}	X_B/Y_{xJE}
X1	1	0	160	4	40
X2	0	1	180	6	30
$c_B^t B^{-1}$	0	0	Z=0		

A continuación sustituimos IS por JE y recalculamos B^{-1} , x_B , c_B y Z:

v.básicas	B^{-1}		x_B
X1	1	-2/3	40
M1	0	1/6	30
$c_B^t B^{-1}$	0	25/3	$Z_1=1500$

$C_B = [0;50]$

Iteración 2

JE (la variable que entra) es la variable con mayor diferencia $c_j - z_j$ para todo j en el conjunto de las variables no básicas. $Z_j = (c_B^t * B^{-1}) * a_j$

Variable	C_j	Z_j	$C_j - Z_j$
M2	25	8.33	16.67 (MAX)
M3	20	16.67	3.33
X2	0	8.33	-8.33

JE = M2

Para escoger la variable que sale (IS), debemos escoger el mínimo mayor que 0 en la última columna de la siguiente tabla. $Y_{xJE} = B^{-1} * a_{JE}$

v.básicas	B^{-1}		x_B	Y_{xJE}	X_B/Y_{xJE}
X1	1	-2/3	40	1/3	120
M1	0	1/6	30	1/6	180
$c_B^t B^{-1}$	0	25/3	Z=1500		

A continuación sustituimos IS por JE y recalculamos B^{-1} , x_B , c_B y Z:

v.básicas	B^{-1}		x_B
M2	3	-2	120
M1	-1/2	1/2	10
$c_B^t B^{-1}$	50	-25	$Z_2=3500$

$C_B = [25;50]$

Iteración 3

JE (la variable que entra) es la variable con mayor diferencia $c_j - z_j$ para todo j en el conjunto de las variables no básicas. $Z_j = (c_B^t * B^{-1}) * a_j$

Variable	C_j	Z_j	$C_j - Z_j$
----------	-------	-------	-------------

M3	20	50	-30
X1	0	50	-50
X2	0	-25	25 (MAX)

JE = X2

Para escoger la variable que sale (IS), debemos escoger el mínimo mayor que 0 en la última columna de la siguiente tabla. $Y_{xJE} = B^{-1} * a_{JE}$

v.básicas	B^{-1}		x_B	Y_{xJE}	X_B/Y_{xJE}
M2	3	-2	120	-2	-60
M1	-1/2	1/2	10	1/2	20
$c_B^t B^{-1}$	50	-25	$Z_1=3500$		

A continuación sustituimos IS por JE y recalculamos B^{-1} , x_B , c_B y Z:

v.básicas	B^{-1}		x_B
M2	1	0	160
X2	-1	1	20
$c_B^t B^{-1}$	25	0	$Z_3=4000$

$C_B = [25;0]$

Iteración 4

JE (la variable que entra) es la variable con mayor diferencia $c_j - z_j$ para todo j en el conjunto de las variables no básicas. $Z_j = (c_B^t * B^{-1}) * a_j$

Variable	C_j	Z_j	$C_j - Z_j$
M1	50	100	-50
M3	20	50	-30
X1	0	25	-25

Puesto que todos las diferencias son negativas, la solución es óptima:

v.básicas	B^{-1}		x_B
M2	1	0	160
X2	-1	1	20
$c_B^t B^{-1}$	25	0	$Z_2=4000$

La solución tal y como la mostraría LINGO sería

Valor de la función objetivo: 4000

Variable	Valor	Coste Reducido
M1	0	50
M2	160	0
M3	0	30
Restr.	Holgura	C. Oportunidad
Mecaniz	0	25

Montaje	20	0
---------	----	---

3. Solución LINGO

El modelo es el siguiente y la solución coincide con el apartado anterior

```

MAX = 50 * M1 + 25 * M2 + 20 * M3;
[MECANIZADO] 4 * M1 + M2 + 2 * M3 <= 160;
[MONTAJE] 6 * M1 + M2 + 2 * M3 <= 180;
M1>=0;M2>=0;M3>=0;

```

```

Global optimal solution found.
Objective value:                4000.000
Infeasibilities:                0.000000
Total solver iterations:        1
Elapsed runtime seconds:        0.14

```

```

Model Class:                    LP

```

```

Total variables:                3
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              0

Total constraints:              6
Nonlinear constraints:          0

Total nonzeros:                12
Nonlinear nonzeros:            0

```

Variable	Value	Reduced Cost
M1	0.000000	50.00000
M2	160.0000	0.000000
M3	0.000000	30.00000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	4000.000	1.000000
MECANIZADO	0.000000	25.00000
MONTAJE	20.00000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	160.0000	0.000000
6	0.000000	0.000000