

Tema 1

Operador \ Máquina	M 1	M 2	M 3	M 4
Operador 1	1	4	6	3
Operador 2	9	7	10	9
Operador 3	4	5	11	7
Operador 4	8	7	8	5

1) Restar el valor mínimo de cada fila:

Para el Operador 1: $[1, 4, 6, 3] \rightarrow [0, 3, 5, 2]$

Para el Operador 2: $[9, 7, 10, 9] \rightarrow [2, 0, 3, 2]$

Para el Operador 3: $[4, 5, 11, 7] \rightarrow [0, 1, 7, 3]$

Para el Operador 4: $[8, 7, 8, 5] \rightarrow [3, 2, 3, 0]$

2) Para la Máquina 1: $[0, 2, 0, 3] \rightarrow [0, 2, 0, 3]$

Para la Máquina 2: $[3, 0, 1, 2] \rightarrow [3, 0, 1, 2]$

Para la Máquina 3: $[5, 3, 7, 3] \rightarrow [2, 0, 4, 0]$

Para la Máquina 4: $[2, 2, 3, 0] \rightarrow [2, 2, 3, 0]$

Matriz Resultante

$$\begin{bmatrix} 0 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

\rightarrow Agregando \rightarrow

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Operador \ Máquina	M 1	M 2	M 3	M 4
Operador 1	0	3	5	2
Operador 2	2	0	3	2
Operador 3	0	1	7	3
Operador 4	3	2	3	0

$$(5-3, 3-3, 7-3, 3-3) = (2, 0, 4, 0)$$

Operador \ Máquina	M 1	M 2	M 3	M 4
Operador 1	0	3	2	2
Operador 2	2	0	0	2
Operador 3	0	1	4	3
Operador 4	3	2	0	0

Operador \ Máquina	M 1	M 2	M 3	M 4
Operador 1	0	2	2	1
Operador 2	2	0	0	2
Operador 3	0	0	4	2
Operador 4	3	1	0	0

- Operador 1 → Máquina 1.
- Operador 2 → Máquina 3.
- Operador 3 → Máquina 2.
- Operador 4 → Máquina 4.

Solución final:

- El Operador 1 se asigna a la Máquina 1.
- El Operador 2 se asigna a la Máquina 3.
- El Operador 3 se asigna a la Máquina 2.
- El Operador 4 se asigna a la Máquina 4.

El costo total mínimo será la suma de los valores originales correspondientes a estas asignaciones:

$$1+10+5+5=21 \quad 1 + 10 + 5 + 5 = 21 \quad 1+10+5+5=21$$

21

Tema 2

	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5
Veh 1	25	17	25	14	36
Veh 2	15	10	18	24	40
Veh 3	16	20	8	13	26
Veh 4	35	20	35	24	33
Veh 5	30	25	33	34	35

- En la **fila 1** el valor mínimo es 14:

$$(25-14, 17-14, 25-14, 14-14, 36-14) = (11, 3, 11, 0, 22)$$

$$(25-14, 17-14, 25-14, 14-14, 36-14) = (11, 3, 11, 0, 22)$$

$$(25-14, 17-14, 25-14, 14-14, 36-14) = (11, 3, 11, 0, 22)$$

- En la **fila 2** el valor mínimo es 10:

$$(15-10, 10-10, 18-10, 24-10, 40-10) = (5, 0, 8, 14, 30)$$

$$(15-10, 10-10, 18-10, 24-10, 40-10) = (5, 0, 8, 14, 30)$$

$$(15-10, 10-10, 18-10, 24-10, 40-10) = (5, 0, 8, 14, 30)$$

- En la **fila 3** el valor mínimo es 8:

$$(16-8, 20-8, 8-8, 13-8, 26-8) = (8, 12, 0, 5, 18) \quad (16-8, 20-8,$$

$$8-8, 13-8, 26-8) = (8, 12, 0, 5, 18)$$

$$(16-8, 20-8, 8-8, 13-8, 26-8) = (8, 12, 0, 5, 18)$$

- En la **fila 4** el valor mínimo es 20:

$$(35-20, 20-20, 35-20, 24-20, 33-20) = (15, 0, 15, 4, 13)$$

$$(35-20, 20-20, 35-20, 24-20, 33-20) = (15, 0, 15, 4, 13)$$

$$(35-20, 20-20, 35-20, 24-20, 33-20) = (15, 0, 15, 4, 13)$$

- En la **fila 5** el valor mínimo es 25:

$$(30-25, 25-25, 33-25, 39-25, 35-25) = (5, 0, 8, 14, 10)$$

$$(30-25, 25-25, 33-25, 39-25, 35-25) = (5, 0, 8, 14, 10)$$

$$(30-25, 25-25, 33-25, 39-25, 35-25) = (5, 0, 8, 14, 10)$$

	R1	R2	R3	R4	R5
Veh1	11	3	11	0	22
Veh2	5	0	8	14	30
Veh3	8	12	0	5	18
Veh4	15	0	15	4	13
Veh5	5	0	8	14	10

$$(11-5, 5-5, 8-5, 15-5, 5-5)$$

$$= (6, 0, 3, 10, 0)$$

$$(0-0, 14-0, 5-0, 4-0, 14-0)$$

$$= (0, 14, 5, 4, 14)$$

$$(22-10, 30-10, 18-10, 13-10, 10-10)$$

$$= (12, 20, 8, 3, 0)$$

	R1	R2	R3	R4	R5
Veh1	6	3	11	0	12
Veh2	0	0	8	14	20
Veh3	3	12	0	5	8
Veh4	10	0	15	4	3
Veh5	0	0	8	14	0

	R1	R2	R3	R4	R5
Veh1	3	0	8	0	9
Veh2	0	0	5	11	17
Veh3	0	9	0	2	5
Veh4	7	0	12	7	0
Veh5	0	0	5	17	0

- Vehículo 1 → Región 4.
- Vehículo 2 → Región 1.
- Vehículo 3 → Región 3.
- Vehículo 4 → Región 5.
- Vehículo 5 → Región 2.

Solución final:

- El Vehículo 1 se asigna a la Región 4.
- El Vehículo 2 se asigna a la Región 1.
- El Vehículo 3 se asigna a la Región 3.
- El Vehículo 4 se asigna a la Región 5.
- El Vehículo 5 se asigna a la Región 2.

$14+15+8+33+25=95$ miles de quetzales.

95 miles quetzales