

Problemas Sobre Los Métodos: Esquina Noroeste y Costo Mínimo

Rosa Zaldivar-Avila
 Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tratara de dos métodos , que nos sirven para saber los costos que cuesta el trasladar algún producto o algo así por el estilo y cuanto es la cantidad que se debe de enviar, los dos métodos son: **Método de la esquina noroeste** y **método del costo mínimo**, de estos dos métodos se vera cual es la diferencia entre estos dos y cual es el mejor que nos conviene de acuerdo a los costos que nos genere cada método.

MÉTODO DE LA ESQUINA NOROESTE

El método se inicia en la celda de la esquina noroeste (ruta) variable x_{11} . Este método consta de 3 pasos:

1ro: Asigne lo más posible a la celda seleccionada, y ajuste las cantidades asociadas de oferta y demanda restando la cantidad asignada.

2do: Tache la columna o fila con oferta o demanda cero para indicar que no se hagan más asignaciones en esa fila o columna. Si una fila y una columna dan cero al mismo tiempo, tache sólo una, y deje una oferta (demanda) cero en la fila (columna) no tachada.

3ro: Si se deja sin tachar exactamente una fila o columna, deténgase. De lo contrario, **muévase a la celda a la derecha si acaba de tachar una columna, o abajo si acaba de tachar una fila. Vaya al paso 1.**

Se vera a continuación un problema aplicando este método.

Problema 1

SUNRAY TRANSPORT

SunaRay Transport Company transporta granos de 3 silos a 4 molinos. La oferta (en camiones cargados) y la demanda (también en camiones cargados) junto con los costos de transporte por unidad por camión cargado en las diferentes rutas, se resumen en la tabla 5.16. Los costos de trasporte por unidad, cij (que se muestran en la esquina de cada casilla) están en cientos de dólares. El modelo busca el programa de envíos a un costo mínimo entre los silos y los molinos.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | x_{11} | x_{12} | x_{13} | x_{14} | 15 |
| Silo 2 | x_{21} | x_{22} | x_{23} | x_{24} | 25 |
| Silo 3 | x_{31} | x_{32} | x_{33} | x_{34} | 10 |
| Demanda | 5 | 15 | 15 | 15 | |

Figure 1. Tabla 5.16

Función Z

$$Z = 10x_{11} + 2x_{12} + 20x_{13} + 11x_{14} + 7x_{21} + 9x_{22} + 20x_{23} + 12x_{24} + 4x_{31} + 14x_{32} + 16x_{33} + 18x_{34}$$

Primera tabla con iteracion 1.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta | |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|----|
| Silo 1 | 5 | 10 | 2 | 20 | 11 | 15 |
| Silo 2 | | 7 | 9 | 20 | 12 | 25 |
| Silo 3 | | 4 | 14 | 16 | 18 | 10 |
| Demanda | 5 | 15 | 15 | 15 | | |

Figure 2. Iteracion 1

Segunda tabla con iteracion 2.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta | |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|----|
| Silo 1 | | 10 | 2 | 20 | 11 | 10 |
| Silo 2 | | | 9 | 20 | 12 | 25 |
| Silo 3 | | | 14 | 16 | 18 | 10 |
| Demanda | 15 | 15 | 15 | 15 | | |

Figure 3. Iteracion 2

Tercera tabla con iteracion 3.

Y por ultimo se hace la representación del modelo de trasporte con nodos y arcos.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta | |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|----|
| Silo 1 | | | | | | |
| Silo 2 | | 5 | 9 | 20 | 12 | 25 |
| Silo 3 | | | 14 | 16 | 18 | 10 |
| Demanda | 5 | 5 | 15 | 15 | | |

Figure 4. Iteracion 3

Cuarta tabla con iteracion 4.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta | |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|----|
| Silo 1 | | | | | | |
| Silo 2 | | | 15 | 20 | 12 | 20 |
| Silo 3 | | | | 16 | 18 | 10 |
| Demanda | | | 15 | 15 | | |

Figure 5. Iteracion 4

Quinta tabla con iteracion 5.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | | | | | |
| Silo 2 | | | | | 5 |
| Silo 3 | | | | | 10 |
| Demanda | | | 15 | | |

Figure 6. Iteracion 5

Luego se hace la tabla de asignaciones (que se debe desarrollar paralelamente), y queda así:

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | 5 | 10 | | | 15 |
| Silo 2 | | 5 | 15 | 5 | 25 |
| Silo 3 | | | | 10 | 10 |
| Demanda | 5 | 15 | 15 | 15 | |

Figure 7. Asignaciones

Red de asignación y transporte

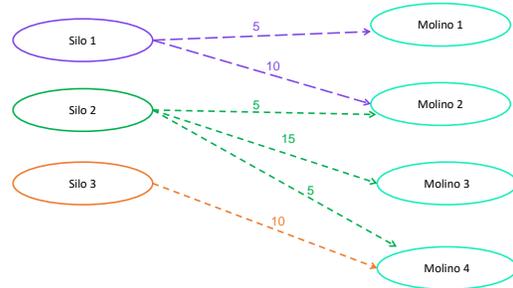


Figure 8. Red de asignación y transporte

Del silo 1 se enviaran 5 al molino 1 y 10 al molino 2,
 Del silo 2 se enviaran 5 al molino 2, 15 al molino 3, y 5 al molino 4,
 Y por ultimo del silo 3 se enviaran 10 al molino 4.

Colocando los valores en la función Z

$$Z=10(5)+2(10)+20(0)+11(0)+7(0)+9(5)+20(15)+12(5)+4(0)+14(0)+16(0)+18(10)$$

La función Z queda así:

$$Z= 10x_{11}+2x_{12}+9x_{22}+20x_{23}+12x_{24}+18x_{34}$$

(Esta función es ya solamente dejando los valores que se tienen en la tabla de asignación)

Sustituyendo:

$$Z= 10(5)+2(10)+9(5)+20(15)+12(5)+18(10)$$

$$Z= 655$$

Conclusión

El costo mediante este método entre los silos y molinos es de 655.

MÉTODO DEL COSTO MÍNIMO

Este método arroja mejores resultados que el método de la esquina noroeste. También consta de 3 pasos.

1ro: De la matriz se elige la celda menos costosa (en caso de un empate, se rompe y se elige la que queramos) y se le asigna la mayor cantidad de unidades posible, cantidad que se ve restringida ya sea por las restricciones de oferta o de demanda. En este mismo paso se procede a ajustar la oferta y demanda de la fila y columna afectada, restándole la cantidad asignada a la celda.

2do: En este paso se procede a eliminar la fila o destino cuya oferta o demanda sea 0 después del “paso 1”, si dado el caso ambas son cero arbitrariamente se elige cual eliminar y la restante se deja con demanda u oferta 0 según sea el caso.

3ro: Una vez en este paso existen dos posibilidades, la primera que quede solo el renglón o columna, si este es el caso se ha llegado al final del método “detenerse”. La segunda es que quede más de un renglón o columna, si este es el caso iniciar nuevamente el “paso 1”.

Se vera nuevamente el mismo problema que se vio al principio, solo que ahora usando el método de costo mínimo.

Problema 2

SUNRAY TRANSPORT

SunaRay Transport Company transporta granos de 3 silos a 4 molinos. La oferta (en camiones cargados) y la demanda (también en camiones cargados) junto con los costos de transporte por unidad por camión cargado en las diferentes rutas, se resumen en la tabla 5.16. Los costos de transporte por unidad, cij (que se muestran en la esquina de cada casilla) están en cientos de dólares. El modelo busca el programa de envíos a un costo mínimo entre los silos y los molinos.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| Silo 1 | X_{11} 10 | X_{12} 2 | X_{13} 20 | X_{14} 11 | 15 |
| Silo 2 | X_{21} 7 | X_{22} 9 | X_{23} 20 | X_{24} 12 | 25 |
| Silo 3 | X_{31} 4 | X_{32} 14 | X_{33} 16 | X_{34} 18 | 10 |
| Demanda | 5 | 15 | 15 | 15 | |

Figure 9. Tabla 5.16

Función Z

$$Z = 10x_{11} + 2x_{12} + 20x_{13} + 11x_{14} + 7x_{21} + 9x_{22} + 20x_{23} + 12x_{24} + 4x_{31} + 14x_{32} + 16x_{33} + 18x_{34}$$

Primera tabla con iteracion 1.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | 10 | 2 | 20 | 11 | 15 |
| Silo 2 | 7 | 9 | 20 | 12 | 25 |
| Silo 3 | 4 | 14 | 16 | 18 | 10 |
| Demanda | 5 | 15 | 15 | 15 | |

Figure 10. Iteracion 1

Segunda tabla con iteracion 2.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | | | | | |
| Silo 2 | 7 | | 20 | 12 | 25 |
| Silo 3 | 5 | 4 | 16 | 18 | 10 |
| Demanda | 5 | | 15 | 15 | |

Figure 11. Iteracion 2

Tercera tabla con iteracion 3.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | | | | | |
| Silo 2 | | | 20 | 15 | 12 |
| Silo 3 | | | 16 | 18 | 5 |
| Demanda | | | 15 | 15 | |

Figure 12. Iteracion 3

Cuarta tabla con iteracion 4.

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | | | | | |
| Silo 2 | | | 20 | | 10 |
| Silo 3 | | | 16 | | 5 |
| Demanda | | | 15 | | |

Figure 13. Iteracion 4

Tabla de asignaciones:

| | Molino 1 | Molino 2 | Molino 3 | Molino 4 | Oferta |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Silo 1 | | 15 | | | 15 |
| Silo 2 | | | 10 | 15 | 25 |
| Silo 3 | 5 | | 5 | | 10 |
| Demanda | 5 | 15 | 15 | 15 | |

Figure 14. Asignaciones

Red de asignación y transporte

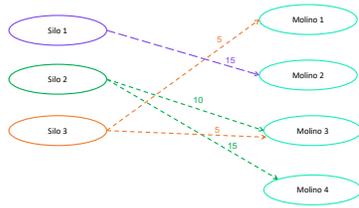


Figure 15. Red de asignación y transporte

Del silo 1 se enviarán 15 al molino 2,

Del silo 2 se enviarán 10 al molino 3 y 15 al molino 4,

Y por último del silo 3 se enviarán 5 al molino 1 y al molino 3.

Colocando los valores en la función Z

$$Z=10(0)+2(15)+20(0)+11(0)+7(0)+9(0)+20(10)+12(15)+4(5)$$

$$+14(0)+16(5)+18(0)$$

La función Z queda así:

$$Z= 2x_{12}+20x_{23}+12x_{24}+4x_{31}+16x_{33}$$

Sustituyendo:

$$Z= 2(15)+20(10)+12(15)+4(5)+16(5)$$

$$Z= 510$$

Conclusión

El costo mediante este método entre los silos y molinos es de 510.

CONCLUSIÓN GENERAL

Nos podemos dar cuenta mediante estos métodos, que fueron vistos que por medio de todas las iteraciones que se hicieron nos damos cuenta que conforme se van eliminando filas o columnas y se llega a un resultado, por lo que ya mediante eso, solo sustituimos en los datos que quedaron en la función Z, y ya de ahí vemos el costo que nos arroja cada uno; pues el objetivo de esto es minimizar el costo de transporte total al mismo tiempo que satisfacen las restricciones de la oferta y demanda. Por último de acuerdo a los dos métodos, se pudo notar que el método del costo mínimo reduce el costo, en comparación con el método de esquina noroeste.