



# MILK COLLECTION PROBLEM WITH BLENDING (MCWB)

FRANCISCO GONZÁLEZ GUERRA

[FRANCISCO.GONZALEZGU@USM.CL](mailto:FRANCISCO.GONZALEZGU@USM.CL)

# INTRODUCCIÓN

Milk Collection, es un problema de la familia de Vehicle Routing Problem (VRP), que es un problema de ruteo, donde el objetivo es buscar la mejor ruta que minimice los costes de viaje.

Milk Collection with Blending, es una variante del problema original: Milk Collection, donde se buscaba evitar la mezcla de distintos leches de distintas calidades. En este caso no existen descuentos por mezclar, pero si hay que considerar las cantidades de cada calidad para calcular la ganancia final.

# INTRODUCCIÓN

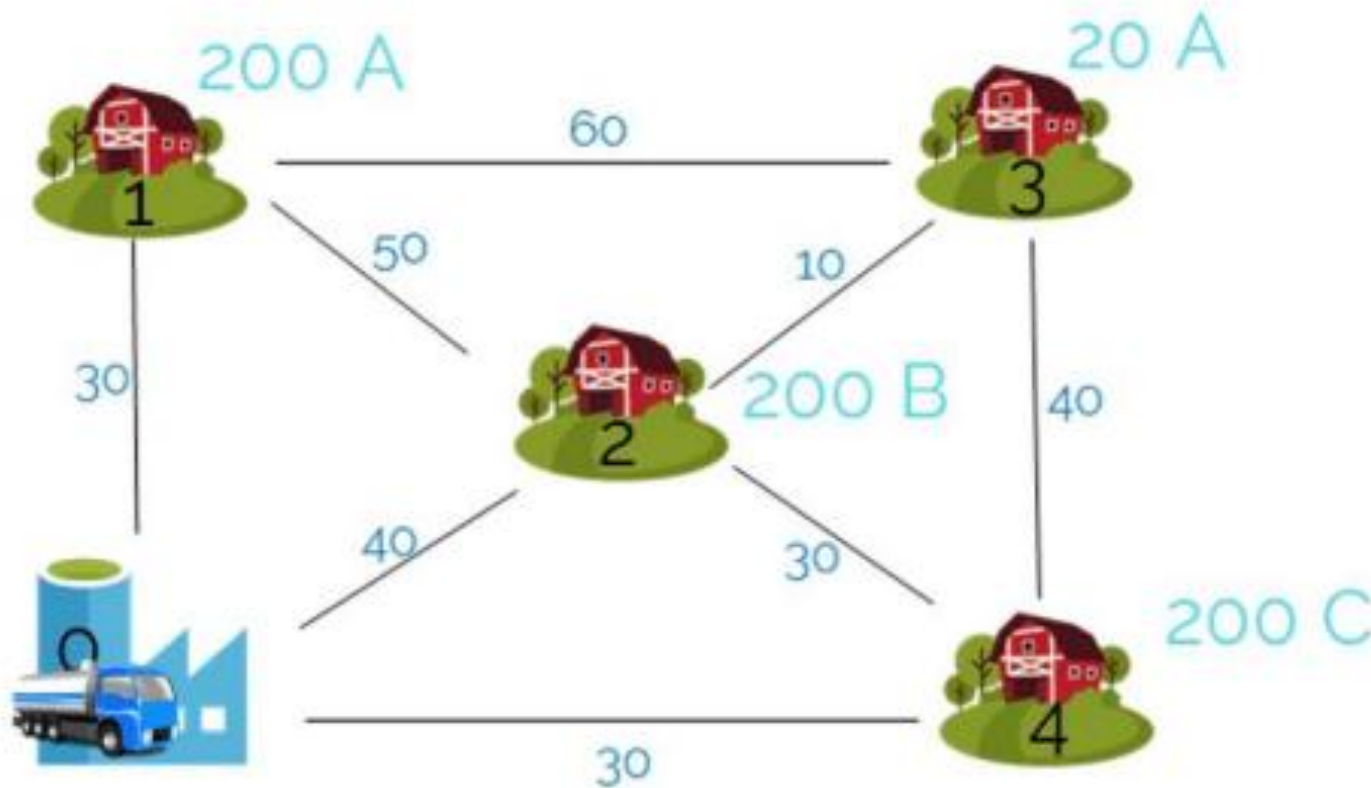
## Características:

- Cada problema VRP presenta las siguientes características:
  - Vehículos con iguales características (a no ser que se especifique).
  - Cada nodo o cliente tiene una demanda/oferta.
  - Existe un costo de viaje (Distancia/Tiempo/Etc.) al viaje de un nodo a otro (Arco).
  - Los nodos solo pueden ser visitados una única vez.
  - Se busca minimizar el coste total de las rutas, o maximizar la ganancia final.
- Para Milk Collection se presenta los siguientes parametros:
  - Grafo de granjas y plantas procesadoras.
  - Cantidad de leche y tipo de leche producida en cada granja (calidad).
  - Costo de viaje de un nodo a otro (distancia).
  - Ingresos por unidad de leche de cada cantidad.
  - Cantidad mínima que la planta procesadora debe cumplir de cada tipo de leche.

# RESTRICCIONES

- Se debe cargar la leche de cada granja solo una vez.
- Se carga toda la leche de la granja.
- No se debe superar la capacidad máxima de los camiones.
- Un camión sale de la planta procesadora y vuelve a ella al final del día.
- Al mezclar la leche su calidad queda como la mas baja de entre las mezcladas.
- El total de la leche de cada tipo (haya sido mezclada o no) debe superar la cuota mínima de la planta procesadora.

# EJEMPLO



Valores:

A: 1 UM

B: 0.7 UM

C: 0.3 UM

3 Camiones:

C1: 250

C2: 220

C3: 260

Cuota mínima:

210

200

200

220 A = 220 UM

200 B = 140 UM

200 C = 60 UM

C1: 0-1-3-0

Viaje C1: 140

C2: 0-2-0

Viaje C2: 80

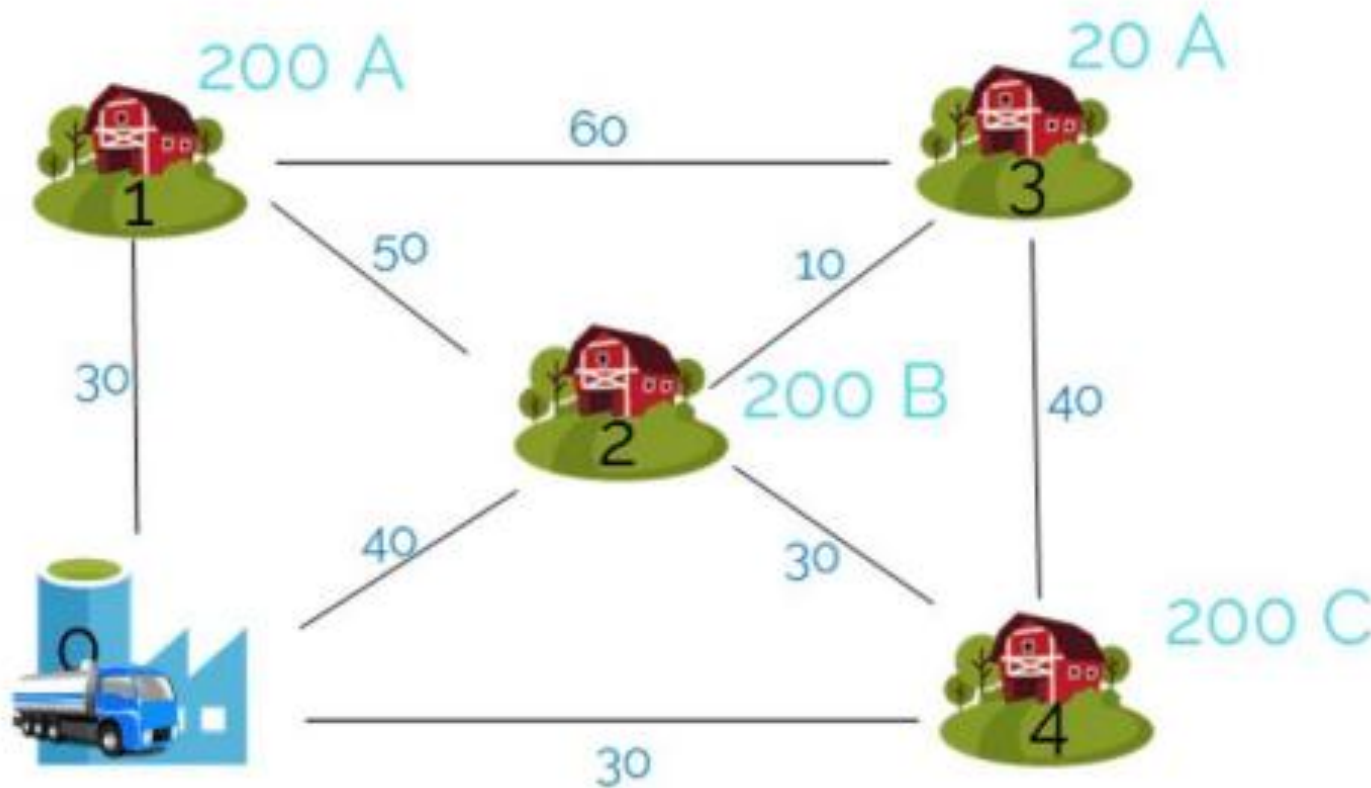
C3: 0-4-0

Viaje C3: 60

Ganancia total:  $420 - 280 = 140$



# EJEMPLO



Valores:

A: 1 UM

B: 0.7 UM

C: 0.3 UM

3 Camiones:

C1: 250

C2: 220

C3: 260

Cuota mínima:

210

200

200

200 A = 200 UM

220 B = 154 UM

200 C = 60 UM

C1: 0-1-0

Viaje C1: 60

C2: 0-2-3-0

Viaje C2: 100

C3: 0-4-0

Viaje C3: 60

Ganancia total:  $414 - 220 = 194$

# EJEMPLO INSTANCIA

(A48.TXT)

Numero de Camiones

3

Capacidad de cada camión (en orden)

30000 25000 20000

Cantidad de tipos de leche

3

Cuotas de cada tipo de leche (en orden)

20000 20000 20000

1.0 .7 .3

Calidad de cada tipo de leche (en orden)

48

Cantidad de nodos

1 47 5 - 0

2 1 19 A 2000

Nodo de la planta procesadora | Coordenada X | Coordenada Y | - | Cantidad de leche

3 97 35 B 1400

Nodo Granja 1 | Coordenada X | Coordenada Y | Tipo de leche | Cantidad de leche

4 23 79 C 500

Nodo Granja 2 | Coordenada X | Coordenada Y | Tipo de leche | Cantidad de leche

Nodo Granja 3 | Coordenada X | Coordenada Y | Tipo de leche | Cantidad de leche

Nodo Granja 4 | Coordenada X | Coordenada Y | Tipo de leche | Cantidad de leche

# SALIDA DE DATOS

- Tiene que especificar que seed fue utilizada en caso de hacer uso de alguna función random.

Seed: xxx

- Ganancia final | costo total | ganacia total

140 280 420

- Ruta camion | costo viaje | cantidad de leche + tipo de leche

0-1-3-0 140 220A

0-2-0 80 200B

0-4-0 60 200C

- Se solicita generar un archivo INSTANCIA.txt, donde INSTANCIA es el nombre de la instancia utilizada.



# REFERENCIAS

- [1] Germán Paredes-Belmar, Vladimir Marianov, Andrés Bronfman, Carlos Obreque, and Armin Lürer-Villagra. A milk collection problem with blending. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 94:26 – 43, 2016.
- [2] Kanchana Sethanan and Rapeepan Pitakaso. Differential evolution algorithms for scheduling raw milk transportation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 121:245 – 259, 2016.
- [3] Petric C. Pop, Imdat Kara, and Andrei Horvat Marc. New mathematical models of the generalized vehicle routing problem and extensions. *Applied Mathematical Modelling*, 36(1):97 – 107, 2012.