

# Shell informe tecnico

Javier Epeloa

January 21, 2023

## Abstract

Resumen y ejemplo del calculo matematico aplicado para la generacion de pedidos de combustible.

## 1 Introducion

El calculo tiene dos partes fundamentales.

- 1.- Calculo a nivel producto
- 2.- Calculo de asignacion de tanques

El calculo a nivel producto permite estimar a traves de los flujos de consumo de combustible el tiempo de llenado de un tanque cisterna (un camion lleno de combustible).

El sistema estima el tiempo en el cual se vende una cantidad equivalente a un camion de combustible, y genera una matriz de posibilidades donde se tiene en cuenta las distintas posibilidades de llenado del camion con el condicional que no es posible mezclar el combustible.

En el caso del filtrado por capacidad de tanques

A partir del calculo de

## 2 Matematica y ejemplo de calculo

La ecuacion de la cual se parte para el calculo de la matriz de posibilidades esta representada en (1)

$$H = \frac{C}{n1 * m1 + n2 * m2 + n3 * m3 + n4 * m4} \quad (1)$$

Donde C es la capacidad de un tanque cisterna,  $m1, m2, m3, m4$  son los flujos de consumo de combustible y  $n1, n2, n3, n4$  son coeficientes que se utilizan para representar dentro de la ecuacion la posibilidad de que algun producto no se venda, o inclusive que la estacion no venda algun tipo de combustible, poseen valor 0 o 1 pero tambien podrian ser afectados a coeficientes reales que permitan ponderar a la velocidad de venta por un factor proporcional. Si se supone un caso normal donde los coeficientes  $n_x$  son todos "1" o ventas normales, una salida real de este calculo se observa en:

product_1.f	product_2.f	product_3.f	product_4.f	tiempo
3311.21	1508.526454	8819.612831	11360.65509	2504.27

Existen en este caso 16 posibilidades distintas para este calculo, las cuales representan todas las posibilidades devuelta a nivel producto. La columna tiempo [minutos] representa en este caso los minutos que tarda la estacion en llenar un camion de combustible.

Para independizar el calculo del valor de los tanques dentro de la cisterna se normaliza los valores de litros a la capacidad de los tanques, en este caso 5000 litros:

product_1.f	product_2.f	product_3.f	product_4.f	min_after
0.66	0.301705291	1.763922566	2.272131017	2504.27

Lo que se observa es que las ventas generar valores racionales no enteros en los cuales puede decirse, citando este ejemplo que del producto 1 se vendieron "0.66" tanques. Estos valores deben redondearse hacia el entero mas proximo o menos proximo lo cual genera lo que denominamos "Matriz de redondeo". Las ecuaciones de la matriz de redondeo se observa en (2) y (3)

$$\sum_{n=1}^N floor(M_i) \quad (2)$$

$$\sum_{n=1}^N ceil(M_i) \quad (3)$$

(2) son redondeos hacia arriba al entero mas proximo y (3) hacia abajo al entero mas proximo. Cada linea de la tabla de estimacion de consumo normalizada genera 16 posibilidades distintas para la matriz de redondeo. Con lo cual si consideramos que la tabla de generacion de productos tiene 16 posibilidades distintas el total total de considerar las distintas posibilidades de ventas de productos y los redondeos asociados generan  $16 * 16 = 256$  posibilidades diferentes.

De todos estos casos por supuesto el mas logico es que se vendan todos los productos a velocidad de venta estandar con lo cual en (1)  $n_1 = 1, n_2 = 1, n_3 = 1, n_4 = 1$  que es el caso de la tabla que se esta analizando

La siguiente condicion a cumplir es que cada linea de la matriz de redondeo debe satisfacer la condicion de tanques de cisterna. Esto es la suma de cada uno de los redondeos normalizados no debe ser superior al numero maximo de compartimientos dentro de la cisterna. Si se denomina M a la matriz de redondeo generada por (2) y (3), la condicion de tanques se puede representar por la siguiente ecuacion:

$$\sum_{n=1}^{N=256} M_n = 5 \quad (4)$$

Para este ejemplo practico la salida de la matriz de redondeo M filtrada por (4) es:

product_1	product_2	product_3	product_4	min_after
1	1	1	2	2504.27
1	0	2	2	2504.27
0	1	2	2	2504.27
1	0	1	3	2504.27
0	1	1	3	2504.27
0	0	2	3	2504.27

Aplicando la condicion de tanques solo quedaron 6 posibilidades del redondeo de 16, a partir de qui se sigue el calculo de stock y quiebre a nivel de producto.

Las condiciones de stock y quiebre a nivel productos estan representadas por las ecuaciones (5) que representa no desvio a nivel producto y (6) no quiebre a nivel producto.

$$c_{maxi} - q_i + m_i * H_i - product_i > 0 \quad (5)$$

$$q_i - m_i * H_i > 0 \quad (6)$$

donde  $c_{maxi}$  representa la capacidad maxima de los tanques de un mismo producto,  $q_i$  el stock de productos,  $m_i$  las velocidades de consumo,  $H_i$  el tiempo en el cual se llena un tanque cisterna y  $product_i$  el producto enviado que sale de la matriz de redondeo filtrada.

Aplicando las condiciones (5) y (6) quedan las siguientes filas de la matriz de redondeo

product_1	product_2	product_3	product_4	min_after
1	0	2	2	2504.27
1	0	1	3	2504.27
0	0	2	3	2504.27

Se observa que de las 6 posibilidades de la matriz de redondeo, aplicando las condiciones de no desvio y no quiebre a nivel producto se obtienen 3 posibilidades que satisfacen el llenado del tanque cisterna.

El tiempo  $min\_after$  de la tabla representa el tiempo en que el evento de llenado de un tanque cisterna ocurriria y se utilizara posteriormente para calcular la ventana de envio.

Finalmente para terminar el calculo a nivel producto se procede a desnormalizar la tabla, multiplicando cada fila por la capacidad de los tanques individuales de la cisterna:

Estas posibilidades entrarian dentro de la estacion si se llenaran los tanques individuales de la misma parcialmente, es decir se va llenando producto por producto desconectando y conectando

product_1	product_2	product_3	product_4	min_after
5000	0	10000	10000	2504.27
5000	0	5000	15000	2504.27
0.00	0	10000	15000	2504.27

las mangueras a cada uno de los tanques. Para evitar esto se procede a una siguiente etapa del calculo que denominamos "asignacion de tanques".

## References