Taller N°1

Integrantes: Guillermo Sanhueza Briones.
Rosario Torres Fernández.

Profesor: Marcelo Alid

Asignatura: Investigación de operaciones

15 de Julio 2020

Para fines de utilizar correctamente el software geogebra se asume que X1=x y X2=y en los ejercicios 1 y 2 donde aparecen las capturas de pantalla en sus respectivos métodos gráfico.

EJERCICIO 1.

Análisis de la información

Maquina	Capacidad de producción por hora	Materia prima por hora (libras)	Costo horario de operación	Ganancia por cada caja	Costo de materia prima por libra
M100	20	40	50	18	6
M200	40	50	75		

Restricciones	Maquina	Horas no disponibles	Debe operar mínimo	Materia prima disponible
	M100	15	5	1000
	M200	10		

Definición de variables

X1: Cantidad de horas de trabajo de la maquina M100

X2: Cantidad de horas de trabajo de la maquina M100

Función objetivo:

Max z = ((20X1*18) -(40X1*6) -(50X1)) + ((40X2*18) -(50X2*6) -(75X2))

Max z = (360-240-50) X1 + (720-300-75) X2

Max z = 70X1 + 345X2

La capacidad de producción por hora se tiene que multiplicar por la ganancia por caja, luego restar por la multiplicación de la materia prima que se utilizada por cada hora de producción por el costo que significa la utilización de esta por cada libra de materia prima y finalmente restarlo por el costo horario de producción, este proceso se realiza para cada máquina.

Restricciones:

X1≤ 15 (Horas de trabajo máxima de maquina M100)

X2≤ 10 (Horas de trabajo máxima de maquina M200)

X1≥ 5 (Horas de trabajo mínimas de maquina M100)

X2≥ 5 (Horas de trabajo mínimas de maquina M100)

40X1 + 50X2 ≤ 1000 (libras de materia prima disponible)

X1, X2 ≥ 0 (No negatividad)

Modelo matemático completo

Max $z = 70X1 + 345X2$

S.A

$X1 \leq 15$

$X2 \leq 10$

$X1 \geq 5$

$X2 \geq 5$

$40X1 + 50X2 \leq 1000$

Grafica de las restricciones

Cada restricción se debe asumir como igualdad, para que se generen las rectas en el software geogebra

$X1 \leq 15 \rightarrow X1 = 15$

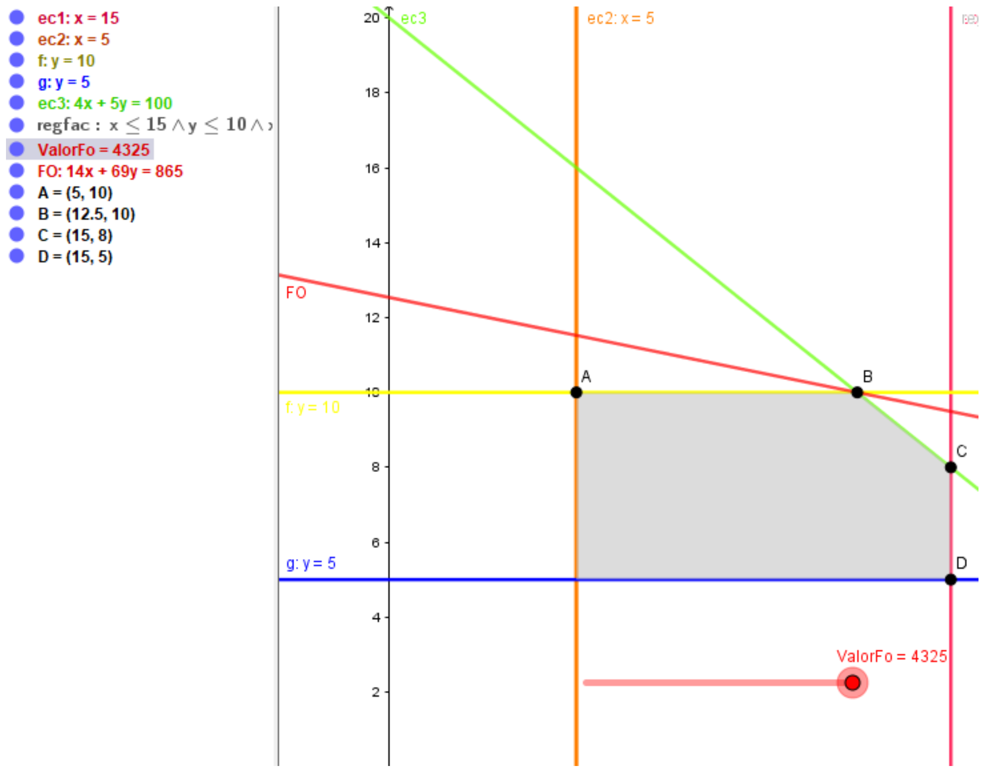
$X2 \leq 10 \rightarrow X2 = 10$

$X1 \geq 5 \rightarrow X1 = 5$

$X2 \geq 5 \rightarrow X2 = 5$

$40X1 + 50X2 \leq 1000 \rightarrow 40X1 + 50X2 \leq 1000$

Luego estas igualdades se ingresan a GeoGebra, a continuación, se debe ingresar mediante el comando "regfac" todas las restricciones incluyendo las de no negatividad es en esta parte en donde el software mediante sus funciones nos entregara el área factible, finalmente podemos marcar los puntos de intersección y así agregar nuestra función objetivo para ver el punto óptimo donde maximizamos las utilidades.



Como se trata de maximizar se debe observar los puntos que esten por el borde superior encontrados en la región factible con el fin de que en el siguiente recuadro se reemplace los puntos encontrados en la función objetivo Max z 70X1+345X2, de este modo analizar y encontrar el punto donde se genere la mayor ganancia

Punto	X1 (Horas de trabajo, M100)	X2 (Horas de trabajo, M200)	Función objetivo	Z /($)
A	5	10	70*5 + 345*10=	3800
B	12.5	10	70*12.5 + 345*10=	4325
C	15	8	70*15+ 345*8=	3810
D	15	5	70*15 + 345*5=	2775

Conclusión:

Al realizar la evaluación de todos los puntos (vértices) al interceptar todas las funciones restrictivas en la función beneficio (Max Z), se llegó a la conclusión que las horas en las que deberían estar operando las 2 máquinas para optimizar la utilidad por venta de cajas, corresponderían para la M100 12,5 H. y para la M200 10 horas, para conseguir una utilidad máxima de Z=$4.325

EJERCICIO 2.

Análisis de la información

	Hierro	Vitaminas	Coste
Maíz	2.5	1	0.3
Trigo	1	2	0.52
Min	3	4	

Definición de variables

X1: Cantidad de kg de maíz a suministrar diariamente

X2: Cantidad de kg de trigo a suministrar diariamente

Función objetivo:

Min z = 0.3X1 + 0.52X2

Restricciones:

$2.5X1 + 1X2 \geq 3$ (Cantidad mínima de hierro a suministrar diariamente)

$1X1 \quad + 2X2 \geq 4$ (Cantidad mínima de vitaminas a suministrar diariamente)

$X1, X2 \geq 0$ (no negatividad)

Modelo matemático completo

Min Z = 0.3X1 + 0.52X2

S.A.

$2.5X1 + 1X2 \geq 3$

$1X1 \quad + 2X2 \geq 4$

$X1, \quad X2 \geq 0$

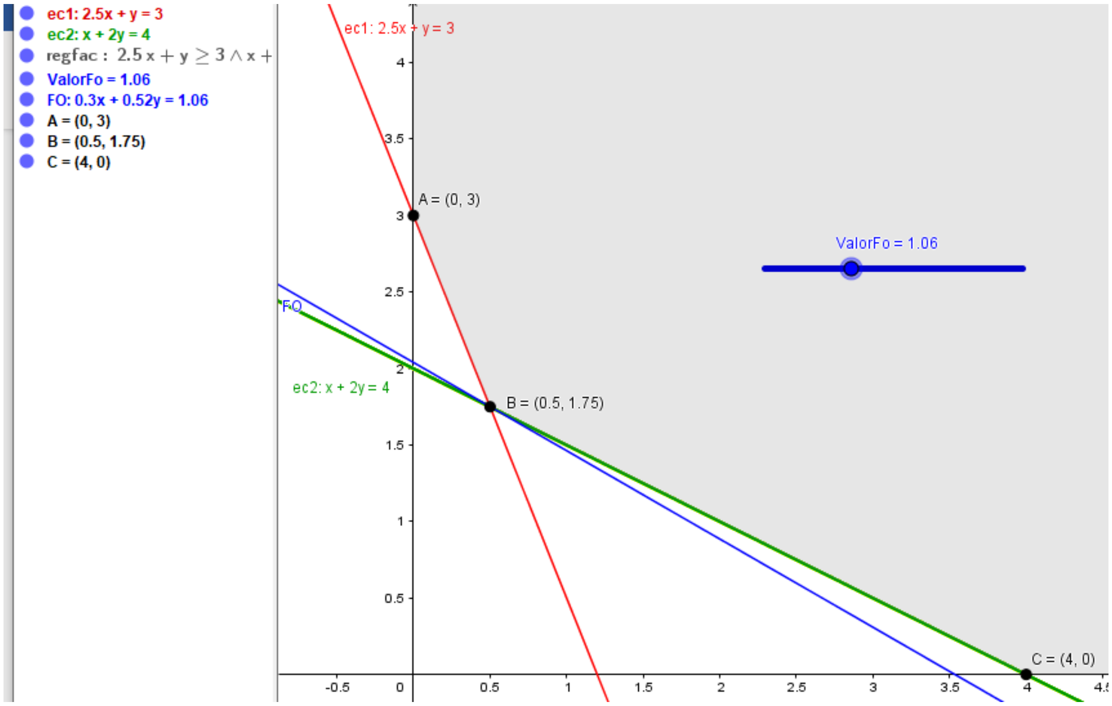
Grafica de las restricciones

A continuación, se asume la igualdad de las restricciones.

$2.5X1 + 1X2 \geq 3 \rightarrow 2.5X1 + 1X2 = 3$

$1X1 \quad + 2X2 \geq 4 \rightarrow 1X1 \quad + 2X2 = 4$

Luego estas igualdades se ingresan a GeoGebra, a continuación, se debe ingresar mediante el comando “regfac” todas las restricciones incluyendo las de no negatividad es en esta parte en donde el software mediante sus funciones nos entregara el área factible, finalmente podemos marcar los puntos de intersección y así agregar nuestra función objetivo para ver el punto óptimo donde se hace el gasto mínimo.



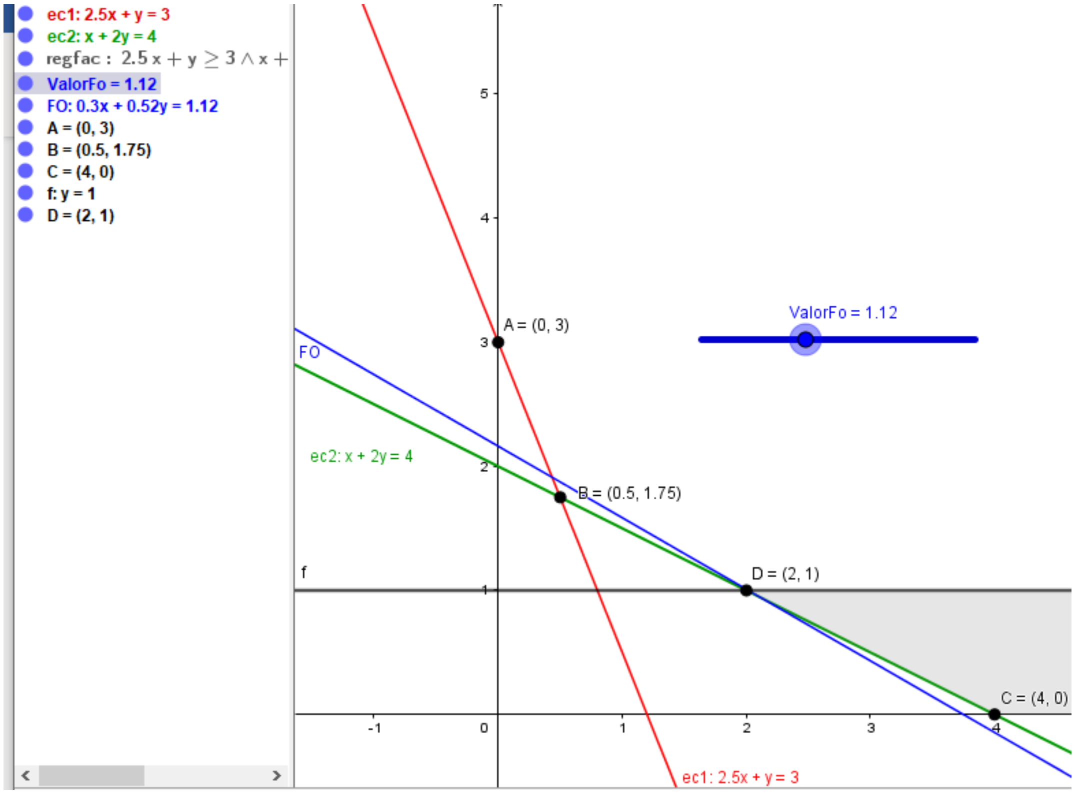
Como el objetivo es minimizar costos en este caso debemos ubicar los puntos que están por el borde inferior de la región factible para así finalmente reemplazar los puntos obtenidos de las intersecciones en la función objetivo Min z = 0.3X1 + 0.25X2

Punto	X1 (maíz a suministrar diariamente, kg)	X2 (trigo a suministrar diariamente, kg)	Función objetivo	Z /($)
A	0	3	0.3*0 + 0.52*3=	1.56
B	0.5	1.75	0.3*0.5+ 0.52*1.75=	1.06
C	4	0	0.3*4 + 0.52*0=	1.2

Conclusión 1:

Al realizar la evaluación de todos los puntos (vértices) del polígono generado al interceptar todas las funciones restrictivas en la función beneficio (Min Z), se llegó a la conclusión que el costo mínimo para alimentar a las aves, tanto con maíz, como con trigo, debiese ser respectivamente de 0,5 kg y 1,75 kg diario para que el costo mínimo sea de $1,06.

C) Se nos presenta una nueva restricción en el cual solo se puede disponer de 1 kg diario de trigo diariamente, o sea $X2 \leq 1$ y para ingresarlo al modelo grafico debemos hacerlo generando la igualdad para que lo lea el software $X2=1$



Como se observa de crea una nueva región factible donde obtenemos un nuevo punto “D” el cual lo ingresaremos a la tabla para analizarlo.

Punto	X1 (maíz a suministrar diariamente, kg)	X2 (trigo a suministrar diariamente, kg)	Función objetivo	Z /($)
C	4	0	0.3*4 + 0.52*0=	1.2
D	2	1	0.3*2+ 0.52*1=	1.12

Conclusión 2:

Dada la nueva restricción, la cantidad mínima para poder optimizar los costos, debiese ser de 2 kg de maíz y 1 kg de trigo para que el costo mínimo sea de $1,12

EJERCICIO 3.

Análisis de la información

	Jugo de naranja (%)	Jugo de pomelo (%)	Jugo de arándano (%)	Disponibilidad (L)	Precio ($/L)
Bebida fruta A	40	40	0	200	1.50
Bebida fruta B	5	10	20	400	0.75
Bebida fruta C	100	0	0	100	2.00
Bebida fruta D	0	100	0	50	1.75
Bebida fruta E	0	0	0	800	0.25
Requerimiento mínimo	20	10	5	500	

Definición de variables

X1: Cantidad de bebida fruta A

X2: Cantidad de bebida fruta B

X3: Cantidad de bebida fruta C

X4: Cantidad de bebida fruta D

X5: Cantidad de bebida fruta E

Función objetivo:

Min Z = 1.50X1 + 0.75X2 + 2.00X3 + 1.75X4 + 0.25X5

Restricciones:

0.4X1 + 0.05X2 + 1X3 + X4 +X5 ≥ 0.2 (Requerimiento mínimo de jugo de naranja)

0.4X1 + 0.1X2 + X3 + 1X4 +X5 ≥ 0.1(Requerimiento mínimo de jugo de Pomelo)

X1 + 0.2X2 + X3 + X4 +X5 ≥ 0.05(Requerimiento mínimo de jugo de arándano)

200X1 + 400X2 + 100X3 + 50X4 +800X5 ≥ 500 (Cantidad en litros solicitada)

X1, X2, X3, X4, X5 ≥ 0 (no negatividad

<u>Modelo matemático completo</u>

Min Z: $1.50X1 + 0.75X2 + 2.00X3 + 1.75X4 + 0.25X5$

S.A.

$$
\begin{aligned}
0.4X1 + 0.05X2 + 1X3 + X4 + X5 &\geq 0.2 \\
0.4X1 + 0.1X2 + X3 + 1X4 + X5 &\geq 0.1 \\
X1 + 0.2X2 + X3 + X4 + X5 &\geq 0.5 \\
200X1 + 400X2 + 100X3 + 50X4 + 800X5 &\geq 500 \\
X1,\ X2,\ X3,\ X4,\ X5 &\geq 0
\end{aligned}
$$