Taller 1 Investigación de Operaciones

Integrantes: Gonzalo Venegas C.

Sebastián Venegas C.

Rodrigo Charpentier B.

Docente: Marcelo Alid Vacarezza

EJERCICIO 1.

Usted es dueño de una fábrica de productos de plástico y tiene un importante contrato con una empresa de computadoras que implica la producción de cajas de plástico para impresoras portátiles. Las cajas de impresora se producen en dos máquinas de moldeo por inyección. La máquina $\mathrm{M100}$ tiene una capacidad de producción de 20 cajas de impresora por hora y la máquina $\mathrm{M200}$ tiene una capacidad de 40 cajas por hora. Ambas máquinas utilizan la misma materia prima química para producir las cajas de impresora; la $\mathrm{M100}$utiliza 40 libras de materia prima por hora, y la $\mathrm{M200}$ utiliza 50 por hora. La empresa de computadoras requiere tantas cajas durante la semana que sigue como sea posible, y pagará $\mathrm{USD18}$ por cada caja. Sin embargo, la siguiente semana es un período normal de vacaciones programadas para la mayor parte de los empleados de producción su empresa. Durante este tiempo, se efectúa el mantenimiento anual de todo el equipo de la planta y, debido al tiempo parado para mantenimiento, la $\mathrm{M100}$ no estará disponible durante más de 15 horas mientras que la $\mathrm{M200}$ no estará disponible durante más de 10 horas. Sin embargo, en razón del elevado costo de preparación involucrado en ambas máquinas, la administración requiere que las máquinas operen por lo menos durante 5 horas. El proveedor de la materia química utilizada en el proceso de producción le ha informado que tendrá disponible un máximo de 1.000 de la materia prima para la producción de la siguiente semana. El costo de la materia prima es de $\mathrm{USD6}$ por libra. Además del costo de la materia prima, se estima que el costo horario de operación de la $\mathrm{M100}$ y la $\mathrm{M200}$ son de $\mathrm{USD50}$ y $\mathrm{USD75}$ dólares, respectivamente. Se requiere saber el número de horas que deberán estar operando las dos máquinas de modo de optimizar la utilidad por la venta de las cajas de plástico.

a. Plantee el problema como un Problema de Programación Lineal, definiendo claramente las variables de decisión, la función objetivo y las restricciones.
b. Usando el método gráfico, resuelva, analice y concluya.

Ejercicio N° 1

	M 100	M 200
Produccion	20 c/h	40 c/h
Mat. Prima	40 L/h	50 L/h
T. Disponible	15 h	10 h
T. Funcionamiento	5 h	5 h

Def. Variables de decisión

(1) X_1: Tiempo Asignado a M100 la semana sgte (h)

X_2: Tiempo Asignado a M200 la semana sgte (h)

(2) $MAX\ Z = 70X_1 + 345X_2$ (Se deben sumar y restar los costos de operacion, Mat. Prima, ingreso por venta (caja))

Funcion Objetivo

Restricciones

(3) $40X_1 + 50X_2 \leq 1000$ → R. Mat. Prima

$X_1 \leq 15$ → R. T. disponible M100

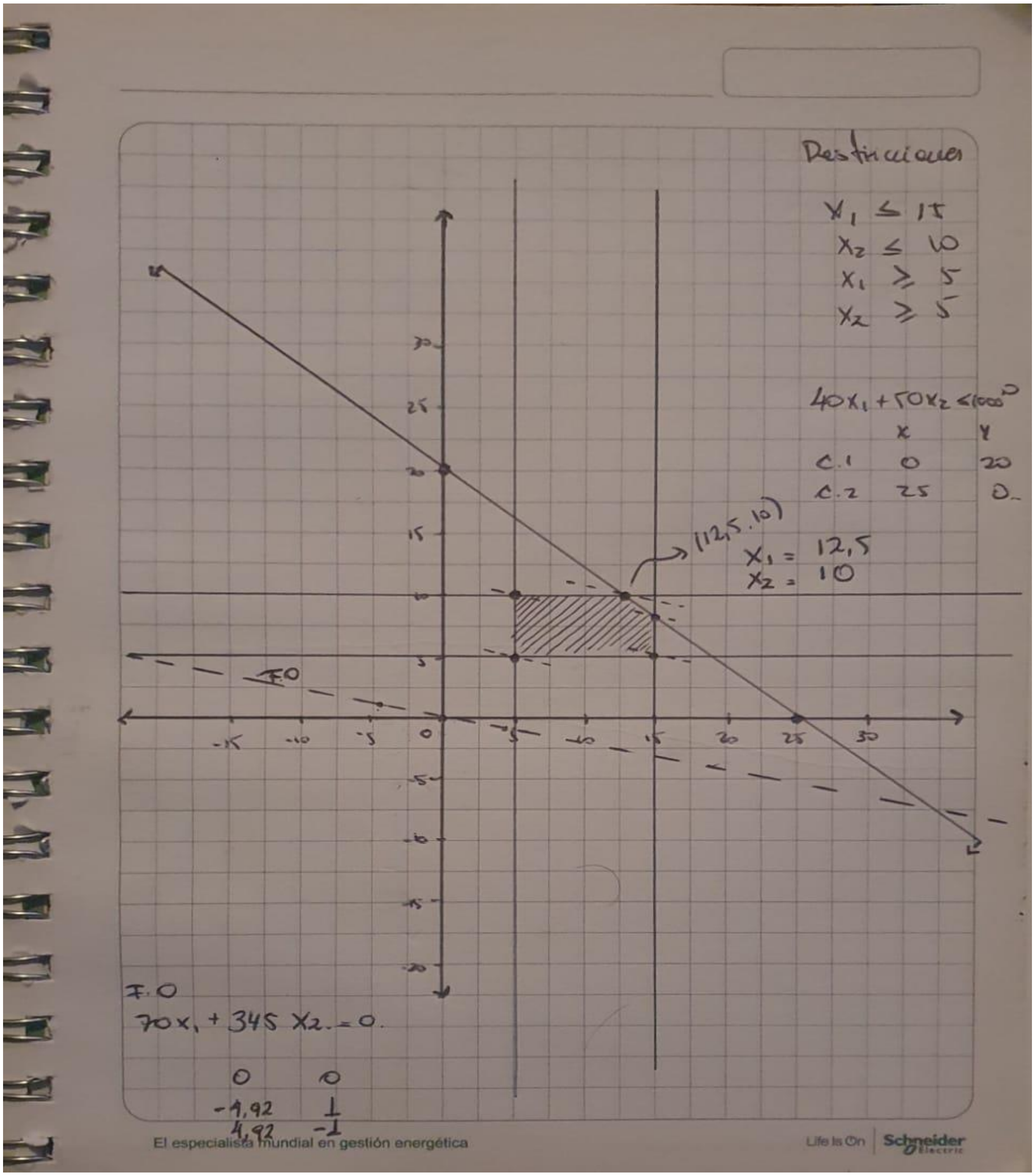
$X_2 \leq 10$ → R. T. disponible M200

$X_1 \geq 5$ → R. T. de funcionamiento M100

$X_2 \geq 5$ → R. T. de funcionamiento M200

$X_1 + X_2 \geq 0$ → R. No Negatividad

b)



Luego de graficar las diferentes restricciones obtenemos el área correspondiente a las soluciones posibles, determinada por sus vértices. Mediante el método gráfico, luego de graficar la función objetivo y trazar la paralela en estos diferentes vértices de posibles soluciones, logramos encontrar aquella que al proyectar no corta dicha área de soluciones, en este caso la solución optima corresponde al punto determinado por las coordenadas 12,5 y 10 es decir para optimizar la utilidad de la venta de cajas de plástico, es necesario que las maquinas trabajen durante 12,5 horas y 10 horas respectivamente.

EJERCICIO 2.

De acuerdo a las recomendaciones de un veterinario, un granjero debe darles a sus aves diariamente una dieta mínima que consiste en 3 unidades de hierro y 4 unidades de vitaminas. El alimento que el granjero suministra a sus aves corresponde a maíz y trigo. Se sabe que cada kilógramo de maíz proporciona 2.5unidades de hierro y 1 unidad de vitaminas mientras que cada kilógramo de trigo proporciona 1 unidad de hierro y 2 de vitaminas. El kilo de maíz cuesta $\$0.3$y el de trigo $\$0.52$

a. Plantee el problema como un Problema de Programación Lineal, definiendo claramente las variables de decisión, la función objetivo y las restricciones.
b. Usando el método gráfico, resuelva, analice y concluya.

Por escasez en el mercado, el granjero dispone ahora de solo 1 kilógramo diario de trigo.

c. Usando el método gráfico, resuelva, analice y concluya en este nuevo escenario.

EJERCICIO N° 2

	Maiz	trigo
Hierro	2,5	1
Vitamina	1	2

a)

① Definicion de Variables

X_1 Cantidad de Maiz

X_2 Cantidad de Trigo

② $0,3X_1 + 0,52X_2 = \text{Min } Z$ (Funcion objetivo)

③ Restricciones

$2,5X_1 + X_2 \geq 3$ Aporte de Hierro

$X_1 + 2X_2 \geq 4$ Aporte de Vitamina

$X_1 + X_2 \geq 0$ No negatividad

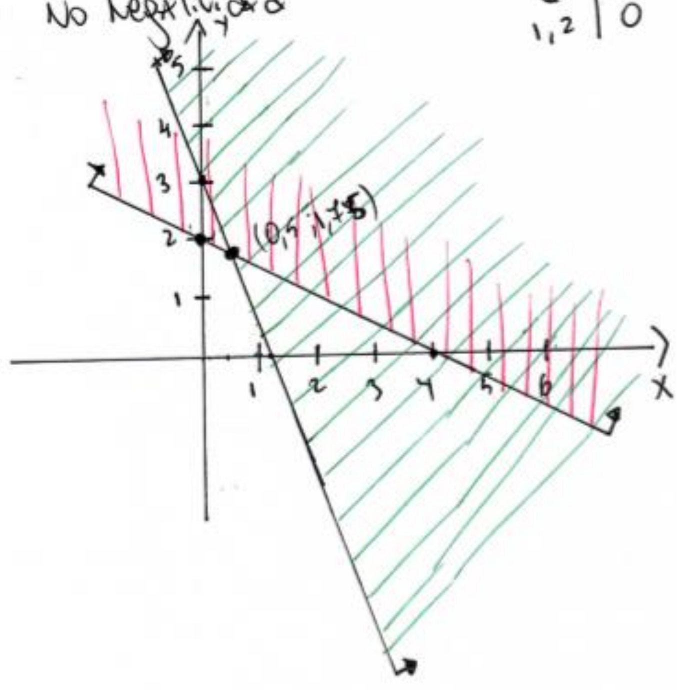
$2,5X_1 + X_2 \geq 3$
Restriccion de Hierro

X	Y
0	3
1,2	0

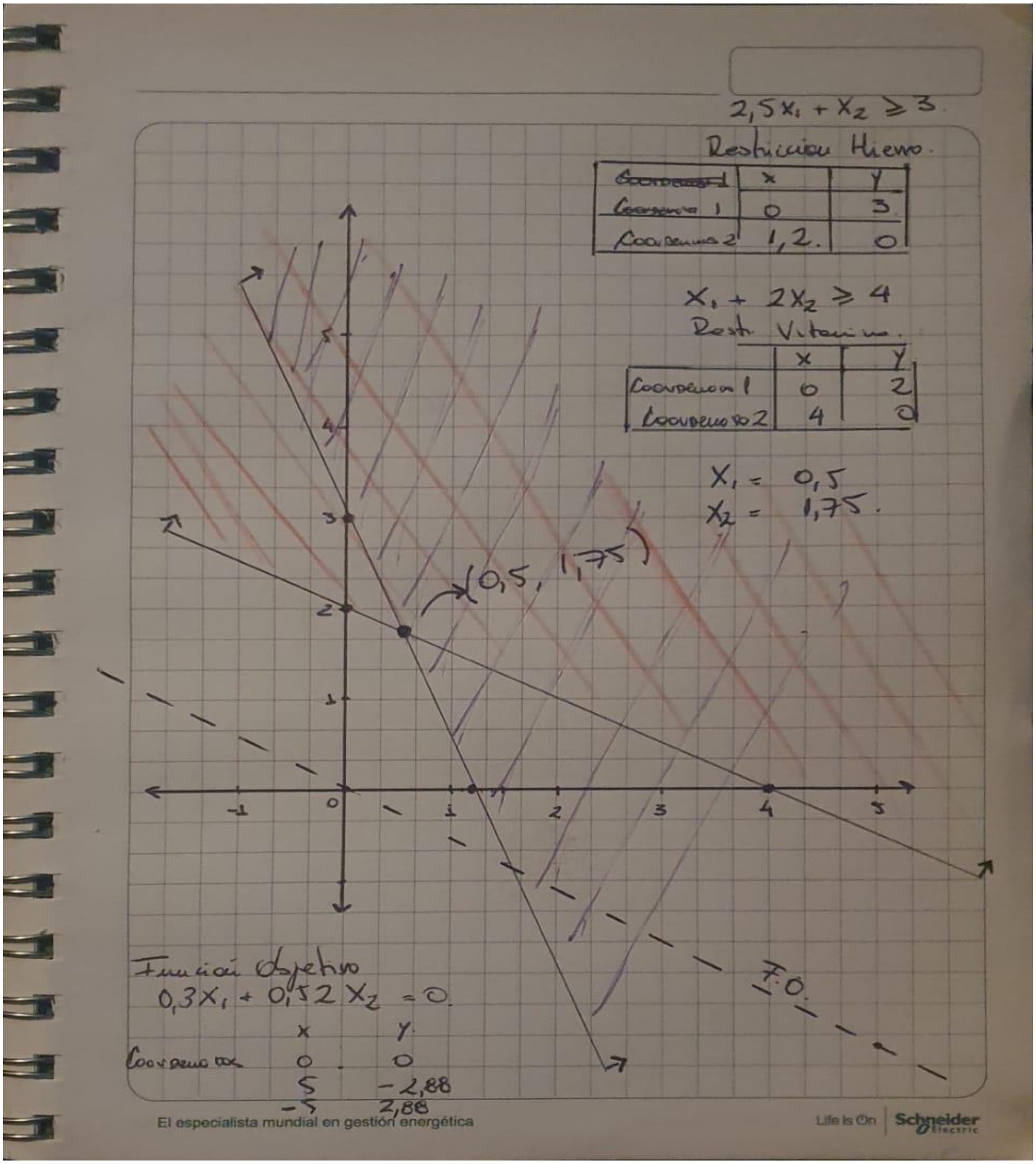
$X_1 + 2X_2 \geq 4$
R. de Vitamina

X	Y
0	2
4	0

b)

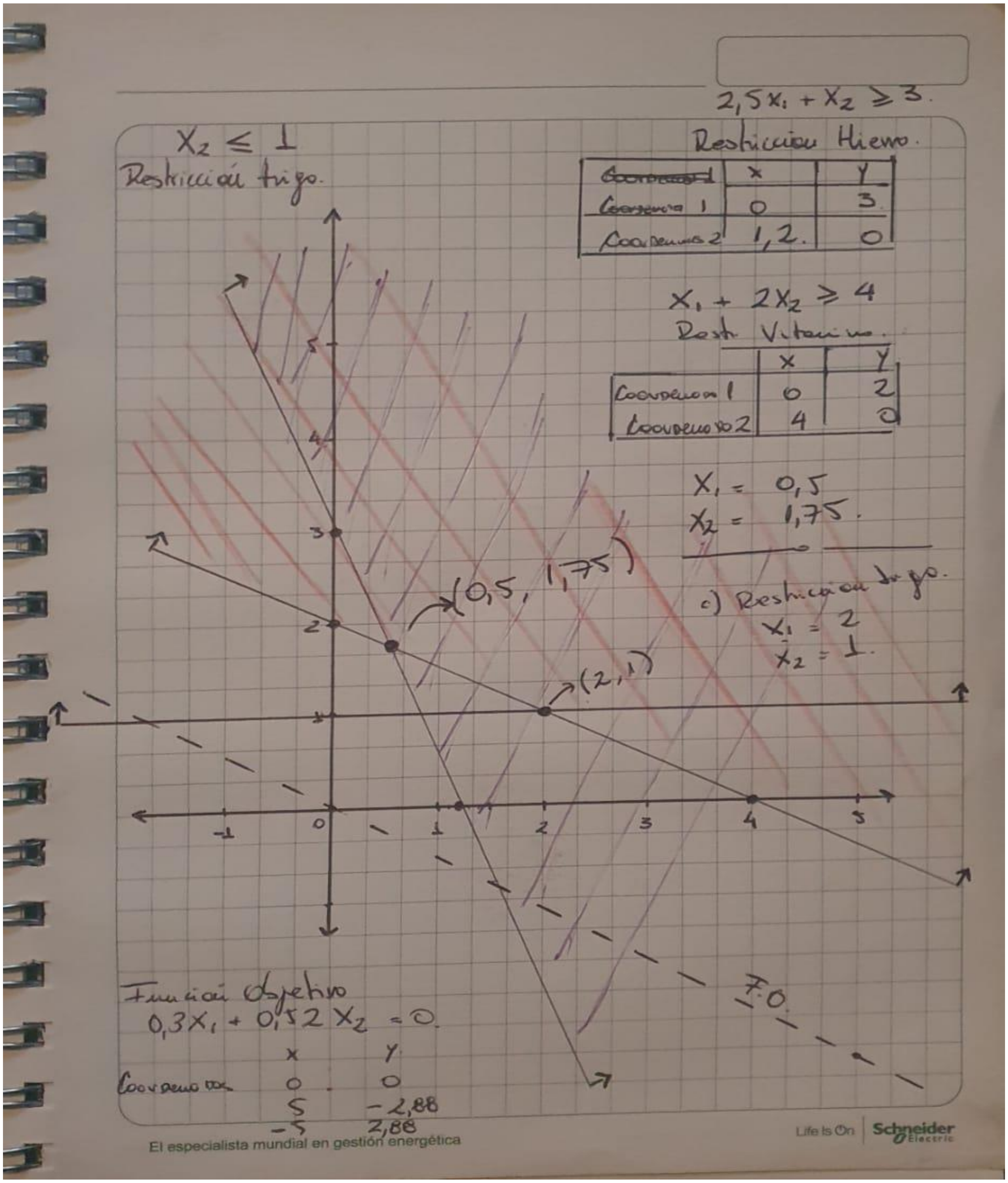


b)



Mediante el método gráfico, es posible encontrar la solución optima, esto luego de proyectar la gráfica paralela de la función objetivo en los diferentes vértices, en el primer caso respondiente las restricciones de hierro y vitamina aquel vértice que entrega la solución optima corresponde a la dieta determinada por 0,5 kg de maíz y 1,75 kg de trigo. Logrando cumplir con la alimentación recomendada para sus aves al menor costo.

c)



Al incorporar una 3era restricción debido a los escases en el mercado, se ve modificada nuestra área de soluciones, por lo cual realizamos nuevamente la proyección de paralela de función objetivo y se determina que la solución optima que responde a todas las restricciones corresponde a una dieta basada en 2kg de maíz y 1 kg de trigo, optimizando los recursos del granjero.

EJERCICIO 3.

Un fabricante de cocteles debe preparar, con 5 bebidas de fruta, al menos 500 litros de un ponche que contenga por lo menos 20%de jugo de naranja, 10%de jugo de pomelo y 5%de jugo de arándano. De la bebida de fruta A se disponen 200 litros, y ésta contiene 40%de jugo de naranja y 40%de jugo de pomelo. De la bebida de fruta BB se disponen 400, y ésta contiene 5%de jugo de naranja, 10%de jugo de pomelo y 20%de jugo de arándano. De la bebida de fruta C se disponen 100 litros, y ésta contiene 100%de jugo de naranja. De la bebida de fruta D se disponen 50litros, y ésta contiene 100%de jugo de pomelo. De la bebida de fruta E se disponen 800 litros, y ésta no contiene ninguno de los tres tipos de jugos. Los costos por litro de bebida de cada tipo son los siguientes: $\$1.50$, $\$0.75$\$, $\$2.00$, $\$1.75$y $\$0.25$.

a. Plantee el modelo de programación lineal que se genera, definiendo claramente las variables de decisión, la función objetivo y las restricciones.

Ejercicio Nº3

	Jugo Naranja	Jugo Pomelo	Jugo Arandano	Disposicion (L)	Costo $
Bebida A	40%	40%	—	200 L	$ 1,5
Bebida B	5%	10%	20%	400 L	$0,75
Bebida C	100%	—	—	100 L	$2,00
Bebida D	0	100%	—	50 L	$1,75
Bebida E	0	0	0	800 L	$ 0,25

① Variables de decisión

X_1 = Cantidad de Litros de la bebida A para el ponche

X_2 = " " " B " "

X_3 = " " " C " "

X_4 = " " " D " "

X_5 = " " " E " "

2) Funcion objetivo

$\min Z: 1,5x_1 + 0,75x_2 + 2x_3 + 1,75x_4 + 0,25x_5$

③ Restricciones

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq 500$ Requisitos de Litros de ponche

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq 0$

$x_1 \leq 200$ Disp. de bebida A (L)

$x_2 \leq 400$ Disp de bebida B (L)

$x_3 \leq 100$ Disp de bebida C (L)

$x_4 \leq 50$ Disp de bebida D (L)

$x_5 \leq 800$ Disp de bebida E (L)

$0,4x_1 + 0,05x_2 + x_3 \geq 0,2$ R. Jugo de Naranja → $80x_1 + 20x_2 + 100x_3 \geq 100$ (L)

$0,4x_1 + 0,1B + x_4 \geq 0,1$ R. Jugo de Pomelo → $80x_1 + 40x_2 + 50x_4 \geq 50$ (L)

$0,2x_2 \geq 0,05$ R. Jugo de Arandano → $80x_2 \geq 25$ (L)