Ejercicio 1.

a) Resuelva los siguientes problemas de PL utilizando el método Simplex

i) max $x_1 + 9x_2 + x_3$

s.a.

$x_1 + 2x_2 + 3x_3 <= 9$

$3x_1 + 2x_2 + 2x_3 <= 15$

ii) max $80x_1 + 60x_2$

s.a.

$1/5x_1 + 8/25x_2 <=$

$1/4\ x_1 + x_2 = 1$

b) Resolver los problemas de la parte a) utilizando Octave.

Resolución de i):

max $x1 + 9x2 + x3$
sujeto a:

$x1 + 2x2 + 3x3 \leq 9$
$3x1 + 2x2 + 2x3 \leq 15$
$x1, x2, x3 \geq 0$

x1, x2, x3 ← *variables básicas*

minimizar $-x1 - 9x2 - x3$
sujeto a:

$x1 + 2x2 + 3x3 + x4 \quad = 9$
$3x1 + 2x2 + 2x3 + \quad x5 = 15$
$x1, x2, x3, x4, x5 \geq 0$

x4, x5 ← *variables de holgura*

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-1	-9	-1	0	0	Lado derecho
x4	1	2	3	1	0	9
x5	3	2	2	0	1	15

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-1	-9	-1	0	0	Lado derecho
x4	**1**	**2**	**3**	**1**	**0**	**9**
x5	3	2	2	0	1	15

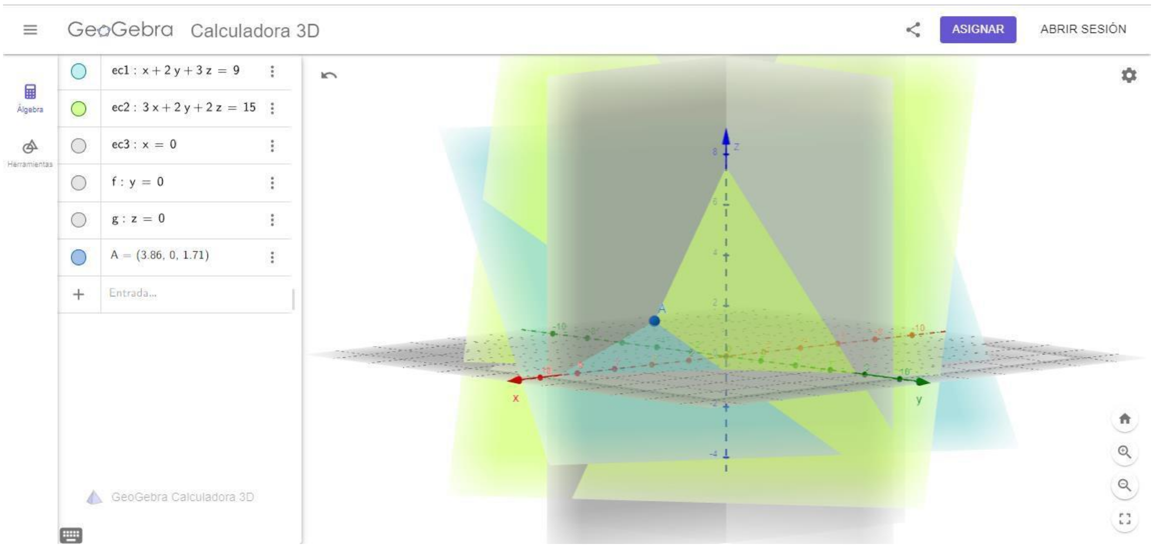
9/2 = 4,5
15/2 = 7,5

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-1	-9	-1	0	0	Lado derecho
x2	**1/2**	**1**	**3/2**	**1/2**	**0**	**9/2**
x5	3	2	2	0	1	15

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	7/2	0	25/2	9/2	0	Lado derecho
x2	**1/2**	**1**	**3/2**	**1/2**	**0**	**9/2**
x5	2	0	-1	-1	1	6

costo reducido = 40,5
solución x = (0, 9/2, 0, 0, 6)

Grafico



Código Octave

C = [1 9 1];

A = [1 2 3; 3 2 2];

B = [9;15];

lb = [];

ub = [];

vartype = "CCC";

ctype = "UU";

s = -1;

[xopt,fopt,status] = glpk (C,A,B,lb,ub,ctype,vartype,s)

Solución Octave

```
>> PruebaEj1a

xopt =

        0
   4.5000
        0

fopt = 40.500
status = 0
>>
```

Resolución de ii):

max   80*x1* + 60*x2*
sujeto a:

(1/5)x1 + (8/25)x2 ≤ *1/4*
x1 + x2 = *1*
x1, x2 ≥ *0*

x1, x2 ← *variables básicas*

Definir x4 = 1 - x1 – x2
minimizar   *- 80x1 - 60x2 + Mx4*
sujeto a:

(1/5)x1 + (8/25)x2 + x3   = 1/4
x1 + x2 +   x4 = 1
x1, x2, x4 ≥ *0*

x3 ← *variables de holgura*
x4 ← *variable artificial*

	x1	x2	x3	x4	
Variable básica	-80	-60	0	M	Lado derecho
x3	1/5	8/25	1	0	1/4
x4	1	1	0	1	1

	x1	x2	x3	x4	
Variable básica	-80	-60	0	M	Lado derecho
x3	1/5	8/25	1	0	1/4
x4	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**

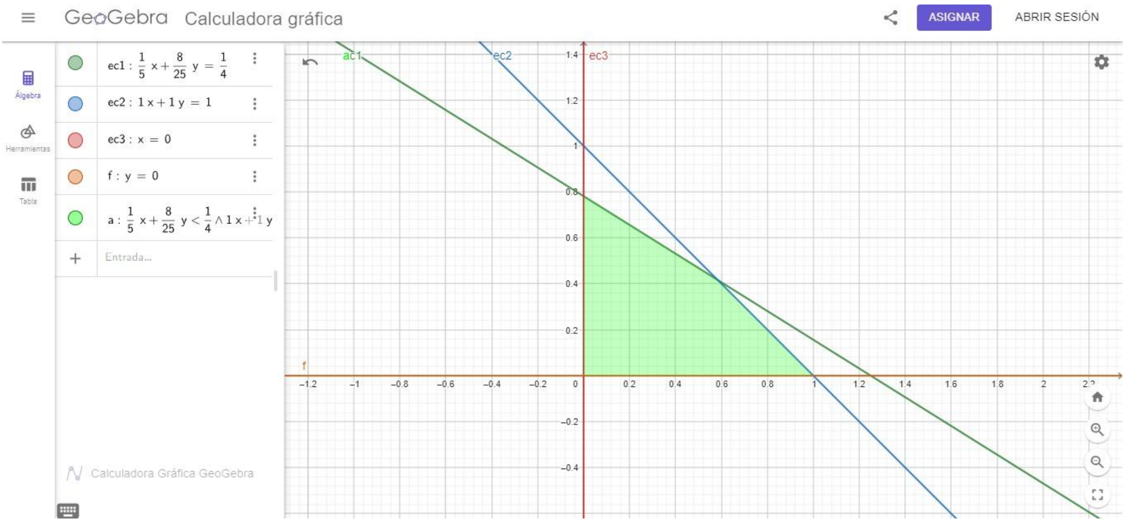
1/4 : 1/5 = 5/4
1/1 = 1

	x1	x2	x3	x4	
Variable básica	-80	-60	0	M	Lado derecho
x3	1/5	8/25	1	0	1/4
x1	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**

	x1	x2	x3	x4	
Variable básica	0	20	0	M+80	Lado derecho
x3	0	3/25	1	-1/5	1/20
x1	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**

costo reducido = 80
solución x = (1, 0, 1/20, 0)

Grafico



Código Octave

C= [80 60];

A= [1/5 8/25;1 1];

B= [1/4;1];

lb= [];

ub= [];

Tipo_VAR = "CC";

Tipo_Res = "UU";

max = -1;

[xmin,fmin,STATUS] = glpk (C, A, B, lb, ub, Tipo_Res, Tipo_VAR, max)

Solución Octave

```
>> PruebaEj1b

xopt =

   1
   0

fopt = 80
status = 0
>> 
```

Ejercicio 2.

En un almacén de frutas hay 800 kg de naranjas, 800 kg de manzanas y 500 kg de plátanos. Para su venta se hacen dos lotes (A y B). El lote A contiene 1 kg de naranjas, 2 kg de manzanas y 1 kg de plátanos; el lote B se compone de 2 kg de naranjas, 1 kg de manzanas y 1 kg de plátanos. El beneficio por kilogramo que se obtiene con el lote A es de $ 1200 y con el lote B de $ 1400 . Se desea determinar el número de lotes de cada tipo para conseguir beneficios máximos.

a) Resuelva el problema utilizando el método Simplex.

b) Resuelva el problema utilizando Octave.

➔ Resolución parte a):

Variables de decisión: - $x1$= nº de lotes de tipo A

- $x2$ = nº de lotes de tipo B

Función objetivo: maximizar $1200x1+1400x2$

Restricciones: $x1 + 2x2 \leq 800$

$2x1 + x2 \leq 800$

$x1 + x2 \leq 500$

maximizar $1200x1+1400x2$
sujeto a:

$$x1 + 2x2 \leq 800$$
$$2x1 + x2 \leq 800$$
$$x1 + x2 \leq 500$$
$$x1, x2 \geq 0$$

$x1, x2$ ← *variables básicas*

minimizar $-1200x1 -1400x2$
sujeto a:

$$x1 + 2x2 + x3 = 800$$
$$2x1 + x2 + x4 = 800$$
$$x1 + x2 + x5 = 500$$

$x3, x4, x5$ ← *variables de holgura*

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-1200	-1400	0	0	0	Lado derecho
x3	1	2	1	0	0	800
x4	2	1	0	1	0	800
x5	1	1	0	0	1	500

	x1	x2	x3	x4	x5		
Variable básica	-1200	-1400	0	0	0	Lado derecho	
x3	**1**	**2**	**1**	**0**	**0**	**800**	***800/2 = 400***
x4	2	1	0	1	0	800	*800/1 = 800*
x5	1	1	0	0	1	500	*500/1 = 500*

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-1200	-1400	0	0	0	Lado derecho
x2	**1/2**	**1**	**1/2**	**0**	**0**	**400**
x4	2	1	0	1	0	800
x5	1	1	0	0	1	500

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-500	0	700	0	0	Lado derecho
x2	**1/2**	**1**	**1/2**	**0**	**0**	**400**
x4	3/2	0	-1/2	1	0	400
x5	1/2	0	-1/2	0	1	100

costo reducido = 560000
solución x = (0, 400, 0, 400, 100)

	x1	x2	x3	x4	x5		
Variable básica	-500	0	700	0	0	Lado derecho	
x2	1/2	1	1/2	0	0	400	*400/(1/2) = 800*
x4	3/2	0	-1/2	1	0	400	*400/(3/2) = 266,67*
x5	**1/2**	**0**	**-1/2**	**0**	**1**	**100**	***100/(1/2) = 200***

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	-500	0	700	0	0	Lado derecho
x2	1/2	1	1/2	0	0	400
x4	3/2	0	-1/2	1	0	400
x1	**1**	**0**	**-1**	**0**	**2**	**100**

	x1	x2	x3	x4	x5	
Variable básica	0	0	200	0	1000	Lado derecho
x2	0	1	1	0	-1	300
x4	0	0	1	1	-3	100
x1	**1**	**0**	**-1**	**0**	**2**	**200**

costo reducido = 660000
solución x = (200, 300, 0, 100, 0)

Grafico

Código Octave

```
C = [1200 1400];

A = [1 2; 2 1; 1 1];

B = [800; 800; 500];

lb = [];

ub = [];

vartype = "CC";

ctype  =  "UUU";

s = -1;

[xopt,fopt,status]  =  glpk (C,A,B,lb,ub,ctype,vartype,s)
```

Solución Octave

```
>> PruebaEj2

xopt =

   0
   0

fopt = 0
status = 0
>> |
```