EJERCICIOS RESUELTOS
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES
Docente: Juan Carlos Vergara Schmalbach

Resolver el siguiente problema mediante el método gráfico y el método simplex primal.

F.O.: $\text{Max } Z = 100X_1 + 200X_2$

S.A.:

$$4X_1 + 2X_2 \leq 16 \quad \text{(Ecuación 1)}$$
$$8X_1 + 8X_2 \leq 16 \quad \text{(Ecuación 2)}$$
$$2X_2 \leq 10 \quad \text{(Ecuación 3)}$$
$$X_1,\ X_2 \geq 0$$

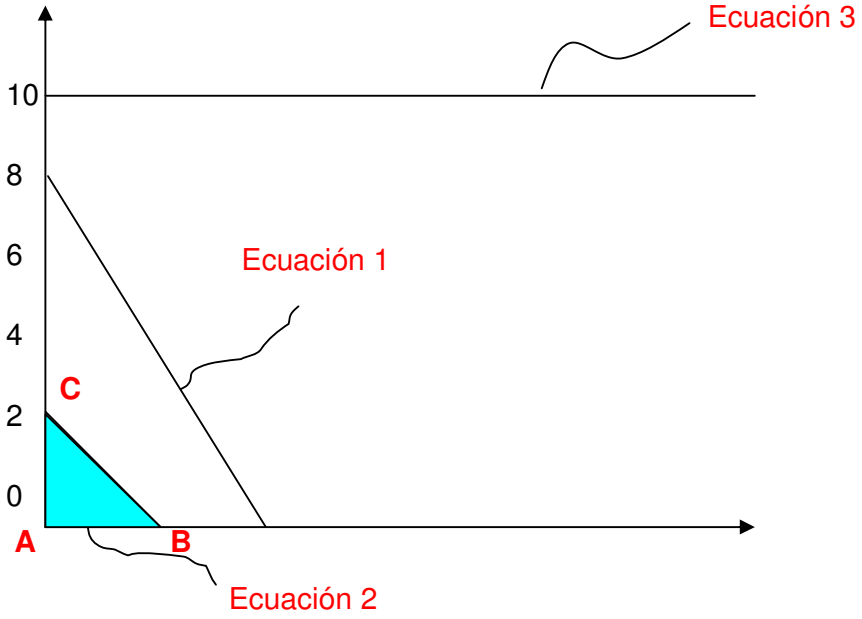
SOLUCIÖN POR EL MÉTODO GRÁFICO

Primer paso: Convertir las inecuaciones en ecuaciones.

S.A.:

$$4X_1 + 2X_2 = 16 \quad \text{(Ecuación 1)}$$
$$8X_1 + 8X_2 = 16 \quad \text{(Ecuación 2)}$$
$$2X_2 = 10 \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Segundo paso: Graficar ecuaciones e identificar área de factibilidad.



Gráfica 1. Solución por el método gráfico

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS

ECUACIÓN 1	
$X_1 = 0$	$X_2 = 8$
$X_2 = 0$	$X_1 = 4$

ECUACIÓN 2	
$X_1 = 0$	$X_2 = 2$
$X_2 = 0$	$X_1 = 2$

ECUACIÓN 3	
$X_1 = 0$	$X_2 = 10$

Tercer paso: Identificar los vértices del área de factibilidad.

Los puntos son: A (0,0), B (2,0) y C(0,2)

Cuarto paso: Determinar el valor máximo.

R/ El valor máximo se alcanza para el punto C ($X_2 = 2$), $Z = 400$

SOLUCIÓN POR EL MÉTODO SIMPLEX

Primer paso: Convertir las inecuaciones en ecuaciones (agregar las variables de holgura necesarias)

F.O.: $\text{Max } Z = 100X_1 + 200X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 0$

S.A.:

$$4X_1 + 2X_2 + S_1 = 16 \quad \text{(Ecuación 1)}$$
$$8X_1 + 8X_2 + S_2 = 16 \quad \text{(Ecuación 2)}$$
$$2X_2 + S_3 = 10 \quad \text{(Ecuación 3)}$$
$$X_1,\ X_2,\ 0S_1,\ 0S_2,\ 0S_3 \geq 0$$

Segundo paso: Determinar las variables básicas y las no básicas.

BASICAS	NO BÁSICAS
S_1	X_1
S_2	X_2
S_3	

Tercer paso: Elaborar la tabla inicial del Simplex.

Variable Básica	Variables					Solución
	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	
S_1	8	8	1	0	0	16
S_2	4	2	0	1	0	16
S_3	0	1	0	0	1	10
Z	-100	-200	0	0	0	0

Cuarto paso: Elección de la columna pivote (variable que entra).

El coeficiente de Z más negativo = Columna X_2

Quinto paso: Elección de la fila pivote (variable que sale).

Razón = Solución / Coeficiente columna pivote

Razón Menor = Fila perteneciente a S_1

Variable Básica	Variables					Solución	Razón
	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3		
S_1	8	8	1	0	0	16	2
S_2	4	2	0	1	0	16	8
S_3	0	1	0	0	1	10	10
Z	-100	-200	0	0	0	0	

Sexto paso: Elaborar la nueva tabla del simplex.

a. Nueva fila pivote = Fila Pivote / Elemento Pivote

8	8	1	0	0	16
8	8	8	8	8	8
1	1	1/8	0	0	2

b. Nueva filas = Fila Anterior – Coeficiente de la Columna Pivote x Fila Pivote

Fila de S_2

4	2	0	1	0	16
2	2	2	2	2	2
1	1	1/8	0	0	2
2	0	-1/4	1	0	12

Fila de S_3

0	1	0	0	1	10
1	1	1	1	1	1
1	1	1/8	0	0	2
-1	0	-1/8	0	1	8

Fila de Z

-100	-200	0	0	0	0
-20	-200	-200	-200	-200	-200
1	1	1/8	0	0	2
100	0	25	0	200	400

Nueva tabla del simplex:

Variable Básica	Variables					Solución	Razón
	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3		
X_2	1	1	1/8	0	0	2	
S_2	2	0	-1/4	1	0	12	
S_3	-1	0	-1/8	0	1	8	
Z	100	0	25	0	200	400	

NOTA: No hay más iteraciones debido a que no existen coeficientes de Z negativos en la nueva tabla.

R/ El valor máximo se alcanza para un $X_2 = 2$, con un Z = 400.