



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
Facultad de Ingeniería



Ingeniería en Ciencias de la Computación

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1

M2 - 3.3 Actividad Análisis de Sensibilidad - Método Gráfico

Trabajo de: ADRIAN ALEJANDRO GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ [359834]
Asesora: OLANDA PRIETO ORDAZ

10 de marzo de 2024

Una compañía fabrica dos productos, A y B. Los ingresos unitarios son \$2 y \$3, respectivamente. Las disponibilidades diarias de dos materias primas MP1 y MP2, utilizadas en la fabricación de los dos productos son de 8 y 18 unidades, respectivamente. Una unidad de A utiliza 2 unidades de la materia prima 1 y 3 unidades de la materia prima 2, y una unidad de B utiliza 2 unidades de la materia prima 1 y 6 unidades de la materia prima 2.

- (a) Determine el precios dual de la materia prima 1 y su intervalo de factibilidad.
- (b) Determine el precios dual de la materia prima 2 y su intervalo de factibilidad.
- (c) Si la utilidad de cada producto cambia para el producto A a \$ 4, ¿Permanece el punto óptimo?, ¿Cuál es el intervalo en de optimalidad?
- La entrega de su tarea debe incluir el procedimiento para cada inciso.

1. Variables:

$$\text{Producto}_A \rightarrow x_1$$

$$\text{Producto}_B \rightarrow x_2$$

2. Función objetivo

$$\text{Max}Z = 2x_1 + 3x_2$$

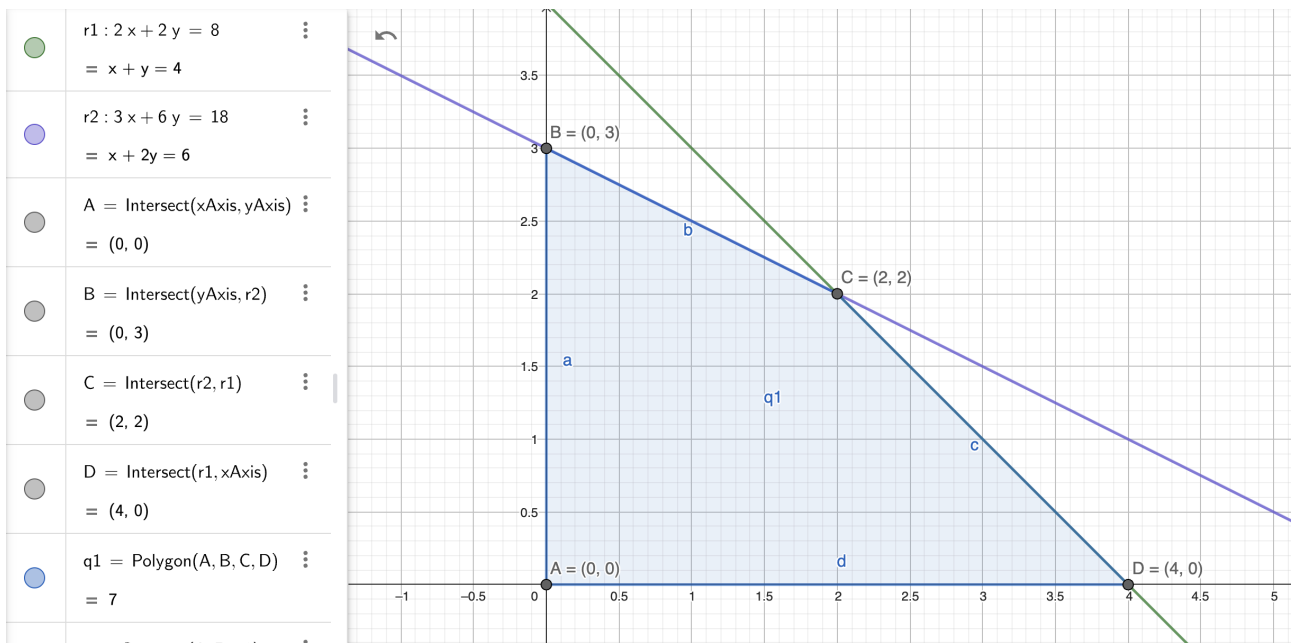
3. Restricciones

$$\text{Disp. Materia Prima}_1 \rightarrow R_1 : 2x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$\text{Disp. Materia Prima}_2 \rightarrow R_2 : 3x_1 + 6x_2 \leq 18$$

$$R_3 : x_1, x_2 \geq 0$$

4. Graficar

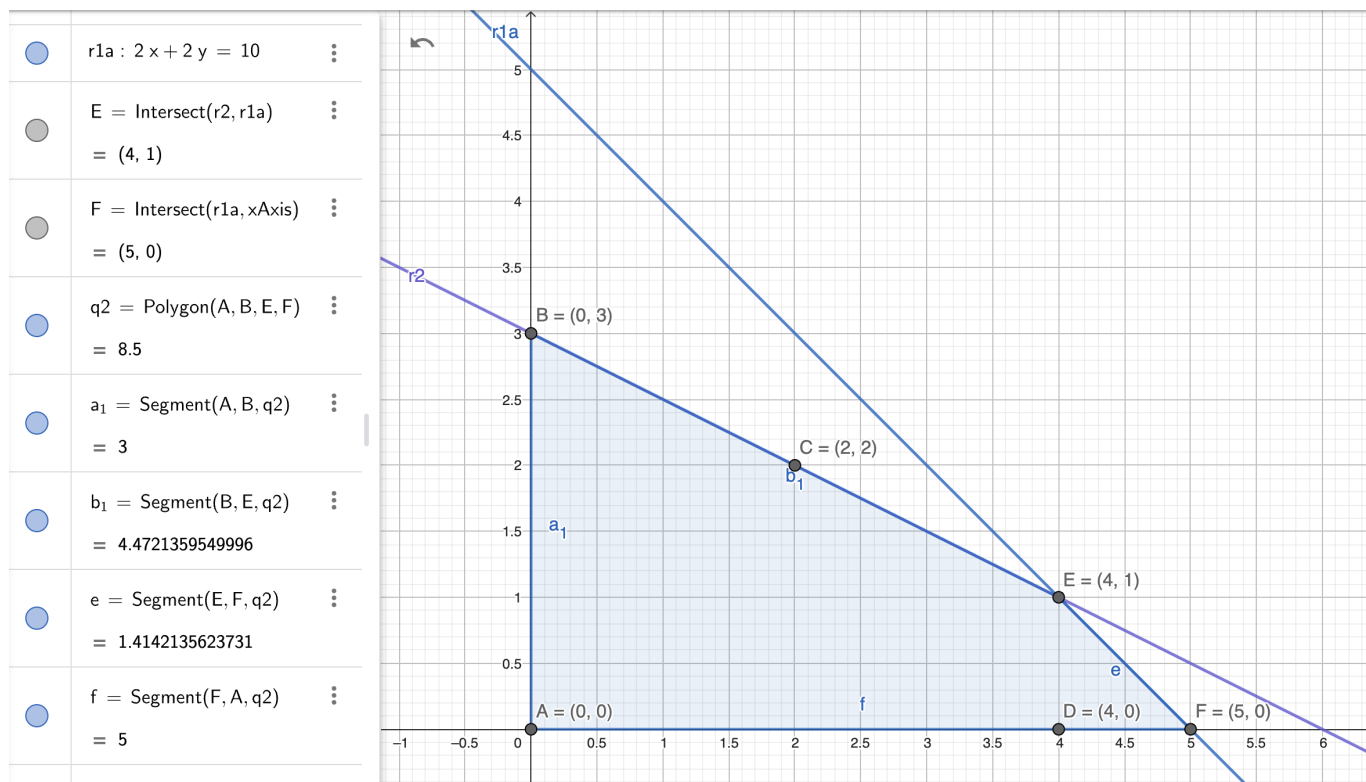


5. Puntos esquina

PE	x_1, x_2	$Z = 2x_1 + 3x_2$
A	$0, 0$	$Z = 0$
B	$0, 3$	$Z = 9$
C	$2, 2$	$Z = 10$
D	$4, 0$	$Z = 8$

a. Mover restricción 1 para obtener una Z_b

Disp. Materia Prima₁ $\rightarrow R_1 : 2x_1 + 2x_2 \leq 10$



PE	x_1, x_2	$Z = 2x_1 + 3x_2$
A	$0, 0$	$Z = 0$
B	$0, 3$	$Z = 9$
E	$4, 1$	$Z = 11$
F	$5, 0$	$Z = 10$

a.1) Precio Dual

$$\frac{Z_b - Z_a}{L_{Z_b} - L_{Z_a}} = \frac{11 - 10}{10 - 8} = 0.5$$

Implica que sumar o quitar 1 unidad en la Disp. Materia Prima₁ afectará en 0.5 al valor de Z .

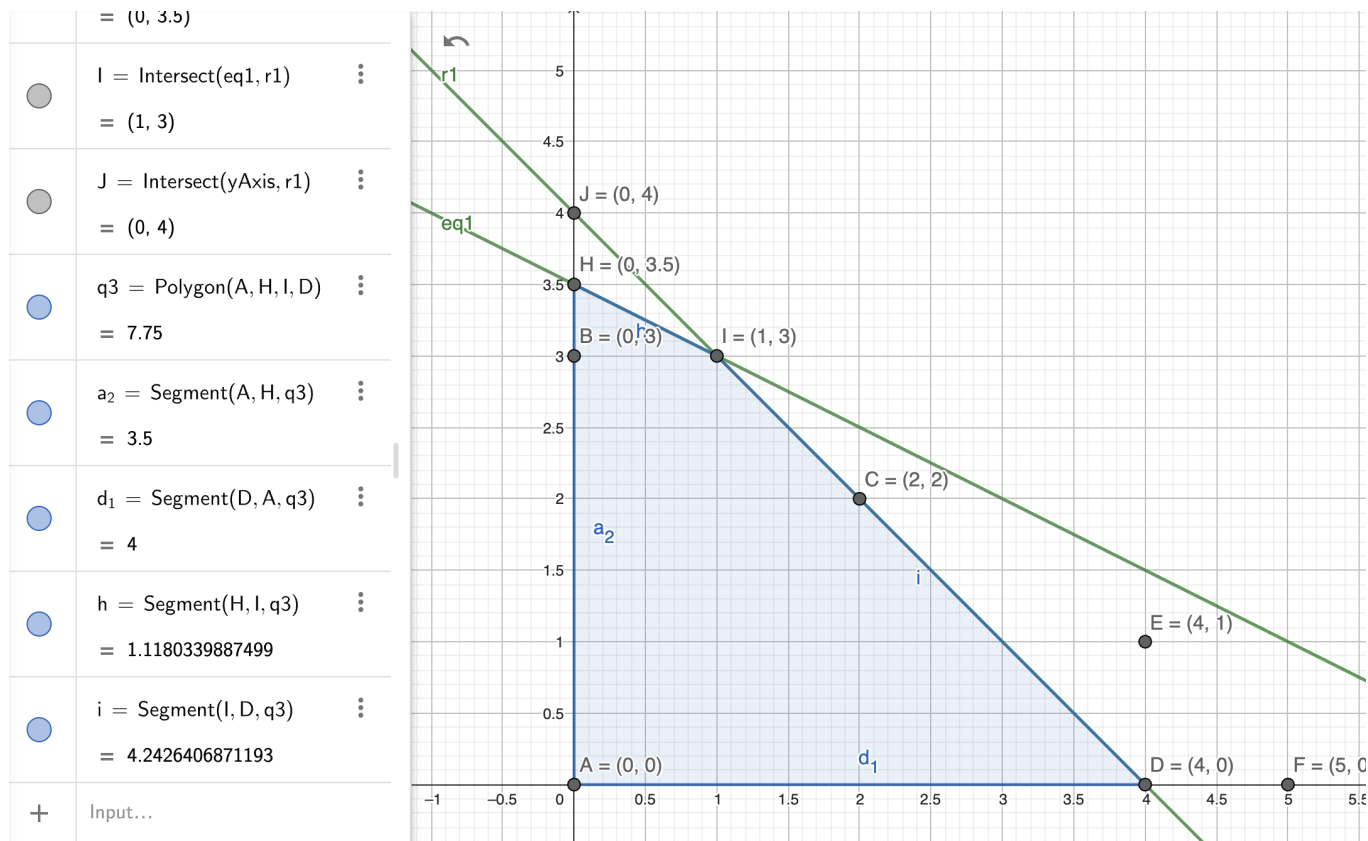
a.2) Intervalo de factibilidad

Punto B $\rightarrow (0, 3)$	$2x_1 + 2x_2 \rightarrow 2(0) + 2(3)$	6
Punto G $\rightarrow (6, 0)$	$2x_1 + 2x_2 \rightarrow 2(6) + 2(0)$	12

$$6 \leq \text{Disp. Materia Prima}_1 \leq 12$$

b) Mover restricción 2 para obtener una Z_c

$$\text{Disp. Materia Prima}_1 \rightarrow R_1 : 3x_1 + 6x_2 \leq 21$$



PE	x_1, x_2	$Z = 2x_1 + 3x_2$
A	$0, 0$	$Z = 0$
H	$0, 3.5$	$Z = 10.5$
I	$1, 3$	$Z = 11$
D	$4, 0$	$Z = 8$

b.1) Precio Dual

$$\frac{Z_c - Z_a}{L_{Z_c} - L_{Z_a}} = \frac{11 - 10}{21 - 18} = 0.33$$

Implica que sumar o quitar 1 unidad en la Disp. Materia Prima₂ afectará en 0.33 al valor de Z .

b.2) Intervalo de factibilidad

Punto D $\rightarrow (4, 0)$	$3x_1 + 6x_2 \rightarrow 3(4) + 6(0)$	12
Punto J $\rightarrow (0, 4)$	$3x_1 + 6x_2 \rightarrow 3(0) + 6(4)$	24

$$12 \leq \text{Disp. Materia Prima}_2 \leq 24$$

c) Si la utilidad de cada producto cambia para el producto A a \$ 4, ¿Permanece el punto óptimo?, ¿Cuál es el intervalo en de optimalidad?

1. Variables:

$$\text{Producto}_A \rightarrow x_1$$

$$\text{Producto}_B \rightarrow x_2$$

2. Función objetivo

$$\text{Max} Z = 4x_1 + 3x_2$$

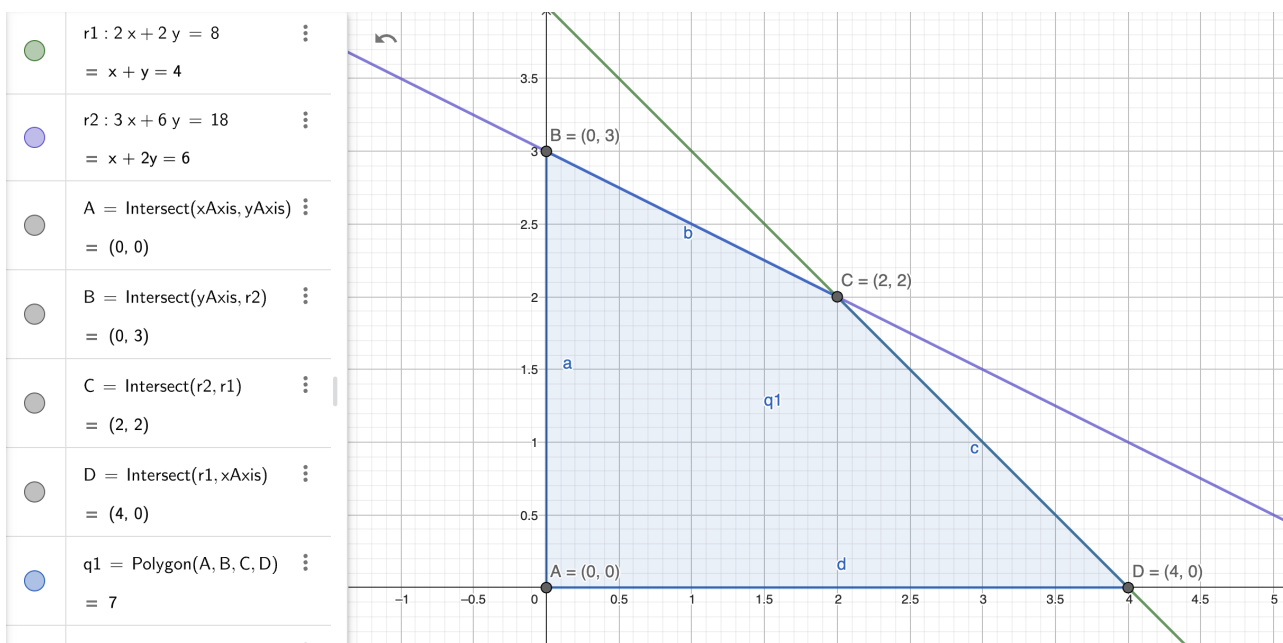
3. Restricciones

$$\text{Disp. Materia Prima}_1 \rightarrow R_1 : 2x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$\text{Disp. Materia Prima}_2 \rightarrow R_2 : 3x_1 + 6x_2 \leq 18$$

$$R_3 : x_1, x_2 \geq 0$$

4. Graficar



5. Puntos esquina

PE	x_1, x_2	$Z = 4x_1 + 3x_2$
A	0, 0	$Z = 0$
B	0, 3	$Z = 9$
C	2, 2	$Z = 14$
D	4, 0	$Z = 16$

6. Intervalo de factibilidad para R_1

Punto B $\rightarrow (0, 3)$	$2x_1 + 2x_2 \rightarrow 2(0) + 2(3)$	6
Punto G $\rightarrow (6, 0)$	$2x_1 + 2x_2 \rightarrow 2(6) + 2(0)$	12

$$6 \leq \text{Disp. Materia Prima}_1 \leq 12$$

7. Intervalo de factibilidad para R_2

Punto D $\rightarrow (4, 0)$	$3x_1 + 6x_2 \rightarrow 3(4) + 6(0)$	12
Punto J $\rightarrow (0, 4)$	$3x_1 + 6x_2 \rightarrow 3(0) + 6(4)$	24

$$12 \leq \text{Disp. Materia Prima}_2 \leq 24$$

Respuesta. El punto óptimo cambia del punto C al punto D , sin embargo el intervalo de factibilidad no cambia.

Una compañía fabrica dos productos, A y B. Los ingresos unitarios son \$2 y \$3, respectivamente. Las disponibilidades diarias de dos materias primas MP1 y MP2, utilizadas en la fabricación de los dos productos son de 8 y 18 unidades, respectivamente. Una unidad de A utiliza 2 unidades de la materia prima 1 y 3 unidades de la materia prima 2, y una unidad de B utiliza 2 unidades de la materia prima 1 y 6 unidades de la materia prima 2.

- (a) Determine el precios dual de la materia prima 1 y su intervalo de factibilidad.
- (b) Determine el precios dual de la materia prima 2 y su intervalo de factibilidad.
- (c) Si la utilidad de cada producto cambia para el producto A a \$ 4, ¿Permanece el punto óptimo?, ¿Cuál es el intervalo en de optimalidad?
- La entrega de su tarea debe incluir el procedimiento para cada inciso.

1. Variables:

$$\text{Producto}_A \rightarrow x_1$$

$$\text{Producto}_B \rightarrow x_2$$

2. Función objetivo

$$\text{Max}Z = 2x_1 + 3x_2$$

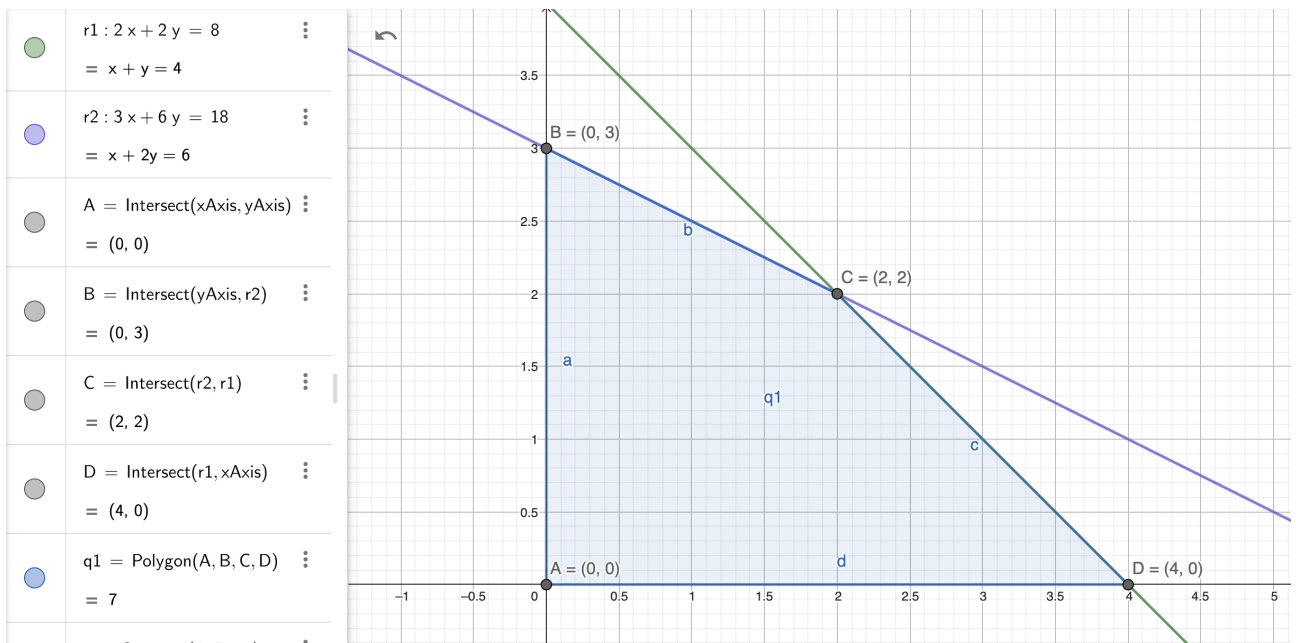
3. Restricciones

$$\text{Disp. Materia Prima}_1 \rightarrow R_1 : 2x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$\text{Disp. Materia Prima}_2 \rightarrow R_2 : 3x_1 + 6x_2 \leq 18$$

$$R_3 : x_1, x_2 \geq 0$$

4. Graficar

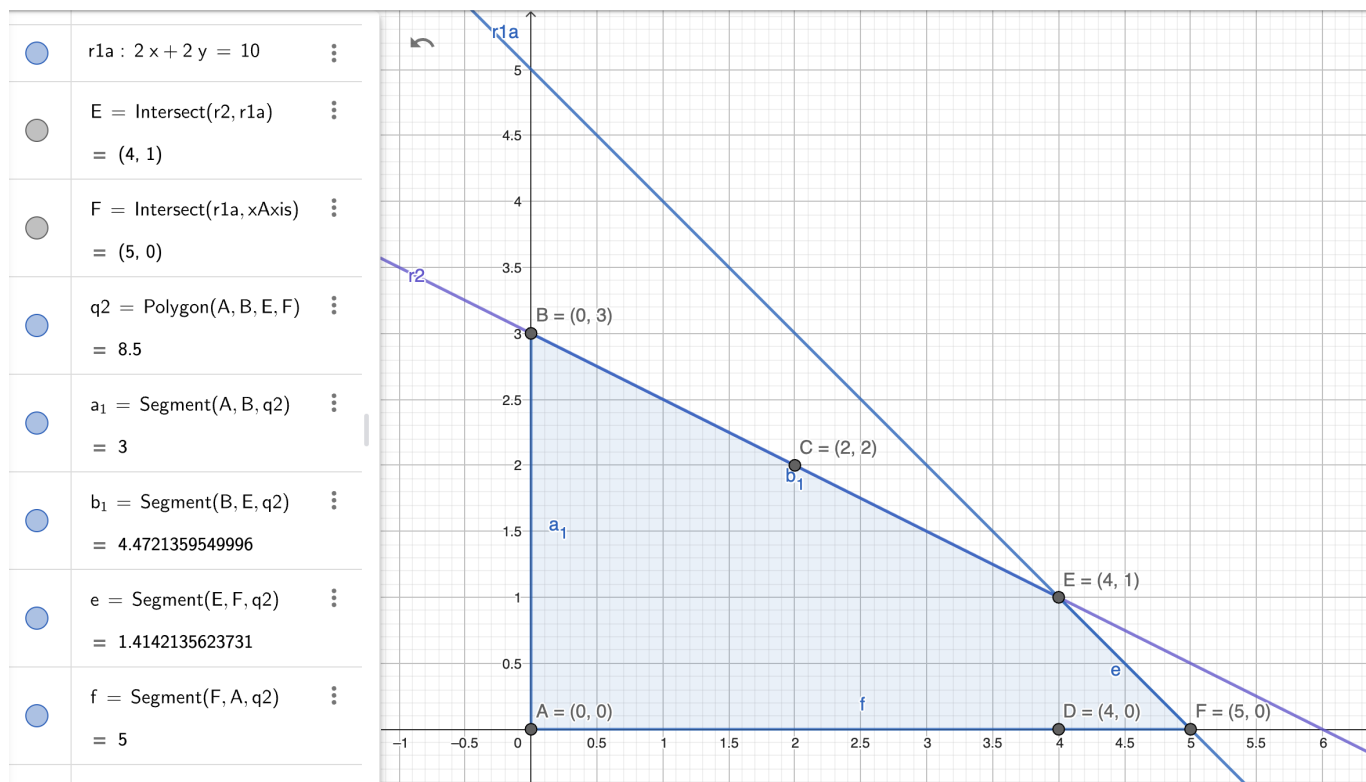


5. Puntos esquina

PE	x_1, x_2	$Z = 2x_1 + 3x_2$
A	$0, 0$	$Z = 0$
B	$0, 3$	$Z = 9$
C	$2, 2$	$Z = 10$
D	$4, 0$	$Z = 8$

a. Mover restricción 1 para obtener una Z_b

Disp. Materia Prima₁ \rightarrow $R_1 : 2x_1 + 2x_2 \leq 10$



PE	x_1, x_2	$Z = 2x_1 + 3x_2$
A	$0, 0$	$Z = 0$
B	$0, 3$	$Z = 9$
E	$4, 1$	$Z = 11$
F	$5, 0$	$Z = 10$

a.1) Precio Dual

$$\frac{Z_b - Z_a}{L_{Z_b} - L_{Z_a}} = \frac{11 - 10}{10 - 8} = 0.5$$

Implica que sumar o quitar 1 unidad en la Disp. Materia Prima₁ afectará en 0.5 al valor de Z .

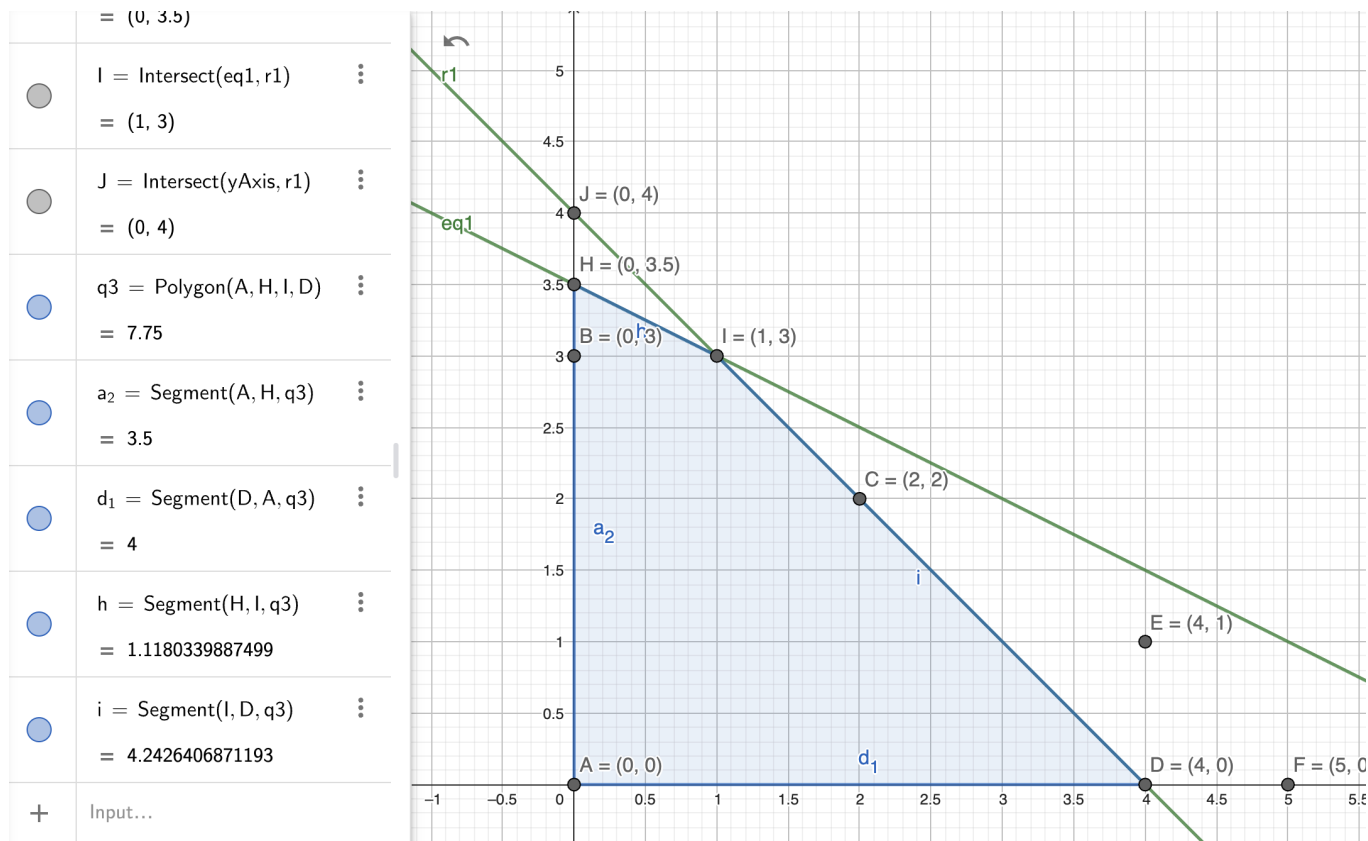
a.2) Intervalo de factibilidad

Punto B $\rightarrow (0, 3)$	$2x_1 + 2x_2 \rightarrow 2(0) + 2(3)$	6
Punto G $\rightarrow (6, 0)$	$2x_1 + 2x_2 \rightarrow 2(6) + 2(0)$	12

$$6 \leq \text{Disp. Materia Prima}_1 \leq 12$$

b) Mover restricción 2 para obtener una Z_c

$$\text{Disp. Materia Prima}_1 \rightarrow R_1 : 3x_1 + 6x_2 \leq 21$$



PE	x_1, x_2	$Z = 2x_1 + 3x_2$
A	$0, 0$	$Z = 0$
H	$0, 3.5$	$Z = 10.5$
I	$1, 3$	$Z = 11$
D	$4, 0$	$Z = 8$

b.1) Precio Dual

$$\frac{Z_c - Z_a}{L_{Z_c} - L_{Z_a}} = \frac{11 - 10}{21 - 18} = 0.33$$

Implica que sumar o quitar 1 unidad en la Disp. Materia Prima₂ afectará en 0.33 al valor de Z .

b.2) Intervalo de factibilidad

Punto D $\rightarrow (4, 0)$	$3x_1 + 6x_2 \rightarrow 3(4) + 6(0)$	12
Punto J $\rightarrow (0, 4)$	$3x_1 + 6x_2 \rightarrow 3(0) + 6(4)$	24

$$12 \leq \text{Disp. Materia Prima}_2 \leq 24$$

c) Si la utilidad de cada producto cambia para el producto A a \$ 4, ¿Permanece el punto óptimo?, ¿Cuál es el intervalo en de optimalidad?

1. Variables:

$$\text{Producto}_A \rightarrow x_1$$

$$\text{Producto}_B \rightarrow x_2$$

2. Intervalo de optimalidad

$$Z = C_1x_1 + C_2x_2$$

$$\text{Optimalidad} = \frac{C_1}{C_2}$$

$$R_1 : 2x_1 + 2x_2 \leq 8 \rightarrow \frac{2}{2} = 1$$

$$R_2 : 3x_1 + 6x_2 \leq 18 \rightarrow \frac{3}{6} = 0.5$$

$$0.5 \leq \frac{C_1}{C_2} \leq 1$$

3. Calcular si la nueva función objetivo coincide en el intervalo de optimalidad.

$$\text{Función objetivo} \rightarrow \text{Max}Z : 4x_1 + 3x_2$$

$$C_1 = 4, C_2 = 3$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{4}{3} = 1.33$$

Respuesta. La nueva función objetivo no entró en el intervalo de optimalidad, lo cual implica que el punto óptimo cambiará. Comprobado gráficamente el nuevo punto será el D .