Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos. **NRC:** 3657

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

1) Resuelva de forma gráfica y utilizando el método simplex el siguiente problema

maximizar $Z = 3x_1 + 2x_2$

sujeto a: $2x_1 + x_2 \leq 16$

$2x_1 + 3x_2 \leq 40$

$3x_1 + x_2 \leq 20$

$x_1, x_2 \geq 0$

Reescribiendo las restricciones

1) $2x_1 + x_2 = 16$

$x_1 = 0 \quad x_2 = 16 \quad (0, 16)$

$x_2 = 0 \quad x_1 = 8 \quad (8, 0)$

2) $2x_1 + 3x_2 = 40$

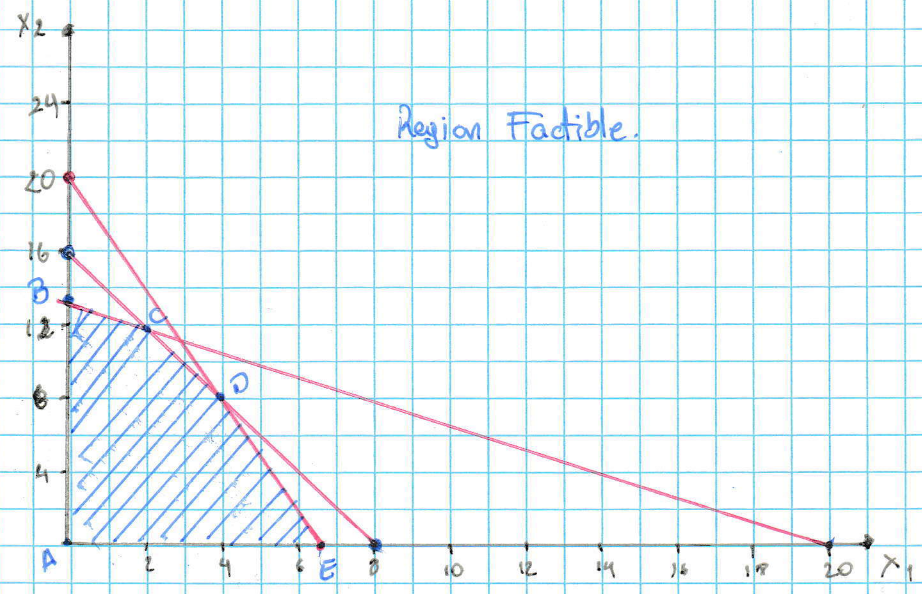
$x_1 = 0 \quad 3x_2 = 40 \quad x_2 = \frac{40}{3} = 13{,}33 \quad (0, 40/3)$

$x_2 = 0 \quad 2x_1 = 40 \quad x_1 = 20 \quad (20, 0)$

3) $3x_1 + x_2 = 20$

$x_1 = 0 \quad x_2 = 20 \quad (0, 20)$

$x_2 = 0 \quad 3x_1 = 20 \quad x_1 = \frac{20}{3} \quad (20/3, 0)$



Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos **NRC:** 3657

Puntos

A $(0,0)$
B $(0, 40/3)$
C $(2, 12)$
D $(4, 8)$
E $(20/3, 0)$

Punto C.

① $2x_1 + x_2 = 16 \quad (-1)$
② $2x_1 + 3x_2 = 40$

$$\begin{aligned} -2x_1 - x_2 &= -16 \\ 2x_1 + 3x_2 &= 40 \\ \hline 2x_2 &= 24 \\ x_2 &= 12 \end{aligned}$$

en ① $2x_1 + 12 = 16$
$2x_1 = 4$
$x_1 = 2$

Punto $C(2, 12)$

Punto D

① $3x_1 + x_2 = 20$
② $2x_1 + x_2 = 16 \quad (-1)$

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 &= 20 \\ -2x_1 - x_2 &= -16 \\ \hline x_1 &= 4 \end{aligned}$$

en ① $12 + x_2 = 20$
$x_2 = 8$

Punto $D(4, 8)$

$z = 3x_1 + 2x_2$
$A = 3(0) + 2(0) = 0$
$B = 3(0) + 2(40/3) = 80/3$
$C = 3(2) + 2(12) = 30$
$D = 3(4) + 2(8) = 28$
$E = 3(20/3) + 2(0) = 20$

Sol. $= x_1 = 2 \quad x_2 = 12 \quad z = 30.$

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numericos **NRC:** 3657

Metodo Simplex

$$
\begin{aligned}
Z - 3X_1 + 2X_2 &= 0 \\
2X_1 + X_2 + S_1 &= 16 \\
2X_1 + 3X_2 + S_2 &= 40 \\
3X_1 + X_2 + S_3 &= 20
\end{aligned}
$$

TABLA Simplex

	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	CR
S_1	0	2	1	1	0	0	16
S_2	0	2	3	0	1	0	40
S_3	0	3	1	0	0	1	20
Z	1	-3	-2	0	0	0	0

→ Fila Pivote

Columna Pivote.

Elemento Pivote = 3

Tabla #2

	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	CR
S_1	0	-4	-1	1	0	-2	-24
S_2	0	-4	1	0	1	-2	0
X_1	0	1	1/3	0	0	1/3	20/3
Z	1	6	1	0	0	3	60

Solución optima

$Z = 3X_1 + 2X_2$

$60 = 3(20/3) + 2(0)$

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos. **NRC:** 3657

2) Escriba el problema Dual de los siguientes problemas primales

① maximizar $z = -5x_1 + 2x_2$
s.a
$-x_1 + x_2 \leq -2$
$2x_1 + 3x_2 \leq 5$
$x_1, x_2 \geq 0$

② minimizar: $z = 6x_1 + 3x_2$
s.a
$6x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -2$
$3x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 5$
$x_1, x_2 \geq 0$

Para el problema ①

primal

max $z = -5x_1 + 2x_2$
s.a. $-x_1 + x_2 \leq -2$
$2x_1 + 3x_2 \leq 5$
$x_1, x_2 \geq 0$

Al pasar al modelo dual la funcion objetivo pasa a minimozar las variables se convierten a "y" y las desigualdades cambian.
los coeficientes de la función objetivo pasan a ser el lado derecho de las restricciones de la dual, y de igual manera el lado derecho de las restricciones pasan a ser los coeficientes de la funcion objetivo en la dual
Se procede a realizar la transpuesta de las restricciones en la primal hacia la dual es decir las columnas de la primal pasa ser las filas de la dual y viceversa.
Con este analisis obtenemos el problema dual de la siguiente manera

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Carlos Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos **NRC:** 3657

Problema dual.

minimizar $w = -2y_1 + 5y_2$

Sujeto a: $-y_1 + 2y_2 \geq -5$

$y_1 + 3y_2 \geq 2$

$y_1, y_2 \geq 0$

Para el primal (2)

minimizar $\cancel{Z} = 6x_1 + 3x_2$

Sujeto a: $6x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 2$

$3x_1 + 4x_2 + x_3 \geq 5$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

De igual manera con el analizis anterior tememos:

Problema dual.

maximizar $W = 2y_1 + 5y_2$

Sujeto a: $6y_1 + 3y_2 \geq 6$

$-3y_1 + 4y_2 \geq 3$

$y_1 + y_2 \geq 0$

$y_1, y_2 \geq 0.$

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos **NRC:** 3657

Gráfica

a)

Duales: M_1

al aumentar la disponibilidad de M_1

$$Z_G = 2x_1 + 3x_2$$

$$S.a - \quad 2x_1 + 3x_2 \leq 9$$
$$2x_1 + 6x_2 \leq 18$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

Valor optimo.

	x_1	x_2	Z
Z	0	2,67	8
	4	0	8
Z_G	0	3	9
	4,5	0	9
M_1	0	3	
	4,5	0	
M_2	0	3	
	9	0	

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos **NRC:** 3657

3. Una compañia fabrica dos productos, A y B. Los ingresos unitarios son \$ 2 y \$ 3 respectivamente. Las disponibilidades diarias de dos materias primas, M_1 y M_2 utilizados en la fabricación de los productos son 8 y 18 unidades, respectivamente. Una unidad de A utiliza 2 unidades de M_1 y dos unidades de M_2, y una unidad de B utiliza 3 unidades de M_1 y 6 unidades de M_2

a) Determine los precios duales de M_1 y M_2 y sus intervalos de factibilidad

b) Suponga que puede adquirirse 4 unidades más de M_1 al costo de 30 centavos por unidad. ¿Recomendaría la compra adicional?

c) ¿Cuanto es lo maximo que la compañia debe pagar por unidad de M_2?

d) Si la disponibilidad de M_2 se incrementa en 5 unidades, determine el ingreso optimo asociado

Planteamos

x_1 = Unidades producidas de A.

x_2 = Unidades producidas de B.

Funcion objetivo

max. $Z = 2x_1 + 3x_2$

Sujeto a: $2x_1 + 3x_2 \leq 8$
$2x_1 + 6x_2 \leq 18$.

Tabla valor optimo.

	x_1	x_2	Z
Z	0	1,33	4
	2	0	4
Zc	0	2,67	8
	4	0	8
M_1	0	2,67	
	4	0	
M_2	0	3	
	9	0	

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numéricos **NRC:** 3657

Gráfica

Mínima de M_1 (0, 2,67) = 8 unidades

Máxima de M_1 (9, 0) = 18 unidades

El precio dual de M_1 = 9 - 8 / unidad

M_1 = \$1 / unidad

Dualidad M_2

En el primer gráfico podemos observar que M_2 y su restricción es paralela a M_1, es redundante, por tanto M_2 no afecta a la función objetivo. y su precio dual será \$0

b)

Si se agregaría 4 unidades más de M_1 debido a que el precio de M_1 es \$1 / unidad tenemos

$$8 + 4 - (0,3)(4) = 14,4$$

El precio sería de \$ 14,4

ESTILO

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numericos. **NRC:** 3657

c)

Dado que la dualidad de M_2 es cero y es una restricción redondante no se debería pagar mas por M_2 es decir se mantiene en \$3.

d)

El ingreso optimo asociado al ser una restriccion redondonte es de 8.

4) Plantee el problema y resuelvalo utilizando un sofware de programación Lineal.

Una refineria fabrica dos tipos de combustible para avion F_1 y F_2. mesclando cuatro tipos de gasolina A, B, C, D. El combustible F_1 incluye las gasolinas A, B, C, D en proporcion. 1:1:2:4 y el combustible F_2 incluye la proporcion 2:2:1:3. los limites de abasto de A, B, C, D son 1000, 1200 y 1500 barriles/dia respectivamente. Los costos por barril de las gasolinas A, B, C, D son \$120, \$90, \$100 y \$150, respectivamente. Los combustibles F_1 y F_2 se venden a \$200 y \$250 por barril respectivamente. La demanda minima de F_1 y F_2 es de 200 y 400 barriles/dia. respectivamente.

Planteamiento del Problema.

Proporcion	A	B	C	D
F_1	1	1	2	4
F_2	2	2	1	3

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Métodos Numericos **NRC:** 3657

	A	B	C	D
costo / barril	120	90	100	150
barril / dia	1000	1200	900	1500

1

	F_1	F_2
Precio / barril	200	250
Demanda al dia	200	400

Planteamiento de las variables

Componentes

1. Gasolina A
2. Gasolina B
3. Gasolina C
4. Gasolina D

Productos.

1. Combustible F_1
2. Combustible F_2

Formamos las variables.

X_{11} Barriles de A para producir F_1

X_{21} Barriles de B para producir F_1

X_{31} Barriles de C para producir F_1

X_{41} Barriles de D para producir F_1

X_{12} Barriles de A para producir F_2

X_{22} Barriles de B para producir F_2

X_{32} Barriles de C para producir F_2

X_{42} Barriles de D para producir F_2

ESTILO

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Unidad de Educación a Distancia

Nombres y Apellidos: Andrés Cosios Pineda

Asignatura: Metodos Numericos **NRC:** 3657

Planteamos el problema.

minimizar $Z = 120(X_{11}+X_{21}) + 90(X_{21}+X_{22}) + 100(X_{31}+X_{23}) + 150(X_{41}+X_{42})$

Sujeto a : $0,125X_{11} + 0,125X_{21} + 0,25X_{31} + 0,5X_{41} \geq 200$ F1

$0,25X_{12} + 0,25X_{22} + 0,125X_{32} + 0,375X_{42} \geq 400$ F2

$X_{11} + X_{12} \leq 1000$

$X_{21} + X_{22} \leq 1200$

$X_{31} + X_{32} \leq 900$

$X_{41} + X_{42} \leq 1500$

$X_{11}, X_{21}, X_{31}, X_{41}, X_{12}, X_{22}, X_{32}, X_{42} \geq 0$