



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

TEORÍA DE LA DUALIDAD



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Coefficientes de la función objetivo (Vector de costes)

Tabla simplex primal:

	Cj	1000000	500000	2500000	0	0	0	
Cb	Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	S3	Solución
0	S1	100	80	0	1	0	0	200
0	S2	90	50	100	0	1	0	250
0	S3	30	100	40	0	0	1	180
	Z	-1000000	-500000	-2500000	0	0	0	0

Coefficientes de las restricciones

Vector de costes reducidos

Vector solución

Coefficientes de las variables en el vector de costes

¡Siempre hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

El simplex dual se puede usar cuando luego de llevar a la forma estándar un problema de PL NO se dispone de una solución básica factible inicial para dar inicio a las iteraciones del algoritmo.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

El simplex dual se puede usar cuando luego de llevar a la forma estándar un problema de PL NO se dispone de una solución básica factible inicial para dar inicio a las iteraciones del algoritmo.

Condición de Factibilidad: la **variable saliente** es la variable básica con el valor más negativo (se rompe el empate arbitrariamente). Si todas las variables básicas son no negativas, el proceso termina.

Condición de Optimalidad: la **variable entrante** es la variable no básica asociada con la razón más pequeña, si se trata de una minimización, o con el valor absoluto más pequeños de las razones, si se trata de una maximización. Las razones se determinan dividiendo los coeficientes del primer miembro del funcional Z , entre los correspondientes coeficientes negativos en la ecuación asociada a la variable saliente. Si todos los denominadores son ceros o positivos, no existe solución factible.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Ejemplo:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 \geq 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

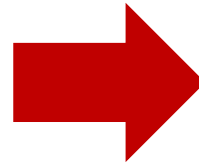
Ejemplo:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 \geq 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 - S_1 = 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 - S_2 = 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

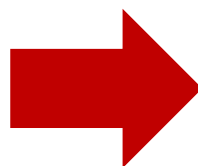
Ejemplo:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 \geq 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 - S_1 = 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 - S_2 = 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2 \geq 0$$

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	2	1	4	-1	0	1
S2	2	2	2	0	-1	3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

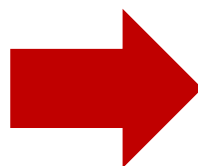
Ejemplo:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 \geq 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 - S_1 = 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 - S_2 = 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2 \geq 0$$

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	2	1	4	-1	0	1
S2	2	2	2	0	-1	3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

Para iniciar el método simplex se requiere que los coeficientes de las variables básicas sean mayores o iguales a cero (solución básica factible inicial)

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

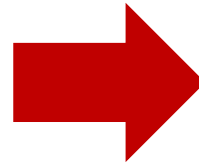
Ejemplo:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 \geq 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 \geq 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 160X_1 + 120X_2 + 280X_3$$

$$2X_1 + X_2 + 4X_3 - S_1 = 1$$

$$2X_1 + 2X_2 + 2X_3 - S_2 = 3/2$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2 \geq 0$$

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	2	1	4	-1	0	1
S2	2	2	2	0	-1	3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

Para iniciar el método simplex se requiere que los coeficientes de las variables básicas sean mayores o iguales a cero (solución básica factible inicial)

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

Para solucionarlo se multiplica toda la fila por menos 1

Acá se obtiene una solución básica INFACTIBLE (puesto las variables básicas S1 y S2 tienen una solución inicial negativa, no cumpliendo con la condición de no negatividad), pero en el DUAL será factible.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

1. Seleccionar la solución básica MÁS NEGATIVA

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

1. Seleccionar la solución básica MÁS NEGATIVA.



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

1. Seleccionar la solución básica **MÁS NEGATIVA**.
2. Se escoge el cociente más pequeño entre el Z y la fila pivote de las variables NO básicas menores a cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

$$\frac{-160}{-2}$$

$$\frac{-120}{-2}$$

$$\frac{-280}{-2}$$

1. Seleccionar la solución básica **MÁS NEGATIVA**.
2. Se escoge el cociente más pequeño entre el Z y la fila pivote de las variables NO básicas menores a cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

$$\begin{array}{r} \frac{-160}{-2} \\ 80 \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{-120}{-2} \\ 60 \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{-280}{-2} \\ 140 \end{array}$$

1. Seleccionar la solución básica MÁS NEGATIVA.
2. Se escoge el cociente más pequeño entre el Z y la fila pivote de las variables NO básicas menores a cero.



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
S2	-2	-2	-2	0	1	-3/2
Z	-160	-120	-280	0	0	0

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-160	-120	-280	0	0	0

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

$R_2 / -2$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-2	-1	-4	1	0	-1
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-160	-120	-280	0	0	0

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-160	-120	-280	0	0	0

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

$R_1 - R_2$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-160	-120	-280	0	0	0

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

$$R_2 \times 120 + R_3$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

La variable básica S1 tiene una solución negativa, por tanto es necesario iterar de nuevo.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

1. Seleccionar la solución básica MÁS NEGATIVA.



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

1. Seleccionar la solución básica **MÁS NEGATIVA**.
2. Se escoge el cociente más pequeño entre el Z y la fila pivote de las variables **NO** básicas menores a cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

$$\frac{-40}{-1}$$

$$\frac{-160}{-3}$$

$$\frac{-60}{-1/2}$$

1. Seleccionar la solución básica MÁS NEGATIVA.
2. Se escoge el cociente más pequeño entre el Z y la fila pivote de las variables NO básicas menores a cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

$$\begin{array}{r} -40 \\ \hline -1 \end{array}$$

$$40$$

$$\begin{array}{r} -160 \\ \hline -3 \end{array}$$

$$53,333$$

$$\begin{array}{r} -60 \\ \hline -1/2 \end{array}$$

$$120$$

1. Seleccionar la solución básica MÁS NEGATIVA.
2. Se escoge el cociente más pequeño entre el Z y la fila pivote de las variables NO básicas menores a cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	-1/2	-1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X1	1	0	3	-1	1/2	1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

$$R_1 \times -1$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X1	1	0	3	-1	1/2	1/4
X2	1	1	1	0	-1/2	3/4
Z	-40	0	-160	0	-60	90

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X1	1	0	3	-1	1/2	1/4
X2	0	1	-2	1	-1	1/2
Z	-40	0	-160	0	-60	90

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

$$R_2 - R_1$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X1	1	0	3	-1	1/2	1/4
X2	0	1	-2	1	-1	1/2
Z	-40	0	-160	0	-60	90

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X1	1	0	3	-1	1/2	1/4
X2	0	1	-2	1	-1	1/2
Z	0	0	-40	-40	-40	100

3. Se hacen las reducciones para dejar el pivote en 1 y los demás elementos de la columna en cero.

$$R_3 + 40 R_1$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	160	120	280	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X1	1	0	3	-1	1/2	1/4
X2	0	1	-2	1	-1	1/2
Z	0	0	-40	-40	-40	100

Ya las variables básicas X1 y X2 cumplen con valores de solución no negativos.

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Ejemplo 2:

$$\text{Min } Z = 4X_1 + 12X_2 + 18X_3$$

$$X_1 + 3X_3 \geq 3$$

$$2X_2 + 2X_3 \geq 5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

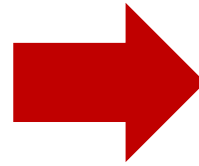
Ejemplo 2:

$$\text{Min } Z = 4X_1 + 12X_2 + 18X_3$$

$$X_1 + 3X_3 \geq 3$$

$$2X_2 + 2X_3 \geq 5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 4X_1 + 12X_2 + 18X_3$$

$$X_1 + 3X_3 - S_1 = 3$$

$$2X_2 + 2X_3 - S_2 = 5$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

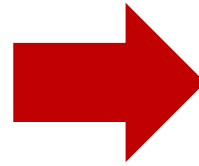
Ejemplo 2:

$$\text{Min } Z = 4X_1 + 12X_2 + 18X_3$$

$$X_1 + 3X_3 \geq 3$$

$$2X_2 + 2X_3 \geq 5$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 4X_1 + 12X_2 + 18X_3$$

$$X_1 + 3X_3 - S_1 = 3$$

$$2X_2 + 2X_3 - S_2 = 5$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2 \geq 0$$

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	1	0	3	-1	0	3
S2	0	2	2	0	-1	5
Z	-4	-12	-18	0	0	0

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
S2	0	-2	-2	0	1	-5
Z	-4	-12	-18	0	0	0

$$\begin{array}{r} -12 \\ \hline -2 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} -18 \\ \hline -2 \\ \hline 9 \end{array}$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
S2	0	-2	-2	0	1	-5
Z	-4	-12	-18	0	0	0

$$\frac{-12}{-2} = 6$$
$$\frac{-18}{-2} = 9$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
S2	0	-2	-2	0	1	-5
Z	-4	-12	-18	0	0	0

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	-12	-18	0	0	0

$R2 / -2$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	-12	-18	0	0	0

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

$R_3 + 12R_2$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

$$\begin{array}{r} -4 \\ \hline -1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -6 \\ \hline -3 \end{array}$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
S1	-1	0	-3	1	0	-3
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

$$\begin{array}{r} -4 \\ \hline -1 \end{array}$$

4

$$\begin{array}{r} -6 \\ \hline -3 \end{array}$$

2

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	-1	0	-3	1	0	-3
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	1/3	0	1	-1/3	0	1
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

$Q_1 / -3$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	1/3	0	1	-1/3	0	1
X2	0	1	1	0	-1/2	5/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	1/3	0	1	-1/3	0	1
X2	-1/3	1	0	1/3	-1/2	3/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

$R_2 - R_1$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	1/3	0	1	-1/3	0	1
X2	-1/3	1	0	1/3	-1/2	3/2
Z	-4	0	-6	0	-6	30

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	1/3	0	1	-1/3	0	1
X2	-1/3	1	0	1/3	-1/2	3/2
Z	-2	0	0	-2	-6	36

$R_3 + 6R_1$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	4	12	18	0	0	
Variables básicas	X1	X2	X3	S1	S2	Solución
X3	1/3	0	1	-1/3	0	1
X2	-1/3	1	0	1/3	-1/2	3/2
Z	-2	0	0	-2	-6	36

Rta: Z es mínimo con un valor de 36

$$X_2 = 3/2$$

$$X_3 = 1$$

$$X_1 = 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Ejemplo 3:

$$\text{Min } z = 20x_1 + 28x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 1$$

$$9x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

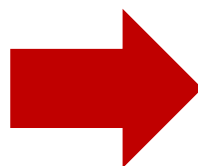
Ejemplo 3:

$$\text{Min } z = 20x_1 + 28x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 1$$

$$9x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 20x_1 + 28x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 - S_1 = 1$$

$$9x_2 - S_2 = 1$$

$$x_1, x_2, S_1, S_2 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

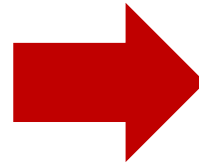
Ejemplo 3:

$$\text{Min } z = 20x_1 + 28x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 1$$

$$9x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



Forma estándar:

$$\text{Min } Z = 20x_1 + 28x_2$$

$$4x_1 + 3x_2 - S_1 = 1$$

$$9x_2 - S_2 = 1$$

$$x_1, x_2, S_1, S_2 \geq 0$$

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	x1	x2	s1	s2	Solución
S1	4	3	-1	0	1
S2	0	9	0	-1	1
Z	-20	-28	0	0	0

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
S1	-4	-3	1	0	-1
S2	0	-9	0	1	-1
Z	-20	-28	0	0	0

$$\frac{-20}{-4} = 5$$
$$\frac{-28}{-3} = 9,33$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
S1	-4	-3	1	0	-1
S2	0	-9	0	1	-1
Z	-20	-28	0	0	0

$$\frac{-20}{-4} = 5$$
$$\frac{-28}{-3} = 9,33$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	-4	-3	1	0	-1
S2	0	-9	0	1	-1
Z	-20	-28	0	0	0

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	3/4	-1/4	0	1/4
S2	0	-9	0	1	-1
Z	-20	-28	0	0	0

$R_1 / -4$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	3/4	-1/4	0	1/4
S2	0	-9	0	1	-1
Z	-20	-28	0	0	0

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	3/4	-1/4	0	1/4
S2	0	-9	0	1	-1
Z	0	-13	-5	0	5

$$R_3 + 20R_1$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	3/4	-1/4	0	1/4
X2	0	-9	0	1	-1
Z	0	-13	-5	0	5

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	3/4	-1/4	0	1/4
X2	0	1	0	-1/9	1/9
Z	0	-13	-5	0	5

$R_2 / -9$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	3/4	-1/4	0	1/4
X2	0	1	0	-1/9	1/9
Z	0	-13	-5	0	5

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	0	-1/4	1/12	1/6
X2	0	1	0	-1/9	1/9
Z	0	-13	-5	0	5

$R_1 - 3/4 R_2$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	0	-1/4	1/12	1/6
X2	0	1	0	-1/9	1/9
Z	0	-13	-5	0	5

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	0	-1/4	1/12	1/6
X2	0	1	0	-1/9	1/9
Z	0	0	-5	-13/9	58/9

$R_3 + 13 R_2$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Cj	20	28	0	0	
Variables básicas	X1	X2	S1	S2	Solución
X1	1	0	-1/4	1/12	1/6
X2	0	1	0	-1/9	1/9
Z	0	0	-5	-13/9	58/9

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Ejercicio 4:

$$\text{Min } z = x_1 + 2x_2$$

$$0.1x_1 + 0.1x_2 \geq 1$$

$$0.5x_1 + 2x_2 \geq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



MÉTODO DUAL SIMPLEX

Ejercicio 5:

$$\text{Min } z = 10x_1 + 30x_2$$

$$x_1 + 5x_2 \geq 15$$

$$5x_1 + x_2 \geq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

¡Siempre
hacia lo alto!



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

¡Siempre hacia lo alto!

USTATUNJA.EDU.CO



@santotomastunja