

MAXIMIZAR

FUNCIÓN OBJETIVO:

$$Z = 10X_1 + 20X_2$$

SUJETO A:

$$R1: \quad 3X_1 + X_2 \leq 90$$

$$R2: \quad X_1 + X_2 \leq 50$$

$$R1: \quad X_2 \leq 35$$

$$X_1; X_2 \geq 0$$

PASO1: PREPARAMOS ECUACIONES DEL METODO SIMPLEX**PARA CADA RESTRICCIÓN:** **\leq AGREGAMOS VARIABLE DE HOLGURA $+S_n$** **\geq RESTAMOS VARIABLE DE HOLGURA $-S_n$** **LA FUNCIÓN OBJETIVO Z LA DESPEJAMOS E IGUALAMOS A CERO**

$Z=0$

Paso 1 Preparamos ecuaciones del método Simplex

Para cada restricción:

 \leq agregamos variable de holgura $+S_n$ \geq restamos variable de holgura $-S_n$

La función Objetivo Z la despejamos e igualamos a cero

$$Z = 0$$

$$\begin{array}{lcl} R_1 & 3X_1 + X_2 + S_1 & = 90 \\ R_2 & X_1 + X_2 + S_2 & = 50 \\ R_3 & X_2 + S_3 & = 35 \end{array}$$
$$Z = 10X_1 + 20X_2$$
$$Z - 10X_1 - 20X_2 = 0$$

PASO 2: ARMAR LA TABLA SIMPLEX**PRIMER RENGLON COLOCAR LOS COEFICIENTES DE LAS VARIABLES DE Z (LA FUNCIÓN OBJETIVO)****SEGUNDO RENGLON COLOCAR LOS COEFICIENTES DE LA RESTRICCIÓN 1**

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z							
R_1							
R_2							
R_3							

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	1	-10	-20	0	0	0	0
R_1							
R_2							
R_3							

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	1	-10	-20	0	0	0	0
R_1	0	3	1	1	0	0	90
R_2							
R_3							

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	1	-10	-20	0	0	0	0
R_1	0	3	1	1	0	0	90
R_2	0	1	1	0	1	0	50
R_3	0	0	1	0	0	1	35

PASO 3 SELECCIONAMOS COLUMNA Y FILA PIVOTE

COLUMNA: EN DONDE ESTÉ UBICADO EL ELEMENTO MAS NEGATIVO DEL RENGLON DE LA FUNCIÓN Z

FILA: DIVIDIMOS CADA VALOR ENTRE LOS ELEMENTOS DE LA COLUMNA PIVOTE.

SELECCIONAMOS LA FILA QUE OBTENGA MENOS RESULTADO

NO PARTICIPAN EL RENGLÓN Z NI LOS VALORES DE LA COLUMNA PIVOTE CON CEROS O VALORES NEGATIVOS.

Paso 3 Seleccionamos columna y fila pivote
Columna: En donde esté ubicado el elemento más negativo del renglón de la función Z
Fila: Dividimos cada valor entre los elementos de la columna pivote. Seleccionamos la fila que obtenga menor resultado
 (no participan el renglón Z, ni con valores ceros o negativos)

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	1	-10	-20	0	0	0	0
R_1	0	3	1	1	0	0	90
R_2	0	1	1	0	1	0	50
R_3	0	0	1	0	0	1	35

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	1	-10	-20	0	0	0	0
R_1	0	3	1	1	0	0	90
R_2	0	1	1	0	1	0	50
R_3	0	0	1	0	0	1	35

$90/1 = 90$
 $50/1 = 50$
 $35/1 = \underline{35}$

	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	1	-10	-20	0	0	0	0
R_1	0	3	1	1	0	0	90
R_2	0	1	1	0	1	0	50
R_3	0	0	1	0	0	1	35

$90/1 = 90$
 $50/1 = 50$
 $35/1 = \underline{35}$

ELEMENTO PIVOTE ES EL DE LA INTERSECCION ENTRE FILA Y COLUMNA Y SIEMPRE DEBERÁ SER 1.(EN CASO DE NO SER 1 SE DEBERÁ HACER OPERACIONES MATEMÁTICAS PARA LOGRAR EL 1)

PASO 4 REDUCIMOS LA COLUMNA EN DONDE ESTÁ EL PIVOTE

APLICANDO OPERACIONES CON RENGLONES, EL PIVOTE ELIMINARÁ (CONVERTIR A CERO) LOS DEMÁS ELEMENTOS DE ESA COLUMNA

Paso 4 Reducimos la columna en donde está el pivote

Aplicando operaciones con renglones, el pivote eliminará (convertir a cero) los demás elementos de esa columna

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
	-10	-20	0	0	0	0
	3	1	1	0	0	90
	1	1	0	1	0	50
	0	1	0	0	1	35

EL PIVOTE ELIMINA AL -20

POR LO TANTO DEBO MULTIPLICAR EL PIVOTE *20 Y LUEGO SUMAR AL RENGLON Z

$R_3 * 20 + Z$

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
(20) +	-10	-20	0	0	0	0
\uparrow	3	1	1	0	0	90
R_1	1	1	0	1	0	50
R_3	0	1	0	0	1	35

$0(20) + (-10)$
 $0 - 10 = -10$

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10					

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0				

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	

$35(20) + 0 = 700$

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	700

ELIMINAR EL SIGUIENTE RENGLON

EL PIVOTE ELIMINA AL 1 DEL RENGLON R1

POR LO TANTO DEBO MULTIPLICAR EL PIVOTE $\times (-1)$ Y LUEGO SUMAR AL RENGLON R1

$R_3 \times (-1) + R_1$

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
R_1	-10	-20	0	0	0	0
R_2	3	1	1	0	0	90
R_3	1	1	0	1	0	50
R_4	0	1	0	0	1	35

$0(-1) + 3 = 0 + 3 = 3$

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	700
3	0	1	0	-1	55

ELIMINAR EL SIGUIENTE RENGLON

EL PIVOTE ELIMINA AL 1 DEL RENGLON R2

POR LO TANTO DEBO MULTIPLICAR EL PIVOTE $\times (-1)$ Y LUEGO SUMAR AL RENGLON R2

$R_3 \times (-1) + R_2$

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
Z	-10	-20	0	0	0	0
R_1	3	1	1	0	0	90
R_2	1	1	0	1	0	50
R_3	0	1	0	0	1	35

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	700
3	0	1	0	-1	55
1	0	0	1	-1	15

EL RENGLON R3 SE COPIA COMO ESTA POR TENER EL ELEMENTO PIVOTE

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	700
3	0	1	0	-1	55
1	0	0	1	-1	15
0	1	0	0	1	35

COMO QUEREMOS MAXIMIZAR: Y EN EL RENGLON Z TENEMOS UN NUMERO NEGATIVO, DEBEMOS SEGUIR OPERANDO.

NUEVAMENTE REPETIMOS EL PASO DE SELECCIONAR LA COLUMNA PIVOTE Y LUEGO LA FILA PIVOTE

Paso 3 Seleccionamos columna y fila pivote

Columna: En donde esté ubicado el elemento más negativo del renglón de la función Z

Fila: Dividimos cada valor entre los elementos de la columna pivote.

Seleccionamos la fila que obtenga menor resultado

(no participan el renglón Z, ni con valores ceros o negativos)

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
- z	-10	0	0	0	20	700
	3	0	1	0	-1	55
	1	0	0	1	-1	15
-	0	1	0	0	1	35

NO PARTICIPA Z NI VALORES CON CERO, EN ESTE CASO EL RENGLON R3
LUEGO

DIVIDIMOS EL RESULTADO CON LA COLUMNA PIVOTE

$$55/3 = 18.33$$

$$15/1 = 15$$

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
- z	-10	0	0	0	20	700
	3	0	1	0	-1	55
	1	0	0	1	-1	15
-	0	1	0	0	1	35

$55/3 = 18.33$
 $15/1 = 15$

SELECCIONAMOS EL MENOR PARA LA FILA PIVOTE

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	700
3	0	1	0	-1	55
1	0	0	1	-1	15
0	1	0	0	1	35

SELECCIONO EL ELEMENTO PIVOTE

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
-10	0	0	0	20	700
3	0	1	0	-1	55
①	0	0	1	-1	15
0	1	0	0	1	35

REPETIMOS EL PASO4

Paso 4 Reducimos la columna en donde está el pivote

Aplicando operaciones con renglones, el pivote eliminará (convertir a cero) los demás elementos de esa columna

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
R_1	-10	0	0	0	20	700
R_2	3	0	1	0	-1	55
R_3	①	0	0	1	-1	15
R_4	0	1	0	0	1	35

$(10) \rightarrow ?$
 $(-10) \rightarrow ?$

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
$?$	-10 ^x	0	0	0	20	700
R_1	3 [↑]	0	1	0	-1	55
R_2	1 [↑]	0	0	1	-1	15
R_3	0 [↑]	1	0	0	1	35

$1(10) + (-10) = 10 - 10 = 0$

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
$?$	-10 ^x	0	0	0	20	700 [↑]
R_1	3	0	1	0	-1	55
R_2	1	0	0	1	-1	15 [↑]
R_3	0	1	0	0	1	35

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
$?$	0	0	0	10	10	850

LUEGO CONTINUAMOS CON RENGLON R1 PARA HACER CERO EL VALOR DE LA COLUMNA PIVOTE:

$(-3) \rightarrow ?$

	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	K
$?$	-10 ^x	0	0	0	20	700
R_1	3 ^x	0	1	0	-1	55
R_2	1 [↑]	0	0	1	-1	15
R_3	0 [↑]	1	0	0	1	35

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	k
0	0	0	10	10	850
0	0	1	-3	2	10

R2 SE COPIA COMO ESTÁ

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	k
0	0	0	10	10	850
0	0	1	-3	2	10
1	0	0	1	-1	15

COMO EN EL RENGLON R3 LA COLUMNA PIVOTE YA TIENE CERO, QUEDA COMO ESTÁ (SE COPIA LO MISMO)

x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	k
0	0	0	10	10	850
0	0	1	-3	2	10
1	0	0	1	-1	15
0	1	0	0	1	35

Paso 5 Validamos si hay elementos negativos en el renglón Z

Si hay negativos – Aplicamos de nuevo el paso 3 (columna y fila pivote)

Si no hay negativos – Método simplex ha optimizado alcanzando una solución

AGREGO LA COLUMNA Z (COPIO COMO ESTABA EN EL PASO 2)

Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	k
1	0	0	0	10	10	850
0	0	0	1	-3	2	10
0	1	0	0	1	-1	15
0	0	1	0	0	1	35

REALIZAMOS LA INTERPRETACIÓN DE LA SOLUCIÓN:

SOLUCIÓN:

$x_1 =$

$x_2 =$

Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	k
1	0	0	0	10	10	850
0	0	0	1	-3	2	10
0	1	0	0	1	-1	15
0	0	1	0	0	1	35

$x_1 = 15$

$x_2 = 35$

PARA MAXIMIZAR Z

$Z = 850$

Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	k
1	0	0	0	10	10	850
0	0	0	1	-3	2	10
0	1	0	0	1	-1	15
0	0	1	0	0	1	35

DE ESTA FORMA LLEGAMOS A LA SOLUCIÓN:

MAXIMIZAR

FUNCIÓN OBJETIVO:

$Z = 10x_1 + 20x_2$

MAXIMIZAR

FUNCIÓN OBJETIVO:

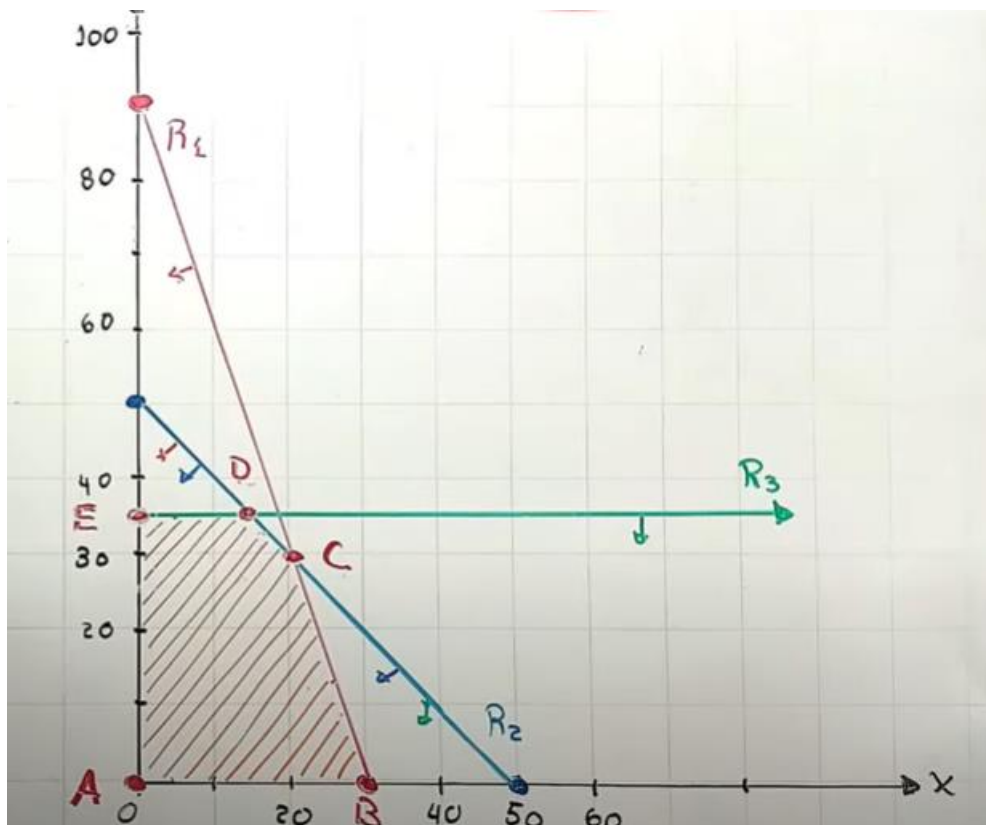
$$Z = 10X_1 + 20X_2$$

$$Z = 10(15) + 20(35)$$

$$Z = 150 + 700$$

$$Z = 850$$

Maximizar $Z = 10x + 20y$
Sujeto a:
 R_1 $3x + y \leq 90$
 R_2 $x + y \leq 50$
 R_3 $y \leq 35$
 $x, y \geq 0$



HALLO LOS VERTICES (PUNTOS QUE DELIMITAN LA REGION FACTIBLE)

	(x, y)
A	(0,0)
B	(30,0)
C	(20,30)
D	

EL PUNTO C SE PUEDE DETERMINAR GRAFICAMENTE.

TAMBIEN ALGEBRAICAMENTE CON LA INTERSECCION DE LAS RECTAS R1 Y R2

Intersección R₁ y R₂

$$\begin{array}{l} R_1 \quad 3x + y = 90 \\ R_2 \quad x + y = 50 \end{array}$$

UTILIZO EL METODO DE ELIMINACIÓN

Intersección R₁ y R₂

$$\begin{array}{l} R_1 \quad 3x + y = 90 \\ R_2 \quad (-) \quad x + y = 50 \quad (-) \end{array}$$

⇓

$$\begin{array}{r} 3x + y = 90 \\ -x - y = -50 \\ \hline 2x = 40 \end{array}$$

Intersección R₁ y R₂

$$\begin{array}{l} R_1 \quad 3x + y = 90 \\ R_2 \quad (-) \quad x + y = 50 \quad (-) \end{array}$$

⇓

$$\begin{array}{r} 3x + y = 90 \\ -x - y = -50 \\ \hline 2x = 40 \\ x = \frac{40}{2} = 20 \end{array}$$

$$x = 20$$

SE REEMPLAZA EL VALOR EN CUALQUIER DE LAS 2 ECUACIONES Y SE DESPEJA EL VALOR DE Y

$$x + y = 50$$

$$20 + y = 50$$

$$y = 30$$

EL VERTICE C (20;30)

Paso ③ Puntos que delimitan la x, y región factible $(15, 35)$

	(x, y)	Intersección R_2 y R_3
		$R_2 \quad x + y = 50$
		$R_3 \quad y = 35$
A	$(0, 0)$	
B	$(30, 0)$	
C	$(20, 30)$	$x + 35 = 50$
		$x = 50 - 35$
D	$(15, 35)$	$x = 15$

Paso ④ Sustituimos los puntos de la Región factible en la función objetivo

	(x, y)	$Z = 10x + 20y$
A	$(0, 0)$	
B	$(30, 0)$	
C	$(20, 30)$	
D	$(15, 35)$	
E	$(0, 35)$	

Paso ④ Sustituimos los puntos de la Región factible en la función objetivo

	(x, y)	$Z = 10x + 20y$
A	$(0, 0)$	$Z = 10(0) + 20(0) = 0$
B	$(30, 0)$	$Z = 10(30) + 20(0) = 300$
C	$(20, 30)$	$Z = 10(20) + 20(30) = 800$
D	$(15, 35)$	$Z = 10(15) + 20(35) = 850$
E	$(0, 35)$	$Z = 10(0) + 20(35) = 700$

