

<b>Título del documento</b>	
MÉTODO SIMPLEX	
<b>Nombre del docente</b>	
LAI RICARDO MOISÉS MORENO HERNÁNDEZ	
<b>Fecha de producción</b>	<b>Lugar</b>
1 de Agosto de 2022	DEA UTEQ
<b>Programa educativo (Marque un solo programa con una X):</b>	
P9 Licenciatura en Diseño y Gestión de Redes Logísticas	
<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Unidad Temática</b>
Administración de Transporte	
<b>Propósito</b>	
Conocer y aplicar el método simplex.	
<b>Referencia (en formato APA):</b>	<b>Licencia Creative Commons:</b>
Elaboración propia	Pegue aquí la licencia



# MÉTODO SIMPLEX

MAXIMIZACIÓN

LAI RICARDO MOISÉS MORENO HERNÁNDEZ



Función z:  
 $z = 10x_1 + 20x_2$

Restricciones

$$F(1) = 4x_1 + 2x_2 \leq 20$$

$$F(2) = 8x_1 + 8x_2 \leq 20$$

$$F(3) = 2x_2 \leq 10$$

Romper desigualdades agregando variables de holgura "s"

Funciones con variables de holgura

$$F(1) = 4x_1 + 2x_2 + S_1 + 0 + 0 = 20$$

$$F(2) = 8x_1 + 8x_2 + 0 + S_2 + 0 = 20$$

$$F(3) = 0 + 2x_2 + 0 + 0 + S_3 = 10$$

Ahora, le agregamos una constante independiente a la función "z"

# Constante independiente de "Z"

- ▶  $z = 10x_1 + 20x_2$

- ▶ Todo número está sumado por cero, elevado a la 1, multiplicado por 1 y dividido entre 1.

- ▶ Por lo tanto:

- ▶  $z = 10x_1 + 20x_2 + 0$

- ▶ Para lograr la igualdad a cero, hacemos un despeje

- ▶  $Z - 10x_1 - 20x_2 = 0$



# Funciones con variables de holgura incluyendo $f(z)$

$$F(1) = 4x_1 + 2x_2 + S_1 + 0 + 0 = 20$$

$$F(2) = 8x_1 + 8x_2 + 0 + S_2 + 0 = 20$$

$$F(3) = 0 + 2x_2 + 0 + 0 + S_3 = 10$$

$$Z - 10x_1 - 20x_2 + 0 + 0 + 0 = 0$$

# Tabla simplex

Variables	$z$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$							
$s_2$							
$s_3$							
$z$							

# Sustitución en Tabla Simplex # 1

Variables	z	$X_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$	0	4	2	1	0	0	20
$s_2$	0	8	8	0	1	0	20
$s_3$	0	0	2	0	0	1	10
z	1	-10	-20	0	0	0	0

La tabla la vamos a sustituir con las constantes correspondientes que se encuentran en la lámina 4.

# Columna Pivote

Es aquella donde se encuentra el valor más bajo de z

Variables	z	$X_1$	$X_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$	0	4	2	1	0	0	20
$s_2$	0	8	8	0	1	0	20
$s_3$	0	0	2	0	0	1	10
z	1	-10	-20	0	0	0	0

## Fila de la restricción

Se busca en las filas, excluyendo "z", dividiendo CR entre la variable básica(en este caso  $x_2$ ) y elegimos el valor más bajo.

Variables	z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR	Operación
Básicas								
$s_1$	0	4	2	1	0	0	20	$20/2 = 10$
$s_2$	0	8	8	0	1	0	20	$20/8 = 2.5$
$s_3$	0	0	2	0	0	1	10	$10/2 = 5$
z	1	-10	-20	0	0	0	0	

# Elemento pivote

Se busca en la intersección de fila pivote y la columna pivote, en esta ocasión el número **8** está en esa intersección.

Variables	z	$X_1$	$X_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR	Operación
Básicas								
$s_1$	0	4	2	1	0	0	20	$20/2 = 10$
$s_2$	0	8	8	0	1	0	20	$20/8 = 2.5$
$s_3$	0	0	2	0	0	1	10	$10/2 = 5$
z	1	-10	-20	0	0	0	0	

El número de la intersección determina cuál será la fila saliente para la siguiente tabla y, por lo tanto, es  $s_2$ .

## Tabla Simplex # 2

La fila  $S_2$  desaparece y da paso a la fila  $X_2$ , ¿por qué  $x_2$ ? Sus miembros son los mismos de la fila saliente divididos entre el número pivote 8.

Variables	z	$X_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$							
$x_2$	0	1	1	0	1/8	0	5/2
$s_3$							
z							
$s_1$	0	8	8	0	1	0	20 Fila saliente
Pivote	8	8	8	8	8	8	8
$x_2$	0	1	1	0	1/8	0	5/2

## Tabla Simplex # 2. Nueva fila $s_1$ .

Se obtiene de la vieja fila  $S_1$  menos la multiplicación del coeficiente pivote de la fila (cpf, que es el número 2, ¿por qué el número 2?) por la fila emergente ( $X_1$ ).

Variables	z	$X_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
➡ $s_1$	0	0	6	1	-1/4	0	40
$x_2$	0	1	1	0	1/8	0	5/2
$s_3$							
z							
$s_1$	0	2	6	1	0	0	50 (Fila saliente)
cpf $s_1$	2	2	2	2	2	2	2
FE( $x_2$ )	0	1	0	0	1/8	0	5
F em $s_2$	0	0	6	1	-1/4	0	40

## Tabla Simplex # 2. Nueva fila $s_3$ .

Se obtiene de la vieja fila  $S_3$  menos la multiplicación del coeficiente pivote de la fila (cpf, que es el número 2, ¿por qué el número 2?) por la fila entrante.

Variables	z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$	0	2	0	1	-1/4	0	15
$x_2$	0	1	1	0	1/8	0	5/2
$s_3$	0	-2	0	0	-1/4	1	5
z							
$s_3$	0	0	2	0	0	1	10 (Fila saliente)
cpf $s_1$	2	2	2	2	2	2	2
FE( $x_2$ )	0	1	1	0	1/8	0	5/2
F em	0	-2	0	0	-1/4	1	5 Se convierte en la nueva $s_1$

## Tabla Simplex # 2. Nueva fila z.

Se obtiene de la vieja fila z menos la multiplicación del coeficiente pivote de la fila (cpf, que es el número -20, ¿por qué el número -20?) por la fila entrante.

Variables	z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$	0	2	0	1	-1/4	0	15
$x_2$	0	1	1	0	1/8	0	5/2
$s_3$	0	-2	0	0	-1/4	1	5
z	1	10	0	0	5/2	0	50
z	1	-10	-20	0	0	0	0 (Fila saliente)
cpf $s_1$	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
FE( $x_2$ )	0	1	1	0	1/8	0	5/2
F em	1	10	0	0	5/2	0	50 Fila emergente de z

## Tabla Simplex 2 o Tabla óptima

Se logra cuando en la función "z" no hay ningún número negativo o todas las constantes son iguales a 0.

Variables	z	$X_1$	$X_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$	0	2	0	1	-1/4	0	15
$x_2$	0	1	1	0	1/8	0	5/2
$s_3$	0	-2	0	0	-1/4	1	5
z	1	10	0	0	5/2	0	50



¿Cuál es el resultado de la optimización?

$$s_1 = 15$$

$$x_2 = 5/2$$

$$s_3 = 5$$

$$x_1 = 0$$

$$Z = 50$$



# Tarea

Una Compañía fabrica dos productos. El producto A necesita procesarse en tres diferentes máquinas, mientras que el producto B sólo necesita procesarse en dos de ellas. La tabla muestra las horas de proceso que requieren los productos en cada máquina, así como la cantidad de horas disponibles de las máquinas. Cada unidad del producto A cuesta \$12 y se vende a \$17, mientras que cada unidad del producto B cuesta \$11 y se vende a \$15. Determine la cantidad a fabricar de cada producto, de tal manera que se obtenga el máximo de utilidades.

Máquina	Horas requeridas producto A	Horas requeridas producto B	Horas disponibles de las máquinas
1	2	6	50
2	8		40
3	7	14	80

# Primer paso, determinamos las variables básicas, las funciones de restricción y desigualdades

$$A = X_1$$

$$B = X_2$$

$$X_1 = 17 - 12 = 5$$

$$X_2 = 15 - 11 = 4$$

sustitución en la tabla:

$$2X_1 + 6X_2 \leq 50$$

$$2X_1 + 6X_2 + S_1 + 0 + 0 = 50$$

$$8X_1 + 0 \leq 40$$

$$7X_1 + 14X_2 \leq 80$$

$$Z = 5X_1 + 4X_2 \quad Z - 5x_1 - 4x_2 = 0$$



Segundo paso. La función a maximizar  $f(z)$ .

$$Z = 5X_1 + 4X_2$$

Romper las desigualdades

$$Z - 5X_1 - 4X_2 = 0$$



## Tercer paso

Resuelve el problema utilizando la metodología aquí usado.

Éxito.



# Rompemos desigualdades

$$A = X_1$$

$$B = X_2$$

$$X_1 = 17 - 12 = 5$$

$$X_2 = 15 - 11 = 4$$

sustitución en la table:

$2X_1 + 6X_2$	$\leq 50$		$2X_1 + 6X_2$	$+ S_1$	$+ 0$	$+ 0$	$= 50$
$8X_1 + 0$	$\leq 40$		$8X_1 + 0$	$+ 0$	$+ S_2$	$+ 0$	$= 40$
$7X_1 + 14X_2$	$\leq 80$		$7X_1 + 14X_2$	$+ 0$	$+ 0$	$+ S_3$	$= 80$
$Z - 5x - 4x$	$= 0$	$z +$	$5X_1 + 4X_2$	$+ 0$	$+ 0$	$+ 0$	$= 0$

# Tabla simplex

Variables	z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	CR
Básicas							
$s_1$	0	2	6	1	0	0	50
$s_2$							
$s_3$							
z	1	-5	-4	0	0	0	0

