> La **holgura** es el recurso disponible no utilizado. Se encuentra cuando el signo es $\leq$. Se representa con una s. En las ecuaciones se suma.
>
> El **superávit** es el recurso excedente utilizado mayor que el mínimo requerido. Se encuentra cuando el signo es $\geq$. Se representa con una S. En las ecuaciones se resta.

> $m = \text{numero de ecuaciones}$
>
> $n = \text{numero de variables}$
>
> Para calcular la cantidad de puntos de esquina
> $C_m^n = \frac{n!}{m(n-m)!}$

1. Ecuaciones

$R_1 \rightarrow 6x_1 + 4x_2 + s_1 = 24$

$R_2 \rightarrow x_1 + 2x_2 + s_2 = 6$

$R_3 \rightarrow -x_1 + x_2 + s_3 = 1$

$R_4 \rightarrow x_2 + s_4 = 2$

$R_5 \rightarrow x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, s_4 \geq 2$

1. Vaciamos las variables básicas en una tabla. Para el punto A sabemos que $(x_1, x_2) = (0, 09)$ por lo que s_1, s_2, s_3, s_4 son nuestras variables básicas.

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	-5	-4	0	0	0	0	0
s_1	0	6	4	1	0	0	0	24
s_2	0	1	2	0	1	0	0	6
s_3	0	-1	1	0	0	1	0	1
s_4	0	0	1	0	0	0	1	2

2. Seleccionar variable de entrada
   ¿Qué variable de mi función Z afecta más a mi modelo? x_1, entonces está será nuestra variable de entrada.

> La función Z está buscando maximizar. Para realizar el método tuvimos que pasar las variables que sumaban, restando, así que aquí buscaremos la variable más negativa, está

> es la que afecta más al modelo.

Ahora tomaremos los valores de la columna de la variable de entrada, y los vaciaremos según corresponda a su variable básica.

Variables básicas	Variables de entrada	Solucion	Relación mínima	Válida
s_1	6	24	$\frac{24}{5} = 4$	Sí
s_2	1	6	$\frac{6}{1} = 6$	Sí
s_3	-1	1	$\frac{1}{-1} = -1$	No
s_4	0	2	$\frac{2}{0} = \infty$	No

3. La fila de la variable con la relación mínima será nuestra fila pivote M_q. Para ello dividiremos todos los valores de la fila entre el elemento pivote de la misma fila. El elemento pivote es:
   $M_{q,p} \text{ siendo } p \text{ la columna de la variable de entrada}$

Entonces, para todas las celdas Mq, j de la fila Mq: $Mq, j = \frac{M_{q,j}}{M_{q,p}}$

En nuestro ejemplo, s_1 será la fila pivote, por esto mismo, la variable básica que quedará será la variable de entrada x_1, y los valores se actualizarán según: $Mq, j = \frac{M_{q,j}}{M_{q,p}}$

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	-5	-4	0	0	0	0	0
x_1	0	$\frac{6}{6} = 1$	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{0}{6} = 0$	$\frac{0}{6} = 0$	$\frac{0}{6} = 0$	$\frac{24}{6} = 4$
s_2	0	1	2	0	1	0	0	6
s_3	0	-1	1	0	0	1	0	1
s_4	0	1	0	0	0	1	2	

3. Actualizaremos el resto de la tabla con la formula

$$\text{Fila actual } - \text{ (Coeficiente variable de entrada en la fila actual)(Fila pivote)}$$

Actualizar Z

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	-5	-4	0	0	0	0	0
x_1	0	$\frac{6}{6} = 1$	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{0}{6} = 0$	$\frac{0}{6} = 0$	$\frac{0}{6} = 0$	$\frac{24}{6} = 4$
$-5(x_1)$	0	-5	$\frac{-20}{6}$	$\frac{-5}{6}$	0	0	0	-20
$Z = Z - (-5(x_1))$	1	0	$\frac{-4}{6}$	$\frac{5}{6}$	0	0	0	20

Actualizar s_2

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
s_2	0	1	2	0	1	0	0	6
$1(x_1)$	0	1	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	0	0	4
$s_2 = s_2 - (1(x_1))$	0	0	$\frac{8}{6}$	$\frac{-1}{6}$	1	0	0	2

Actualizar s_3

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
s_3	0	-1	1	0	0	1	0	1
$-1(x_1)$	0	-1	$\frac{-4}{6}$	$\frac{-1}{6}$	0	0	0	-4
$s_3 = s_3 - (-1(x_1))$	0	0	$\frac{10}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	1	0	5

Actualizar s_4

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
s_4	0	0	1	0	0	0	1	2
$0(x_1)$	0	0	0	0	0	0	0	0
$s_4 = s_4 - (0(x_1))$	0	0	1	0	0	0	1	2

> Vaciamos la actualización de todas las filas en la tabla

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	0	$\frac{-4}{6}$	$\frac{5}{6}$	0	0	0	20
x_1	0	1	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	0	0	4
s_2	0	0	$\frac{8}{6}$	$\frac{-1}{6}$	1	0	0	2
s_3	0	0	$\frac{10}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	1	0	5
s_4	0	0	1	0	0	0	1	2

Esto nos da el punto B, en el cual, observamos que las variables no básicas son (x_2, s_1) por lo cual, x_1, s_2, s_3, s_4 son nuestras variables básicas.

¿Qué variable de mi función Z afecta más a mi modelo (maximizando)? x_2, entonces este será nuestro nuevo pivote

Variables básicas	Variables de entrada	Solucion	Relación mínima	Válida
x_1	$\frac{4}{6}$	4	$\frac{4}{\frac{4}{6}} = 6$	Sí

Variables básicas	Variables de entrada	Solucion	Relación mínima	Válida
s_2	$\frac{8}{6}$	2	$\frac{2}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{2}$	Sí
s_3	$\frac{10}{6}$	5	$\frac{5}{-1} = 3$	Si
s_4	1	2	$\frac{2}{0} = 2$	Si

Ahora, s_2 será la fila pivote, por esto mismo, la variable básica que quedará será la variable de entrada x_2, y los valores se actualizarán según: $Mq, j = \frac{M_{q,j}}{M_{q,p}}$

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	0	$\frac{-4}{6}$	$\frac{5}{6}$	0	0	0	20
x_1	0	1	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	0	0	4
x_2	0	0	$\frac{8}{6}/\frac{8}{6} = 1$	$\frac{-1}{6}/\frac{8}{6} = \frac{-1}{8}$	$1\frac{8}{6} = \frac{3}{4}$	0	0	$2/\frac{8}{6} = \frac{3}{2}$
s_3	0	0	$\frac{10}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	1	0	5
s_4	0	0	1	0	0	0	1	2

Actualizaremos el resto de la tabla con la formula

$$\text{Fila actual } - \text{ (Coeficiente variable de entrada en la fila actual)(Fila pivote)}$$

Actualizar Z

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	0	$\frac{-4}{6}$	$\frac{5}{6}$	0	0	0	20
x_2	0	0	1	$\frac{-1}{8}$	$\frac{3}{4}$	0	0	$\frac{3}{2}$
$\frac{-4}{6}(x_2)$	0	0	$\frac{-4}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{-1}{2}$	0	0	-1
$Z = Z - (\frac{-4}{6}(x_2))$	1	0	0	$3/4$	$\frac{1}{2}$	0	0	21

Actualizar x_1

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
x_1	0	1	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	0	0	4
x_2	0	0	1	$\frac{-1}{8}$	$\frac{3}{4}$	0	0	$\frac{3}{2}$
$\frac{4}{6}(x_2)$	0	0	$\frac{4}{6}$	$\frac{-1}{12}$	$\frac{1}{2}$	0	0	1
$x_1 = x_1 - (\frac{4}{6}(x_2))$	0	1	0	$1/4$	$\frac{1}{2}$	0	0	3

Actualizar s_3

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
s_3	0	0	$\frac{10}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	1	0	5
x_2	0	0	1	$\frac{-1}{8}$	$\frac{3}{4}$	0	0	$\frac{3}{2}$
$\frac{10}{6}(x_2)$	0	0	$\frac{10}{6}$	$\frac{-5}{24}$	$\frac{5}{4}$	0	0	$\frac{25}{3}$
$s_3 = s_3 - (\frac{10}{6}(x_2))$	0	0	0	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{4}$	1	0	$\frac{-10}{3}$

Actualizar s_4

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
s_4	0	0	1	0	0	0	1	2
x_2	0	0	1	$\frac{-1}{8}$	$\frac{3}{4}$	0	0	$\frac{3}{2}$
$1(x_2)$	0	0	1	$\frac{-1}{8}$	$\frac{3}{4}$	0	0	$\frac{3}{2}$
$s_4 = s_4 - (1(x_2))$	0	0	0	$\frac{1}{8}$	$\frac{-3}{4}$	0	1	$\frac{1}{2}$

> Vaciamos la actualización de todas las filas en la tabla

Variables básicas	Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	s_4	Solucion
Z	1	0	0	$3/4$	$\frac{1}{2}$	0	0	21
x_1	0	1	0	$1/4$	$\frac{1}{2}$	0	0	3
x_2	0	0	1	$\frac{-1}{8}$	$\frac{3}{4}$	0	0	$\frac{3}{2}$
s_3	0	0	0	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{4}$	1	0	$\frac{-10}{3}$
s_4	0	0	0	$\frac{1}{8}$	$\frac{-3}{4}$	0	1	$\frac{1}{2}$

Esto nos da el punto C, en el cual, observamos que las variables no básicas son s_1, s_2 por lo cual, x_1, x_2, s_3, s_4 son nuestras variables básicas.

Volvemos a preguntar **¿Qué variable de mi función Z afecta más a mi modelo?** Dado que actualmente, todas las variables para *Z* son nulas, o positivas, las variables ya no tienen impacto en el modelo. Esto quiere decir que encontramos nuestro punto óptimo.

$\text{Punto}_c \rightarrow Z = 21$