



Universidad Tecnológica del Perú

## Investigación Operativa

S06 - Ejercicios

Torres Vara, Mateo Nicolas - U24308542  
Sección 36373

22 de septiembre de 2025

Docente: Alberto Andre Reyna Alcantara

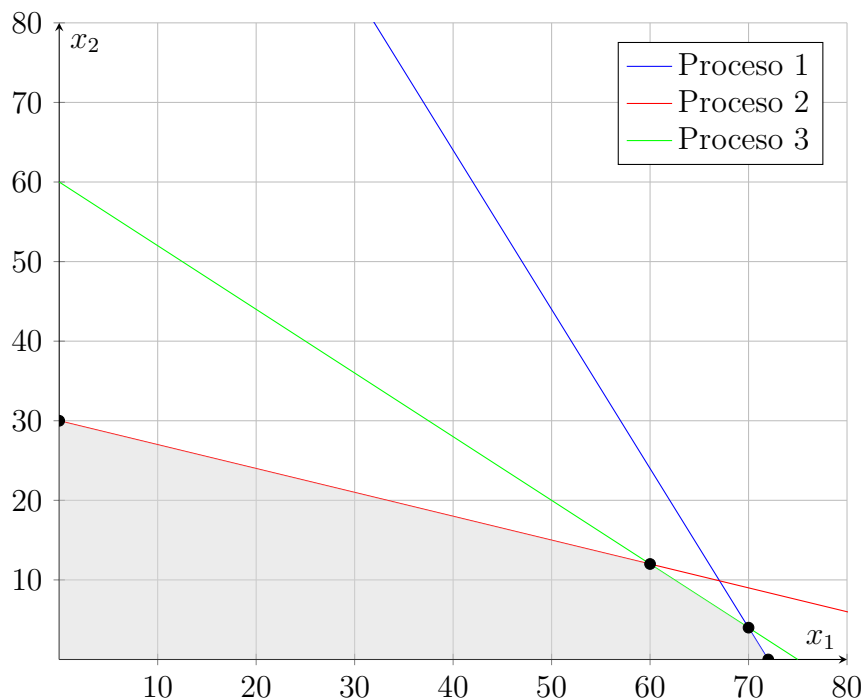
## Ejercicio 1

Una compañía fabrica cada uno de sus productos en los siguientes 3 procesos de manera secuencial. Los tiempos en minutos y utilidad de cada producto se presentan la siguiente tabla:

	Proceso 1 (min)	Proceso 2 (min)	Proceso 3 (min)	Utilidad (S/.)
Producto 1	10	6	8	2
Producto 2	5	20	10	3
Disponibilidad	12 horas	10 horas	10 horas	

- Formular el modelo y resolver utilizando el método gráfico.
- Si pudiera conseguir tiempo adicional en algún proceso, ¿de cuál sería?, y ¿por qué?
- Indique el rango de sensibilidad de los coeficientes objetivos
- Indique el rango de sensibilidad de los recursos disponibles

<b>No Vinculante</b>	$10x_1 + 5x_2 \leq 720$	$(0; 144)(72; 0)$
<b>Vinculante</b>	$6x_1 + 20x_2 \leq 600$	$(0; 30)(100; 0)$
<b>Vinculante</b>	$8x_1 + 10x_2 \leq 600$	$(0; 60)(75; 0)$



Se puede conseguir más tiempo en el Proceso 1, ya que es el único recurso no vinculante. Exactamente se puede conseguir hasta 60 minutos adicionales (1 hora).

$Max\ Z$	$=$	$2x_1 + 3x_2$		$(60; 12)$	$R1$	$(+\infty)$
$(0; 0)$	$=$	$0$		$660$	$720$	
$(0; 30)$	$=$	$90$		$(70; 4)$	$R2$	$(0; 60)$
$(60; 12)$	$=$	$156$		$500$	$600$	$1200$
$(72; 4)$	$=$	$152$		$(0; 30)$	$R3$	$(67,06; 9,88)$
$(72; 0)$	$=$	$144$		$300$	$600$	$635,28$

$$\frac{6}{20} \leq \frac{|C1|}{|C2|} \leq \frac{8}{10}$$

$\frac{6}{20}$	$\leq$	$\frac{C1}{3}$	$\leq$	$\frac{8}{10}$		$\frac{6}{20}$	$\leq$	$\frac{2}{C2}$	$\leq$	$\frac{8}{10}$
$\frac{18}{20}$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$\frac{24}{10}$		$\frac{20}{8}$	$\leq$	$C2$	$\leq$	$\frac{40}{6}$
$0,9$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$2,4$		$2,5$	$\leq$	$C2$	$\leq$	$6.\overline{66}$

## Ejercicio 2

Una empresa produce los alimentos A y B a partir de los ingredientes 1, 2 y 3. El precio de venta es de \$ 10,5 por cada caja de 1 kilo de A y de \$ 14,5 por cada caja de 1 kilo de B. El costo del envase es de \$ 1,5 por caja. Cada uno de los alimentos contiene tres ingredientes, a continuación, se presenta la información relevante:

Alimento	Ingrediente 1	Ingrediente 2	Ingrediente 3
A	300gr	400gr	300gr
B	250gr	500gr	250gr
Disponibilidad	1000kg	1400kg	900jg
Costo	\$ 4 / kg	\$ 3 / kg	\$ 2 / kg

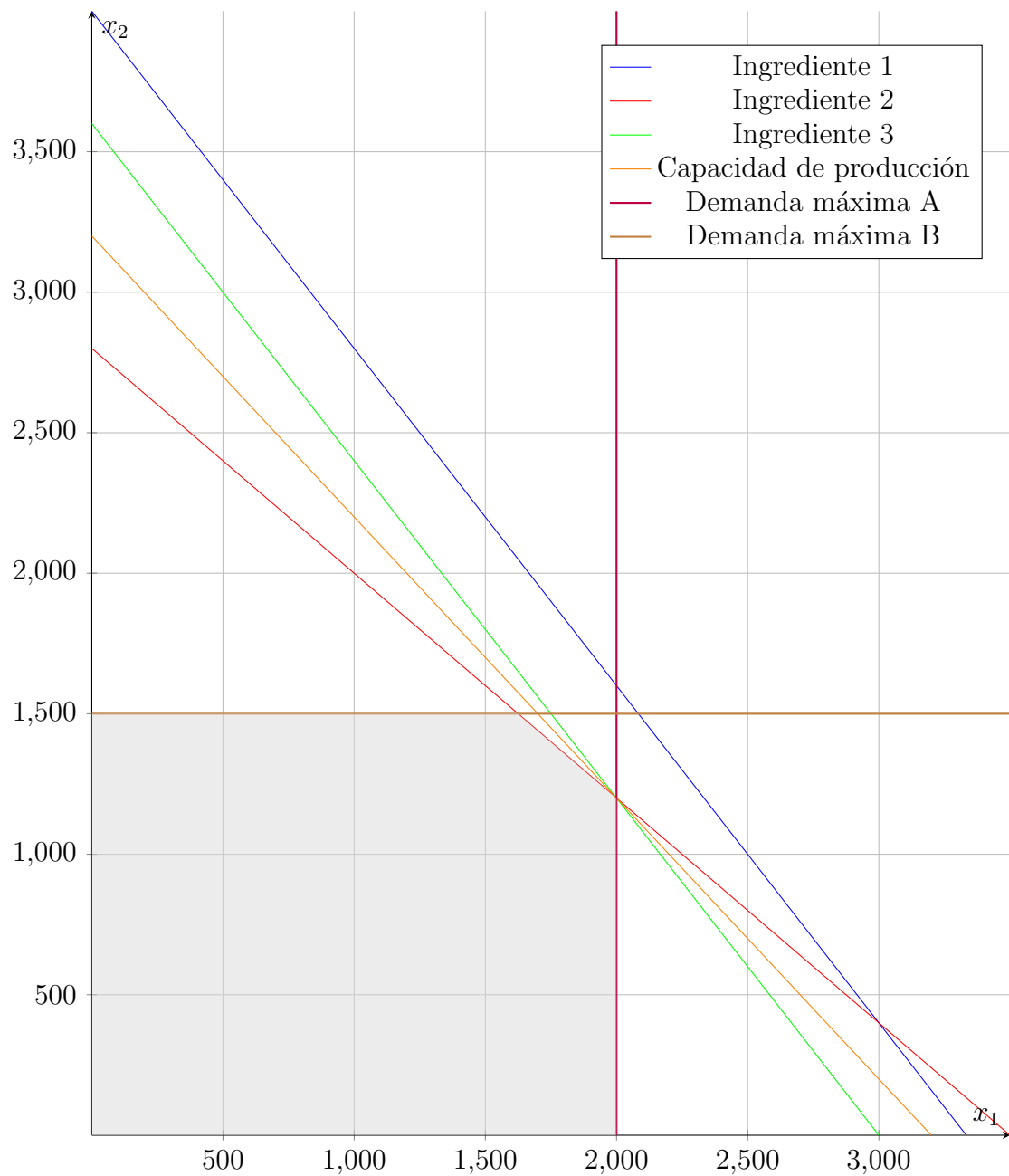
La demanda máxima es de 2000 cajas para el alimento A y de 1500 cajas para el alimento B. La capacidad de producción total es de 3200 cajas. Determinar la cantidad a producir de cada producto para maximizar la utilidad.

- Formular el modelo y resolver utilizando el método gráfico.
- Si pudiera conseguir una cantidad adicional de un ingrediente, ¿de cuál sería?, y ¿por qué?
- Indique el rango de sensibilidad de los coeficientes objetivos
- Indique el rango de sensibilidad de los recursos disponibles

<b>No Vinculante</b>	$0,3x_1 + 0,25x_2 \leq 1000$	$(0; 4000)(3333.\overline{33}; 0)$
<b>Vinculante</b>	$0,4x_1 + 0,5x_2 \leq 1400$	$(0; 2800)(3500; 0)$
<b>No Vinculante</b>	$0,3x_1 + 0,25x_2 \leq 900$	$(0; 3600)(3000; 0)$

$$\text{No Vinculante} \quad x_1 \leq 2000 \quad | \quad x_2 \leq 1500 \quad | \quad x_1 + x_2 \leq 3200 \quad \text{No Vinculante}$$

**Vinculante**



Se podría conseguir cantidad adicional tanto del ingrediente 1 como del ingrediente 3, ya que ambos son recursos no vinculantes. Sin embargo, se recomienda conseguir más cantidad del ingrediente 1, ya que es el que tiene menor disponibilidad (1000 kg frente a 900 kg del ingrediente 3).

$Max\ Z$	$=$	$6x_1 + 10x_2$	<table><tr><td><math>(1625; 1500)</math></td><td><math>R1</math></td><td><math>(+\infty)</math></td></tr><tr><td>862,5</td><td>1000</td><td></td></tr></table>	$(1625; 1500)$	$R1$	$(+\infty)$	862,5	1000	
$(1625; 1500)$	$R1$	$(+\infty)$							
862,5	1000								
$(0; 0)$	$=$	0	<table><tr><td><math>(0; 1500)</math></td><td><math>R2</math></td><td><math>(1750; 1500)</math></td></tr><tr><td>750</td><td>1400</td><td>1450</td></tr></table>	$(0; 1500)$	$R2$	$(1750; 1500)$	750	1400	1450
$(0; 1500)$	$R2$	$(1750; 1500)$							
750	1400	1450							
$(0; 1500)$	$=$	15000	<table><tr><td><math>(1625; 1500)</math></td><td><math>R3</math></td><td><math>(+\infty)</math></td></tr><tr><td>862,5</td><td>900</td><td></td></tr></table>	$(1625; 1500)$	$R3$	$(+\infty)$	862,5	900	
$(1625; 1500)$	$R3$	$(+\infty)$							
862,5	900								
$(1625; 1500)$	$=$	24750	<table><tr><td><math>(1625; 1500)</math></td><td><math>R4</math></td><td><math>(+\infty)</math></td></tr><tr><td>862,5</td><td>2000</td><td></td></tr></table>	$(1625; 1500)$	$R4$	$(+\infty)$	862,5	2000	
$(1625; 1500)$	$R4$	$(+\infty)$							
862,5	2000								
$(2000; 1200)$	$=$	24000	<table><tr><td><math>(2000; 1200)</math></td><td><math>R5</math></td><td><math>(0; 2000)</math></td></tr><tr><td>1200</td><td>1500</td><td>2800</td></tr></table>	$(2000; 1200)$	$R5$	$(0; 2000)$	1200	1500	2800
$(2000; 1200)$	$R5$	$(0; 2000)$							
1200	1500	2800							
$(2000; 0)$	$=$	12000							

$$\frac{0,4}{0,5} \leq \frac{|C1|}{|C2|} \leq \frac{0,3}{0,25}$$

$\frac{0,4}{0,5}$	$\leq$	$\frac{C1}{10}$	$\leq$	$\frac{0,3}{0,25}$	<table> <tr> <td><math>\frac{0,4}{0,5}</math></td><td><math>\leq</math></td><td><math>\frac{6}{C2}</math></td><td><math>\leq</math></td><td><math>\frac{0,3}{0,25}</math></td></tr> <tr> <td><math>\frac{4}{0,5}</math></td><td><math>\leq</math></td><td><math>C1</math></td><td><math>\leq</math></td><td><math>\frac{3}{0,25}</math></td></tr> <tr> <td><math>8</math></td><td><math>\leq</math></td><td><math>C1</math></td><td><math>\leq</math></td><td><math>12</math></td></tr> </table>	$\frac{0,4}{0,5}$	$\leq$	$\frac{6}{C2}$	$\leq$	$\frac{0,3}{0,25}$	$\frac{4}{0,5}$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$\frac{3}{0,25}$	$8$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$12$
$\frac{0,4}{0,5}$	$\leq$	$\frac{6}{C2}$	$\leq$	$\frac{0,3}{0,25}$																
$\frac{4}{0,5}$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$\frac{3}{0,25}$																
$8$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$12$																
$\frac{4}{0,5}$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$\frac{3}{0,25}$																
$8$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$12$																
$\frac{0,4}{0,5}$	$\leq$	$\frac{6}{C2}$	$\leq$	$\frac{0,3}{0,25}$																
$\frac{4}{0,5}$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$\frac{3}{0,25}$																
$8$	$\leq$	$C1$	$\leq$	$12$																

## Recursos y créditos

- **Código fuente:** Repositorio GitHub - Investigación Operativa
- **Carátula por:** 1nfinit0 en GitHub