

# Casos Particulares en Programación Lineal

## Clase 16

Investigación Operativa UTN FRBA 2022

Elaborado por: Rodrigo Maranzana

Curso: I4051 (Prof. Martin Palazzo)

# Recordemos las partes del modelo lineal

Algebraica:

$$\max \text{ o } \min \sum_j c_j x_j$$

s.t:

$$\sum_j a_{ij} x_j \left\{ \begin{matrix} \leq \\ = \\ \geq \end{matrix} \right\} b_i \quad \forall i$$

# ¿Cuáles son los casos particulares?

- Soluciones alternativas
- Solución degenerada
- Poliedro Abierto
- Solución incompatible

# Soluciones alternativas

$$\text{Max } Z = 3X_1 + 3X_2$$

*sujeto a:*

$$6X_1 + 16X_2 \leq 48$$

$$12X_1 + 6X_2 \leq 42$$

$$9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

# Soluciones alternativas

$$\text{Max } Z = 3X_1 + 3X_2$$

*sujeto a:*

$$6X_1 + 16X_2 \leq 48$$

$$12X_1 + 6X_2 \leq 42$$

$$9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

Combinación lineal de soluciones:  $Z^* = f(\alpha)$

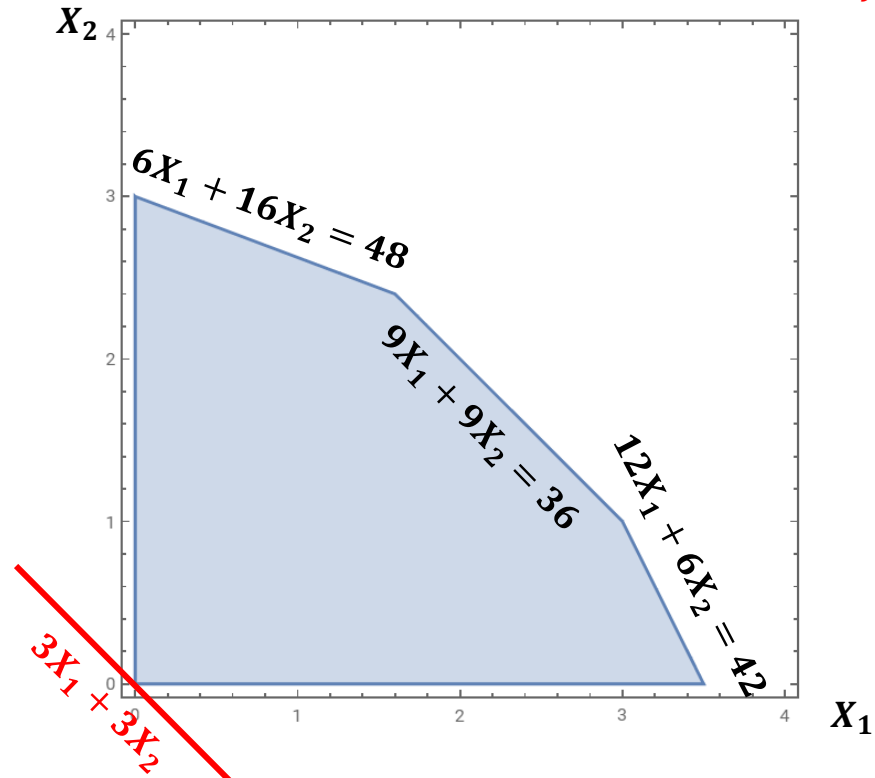


Gráfico hecho en Wolfram Cloud:

```
RegionPlot[6x1+16x2<=48&&12x1+6x2<=42&&9x1+9x2<=36,  
{x1, 0, 4}, {x2, 0, 4}]
```

# Soluciones degeneradas

$$\text{Max } Z = 12X_1 + 4X_2$$

*sujeto a:*

$$10X_1 + 4X_2 \leq 35$$

$$12X_1 + 6X_2 \leq 48$$

$$9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

# Soluciones degeneradas

$$\text{Max } Z = 12X_1 + 4X_2$$

*sujeto a:*

$$10X_1 + 4X_2 \leq 35$$

$$12X_1 + 6X_2 \leq 48$$

$$9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

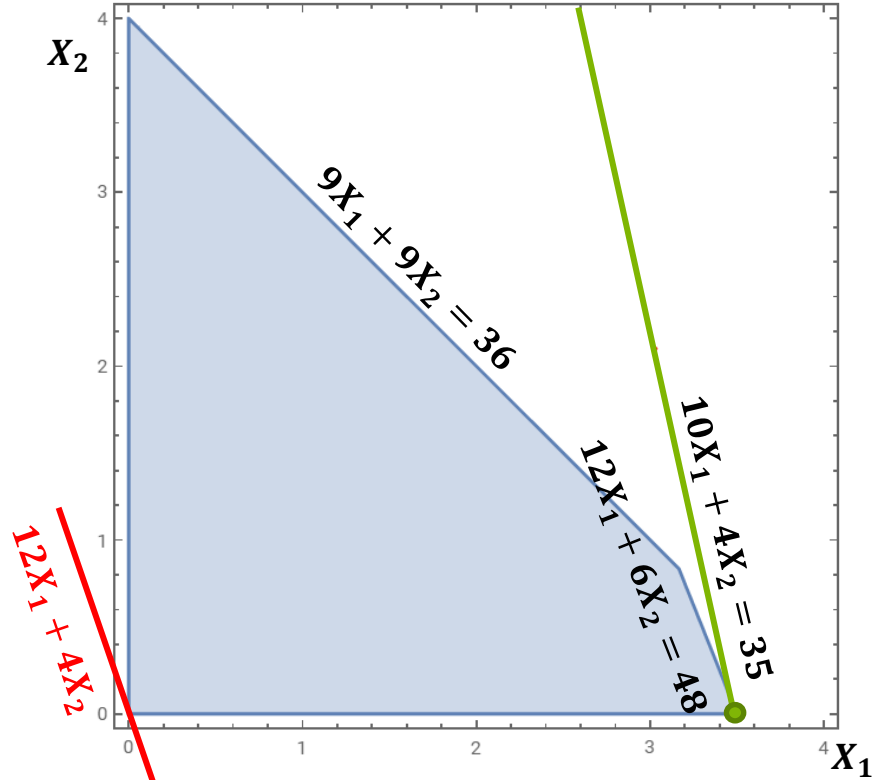


Gráfico hecho en Wolfram Cloud:

```
RegionPlot[10x1+4x2<=35&&12x1+6x2<=48&&9x1+9x2<=36,  
{x1, 0,4}, {x2, 0,4}]
```

# Poliedro abierto

$$\text{Max } Z = 4X_1 + 3X_2$$

*sujeto a:*

$$10X_1 + 8X_2 \geq 48$$

$$-4X_1 + 10X_2 \geq 16$$

$$-9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$



# Poliedro abierto

$$\text{Max } Z = 4X_1 + 3X_2$$

sujeto a:

$$10X_1 + 8X_2 \geq 48$$

$$-4X_1 + 10X_2 \geq 16$$

$$-9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

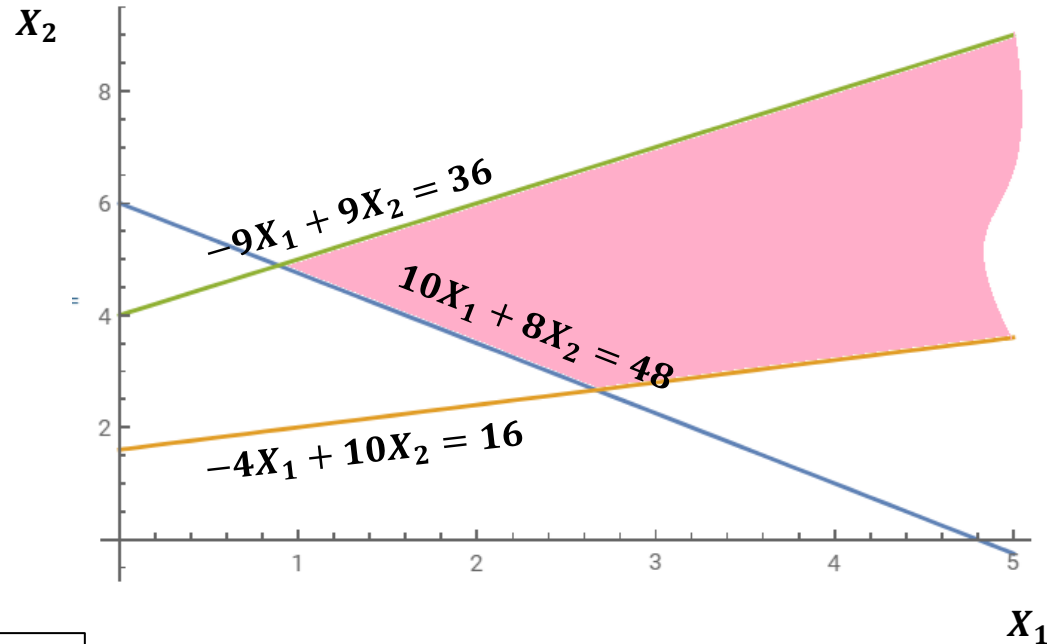


Gráfico hecho en Wolfram Cloud:

Plot[{48/8-10/8\*x1,16/10+4/10\*x1,36/9+x1},{x1,0,5}]

# Solución incompatible

$$\text{Max } Z = 4X_1 + 3X_2$$

*sujeto a:*

$$10X_1 + 8X_2 \leq 48$$

$$-12X_1 + 6X_2 \geq 42$$

$$-9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

# Solución incompatible

$$\text{Max } Z = 4X_1 + 3X_2$$

*sujeto a:*

$$10X_1 + 8X_2 \leq 48$$

$$-12X_1 + 6X_2 \geq 42$$

$$-9X_1 + 9X_2 \leq 36$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

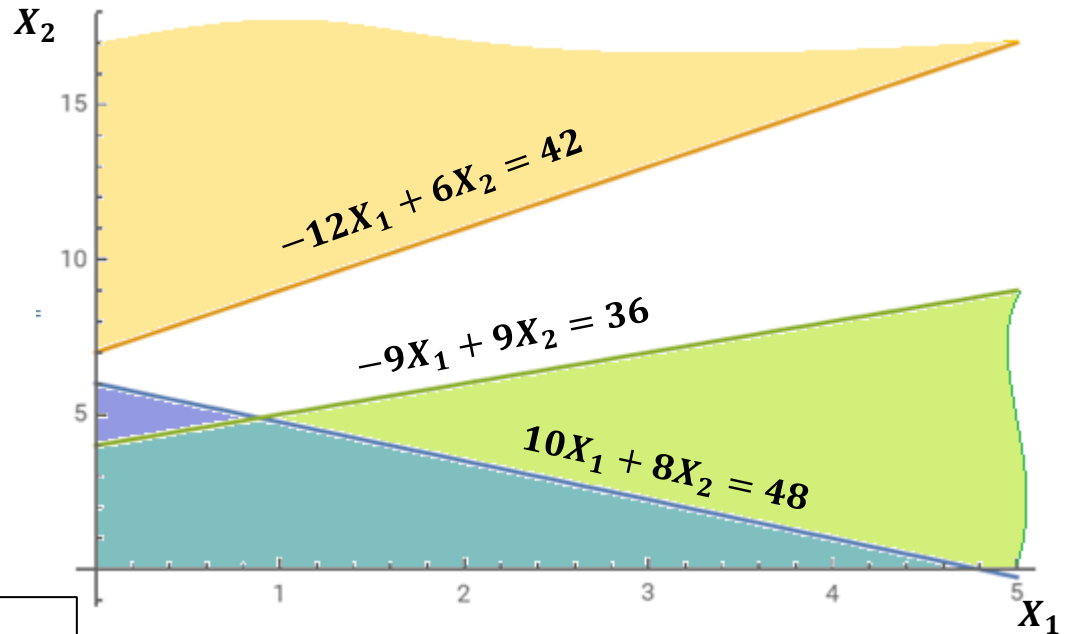


Gráfico hecho en Wolfram Cloud:

Plot[{48/8-10/8\*x1,42/6+12/6\*x1,36/9+x1}, {x1, 0,5}]