

# Programación Lineal

## Introducción

# Programación Lineal

- Planeación de actividades para producir un resultado óptimo
- Modelo Matemático que describe el problema.
  - Funciones lineales
- Aplicación
  - Problema general de asignar recursos limitados entre actividades competitivas de forma óptima

## Ejemplo de Modelado

- La Compañía Wyndor Glass, tiene tres plantas que producen lo siguiente.
  - Planta 1: marcos y molduras de aluminio
  - Planta 2: marcos de madera
  - Planta 3: vidrio y ensamble de los productos
- Se requiere producir dos productos:
  - Producto 1: puerta de vidrio de 8 ft con marco de aluminio
  - Producto 2: ventana grande de 4 ft para vidrio doble con marco de madera

## Ejemplo de Modelado

- Capacidad disponible de cada planta
  - Planta 1: 4
  - Planta 2: 12
  - Planta 3: 18
- Ganancia por cada producto producido
  - Producto 1: \$ 3
  - Producto 2: \$ 5

## Formulación del problema

Requerimientos			
Planta	Producto		Capacidad disponible
	1	2	
1	Marcos aluminio		4
2		marcos de madera	12
3	Puertas de vidrio Ensamble producto 1	ventanas de vidrio Ensamble producto 2	18

## Formulación del problema

Objetivo: elegir la cantidad de cada producto para maximizar las ganancias

Requerimientos			
Planta	Producto		Capacidad disponible
	1	2	
1	1	0	4
2	0	2	12
3	3	2	18
Ganancias \$/prod	3	5	

## Modelo Matemático

$$\text{Maximizar } Z = 3x_1 + 5x_2$$

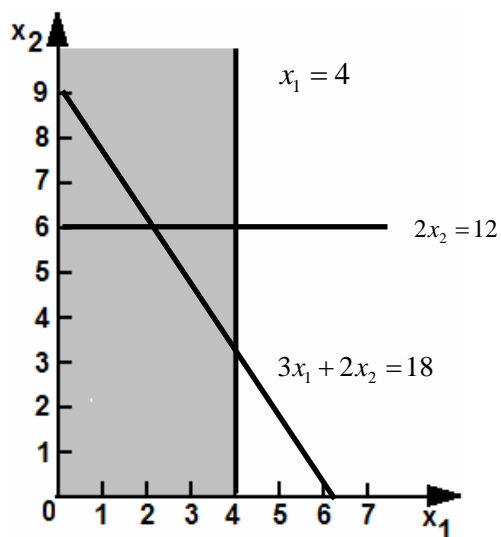
$$x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

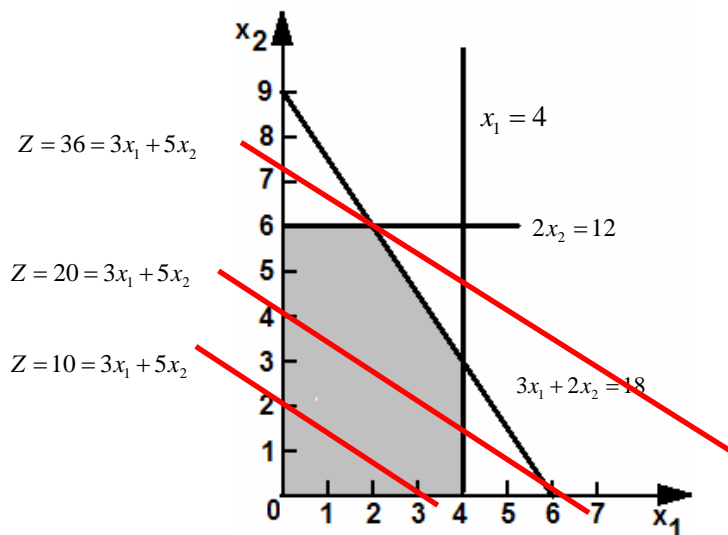
$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

## Método Gráfico



## Método Gráfico



## Definiciones de Solución

- Solución factible
  - Donde se satisfacen todas las restricciones
- Región factible
  - Colección de todas las soluciones factibles
- Solución óptima
  - Solución factible que da el valor más favorable de la función objetivo
  - Puede haber más de una
    - $Z = 3x_1 + 2x_2$

## Forma Canónica del Modelo

$$\text{Max } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

$$\vdots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad \dots, \quad x_n \geq 0$$

- $b_1, \dots, b_m$ : cantidad de recursos disponibles
- $a_{11}, \dots, a_{mn}$ : consumo de recursos por unidad de actividad
- $x_j$ : tasa de producción del producto  $j$
- $Z$ : Ganancia, función a maximizar/minimizar, función objetivo
- Restricciones