



Clase 1: Introducción a los problemas de optimización



@comunidadingenio



/comunidadingenio.cl/



Bienvenida al Curso

Bienvenidos al curso:

Ingeniería Aplicada

Solucionando problemas del mundo real

Presentémonos

Contenidos del Curso

El curso consta de las siguientes actividades:

- 4 clases sincrónicas (sesiones en Zoom)
- 2 actividades asincrónicas (actividades semanales)
- 1 clase de ayudantía (sesión en Zoom)

Contenidos del Curso

¿Que veremos en este curso?

- **Introducción a los problemas de optimización**
Ejemplo de la fabrica de muebles
- **Herramientas Computacionales**
Uso de Solver para resolver problemas de optimización
- **Aplicaciones de los problemas de optimización**
Solución a la problemática de programación de semáforos

Problemas de Optimización

Desde la antigüedad, la humanidad ha buscado representar mediante el **cálculo matemático** el comportamiento de **sistemas y procesos**.

El uso de modelos matemáticos ha permitido resolver diversos problemas a lo largo de la historia, desde la gestión de recursos hasta el desarrollo de nuevas tecnologías.

Optimización

¿Qué es optimización?

Según Wikipedia:

*“En matemáticas la **optimización** o programación matemática intenta dar respuesta a un tipo general de problemas matemáticos donde se desea elegir **el mejor** entre un **conjunto de elementos**.”*

Optimización

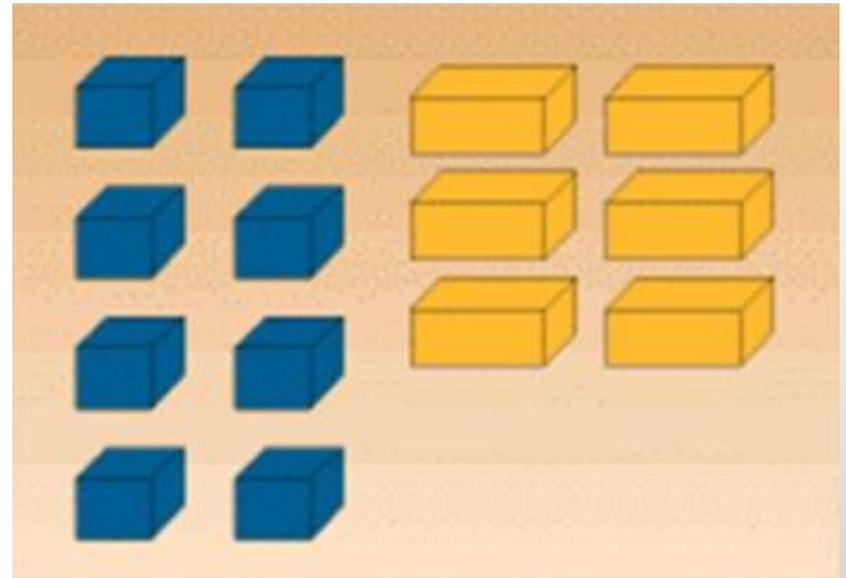
Un problema de optimización se encuentra formado por los siguientes elementos:

- Variables de optimización (o decisión)
- Restricciones de igualdad (modelo matemático)
- Restricciones de desigualdad (inecuaciones)
- Función de costos o penalización

Ejemplo: Fabrica de Muebles

En una fábrica de muebles de juguete se construyen mesas y sillas.

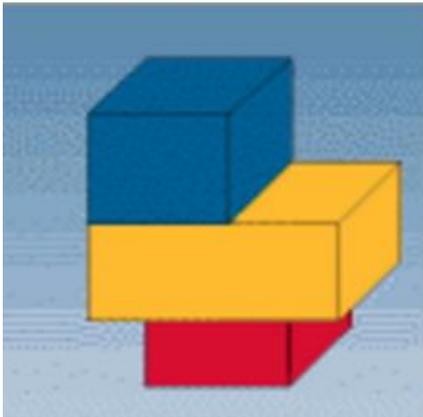
Para su construcción se usan dos tipos de piezas: grandes y pequeñas.



Ejemplo: Fabrica de Muebles

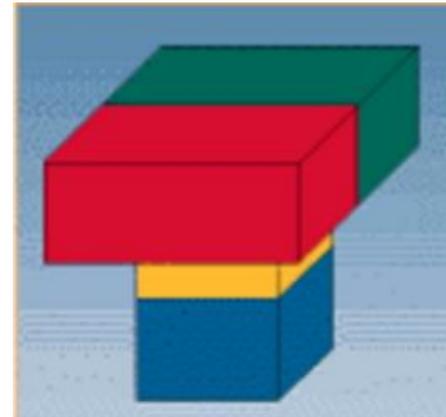
Para construir una **silla**
se usan:

- 2 piezas pequeñas
- 1 pieza grande



Para construir una **mesa**
se usan:

- 2 piezas pequeñas
- 2 piezas grandes



Ejemplo: Fabrica de Muebles

Costos

- Piezas grandes: \$5
- Piezas pequeñas: \$3

¿Cuánto cuesta construir una mesa?

¿Cuánto cuesta construir una silla?

Ejemplo: Fabrica de Muebles

Precios de venta

- Mesas: \$32
- Sillas: \$21

Utilidad:

$$U = (\text{Precio producto}) - (\text{Costo producto})$$

¿Cuánto es la utilidad de construir una mesa?

¿Cuánto es la utilidad de construir una silla?

Ejemplo: Fabrica de Muebles

□ Variables de decisión:

- Cantidad M de mesas a construir
- Cantidad S de sillas a construir

□ Restricciones:

- Cantidad G de piezas grandes $1S + 2M \leq G$
- Cantidad P de piezas pequeñas $2S + 2M \leq P$

□ Función objetivo

- Utilidad de producir M mesas y S sillas

$$U = U_M \cdot M + U_S \cdot S$$

Ejemplo: Fabrica de Muebles

Restricciones

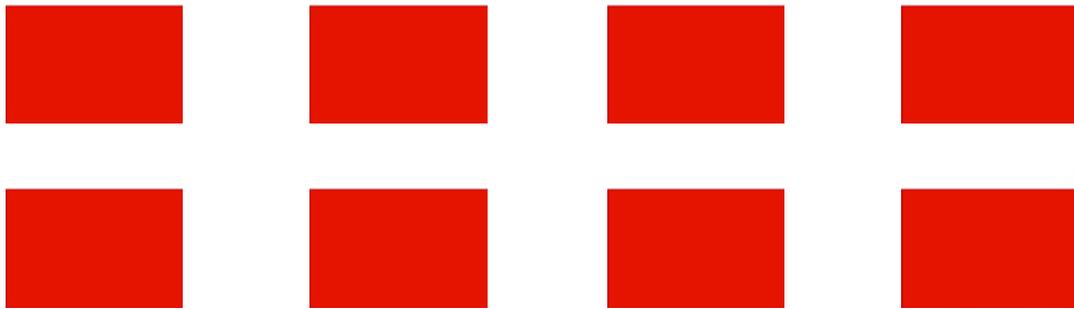
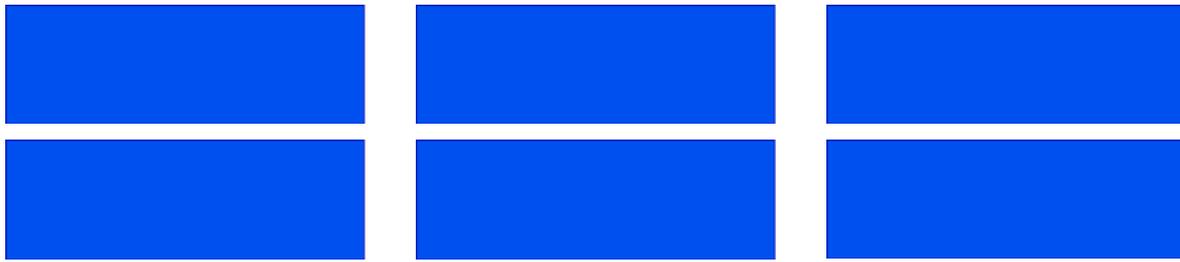
En la fabrica hay actualmente:

6 piezas grandes

8 piezas pequeñas

¿Cuántas mesas y sillas se pueden construir?

Ejemplo: Fabrica de Muebles



Ejemplo: Fabrica de Muebles

Prueba Combinaciones

Combinación	Mesas	Sillas	Bloques Grandes Usados	Bloques Pequeños Usados	Bloques Grandes Sobrantes	Bloques Grandes Sobrantes	Utilidad
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Ejemplo: Fabrica de Muebles

¿Cuál es la combinación que entrega la mayor ganancia?

¿Esa combinación es la misma que entregaría la mayor utilidad?

Ejemplo: Fabrica de Muebles

No necesariamente coincide que la combinación con mayor ganancia también tenga la mayor utilidad.

¡Necesitamos probar todas las combinaciones posibles!

Ejemplo: Fabrica de Muebles

¿Qué pasa si ahora tenemos una pieza grande adicional?

¿Y si ahora tenemos el doble de piezas grandes y pequeñas?

¿Y si ahora tenemos el 12221 piezas grandes y 18475 pequeñas?

Actividad Semanal

Proyecto Grupal o Individual Optimización aplicada a la vida real

- Grupos de máximo 3 personas
- Plantear un problema del mundo real que pueda resolverse con optimización
- Identificar variables, función objetivo y restricciones

Actividad Semanal

Evaluación

- Deberán entregar una presentación en PowerPoint antes de la próxima clase, donde se explique:
- Los detalles de la problemática a resolver
- Los elementos que conforman el problema de optimización: **variables de decisión, función objetivo y restricciones**

¿Qué aprendimos hoy?

- **Presentación del curso**
- **Contenidos a ver**
- **Introducción a la optimización**
- **Ejemplo fabrica de muebles**
- **Actividad semanal: Optimización aplicada a la vida real**