

# Laboratorio 1

MOEG

# LABORATORIOS

- Serán **3** Laboratorios
- Primer Laboratorio **individual**, los otros 2 serán **grupales**
- El **100% del material** estará en el Aula Virtual
- En los 3 Laboratorios utilizaremos **GAMS**
  - [WWW.GAMS.COM](http://WWW.GAMS.COM) → Download
  - MyApps
- FECHAS IMPORTANTES
- RÚBRICA DE EVALUACIÓN

# Ejemplo 1.- Fábrica de Cerveza

$$\text{máx } 100x_1 + 125x_2$$

$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$90x_1 + 85x_2 \leq 350$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

LAB1\_Ejemplo01.gms

```
***** LAB 1
***** Ejemplo01

Free Variables
z
;

Positive Variables
x1,x2
;

Equations
beneficio
restriccion_1
restriccion_2
;

beneficio..      z =e= 100*x1 + 125*x2;
restriccion_1..  3 * x1 + 5 * x2 =L= 15;
restriccion_2..  90*x1  + 85*x2  =L= 350;
;

Model Lab1_Ejemplo01 /all/;

Solve Lab1_Ejemplo01 using lp maximizing z;
```

**Solución óptima:**  $x_1 = 2,4359$  y  $x_2 = 1,5385$  con un beneficio de 435.8984 euros.

# Ejemplo 1.- Fábrica de Cerveza

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{máx } 100x_1 + 125x_2 \\ 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ 90x_1 + 85x_2 \leq 350 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

- Maximizar → **Minimizar**
- Variables continuas → **Enteras** → **Binarias**
- Acostumbrarnos a los mensajes de **ERROR**

```
***** LAB 1
***** Ejemplo01

Free Variables
z
;

Positive Variables
x1,x2
;

Equations
beneficio
restriccion_1
restriccion_2
;

beneficio..      z =e= 100*x1 + 125*x2;
restriccion_1..  3 * x1 + 5 * x2 =L= 15;
restriccion_2..  90*x1 + 85*x2 =L= 350;
;

Model Lab1_Ejemplo01 /all/;

Solve Lab1_Ejemplo01 using lp maximizing z;
```



### Ejemplo 3 (cont.)

---

Para encontrar la solución a la pregunta planteada, la directora de producción de la empresa minera debe resolver el siguiente problema de programación lineal:

$$\begin{aligned} \text{máx } & 24x_1 + 18x_2 \\ \text{s.a. } & 3x_1 + 4x_2 \leq 12, \\ & 3x_1 + 3x_2 \leq 10, \\ & 4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ & \mathbf{x} \geq \mathbf{0}, \end{aligned}$$

Solución óptima

$x_1 = 0,8$  y  $x_2 = 2,4$ , con un beneficio de 62.4.



## Ejemplo 3

$$\text{máx } 24x_1 + 18x_2$$

$$\text{s.a. } 3x_1 + 4x_2 \leq 12,$$

$$3x_1 + 3x_2 \leq 10,$$

$$4x_1 + 2x_2 \leq 8,$$

$$x \geq 0,$$

### Solución óptima

$x_1 = 0,8$  y  $x_2 = 2,4$ , con un beneficio de 62.4.

```
***** LAB 1
***** Ejemplo03

Free Variables
z
;

Positive Variables
x1,x2
;

Equations
beneficio
restriccion_1
restriccion_2
restriccion_3
;

beneficio..      z =e= 24*x1 + 18*x2;
restriccion_1..  3 * x1 + 4 * x2 =L= 12;
restriccion_2..  3 * x1 + 3 * x2 =L= 10;
restriccion_3..  4 * x1 + 2 * x2 =L= 8;
;

Model Lab1_Ejemplo03 /all/;

Solve Lab1_Ejemplo03 using lp maximizing z;
```

# CUIDADO

- Hasta aquí tuvimos ejemplos con NOTACIÓN ALGEBRÁICA.
- Ahora veamos un ejemplo con NOTACIÓN MATRICIAL.

La empresa PECE vende ordenadores y debe hacer una planificación de la producción de la próxima semana.

La compañía produce tres tipos de ordenadores: de mesa (A), portátil normal (B) y portátil de lujo (C).

El beneficio neto por la venta un ordenador es 350, 470 y 610 euros, respectivamente.

Cada semana se venden todos los equipos que se montan.

Los ordenadores pasan un control de calidad de 1 hora y la empresa dispone de 120 horas para realizar los controles de los ordenadores A y B y 48 para los C.

El resto de las operaciones de montaje requieren 10, 15 y 20 horas, respectivamente y la empresa dispone de 2000 horas a la semana.

$$\max \quad 350x_A + 470x_B + 610x_C$$

$$\text{s. a.} \quad x_A + x_B \leq 120$$

$$x_C \leq 48$$

$$10x_A + 15x_B + 20x_C \leq 2000$$

$$x_A, x_B, x_C \geq 0$$



$$\begin{aligned}
 \max \quad & 350x_A + 470x_B + 610x_C \\
 \text{s. a.} \quad & x_A + x_B \leq 120 \\
 & x_C \leq 48 \\
 & 10x_A + 15x_B + 20x_C \leq 2000 \\
 & x_A, x_B, x_C \geq 0
 \end{aligned}$$

#### Table

mtecn(i,j) matriz tecnologica			
	CC1	CC2	MNT
A	1	0	10
B	1	0	15
C	0	1	20

;

#### Free Variables

z beneficio venta ordenadores

;

#### Positive Variables

x(i) cantidades de ordenadores producidos

;

#### Sets

i tipos de ordenadores / A, B, C/  
j operaciones /CC1, CC2, MNT/

;

#### Parameters

precios(i) precios de venta de ordenadores  
/ A 350  
B 470  
C 610 /

recursos(j) recursos disponibles  
/ CC1 120  
CC2 48  
MNT 2000 /

;

#### Equations

beneficio beneficio de venta de ordenadores  
limites\_recursos(j) restricciones de recursos

;

beneficio.. z =e= sum(i, precios(i)\*x(i));  
limites\_recursos(j).. sum(i, mtecn(i,j)\*x(i)) =l= recursos(j);

Model Pece /beneficio, limites\_recursos/;

\*Model Pece /all/

Solve Pece using lp maximizing z;