**Grado en Ingeniería Informática**



SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN

Práctica 1. Programación Lineal

**Alumno:** Sergio Perea de la Casa ([**spc00033@red.ujaen.es**](mailto:spc00033@red.ujaen.es)), **DNI:** 77433569K.

**Profesor:**  Luis Martínez López ([**martin@ujaen.es**](mailto:martin@ujaen.es))

Tabla de contenido

[**Resolución de los problemas mediante Programación Lineal.** 3](#_Toc84090756)

[Problema 1 3](#_Toc84090757)

[**Esquema y solución del problema** 3](#_Toc84090758)

[Problema 2 3](#_Toc84090760)

[**Esquema** **y solución del problema** 3](#_Toc84090761)

[Problema 3 4](#_Toc84090763)

[**Esquema y solución del problema** 4](#_Toc84090764)

[Problema 4 4](#_Toc84090766)

[**Esquema y solución del problema** 4](#_Toc84090767)

[Problema 5 5](#_Toc84090769)

[**Esquema y solución del problema** 5](#_Toc84090770)

[Problema 6 5](#_Toc84090772)

[**Esquema y solución del problema** 5](#_Toc84090773)

[Problema 7 6](#_Toc84090775)

[**Esquema y solución del problema** 6](#_Toc84090776)

[Problema 8 6](#_Toc84090778)

[**Esquema y solución del problema** 6](#_Toc84090779)

[Problema 9 7](#_Toc84090781)

[**Esquema y solución del problema** 7](#_Toc84090782)

[Problema 10 7](#_Toc84090784)

[**Esquema y solución del problema** 7](#_Toc84090785)

[**Problema de Programación Lineal inventado y su resolución.** 8](#_Toc84090787)

[**Esquema y solución del problema** 8](#_Toc84090788)

# **Resolución de los problemas mediante Programación Lineal.**

## Problema 1

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Pasteles de tipo P.
  + Pasteles de tipo Q.
* Restricciones:
  + Harina(P) x Docenas(P) + Harina(Q) x Docenas(Q) <= 150.
  + Azúcar(P) x Docenas(P) + Azúcar(Q) x Docenas(Q) <= 22.
  + Mantequilla(P) x Docenas(P) + Mantequilla(Q) x Docenas(Q) <= 26.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Beneficios(P) x Docenas(P) + Beneficios(Q) x Docenas(Q).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Pasteles de tipo P: 2 docenas.
  + Pasteles de tipo Q: 24 docenas.
* Beneficio máximo alcanzado: 760.

## Problema 2

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Programadores “P”.
  + Diseñadores “D”.
* Restricciones:
  + Cantidad(P) <= Cantidad(D).
  + Cantidad(D) <= 2 x Cantidad(P).
  + Cantidad(P) <= 20.
  + Cantidad(D) <= 30.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Beneficios(P) x Cantidad(P) + Beneficios(D) x Cantidad(D).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Programadores: 20.
  + Diseñadores: 30.
* Beneficio máximo alcanzado: 1100000.

## Problema 3

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + DeLorean “D”.
  + Furgoneta Equipo A “F”.
* Restricciones:
  + NaveA\_dias(D) x Cantidad(D) + NaveA\_dias(F) x Cantidad(F) <= 300 días.
  + NaveB\_dias(D) X Cantidad(D) + NaveB\_dias(F) X Cantidad(F) <= 270 días.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Beneficios(D) x Cantidad(D) + Beneficios(F) x Cantidad(F).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + DeLorean “D”: 24 unidades.
  + Furgoneta Equipo A “F”: 66 unidades.
* Beneficio máximo alcanzado: 276000000.

## Problema 4

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Cristal A “A”.
  + Cristal B “B”.
* Restricciones:
  + Metilamina(A) x Cantidad(A) + Metilamina(B) x Cantidad(B) <= 60 litros/día.
  + Alcohol(A) x Cantidad(A) + Alcohol(B) x Cantidad(B) <= 50 litros/día.
  + Cantidad(B) <= 150 litros/día.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = PrecioLitro(A) x LitrosDiarios(A) + PrecioLitro(B) x LitrosDiarios(B).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Cristal A “A” = 100 litros/día.
  + Cristal B “B” = 150 litros/día.
* Beneficio máximo alcanzado: 350000.

## Problema 5

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Arma tipo A “A”.
  + Arma tipo B “B”.
* Restricciones:
  + Vidriagón(A) x Cantidad(A) + Vidriagón(B) x Cantidad(B) <= 180 unidades.
  + Acero(A) x Cantidad(A) + Acero(B) + Cantidad(B) <= 240 unidades.
  + Cantidad(A) + Cantidad(B) <= 1000 armas.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Beneficios(A) x Cantidad(A) + Beneficios(B) x Cantidad(B).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Armas tipo A “A” = 100 armas.
  + Armas tipo B “B” = 40 armas.
* Beneficio máximo alcanzado: 190000.

## Problema 6

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Macagontosh “A”.
  + Macautosh “B”.
* Restricciones:
  + 1000 x Cantidad(A) >= Cantidad(B).
  + 3000 >= Cantidad(A) + Cantidad(B).
  + Cantidad(B) >= 1000.
* Función Objetivo:
  + Minimización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Coste(A) x Cantidad(A) + Coste(B) x Cantidad(B).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Macagontosh “A”: 0 unidades.
  + Macautosh “B”: 1000 unidades.
* Costo mínimo alcanzado: 150000.

## Problema 7

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Cuarto curso “C”.
  + Primer curso “P”.
* Restricciones:
  + Descifrar(C) x Cantidad(C) + Descifrar(P) x Cantidad(P) <= 9 horas/día.
  + Llorar(C) x Cantidad(C) + Llorar(P) x Cantidad(P) <= 8 horas/día.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Precio(C) x Cantidad(C) + Precio(P) x Cantidad(P).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Cuarto curso “C”: 6 alumnos.
  + Primer curso “P”: 2 alumnos.
* Beneficio máximo alcanzado: 240€/día.

## Problema 8

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Abono tipo A “A”.
  + Abono tipo B “B”.
* Restricciones:
  + K(A) x Cantidad(A) + K(B) x Cantidad(B) >= 4 unidades de K.
  + P(A) x Cantidad(A) + P(B) x Cantidad(B) >= 23 unidades de P.
  + N(A) x Cantidad(A) + N(B) x Cantidad(B) >= 6 unidades de K.
* Función Objetivo:
  + Minimización (fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Precio(A) x Cantidad(A) + Precio(B) x Cantidad(B).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Abono tipo A “A” = 0,5.
  + Abono tipo B “B” = 2.
* Mínimo precio alcanzado: 55,5.

## Problema 9

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Modelo Slim “A”.
  + Modelo Heavy “B”.
* Restricciones:
  + Oro(A) x Cantidad(A) + Oro(B) x Cantidad (B) <= 600 kg.
  + Cantidad(A) <= 120 unidades.
  + Cantidad(B) <= 70 unidades.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Bitcoins(A) x Cantidad(A) + Bitcoins(B) x Cantidad(B).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Modelo Slim “A”: 120 unidades.
  + Modelo Heavy “B”: 15 unidades.
* Beneficio máximo alcanzado: 174000.

## Problema 10

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Avión Tango “T”.
  + Avión Cash “C”.
* Restricciones:
  + Cantidad(C) <= Cantidad(T).
  + Cantidad(T) <= 120 vuelos.
  + 60 vuelos <= Cantidad(C) + Cantidad(T).
  + Cantidad(C) + Cantidad(T) <= 200.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Beneficios(T) x Cantidad(T) + Beneficios(C) x Cantidad(C).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Avión Tango “T”: 120 vuelos.
  + Avión Cash “C”: 80 vuelos.
* Beneficio máximo alcanzado: 5200000.

# **Problema de Programación Lineal inventado y su resolución.**

Un alumno de Informática tiene claro qué master hará después de graduarse, pero debe de ahorrar para pagar el espectacular precio que supone. Por ello, él y sus amigos deciden crear una marca de ropa llamada “*LMEAN*”. Sus dos primeras prendas son camisetas y sudaderas. La primera prenda tiene un coste textil de 5,59€ mientras que en la sudadera su coste textil es de 21,95€. El coste de diseño en la camiseta es de 30€ de plantilla (valor constante) y de 3,84€ por camiseta, mientras que la sudadera supone 30€ de plantilla (valor constante) y de 6,4€ por sudadera. Por último, las limitaciones económicas de los estudiantes llevan a sólo invertir 1700€ distribuidos de forma que sea un 70% para la prenda textil y un 30% para el diseño.

¿Cuántas unidades de camisetas y sudaderas se deben de pedir para poder maximizar el beneficio si el coste de la camiseta es de 20€ y el de la sudadera de 35€?

### **Esquema del problema**

* Variables de decisión:
  + Camisetas “C”.
  + Sudaderas “S”.
* Restricciones:
  + CosteTextil(C) x Cantidad(C) + CosteTextil(S) x Cantidad(S) <= 1190 euros.
  + CosteDiseño(C) x Cantidad(C) + CosteDiseño(S) x Cantidad(S) <= 510 euros.
* Función Objetivo:
  + Maximización(fObjetivo) tal que:

fObjetivo = Beneficios(C) x Cantidad(C) + Beneficios(S) x Cantidad(S).

### **Solución del problema**

* Valor de las variables de decisión:
  + Camisetas “C”: 73,76 unidades 🡪 73 unidades\*.
  + Sudaderas “S”: 35,42 🡪 35 sudaderas\*.
* Beneficio máximo alcanzado: 2715,29€ 🡪 2685€\*.

\*Se redondea hacia la unidad inferior para seguir cumpliendo las restricciones del problema.