



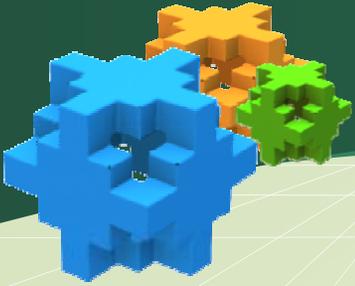
# Organización y Planificación de Proyectos

Angel Pérez Manso  
Mikel Garmendia Mujika  
Xabier Garikano Osinaga

Dpto. Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería  
Escuela Universitaria Politécnica de Donostia



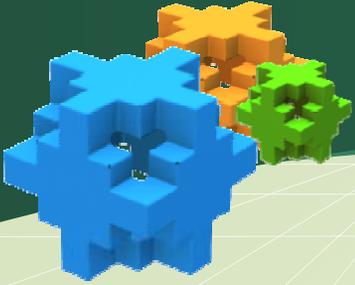
# Planificación de un proyecto



**AQUÍ  
ESTAMOS**

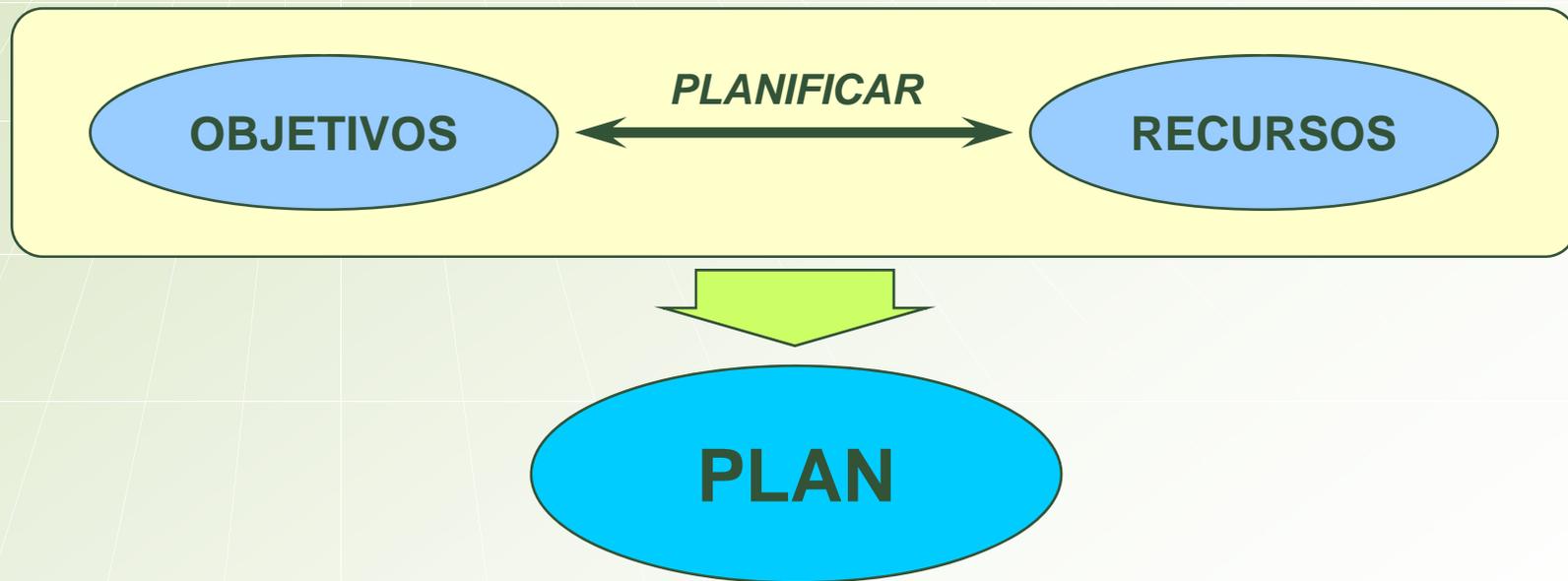


**AQUÍ  
QUEREMOS  
LLEGAR**

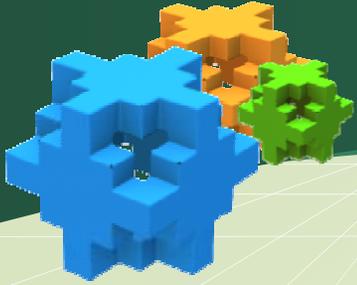


# Planificación de un proyecto

*Planificar el proyecto implica definir la **secuencia de actividades** necesarias para cumplir los objetivos, estableciendo un **equilibrio** entre los **recursos disponibles** y la **demanda de recursos (carga)** a lo largo del calendario previsto.*



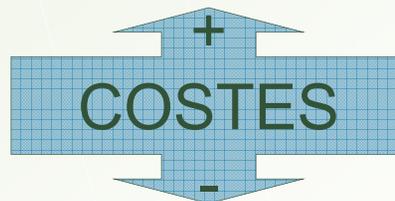
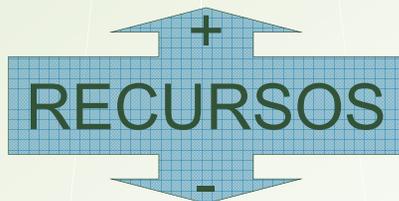
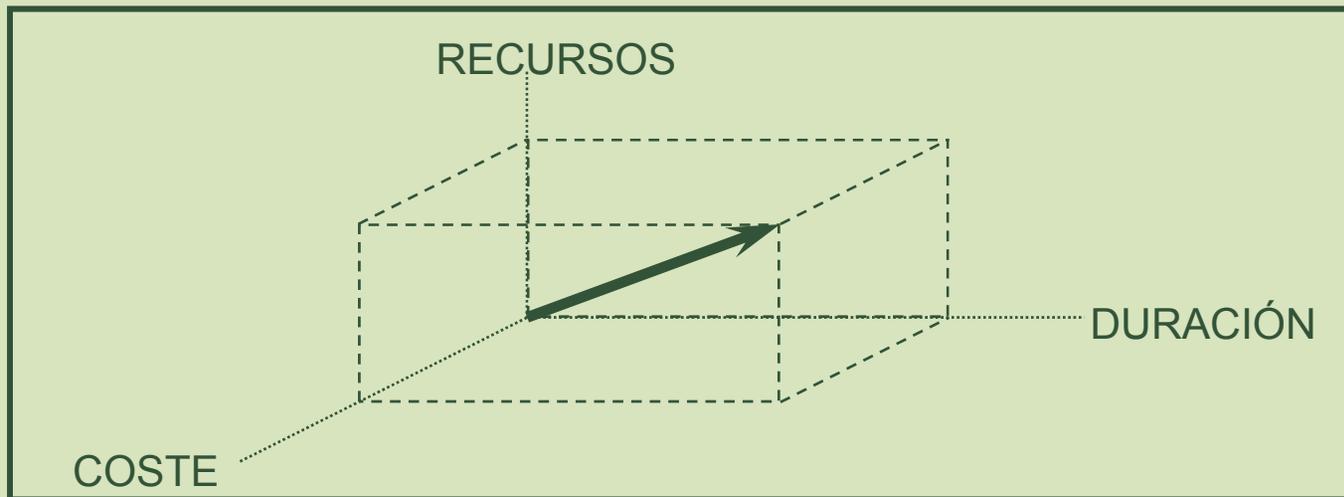
*La **Planificación** es el **pilar principal** para la **gestión** de un proyecto*

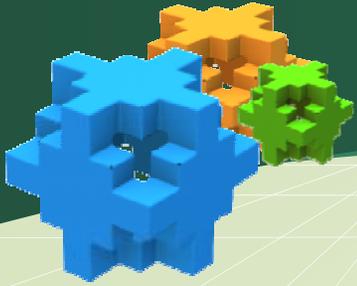


# Planificación de un proyecto

## ❖ Vector OBJETIVO

El vector Objetivo en la planificación es un triple compromiso entre las variables **recursos** necesarios, **coste** y **duración** del proyecto.

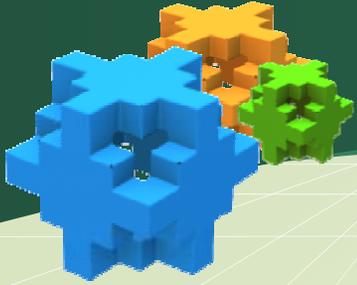




# Planificación de un proyecto

## ❖ Justificación del PLAN

- Medio de **Comunicación y Coordinación.**
- **Herramienta** básica para el **control.**
- Ayuda para asegurar la **satisfacción de requisitos.**
- **Evitar problemas** durante la ejecución del proyecto y ayudar a **resolver imprevistos.**
- Es el medio para conseguir un **vector objetivo** más adecuado.



# Planificación de un proyecto

## Construcción de un plan

Estructura de fraccionamiento del trabajo

Descripción actividades

- Tabla de precedencias
- Duración
- Recursos

Diagramas de red

- PERT/CPM
- Camino crítico
- Duración **estándar** del proyecto

RECURSOS

- Diagrama necesidades
- Diagrama disponibilidad
- Planificación **adaptada**

PERT-COSTE

- Pendiente de coste
- Reducción actividades
- Duración **óptima** del proyecto





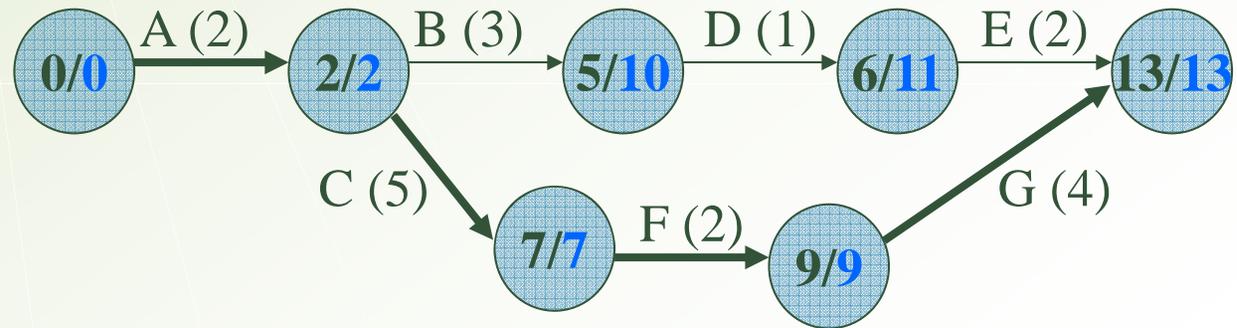
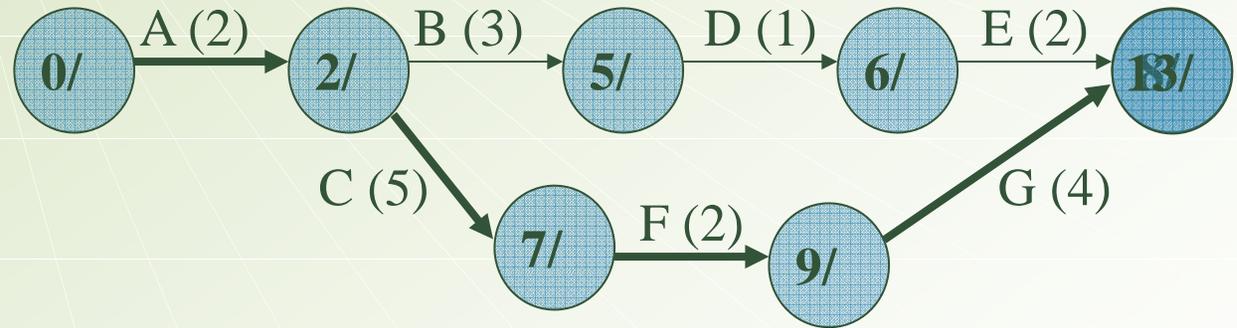
# Planificación de un proyecto

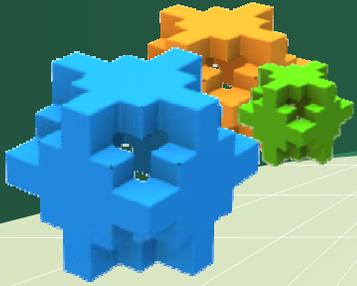
## ❖ Planificación. Primeros pasos. Ejemplo

### Pasos 1 y 2

### Paso 3: Grafo

Tabla de precedencias		
Tarea	Preced.	Tiempo
A	-	2
B	A	3
C	A	5
D	B	1
E	D	2
F	C	2
G	F	4





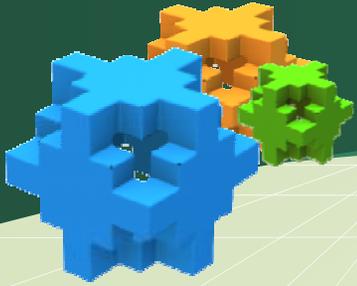
# Planificación de un proyecto

## ❖ Estructura de Fraccionamiento del Trabajo (EFT) - WBS - Work Breakdown Structure

Consiste en dividir el proyecto en operaciones más simples (fases, actividades, tareas,...) de manera que el proyecto quede estructurado en varios niveles.

- El trabajo queda definido
- Reduce la posibilidad de omitir actividades importantes
- Permite relacionar lógicamente las actividades
- Facilita la estimación y cálculo del coste del proyecto, ...





# Planificación de un proyecto

## ❖ Determinación de la duración

### TIPOS DE ESTIMACIÓN:

- ✓ **Estimación PERT:** por medio de la estimación más probable, la estimación optimista y la estimación pesimista.
- ✓ **Estimación práctica:** basándose en la experiencia anterior y la complejidad del proyecto actual frente a otros anteriores. Utiliza tiempos deterministas.

Para cada actividad, 3 tiempos:

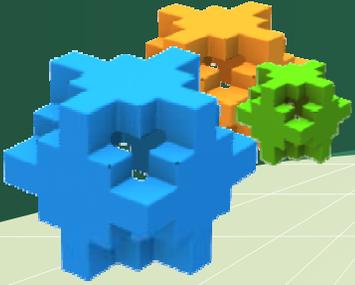
$$T = \frac{a + 4m + b}{6}$$

- m: **Duración más probable:** Tiempo en el que si todo sale como siempre, se terminará la actividad con una probabilidad del 50%.
- a: **Duración Optimista:** Tiempo MINIMO en el cual se puede terminar la actividad. La probabilidad de que el tiempo requerido sea menor puede considerarse nula (< 1%).
- b: **Duración Pesimista:** Tiempo MAXIMO que durará la actividad. La probabilidad de que este tiempo sea mayor es nula (< 1%).

Esto equivale a considerar que la variable duración sigue una distribución estadística, que en el caso de PERT es una distribución Beta ( $\beta$ ). Se utiliza esta distribución porque puede adaptarse para representar muchos fenómenos que se producen en el desarrollo de un proyecto.

Caso determinista:  $a = b = m$

# Planificación de un proyecto



## ❖ Técnicas y herramientas de planificación

### *Herramientas*

#### DIAGRAMAS DE RED. GRAFOS

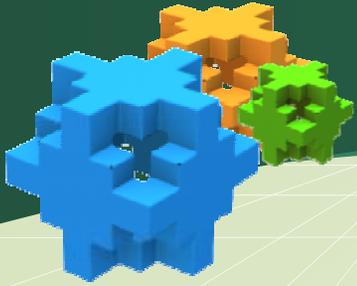
Permiten integrar todas las actividades en un único proyecto, así como seguir y controlar el proyecto para ACTUAR sobre las actividades y procesos críticos desde el principio.

#### GRÁFICOS DE BARRAS

### *Técnicas*

**PERT** (Program Evaluation & Review Technique)  
**CPM** (Critical Path Method)  
**ROY** (MPM Methode des Potentiels METRA)

Diagramas de **GANTT**  
- de actividades  
- de recursos  
- ...



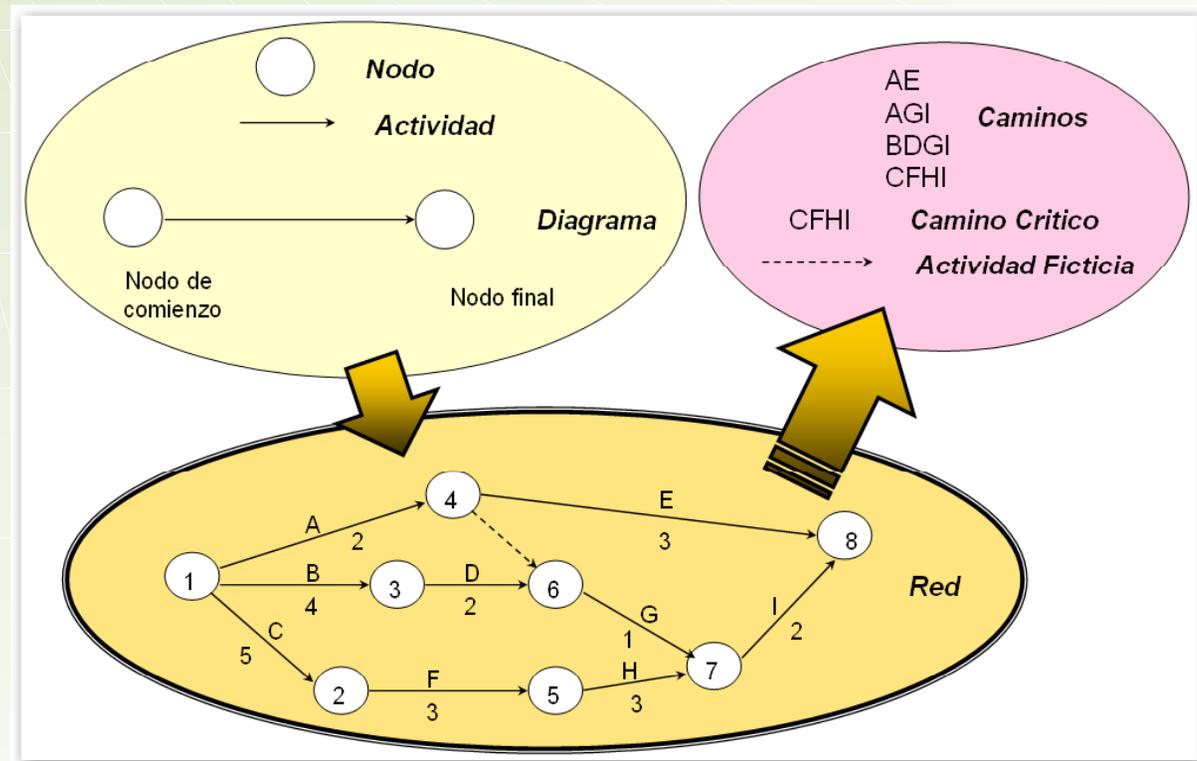
# Planificación de un proyecto

## ❖ Diagramas de red. Grafos.

### HIPOTESIS DE PARTIDA

1. Fin del proyecto bien definido por una determinada actividad
2. Las actividades son independientes entre sí, aunque forman parte de un programa único.
3. Las actividades deben realizarse consecutivamente, ajustándose a unas condiciones de prioridad ya determinadas (Tabla de prioridades).
4. Cada actividad, una vez comenzada se desarrolla sin interrupción hasta finalizarse.

### ELEMENTOS

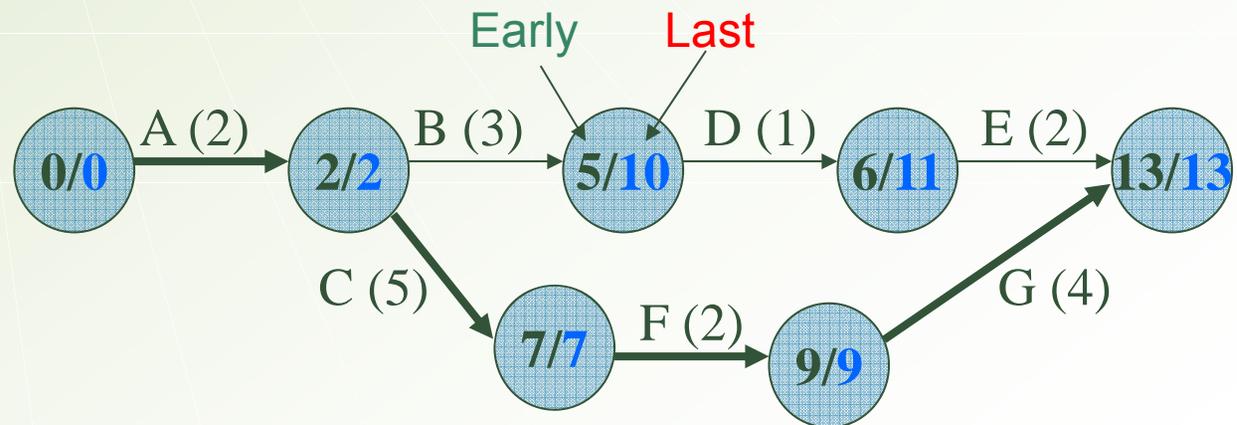
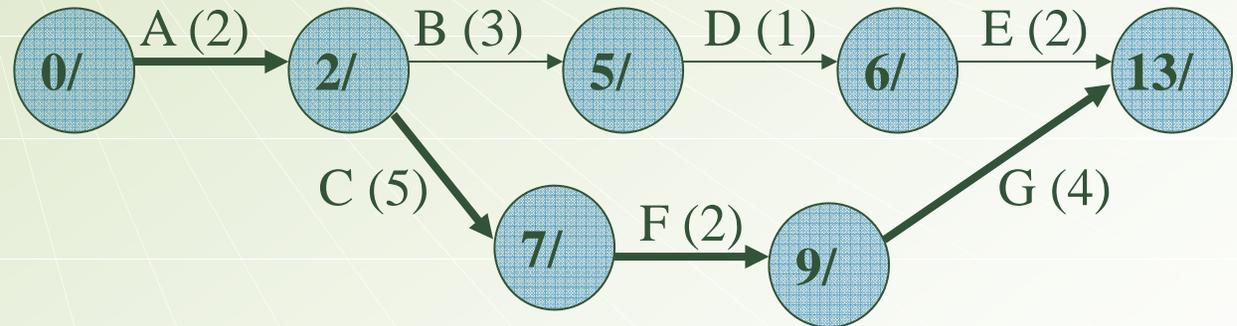




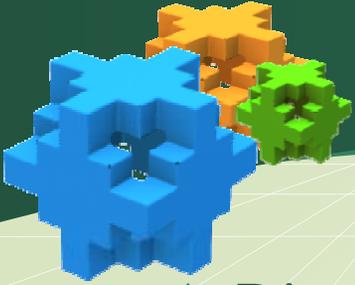
# Planificación de un proyecto

❖ Diagramas de red. Grafos. Construcción

Tabla de precedencias		
Tarea	Preced.	Tiempo
A	-	2
B	A	3
C	A	5
D	B	1
E	D	2
F	C	2
G	F	4

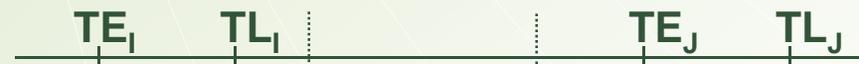
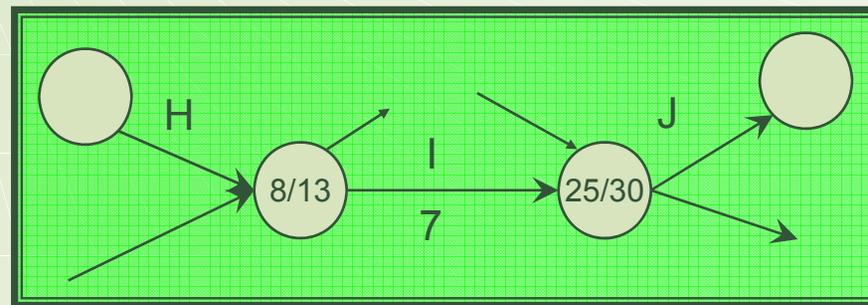


# Planificación de un proyecto



❖ Diagramas de red. Grafos. Holguras

MÁRGENES - HOLGURAS



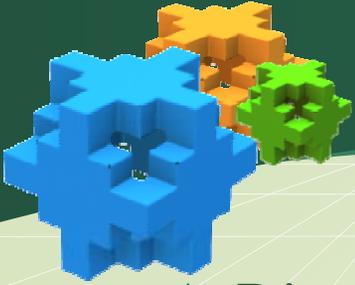
H. TOTAL

H. LIBRE

TE : Tiempo de comienzo más temprano (T. Early)

TL : Tiempo de comienzo más tardío (T. Last)

# Planificación de un proyecto

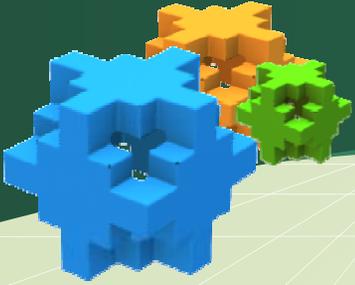


## ❖ Diagramas de red. Grafos. Camino Crítico

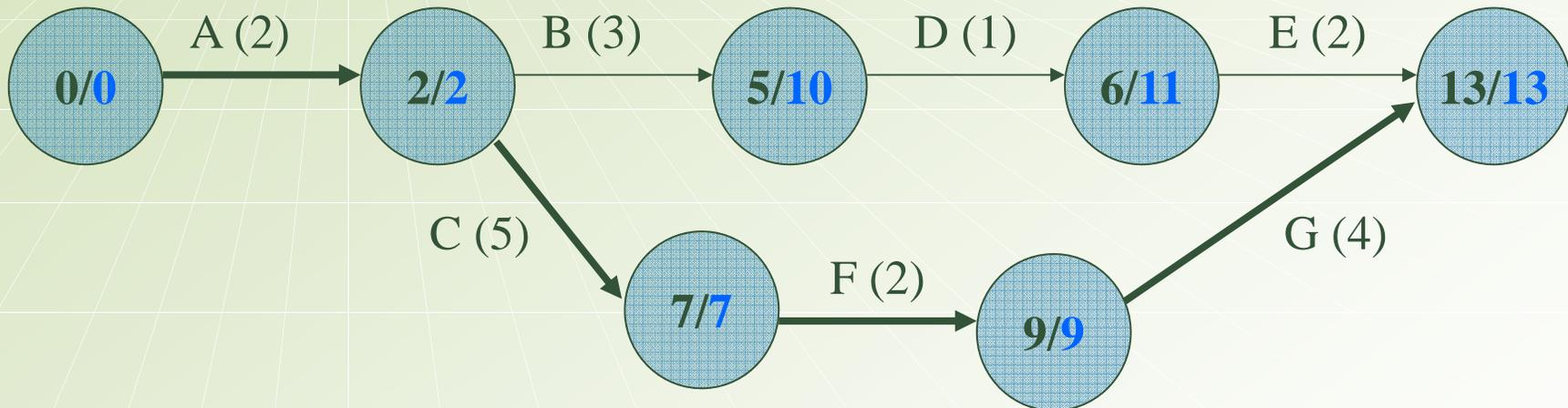
- El camino crítico determina la **duración total del proyecto**. Es el camino de mayor duración.
- Está formado por un conjunto de **actividades críticas** (Holgura total=0).
- Las desviaciones de tiempo en una actividad crítica se convierten en **desviaciones** del tiempo de ejecución **del conjunto del proyecto**.
- El seguimiento de las actividades críticas **permite controlar** la dimensión tiempo del proyecto, reduciendo la complejidad del seguimiento.
- Puede haber **más de un camino crítico**.

Nota: No todas las tareas críticas deben estar forzosamente en el camino crítico. Puede haber en un proyecto tareas que son críticas debido a la necesidad de determinados recursos que sean críticos.

# Planificación de un proyecto



## ❖ Diagramas de red. Grafos.



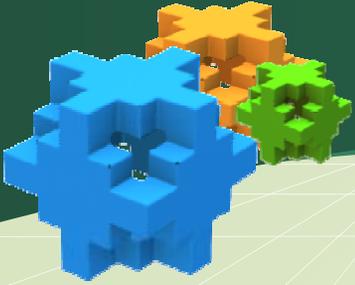
- Es un grafo, es decir, un conjunto de puntos (nodos) unidos por flechas.
- Representa las relaciones entre las tareas del proyecto, no su distribución temporal.
- Las flechas del grafo corresponden a las tareas del proyecto, AOA. (ROY=AON)
- Los nodos del grafo, representado por círculos o rectángulos, corresponden a instantes del proyecto. Cada nodo puede representar hasta dos instantes distintos, el inicio mínimo de las tareas que parten del nodo y el final máximo de las tareas que llegan al mismo.
- Es una herramienta de cálculo, y una representación visual de las dependencias entre las tareas del proyecto.

**¡ No tiene en cuenta los recursos disponibles !**





# Planificación de un proyecto



## ❖ Estimación de costes.

El coste de una actividad es función de:

1. El tipo de recurso utilizado.
2. La cantidad de recursos necesaria.
3. La duración de la actividad.
4. Repercusión de los costes **INDIRECTOS.**

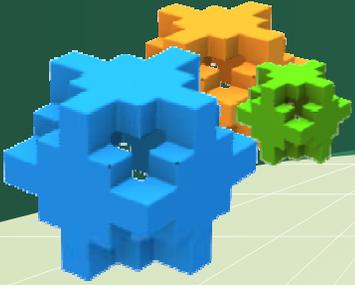


<http://pixabay.com/en/euro-stack-money-coins-currency-96291/>

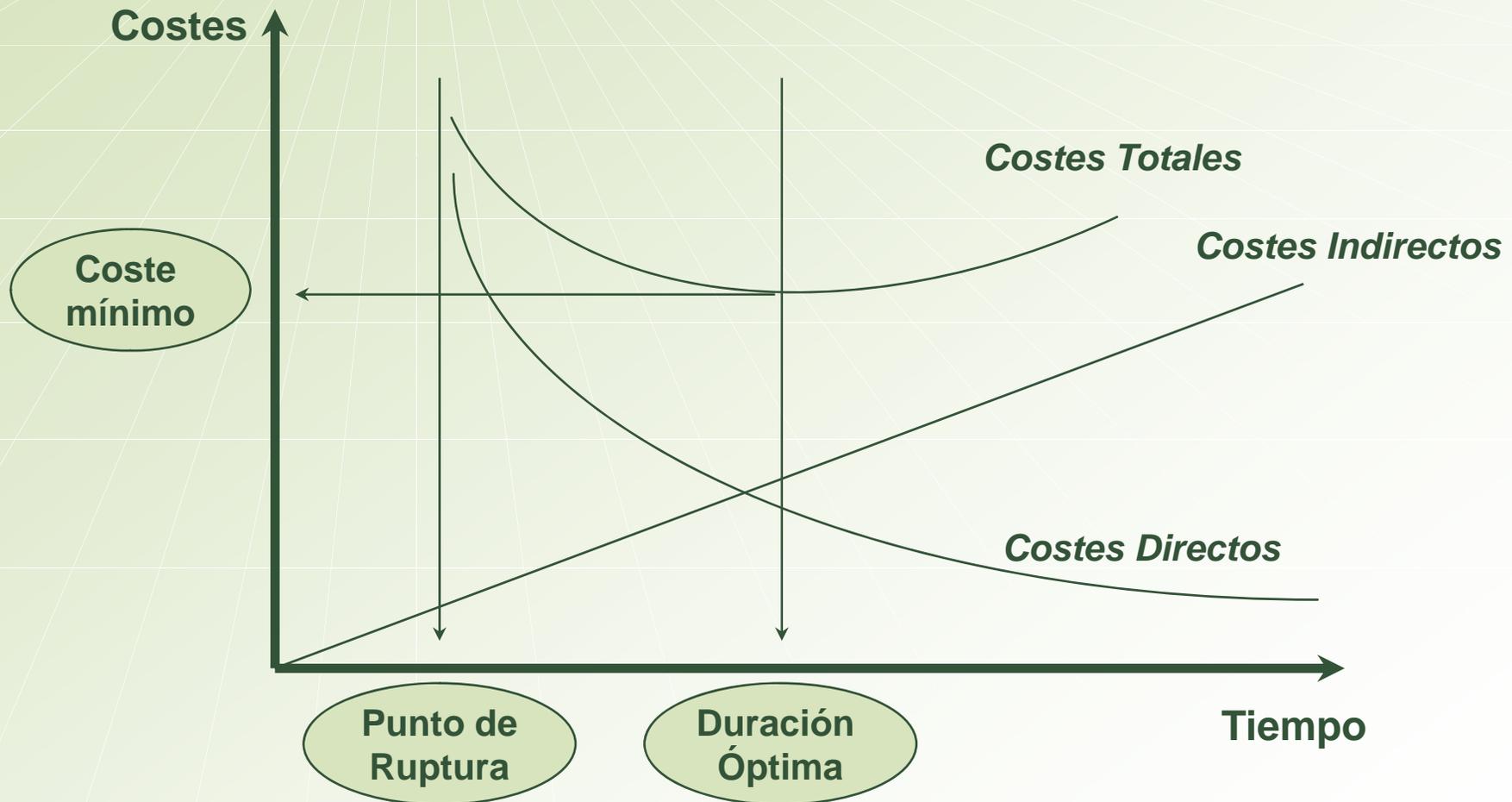
Consideraciones:

- Uso de la estructura fraccionada del proyecto.
- Relación **COSTE/DURACIÓN** Actividad.

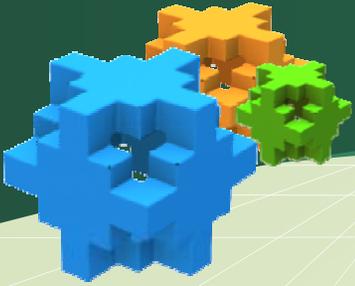
# Planificación de un proyecto



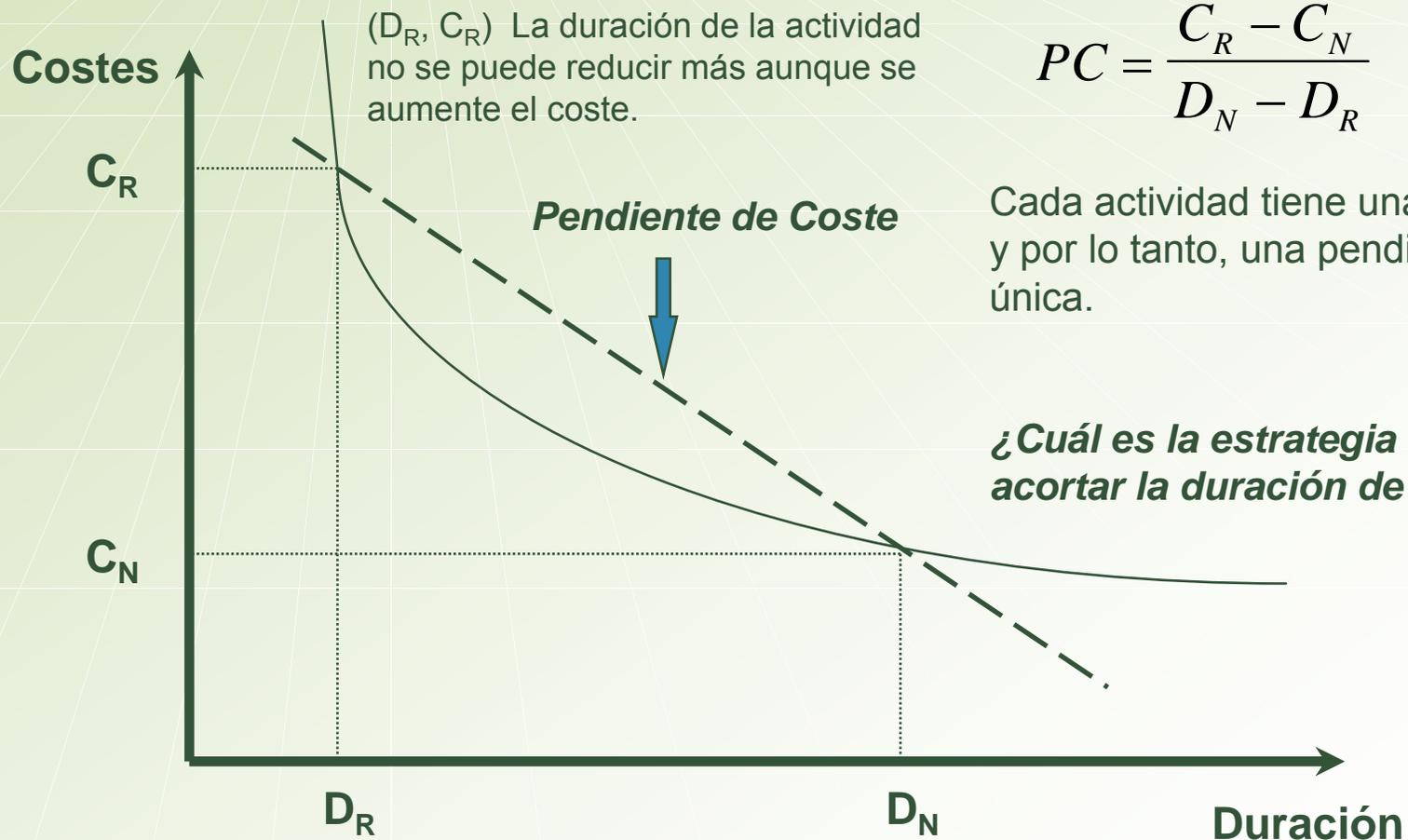
## ❖ Estimación de costes.



# Planificación de un proyecto

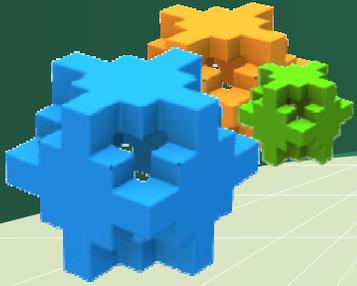


## ❖ Estimación de costes.



Cada actividad tiene una curva propia, y por lo tanto, una pendiente de coste única.

*¿Cuál es la estrategia a seguir para acortar la duración de un proyecto?*



# Planificación de un proyecto

❖ Adaptación de recursos. Ejemplo.

ACTIVIDADES	SUCESORES	DURACIÓN (días)	RECURSOS NECESARIOS
A	B,C	2	1
B	C,D,F	5	2
C	E	1	6
D	F	5	3
E	F	1	1
F	G	2	1
G	∅	0	0

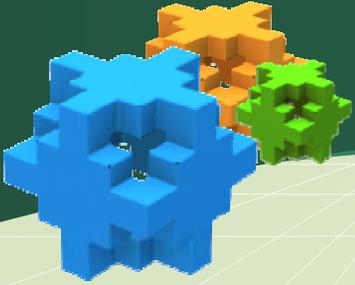
Disponibilidad de recursos

DÍAS	Nº RECURSOS
0-5	2
5-8	5
8-10	7
10-11	10
11-13	7
13-30	1





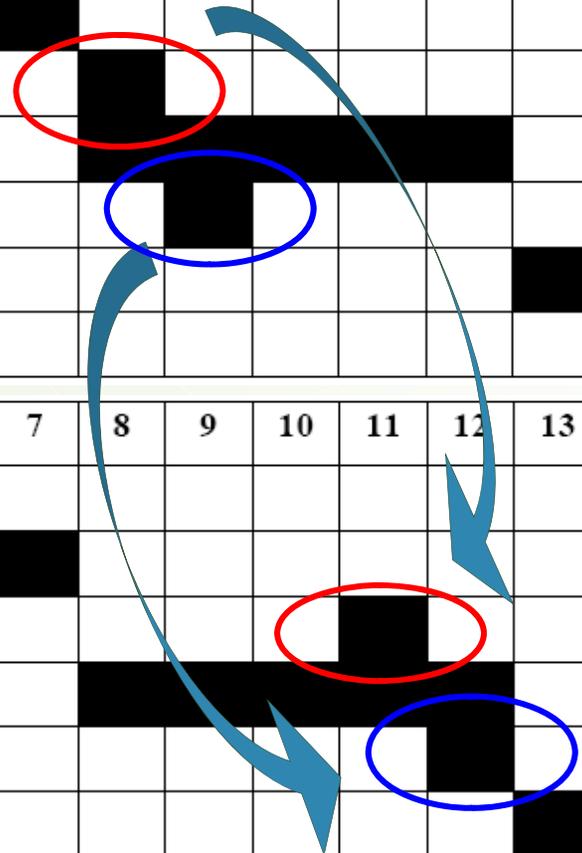
# Planificación de un proyecto



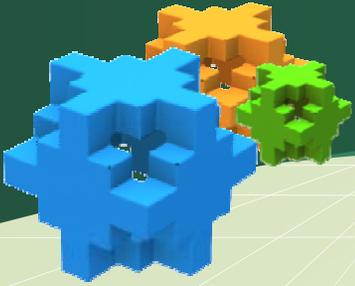
Adaptación  
de  
recursos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	■	■												
B			■	■	■	■	■							
C								■						
D								■	■	■	■	■		
E									■					
F													■	■
G														

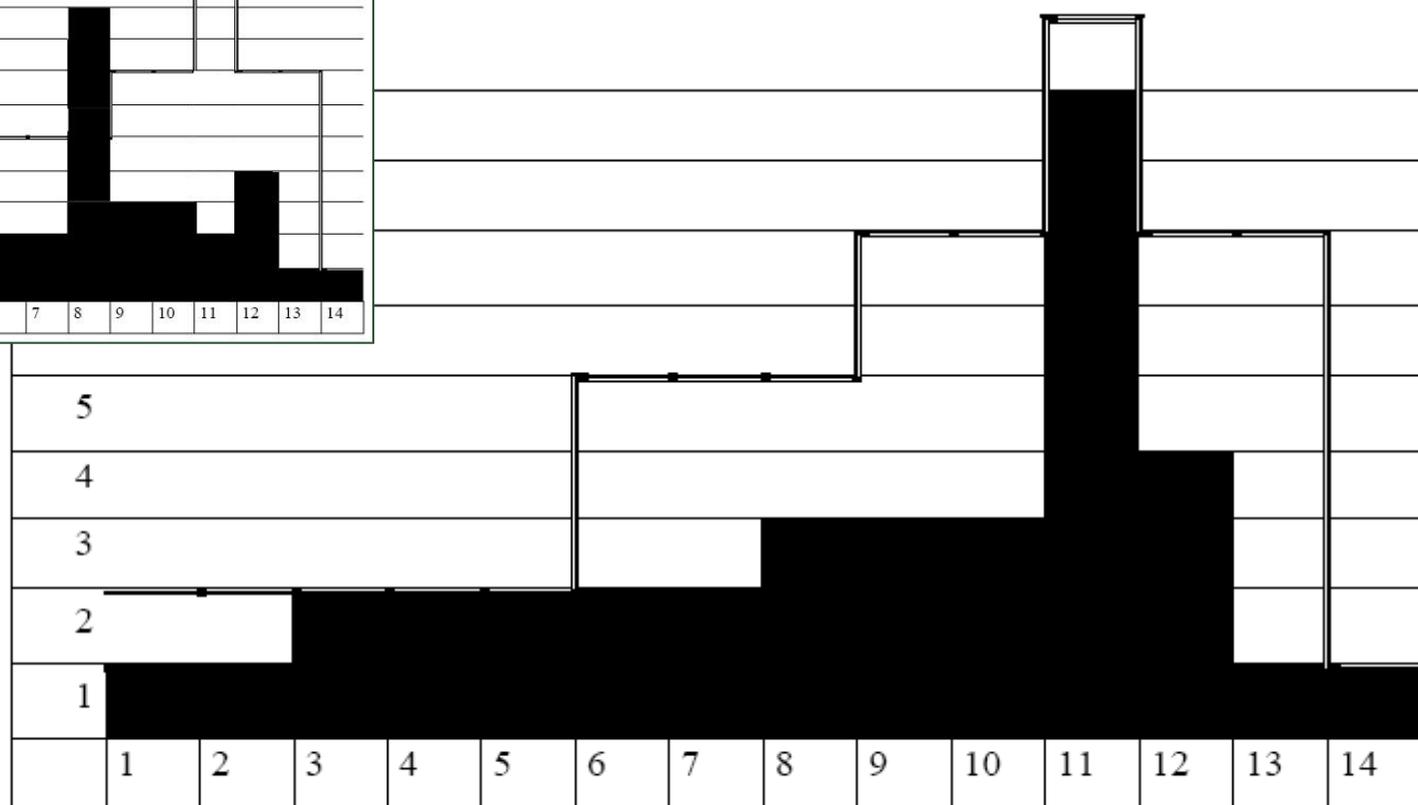
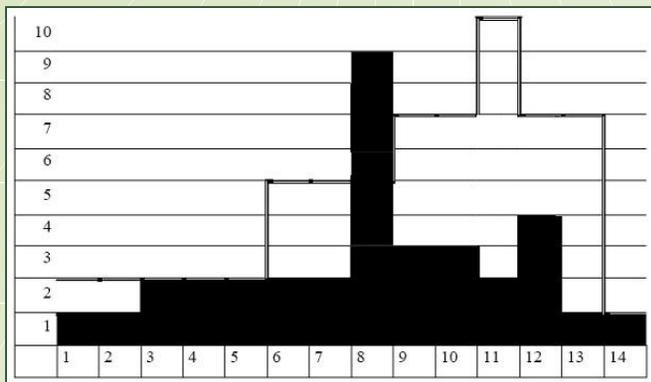
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	■	■												
B			■	■	■	■	■							
C											■			
D								■	■	■	■	■		
E												■	■	
F													■	■
G														



# Planificación de un proyecto



❖ Adaptación de recursos. Ejemplo.







# Organización y Planificación de Proyectos

Angel Pérez Manso  
Mikel Garmendia Mujika  
Xabier Garikano Osinaga

Dpto. Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería  
Escuela Universitaria Politécnica de Donostia

