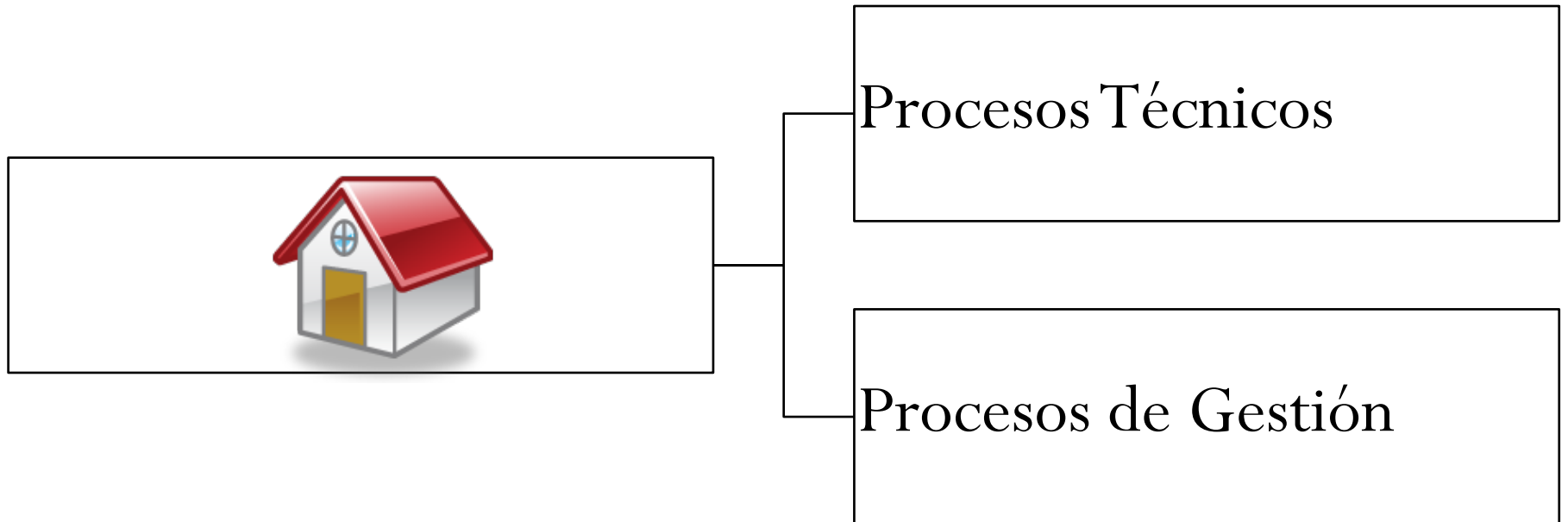


Tema 11. Introducción a la Planificación de Proyectos Software

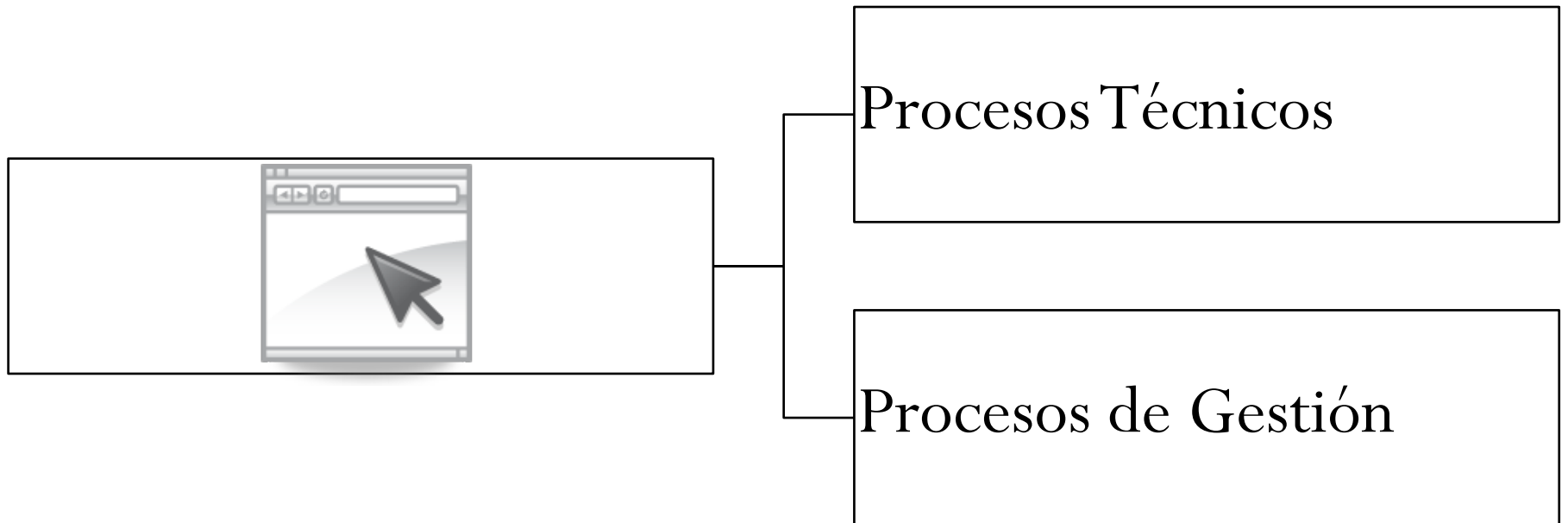
Problemas del desarrollo software

- Proyectos fuera de plazo y de presupuesto
- Excesiva dependencia de los desarrolladores
- Falta de control del desarrollo del proyecto
- Escasa integración de las diferentes fases del desarrollo
- Escaso control de calidad del producto
- Escasa documentación actualizada de los proyectos
- No utilizar una metodología formal

Analogía: construcción de una casa



Construcción de software



Definición

- Un **proyecto** es un conjunto de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin definidas, encaminado a la creación de un producto o servicio único y conforme a unos requisitos específicos, incluyendo limitaciones de tiempo, coste y recursos

Definición

- La **gestión de proyectos** es la aplicación de un conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto

Conclusión

- Necesidad de **gestionar el proyecto** software

Pero el software es diferente...

- El producto es intangible
- No existen procesos del software estándar
- A menudo, los proyectos grandes son únicos

Actividades del gestor

- Redacción de la propuesta
- Planificación y calendarización del proyecto
- Estimación de costes del proyecto
- Supervisión y revisión del proyecto
- Selección y evaluación del personal
- Redacción y presentación de informes

Planificación del proyecto

Proceso de planificación

1. Se valoran las restricciones que afectan al proyecto (fecha de entrega requerida, personal disponible, presupuesto, etc.)
2. Se prepara un calendario para el proyecto
3. Se comienza el proyecto
4. Se revisa el proyecto y se actualiza el plan del proyecto

Plan de proyecto

Un **calendario** debería de responder a:

- ¿Qué actividades hay que realizar y cuándo tienen que estar terminadas?
- ¿Existen los recursos necesarios y suficientes para abordar un nuevo proyecto?
- ¿Qué actividades tiene que hacer cada miembro del equipo?
- ¿Cuándo finaliza el analista x su participación en el proyecto y?
- ¿Cuánto durará este proyecto?
- ¿Cuánto costará este proyecto?

Plan de proyecto

- Muestra la **división** y **organización** del trabajo en **actividades**
- Fija los **recursos** disponibles: humanos, materiales, financieros, etc.
- Crea un **calendario** de trabajo, mostrando la relación entre actividades, recursos y tiempo

Conceptos básicos

- **Tarea/actividad**
 - Unidad elemental del nivel de planificación: un proyecto se organiza en actividades
 - Cada actividad conduce a la obtención de un resultado a utilizar para el desarrollo de otras actividades del proyecto

Ejemplo. Construcción de casa

Tareas a realizar

Tarea
1. Trabajos Preliminares
1.1. Deforestación y limpieza del terreno
1.2. Delimitación del terreno
2. Construcción de Cimientos
2.1. Excavación de zanjas
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)
2.3. Vaciado de hormigón
3. Construcción de Estructura
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas
3.2. Vaciado de hormigón en columnas
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta
3.5. Fin de la estructura
4. Instalación de material de la cubierta
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada
6. Instalaciones
6.1. Instalación de fontanería y calefacción
6.2. Instalación eléctrica
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)
8. Revestimiento de fachadas
9. Acabados interiores
9.1. Solados y alicatados
9.2. Pinturas
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)
9.4. Instalación de aparatos sanitarios
10. Aceptación Final
10.1. Inspección de obra
10.2. Fin de obra

Conceptos básicos

- **Hito**

- Tipo de actividad especial que no tiene duración y sirve para indicar un acontecimiento, un momento particular e importante del proyecto
- No consume recursos
- Normalmente se utiliza para describir puntos de control
- Se usan mucho para gestionar el trabajo de terceras partes (subcontratas) en el proyecto

Ejemplo. Construcción de casa

Tareas a realizar

Tarea
1. Trabajos Preliminares
1.1. Deforestación y limpieza del terreno
1.2. Delimitación del terreno
2. Construcción de Cimientos
2.1. Excavación de zanjas
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)
2.3. Vaciado de hormigón
3. Construcción de Estructura
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas
3.2. Vaciado de hormigón en columnas
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta
3.5. Fin de la estructura
4. Instalación de material de la cubierta
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada
6. Instalaciones
6.1. Instalación de fontanería y calefacción
6.2. Instalación eléctrica
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)
8. Revestimiento de fachadas
9. Acabados interiores
9.1. Solados y alicatados
9.2. Pinturas
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)
9.4. Instalación de aparatos sanitarios
10. Aceptación Final
10.1. Inspección de obra
10.2. Fin de obra

Conceptos básicos

- **Hamaca**

- Tipo especial de actividad que mide el tiempo transcurrido entre 2 puntos del proyecto (entre actividades, hitos, etc.)
- Las restricciones se deben establecer entre las tareas elementales y no entre las hamacas

Ejemplo. Construcción de casa

Tareas a realizar

Tarea
1. Trabajos Preliminares
1.1. Deforestación y limpieza del terreno
1.2. Delimitación del terreno
2. Construcción de Cimientos
2.1. Excavación de zanjas
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)
2.3. Vaciado de hormigón
3. Construcción de Estructura
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas
3.2. Vaciado de hormigón en columnas
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta
3.5. Fin de la estructura
4. Instalación de material de la cubierta
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada
6. Instalaciones
6.1. Instalación de fontanería y calefacción
6.2. Instalación eléctrica
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)
8. Revestimiento de fachadas
9. Acabados interiores
9.1. Solados y alicatados
9.2. Pinturas
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)
9.4. Instalación de aparatos sanitarios
10. Aceptación Final
10.1. Inspección de obra
10.2. Fin de obra

Conceptos básicos

- **Esfuerzo (E)** de una tarea/proyecto:
 - Tiempo que le llevaría **a un sólo recurso** realizar la tarea/proyecto
 - Se mide en:
 - Días*hombre ($d \cdot h$)
 - Horas*hombre ($h \cdot h$)
 - Etc.

Ejemplo. Construcción de casa

Estimación del esfuerzo

Tarea	Esfuerzo
1. Trabajos Preliminares	
1.1. Deforestación y limpieza del terreno	2 d*h
1.2. Delimitación del terreno	3 d*h
2. Construcción de Cimientos	
2.1. Excavación de zanjas	3 d*h
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)	12 d*h
2.3. Vaciado de hormigón	3 d*h
3. Construcción de Estructura	
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas	6 d*h
3.2. Vaciado de hormigón en columnas	6 d*h
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta	6 d*h
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta	3 d*h
3.5. Fin de la estructura	0 d*h
4. Instalación de material de la cubierta	21 d*h
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada	60 d*h
6. Instalaciones	
6.1. Instalación de fontanería y calefacción	20 d*h
6.2. Instalación eléctrica	20 d*h
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)	21 d*h
8. Revestimiento de fachadas	36 d*h
9. Acabados interiores	
9.1. Solados y alicatados	14 d*h
9.2. Pinturas	5 d*h
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)	40 d*h
9.4. Instalación de aparatos sanitarios	1 d*h
10. Aceptación Final	
10.1. Inspección de obra	1 d*h
10.2. Fin de obra	0 d*h

Conceptos básicos

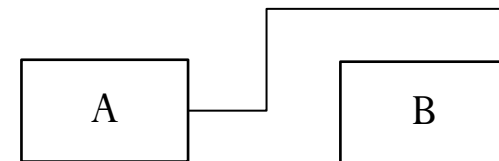
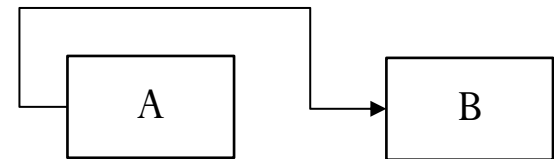
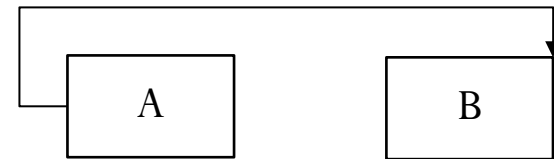
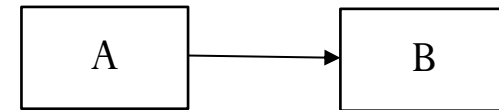
- **Restricciones**

- Permiten establecer las dependencias entre las distintas tareas del proyecto para saber de qué manera han de encadenarse dichas tareas en la planificación

Conceptos básicos

- **Restricciones**

- FC: Fin-Comienzo
- CF: Comienzo-Fin
- CC: Comienzo-Comienzo
- FF: Fin-Fin



Ejemplo. Construcción de casa

Dependencia entre tareas

Tarea	Depende de
1. Trabajos Preliminares	
1.1. Deforestación y limpieza del terreno	
1.2. Delimitación del terreno	1.1
2. Construcción de Cimientos	
2.1. Excavación de zanjas	1.2
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)	2.1
2.3. Vaciado de hormigón	2.2
3. Construcción de Estructura	
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas	2.3+3 días
3.2. Vaciado de hormigón en columnas	3.1
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta	3.2+3 días
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta	3.3
3.5. Fin de la estructura	3.4
4. Instalación de material de la cubierta	3.4+7 días
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada	3.4
6. Instalaciones	
6.1. Instalación de fontanería y calefacción	5
6.2. Instalación eléctrica	5
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)	5
8. Revestimiento de fachadas	5
9. Acabados interiores	
9.1. Solados y alicatados	6.1; 6.2
9.2. Pinturas	6.1; 6.2
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)	9.2
9.4. Instalación de aparatos sanitarios	9.1
10. Aceptación Final	
10.1. Inspección de obra	7; 8; 9.3; 9.4
10.2. Fin de obra	10.1

Conceptos básicos

- **Recursos**

- Un elemento se considera recurso si va a estar sujeto a compartición, posiblemente originando conflictos de uso
- Los recursos son los que “hacen” las actividades del proyecto
- Los recursos humanos tienen calendarios (días y horario laboral)

Ejemplo. Construcción de casa

Recursos disponibles

Recurso		Coste/hora
JO	Jefe obra	50 €
OA	Oficial albañil	35 €
FO	Fontanero	35 €
EL	Electricista	35 €
PI	Pintor	35 €
EB	Ebanista	35 €
P1	Peón 1	20 €
P2	Peón 2	20 €

Ejemplo. Construcción de casa

Asignación de recursos

Tarea	Recurso
1. Trabajos Preliminares	
1.1. Deforestación y limpieza del terreno	P1, P2
1.2. Delimitación del terreno	JO,OA, P1
2. Construcción de Cimientos	
2.1. Excavación de zanjas	OA, P1, P2
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)	OA, P1, P2
2.3. Vaciado de hormigón	OA, P1, P2
3. Construcción de Estructura	
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas	OA, P1, P2
3.2. Vaciado de hormigón en columnas	OA, P1, P2
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta	OA, P1, P2
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta	OA, P1, P2
3.5. Fin de la estructura	
4. Instalación de material de la cubierta	OA, P1, P2
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada	OA, P1, P2
6. Instalaciones	
6.1. Instalación de fontanería y calefacción	FO,P1
6.2. Instalación eléctrica	EL,P1
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)	OA, P1, P2
8. Revestimiento de fachadas	OA, P1, P2
9. Acabados interiores	
9.1. Solados y alicatados	OA, P2
9.2. Pinturas	PI
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)	EB,P1
9.4. Instalación de aparatos sanitarios	FO
10. Aceptación Final	
10.1. Inspección de obra	JO
10.2. Fin de obra	

Conceptos básicos

- **Tiempo/Duración (T)** de una tarea/proyecto:
 - Duración de la tarea/proyecto una vez asignados los recursos.
 - Ejemplo: para una tarea con $E = 2d \cdot h$ a la que se le asignan 2 recursos a tiempo completo $T = 1d$

Ejemplo. Construcción de casa

Estimación de la duración

Tarea	Duración
1. Trabajos Preliminares	
1.1. Deforestación y limpieza del terreno	1 día
1.2. Delimitación del terreno	1 día
2. Construcción de Cimientos	
2.1. Excavación de zanjas	1 día
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)	4 días
2.3. Vaciado de hormigón	1 día
3. Construcción de Estructura	
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas	2 días
3.2. Vaciado de hormigón en columnas	2 días
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta	2 días
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta	1 día
3.5. Fin de la estructura	0 días
4. Instalación de material de la cubierta	7 días
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada	20 días
6. Instalaciones	
6.1. Instalación de fontanería y calefacción	10 días
6.2. Instalación eléctrica	10 días
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)	7 días
8. Revestimiento de fachadas	12 días
9. Acabados interiores	
9.1. Solados y alicatados	7 días
9.2. Pinturas	5 días
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)	20 días
9.4. Instalación de aparatos sanitarios	1 días
10. Aceptación Final	
10.1. Inspección de obra	1 día
10.2. Fin de obra	0 días

Conceptos básicos

- **Coste** de una tarea/proyecto:
 - En función de los salarios de los recursos humanos y de los costes adicionales debidos a recursos materiales, maquinaria, etc.

Ejemplo. Construcción de casa

Coste del proyecto

Tarea	Coste
1. Trabajos Preliminares	1.160,00 €
1.1. Deforestación y limpieza del terreno	320,00 €
1.2. Delimitación del terreno	840,00 €
2. Construcción de Cimientos	3.600,00 €
2.1. Excavación de zanjas	600,00 €
2.2. Instalación de acero de refuerzo (armado)	2.400,00 €
2.3. Vaciado de hormigón	600,00 €
3. Construcción de Estructura	4.200,00 €
3.1. Encofrado e instalación de acero de refuerzo en columnas	1.200,00 €
3.2. Vaciado de hormigón en columnas	1.200,00 €
3.3. Encofrado e instalación de acero en losa de cubierta	1.200,00 €
3.4. Vaciado de hormigón en cubierta	600,00 €
3.5. Fin de la estructura	- €
4. Instalación de material de la cubierta	4.200,00 €
5. Construcción de tabiques y cerramientos de fachada	12.000,00 €
6. Instalaciones	8.800,00 €
6.1. Instalación de fontanería y calefacción	4.400,00 €
6.2. Instalación eléctrica	4.400,00 €
7. Instalación de carpintería exterior (ventanas)	4.200,00 €
8. Revestimiento de fachadas	7.200,00 €
9. Acabados interiores	13.560,00 €
9.1. Solados y alicatados	3.080,00 €
9.2. Pinturas	1.400,00 €
9.3. Carpintería interior (puertas y armarios)	8.800,00 €
9.4. Instalación de aparatos sanitarios	280,00 €
10. Aceptación Final	400,00 €
10.1. Inspección de obra	400,00 €
10.2. Fin de obra	- €
TOTAL	59.320,00 €

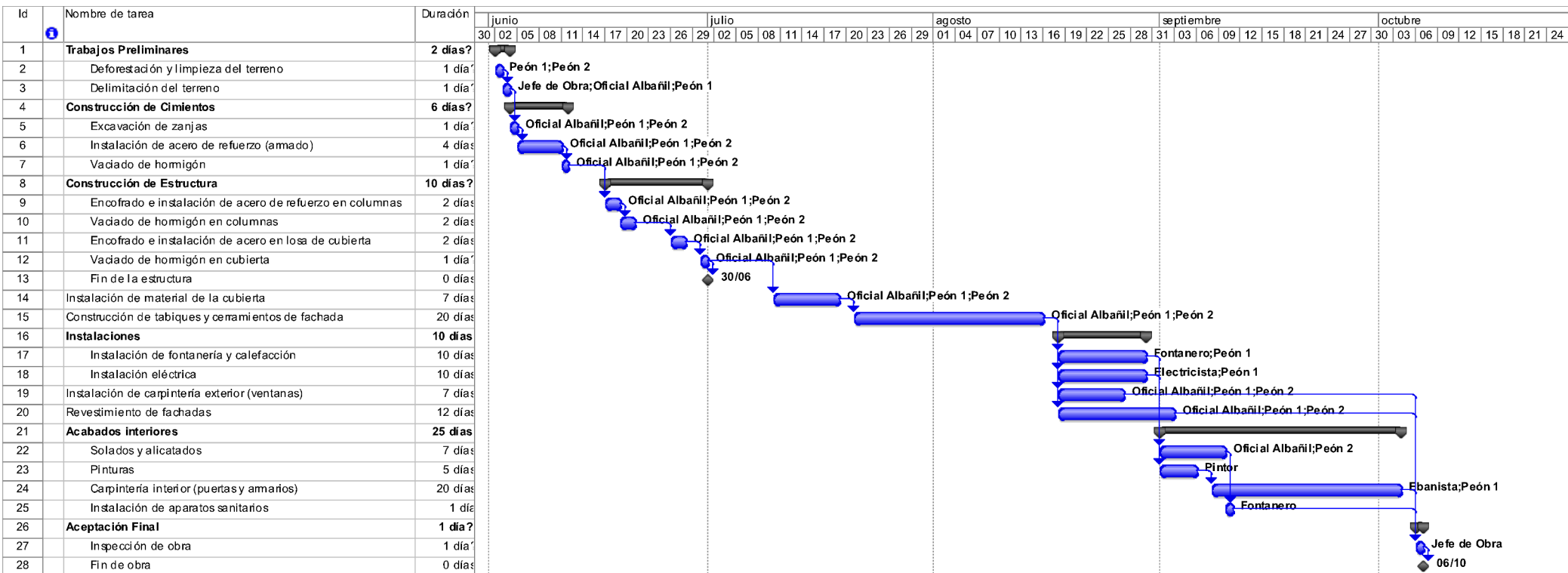
Conceptos básicos

- **Diagrama de Gantt**

- Representa en una escala de tiempos cada una de las actividades del proyecto mediante barras, que representan su duración en fechas de calendario
- Representa la organización en el tiempo de las actividades (con sus relaciones)
- Cada barra (actividad) en el diagrama va acompañada de los recursos que la realizan

Ejemplo. Construcción de casa

Diagrama de Gantt



Conceptos básicos

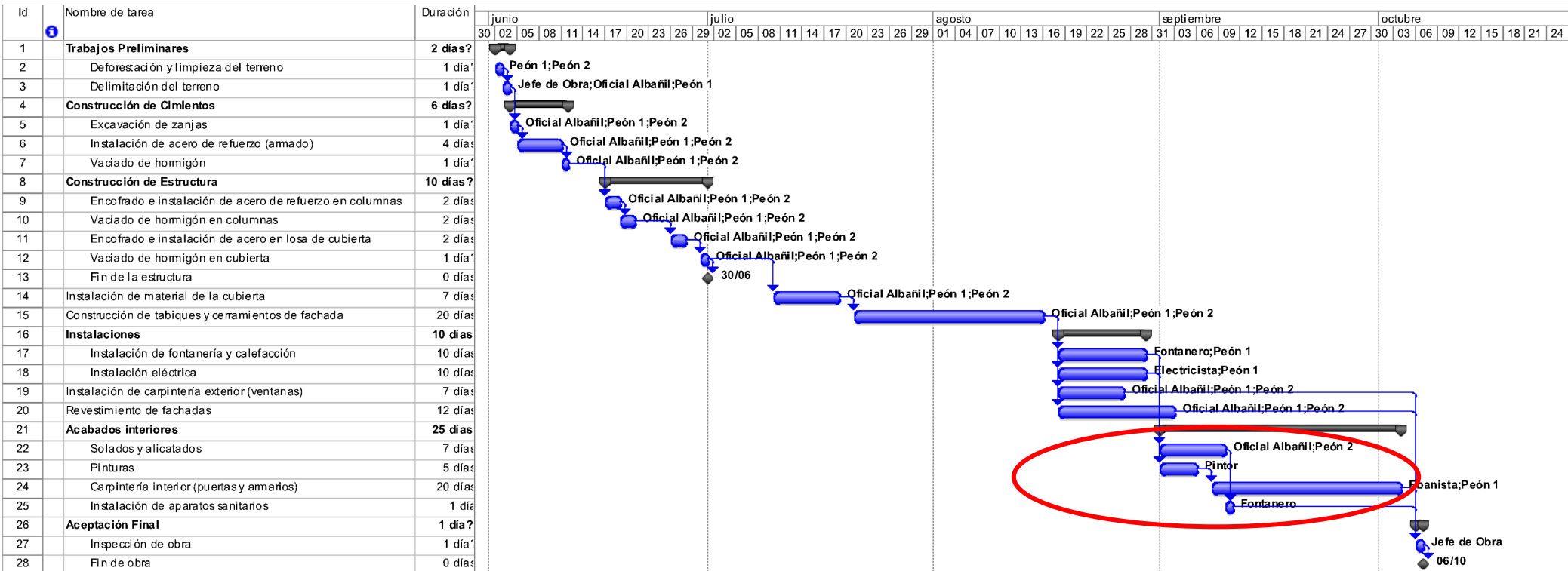
- **Nivelación**

- Tras asignar recursos concretos a cada actividad a algunos se les puede estar exigiendo que trabajen más de su jornada. Estos recursos están **sobreasignados**.

Ejemplo. Construcción de casa Sobrecarga

Id	Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	01 sep '14							08 sep '14							15 sep '14				
				D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	
	Sin asignar	0 horas	Trabajo																			
	Fin de la estructura	0 horas	Trabajo																			
	Fin de obra	0 horas	Trabajo																			
1	Jefe de Obra	16 horas	Trabajo																			
	Delimitación del terreno	8 horas	Trabajo																			
	Inspección de obra	8 horas	Trabajo																			
2	Oficial Albañil	536 horas	Trabajo		16h	16h	8h	8h	8h				8h	8h								
	Delimitación del terreno	8 horas	Trabajo																			
	Excavación de zanjas	8 horas	Trabajo																			
	Instalación de acero de refuerzo	32 horas	Trabajo																			
	Vaciado de homigón	8 horas	Trabajo																			
	Encofrado e instalación de ace	16 horas	Trabajo																			
	Vaciado de homigón en colum	16 horas	Trabajo																			
	Encofrado e instalación de ace	16 horas	Trabajo																			
	Vaciado de homigón en cubier	8 horas	Trabajo																			
	Instalación de material de la cu	56 horas	Trabajo																			
	Construcción de tabiques y cen	160 horas	Trabajo																			
	Instalación de carpintería exteri	56 horas	Trabajo																			
	Revestimiento de fachadas	96 horas	Trabajo		8h	8h																
	Solados y alicatados	56 horas	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h				8h	8h								
3	Fontanero	88 horas	Trabajo																			
	Instalación de fontanería y cale	80 horas	Trabajo																			
	Instalación de aparatos sanitari	8 horas	Trabajo																			
4	Electricista	80 horas	Trabajo																			
	Instalación eléctrica	80 horas	Trabajo																			
5	Pintor	40 horas	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h													
	Pinturas	40 horas	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h													
6	Ebanista	160 horas	Trabajo																			
	Carpintería interior (puertas y ai	160 horas	Trabajo											8h	8h	8h	8h	8h		8h	8h	8h
7	Peón 1	808 horas	Trabajo		8h	8h								8h	8h	8h	8h	8h		8h	8h	8h
	Deforestación y limpieza del ter	8 horas	Trabajo																			
	Delimitación del terreno	8 horas	Trabajo																			
	Excavación de zanjas	8 horas	Trabajo																			
	Instalación de acero de refuerzo	32 horas	Trabajo																			
	Vaciado de homigón	8 horas	Trabajo																			
	Encofrado e instalación de ace	16 horas	Trabajo																			

Ejemplo. Construcción de casa Sobrecarga



Conceptos básicos

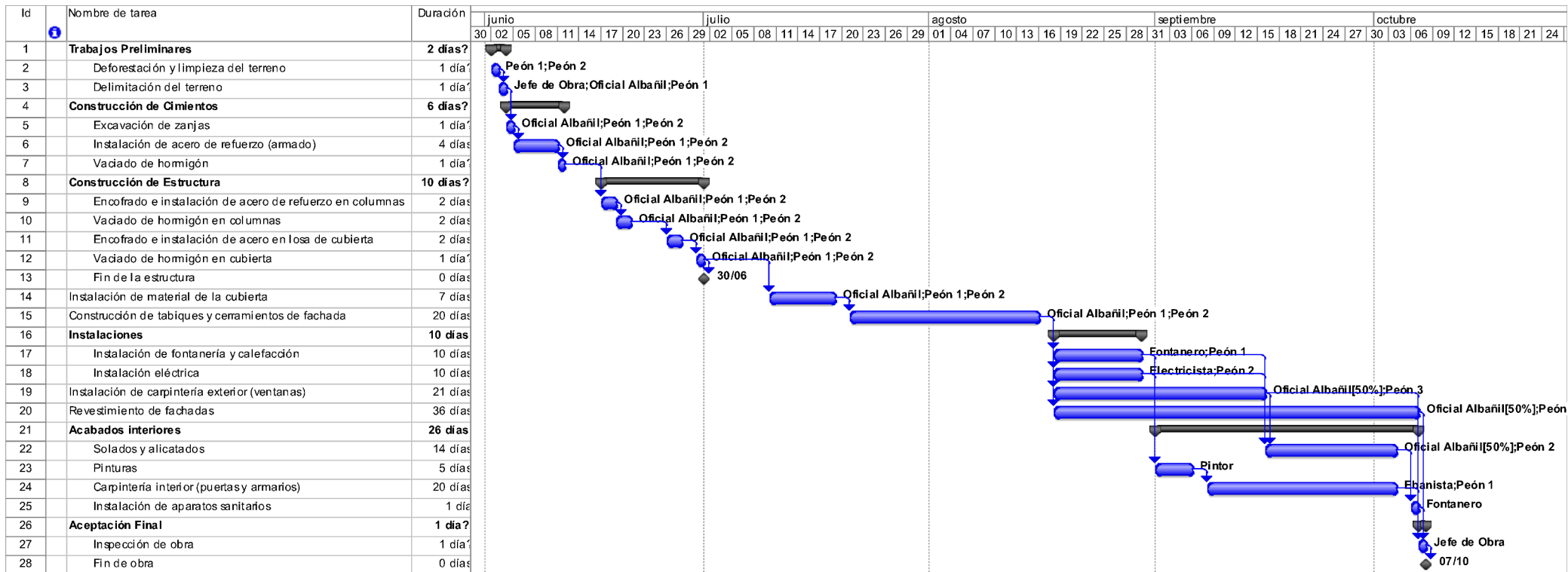
- **Nivelación**

- Posibles soluciones a sobrecargas:

- Alargamientos de las actividades al eliminar recursos de las mismas
 - Cambio de recursos
 - Introducción de recursos que compartan el esfuerzo
 - Modificación de la temporalidad de la actividad
 - Segmentación de actividades
 - Etc.

Ejemplo. Construcción de casa

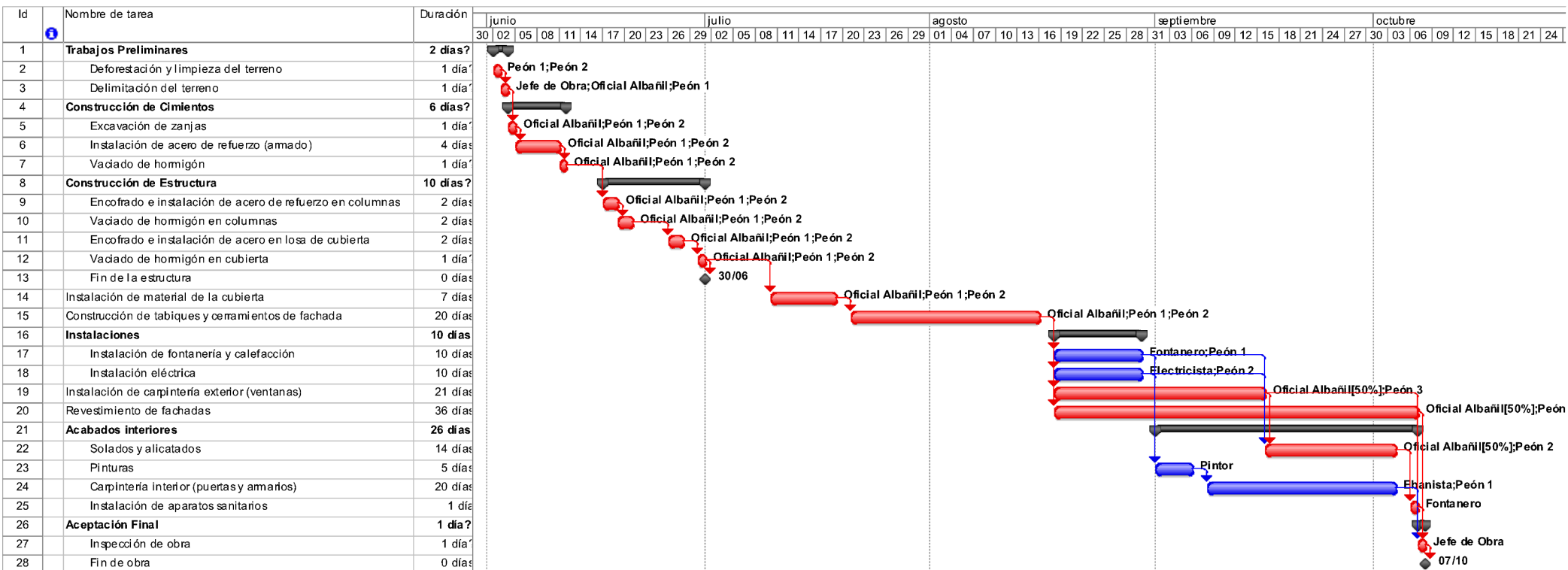
Nivelación de recursos



Conceptos básicos

- **Camino crítico**
 - **Holgura** de una tarea: Tiempo que se puede retrasar una tarea sin que se retrase ninguna otra
 - **Tarea crítica:** Tarea sin holgura
 - **Camino crítico:** Sucesión de actividades sin holgura que marca la duración del proyecto. Si alguna de las actividades se retrasa, se retrasa todo el proyecto.
 - Un proyecto puede tener varios caminos críticos diferentes

Ejemplo. Construcción de casa Camino crítico

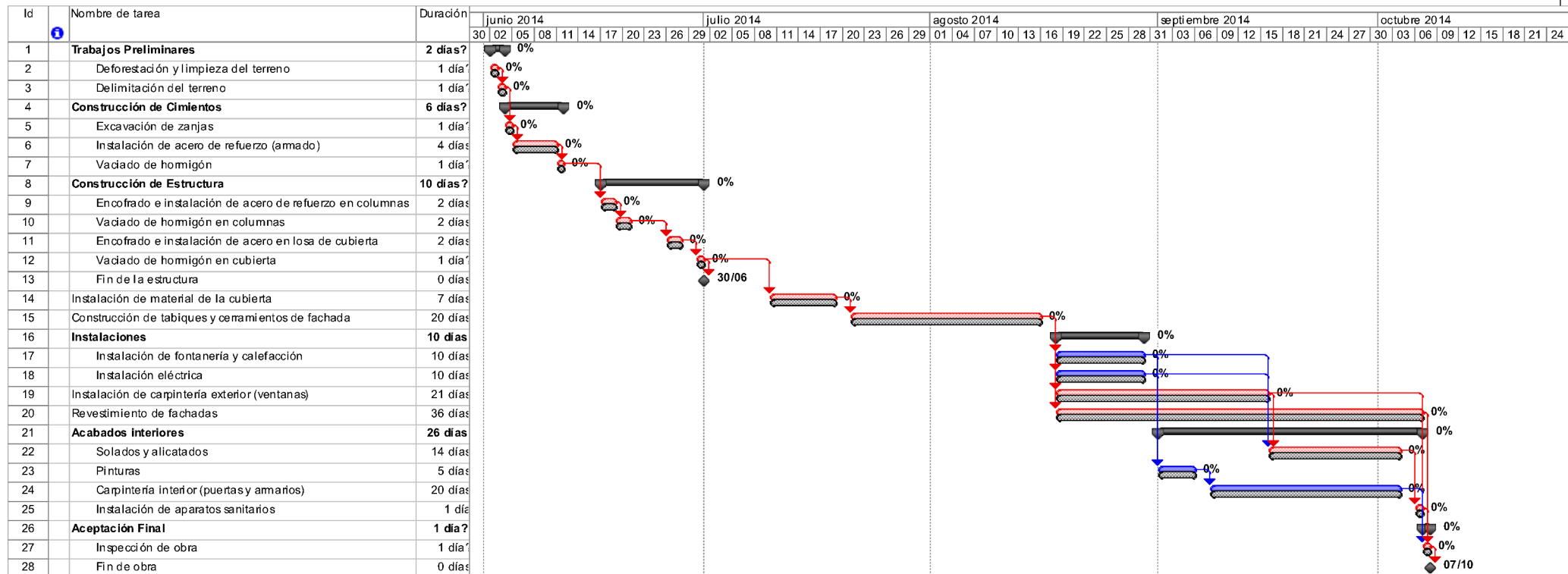


Conceptos básicos

- **Línea de base**

- Foto fija de la planificación a efectos de comparación en los sucesivos controles de avance y seguimientos del proyecto
- Si el proyecto transcurriese de forma óptima transcurriría como está establecido en la línea de base
- Cualquier desviación en el proyecto (tiempo, coste, etc.) se debe comparar con la línea de base para determinar su gravedad

Ejemplo. Construcción de casa Línea de base



Seguimiento del proyecto

Seguimiento del proyecto

- A medida que un proyecto avanza es necesario comprobar si todo sucede según lo previsto
- Comparar los resultados actuales con los planes previstos (línea de base)
- Tomar acciones correctivas cuando existan desviaciones significativas con respecto a los planes previstos
- Es necesario definir una normativa estándar para el seguimiento de proyectos (mensualmente, trimestralmente, etc.)

Ejemplo. Construcción de casa

Seguimiento

