

CURSO PRÁCTICO DE GESTIÓN DE PROYECTOS CON MS PROJECT

Autor:

Guillermo Molleda Jimena

Profesor de la Universidad de Sevilla

CURSO PRÁCTICO DE GESTIÓN DE PROYECTOS CON MS PROJECT

Sólo para la difusión al precio del coste de su producción. Siempre citando al autor o autores se permite la reproducción total o parcial de esta obra utilizando formatos libres (odt, ogg, theora, ...), su tratamiento informático, la transmisión por cualquier medio, ya sea electrónico, por fotocopia, por registro u otros métodos, excepto aquello señalado como de otra fuente en lo que pudiera restringirse hasta contar con el permiso previo y por escrito del titular de cada Copyright.

ISBN: 84-8009-124-X

Curso Práctico de Gestión de Proyectos con MS Project

Introducción histórica a la planificación y control de Proyectos:	1
Uso de MS Project:	1
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS INICIALES CON LA INSTALACIÓN	1
INTRODUCCIÓN:	3
DEFINICIÓN DE TAREAS:	5
La ventana de información del proyecto	9
La ventana de información de la tarea	10
Códigos EDT y códigos de esquema de las tareas	11
GUARDAR Y GUARDAR COMO, SUSTITUTOS DE DESHACER	13
LA DURACIÓN DE LAS TAREAS Y DEL PROYECTO:	14
LOS RECURSOS	17
Tipos de recursos:	18
Capacidad: recursos consolidados	18
Asignación de los recursos	20
ASIGNACIÓN DE COSTES AL PROYECTO	23
REDISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	31
LA LÍNEA BASE	36
CONTROL DE PROYECTOS	38
Redistribución por nivelación de la carga de trabajo	49
Redistribución usando horas extras	52
RESOLUCIÓN DEL CASO 3: Construcción de la autopista	57
REPASO DE OTRAS OPCIONES DEL PROGRAMA	61
ESQUEMA DE TRABAJO DE UN PROYECTO	65
ANEXO: CASOS PRÁCTICOS DE PROYECTOS	66
CASO PRÁCTICO 1	67
CASO PRÁCTICO 2	69
CASO PRÁCTICO 3	70

Curso Práctico de Gestión de Proyectos con MS Project

Introducción histórica a la planificación y control de Proyectos¹:

Desde el principio de los tiempos el hombre ha tenido la necesidad de realizar proyectos cada vez más complejos, si bien, no ha sido hasta el siglo XX cuando la necesidad de controlar todos los aspectos que pudiera acarrear, desde los costes a los tiempos de ejecución, han hecho necesaria la investigación en técnicas o métodos que nos ayudaran en la programación de los mismos.

El desarrollo de estas técnicas cobró toda su importancia tras la Segunda Guerra Mundial, con la divulgación del Gráfico de Gantt. Ideado por Henry L. **Gantt** a principios del siglo XX, aun hoy se sigue utilizando por la claridad con la que **permite representar el desarrollo de las distintas actividades a lo largo del tiempo**. Además se pueden perfilar aspectos como las relaciones de precedencia entre las tareas, sus tiempos de holgura, los caminos críticos, etc. Se trata de un diagrama donde se trazan las actividades con líneas horizontales cuya longitud es directamente proporcional a su duración.

Es en Julio de 1958 cuando se llega a una nueva técnica que introduce la utilización de **estimaciones probabilísticas** para calcular la **duración** de las tareas. Formulada a partir del Programme Evaluation and Review Technique (**PERT**), permite un control más exhaustivo de los tiempos en los que se lleva a cabo el proyecto.

En ese mismo año, en la organización Du Pont, un equipo dirigido por J.E. Kelley y M. R. Walter, idean un nuevo método llamado Critical Path Method (**CPM**) y que **permite establecer una relación entre coste y duración de las tareas**.

Un último método desarrollado en Europa por B. Roy permitió una mayor **flexibilidad** a la hora de **interrelacionar las actividades entre sí**. Este método, llamado de los Potenciales o grafo **ROY**, centra su atención en las dependencias existentes entre las tareas.

Uso de MS Project²:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS INICIALES CON LA INSTALACIÓN

Antes de entrar a explicar el programa debemos hacer una breve referencia a la instalación del mismo, ya que el primer paso para el uso de cualquier programa informático es comprobar su buen

¹ver J.A.D.Machuca y otros, 1995, "Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios", capítulo 10, pg 331 y capítulo 9, pg 311.

²Ver "Manual de usuario para MS Project 2000.", Microsoft Corporation, 1999.

funcionamiento y ver si crea incompatibilidades con cualquier otro instalado en el ordenador. Por todo ello he creído oportuno explicar tanto los problemas más habituales que se han presentado con su instalación como la forma de resolverlos.

En primer lugar hay que tener presente que la instalación de MS Project sobrescribirá algunos ficheros compartidos con las aplicaciones de MS Office, por ello, en caso de usar una versión de MS Office posterior a la de MS Project, y si observan errores graves en el uso del primero, éstos se solventarán con una reinstalación del paquete de ofimática.

Puede ser que sea necesario instalar una versión antigua del programa en caso de que hagamos la instalación en Windows 98 o Me.

Se han detectado problemas al instalar el programa en un sistema operativo con otro idioma, en concreto hubo problemas con la instalación sobre varios Windows en francés. En ese caso instalen una versión en inglés de MS Project.

En caso de instalar el programa sobre Windows NT ó 2000 es posible que tengamos un problema de funcionamiento una vez instalado, para detectarlo tenemos que iniciar el programa y en el menú Ver, en la opción Barras de herramientas mirar si existe una llamada “Análisis PERT”, seleccionándola en ese caso. Si no existiera tal barra de herramientas, eso es señal de que el programa no funciona adecuadamente, para resolver este problema, probable en entornos multiusuario, habrá que seguir los siguientes pasos:

- a) Reiniciar el sistema y arrancar sesión de Administrador
- b) Arrancar el programa *regedit*, para ello pulsar sobre el botón de Inicio y elegir Ejecutar, en la ventana abierta escriban *regedit* y pulsen Aceptar.
- c) Abrir la clave, pulsando en el signo +, MiPC\ HKey_Current_User\ Software\ Microsoft\ Office\ MS Project\ Addins
- d) Usar el menú Registro – Exportar archivo del Registro a la carpeta Mis documentos del usuario normal (X:\Documents and Settings\USUARIO\Mis documentos)
- e) Finalizar sesión administrador y abrir como usuario normal
- f) Ejecutar, con un doble clic, el fichero antes exportado
- g) Buscar, con la opción de menú Inicio – Buscar, todos los archivos *.mpt, y enviar aquellos llamados Global.mpt a la papelera.

A partir de aquí debe haberse solucionado el problema para usar la barra de herramientas “Análisis PERT” como usuario normal.

INTRODUCCIÓN:

Las opciones que vamos a utilizar aparecerán de tal forma que sabremos, en todo momento, la ruta a seguir dentro del menú respectivo, así para ejecutar el programa debemos pulsar sobre botón Inicio – Todos los programas – Microsoft Office - Microsoft Office Project, o bien Inicio – Programas – Microsoft Project para versiones anteriores.

Importancia de la interfaz: como puede observar, los iconos, menús y vistas del programa son parecidos a otros programas de Microsoft como Word, Outlook o Excel (ver Imagen 1).

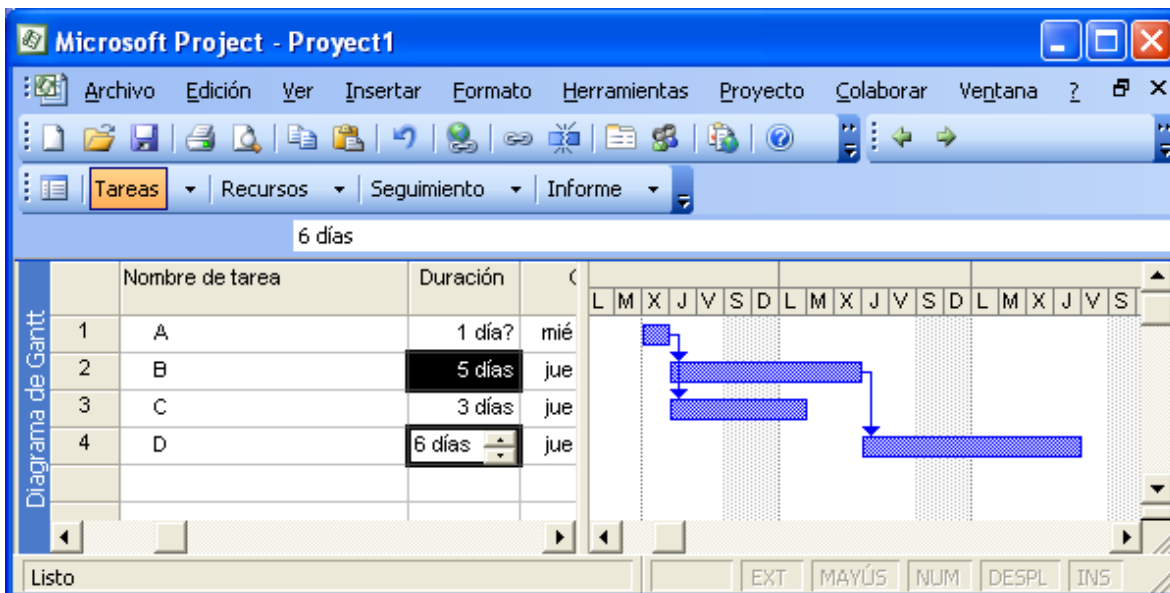


Imagen 1: Interfaz de MS Project

Empezaremos analizando aquello que en principio nos presentan en la pantalla:

- Una parte izquierda, con una fila de encabezamiento para introducir los datos del proyecto (ver Imagen 2).
 - En el primer campo vemos el símbolo <i>, de indicadores, en esta columna el programa nos informará gráficamente de distintos hechos que tienen que ver con la tarea, aspectos tales como si está delimitada por una fecha concreta en el tiempo, si está completada, si existe una nota informativa sobre la tarea, etc. Sirve para dar una información sintetizada sobre esa tarea.
 - También podemos ver el campo <Nombre de tarea>, en ella podremos escribir un nombre para cada tarea en que se divida el proyecto.
 - En el campo <Duración> introduciremos el tiempo en que debe terminarse la tarea.

Diagrama de Gantt		Nombre de tarea	Duración	
	1	A	1 día?	mié
	2	B	5 días	jue
	3	C	3 días	jue
	4	D	6 días	jue

Imagen 2: Parte izquierda Vista Diagrama de Gantt.

La parte derecha contiene un calendario, donde veremos el diagrama de Gantt correspondiente a los datos de las tareas insertadas (ver Imagen 3).

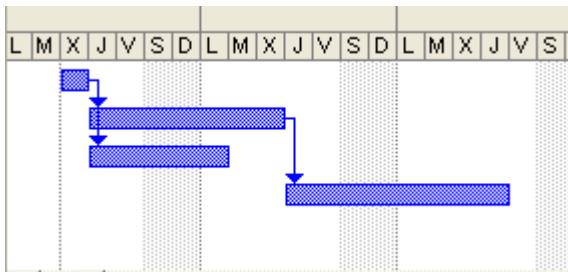


Imagen 3: Parte derecha Vista Diagrama de Gantt. MS Project

Existe un panel para poder cambiar entre distintas vistas de forma fácil, y se activa con la opción del menú Ver – Barra de Vistas. El panel está orientado verticalmente a la izquierda de la pantalla, entre las vistas podemos ver ya seleccionada la correspondiente al Diagrama de Gantt:

También se puede acceder a estas vistas desde el menú Ver del propio programa.

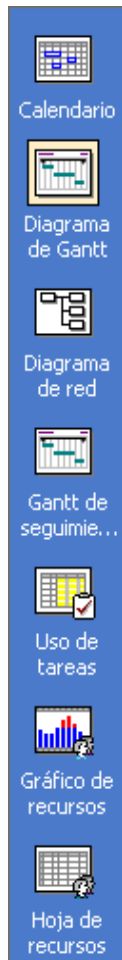


Imagen 4: Barra de vistas.

DEFINICIÓN DE TAREAS:

Ahora vamos a leer el proyecto al cual nos enfrentamos para realizarlo en las fechas previstas, ya que de ello depende el viaje de fin de curso: Lean el caso 1 (ver anexo).

Para comenzar escribamos los **nombres claves** de las tareas, para ello usemos la palabra clave que tenemos en la tabla para cada actividad:

PAPELEO, ALCALDE, ESTUDIO, LICENCIAS, CASETA, INSTALACIÓN,
NEVERA, CARTELES, SUMINISTROS.

Tras escribir los nombres de la tareas, uno en cada fila, procederemos a realizar la tabla de precedencias en una hoja, apoyándonos en la información suministrada en el enunciado del proyecto: crear cada uno de vosotros la tabla de precedencias.

TAREA	PREDECESORAS
1-PAPELEO	
2-ALCALDE	
3-ESTUDIO	
4-LICENCIAS	2-ALCALDE, 1-PAPELEO
5-CASETA	3-ESTUDIO
6-INSTALACIÓN	4-LICENCIAS, 5-CASETA
7-NEVERA	6-INSTALACIÓN
8-CARTELES	5-CASETA
9-SUMINISTROS	3-ESTUDIO

Para la introducción de esta tabla en el programa tenemos varias posibilidades, podemos seleccionar 2 tareas y pulsar sobre el icono vincular tareas; pulsen sobre ALCALDE y con la tecla control presionada pulsen sobre LICENCIAS, una vez seleccionadas ambas tareas pueden pulsar el icono vincular tareas.

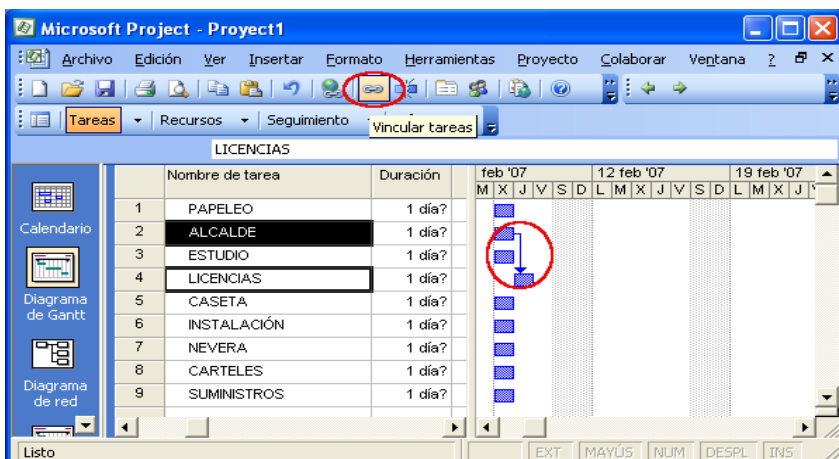


Imagen 5: Vincular tareas

Como ven esta forma es algo complicada, también podemos pulsar doble clic con el ratón sobre la tarea correspondiente: Licencias, pulsen dos veces sobre la tarea *licencias*. Se abrirá la ventana de información de la tarea, en esta ventana tenemos la información relativa a la tarea en forma de formulario, en principio nos vamos a centrar en la pestaña predecesoras, en ella podemos ver y modificar las dependencias temporales entre las distintas tareas.

Una vez que hayamos abierto la pestaña predecesoras debemos pulsar sobre la segunda fila de la tabla, y luego sobre el triángulo negro que aparece a la derecha de esa fila; con ello se abrirá un menú

desplegable para que elijamos la tarea predecesora, en caso de haber varias podremos seleccionar el resto en las siguientes filas. De esta forma elegiremos la tarea *papeleo*, que quedará debajo de la fila de la tarea *alcalde*.

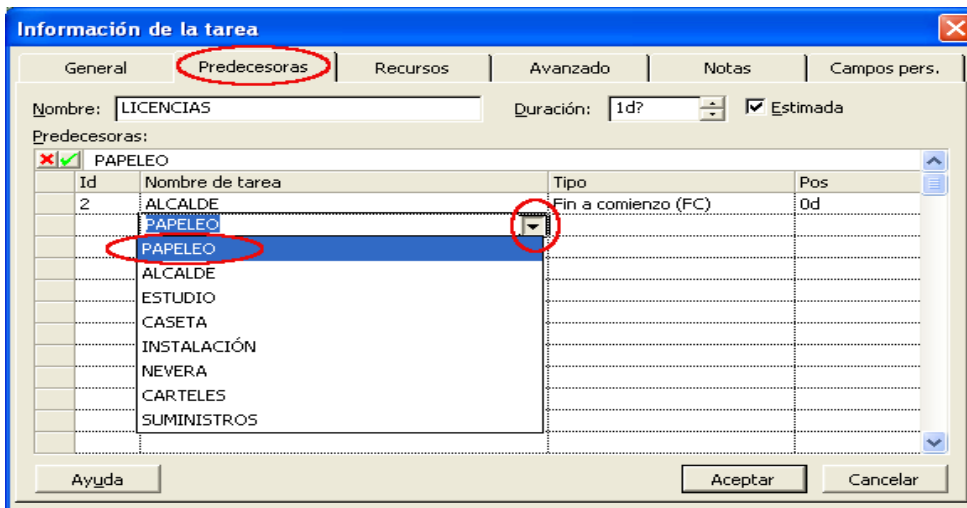


Imagen 6: Información de la tarea: Pestaña predecesoras

Una vez seleccionadas las tareas precedentes nos fijamos en la información aparecida a la derecha: Tipo de precedencia (tipo) y posposición o retraso en su aplicación (pos), comenzaremos explicando los distintos tipos de relaciones que pueden existir.

Tipos de dependencia entre la tarea predecesora y la tarea sucesora³:

FC (Fin a comienzo): es la relación más normal, de hecho es el único tipo de condición utilizada para la realización de un grafo Pert, no permite el comienzo de una tarea mientras no finalice su predecesora.

Predecesora	2 mss	lun 03/11/03 8:0
Sucesora	1 ms	lun 29/12/03 8:0

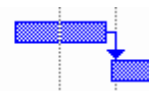


Imagen 7: Dependencia Fin a Comienzo.

CC (Comienzo a comienzo): la tarea sucesora no puede comenzar hasta que la tarea predecesora comience.

Predecesora	2 mss	lun 03/11/03 8:0
Sucesora	1 ms	lun 03/11/03 8:0

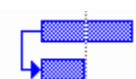


Imagen 8: Dependencia Comienzo a Comienzo.

FF (Fin a fin): La tarea sucesora no puede finalizar hasta que la tarea predecesora finalice.

³Ayuda de MS Project.

Predecesora	2 mss	lun 03/11/03 8:0
Sucesora	1 ms	lun 01/12/03 8:0




Imagen 9: Dependencia Fin a Comienzo.

CF (Comienzo a fin): La tarea sucesora no puede finalizar hasta que la tarea predecesora comience.

Predecesora	2 mss	lun 03/11/03 8:0
Sucesora	1 ms	lun 06/10/03 8:0




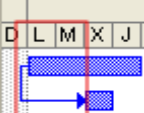
Imagen 10: Dependencia Comienzo a Fin.

Para clarificar un poco la nomenclatura utilizada, la dependencia hay que leerla como sigue:

	1ª LETRA	2ª LETRA
LA TAREA PREDECESORA	C: COMIENZA o F: FINALIZA	
CUANDO LA TAREA SUCESORA		C: COMIENZA o F: FINALIZA

Pos: Es un campo que complementa el tipo de dependencia, y determina el periodo de tiempo existente antes de la aplicación de la relación seleccionada. Por ejemplo para una relación de comienzo a comienzo con una posposición de dos días, la tarea sucesora comenzaría pasada esa posposición contando a partir del comienzo de la tarea predecesora:

Nombre de tarea	Duración	
Predecesora	4 días?	D L M X J
Sucesora	1 día?	



Id	Nombre de la predecesora	Tipo	Posposición
1	Predecesora	CC	2d

Imagen 11: Precedencia con posposición

Veamos ahora otra forma de introducir las precedencias de las tareas, para ello vamos a cerrar la ventana de información de la tarea, y seleccionar la opción del **menú ventana-dividir**. Veremos como la pantalla queda dividida en dos partes (ver Imagen 13), y en la de abajo podemos cumplimentar algunos datos de las tareas como por ejemplo las relaciones de precedencia, podemos pulsar los botones *anterior* y *siguiente* para cambiar entre tareas, y en ese mismo lugar aparecerán los botones *aceptar* y *cancelar* cuando hagamos cualquier modificación. Escojan la tarea *caseta* y elijan como precedente la tarea *estudio*, pulsen el botón aceptar.

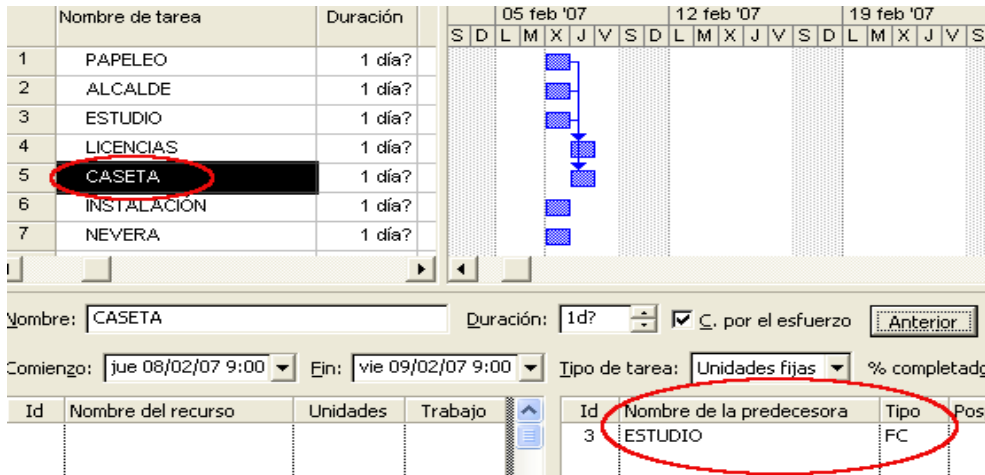


Imagen 12: Precedencias tras dividir la ventana

Para terminar, también podemos introducir las precedencias directamente en la columna predecesoras de la tabla principal, pero atención porque para ello utilizaremos los números de fila de las tareas y en caso de haber varias tareas precedentes debemos separar sus números identificadores con punto y coma. Terminen de introducir las precedencias de esta forma, para ver la columna utilicen la barra de desplazamiento de la

parte baja de la tabla.

Imagen 13: Menú ventana dividir.

La ventana de información del proyecto

Tras una primera aproximación al funcionamiento del programa, tal vez sea momento de ver la información relativa al proyecto que estamos planificando. Abran la ventana correspondiente a la información del proyecto pulsando el menú **Proyecto – Información del proyecto...**, en esta ventana será donde estableceremos la fecha de inicio del proyecto, para que todos tengamos la misma fecha elegiremos el

próximo 1 de Noviembre como fecha de inicio.

El programa permite elegir una fecha de fin en vez de una fecha de comienzo, pero esto provocaría un problema en caso de necesitar retrasar el proyecto por cualquier motivo ya que no quedaría ningún margen temporal para el retraso. Por esto, si en alguna ocasión tenéis un proyecto con una fecha de finalización como podría ser lógico ante la celebración de un evento o por tener una fecha de entrega estipulada en un contrato, es mejor que una vez que lo planifiquen y vean en cual fecha ha calculado el programa que debiera comenzar, pues pongan esa fecha como fecha de comienzo e incluso que la adelanten según la experiencia que se tenga en ese tipo de proyectos para dejar un margen temporal que pueda servir de colchón en caso de surgir cualquier retraso en su ejecución.

Si introducimos el inicio no podemos precisar el fin, y viceversa, si selecciona la fecha de inicio se realizarán todas las tareas en la fecha más temprana posible LAP (Lo Antes Posible), y si selecciona la fecha fin se realizará todo, por defecto, en la fecha más tardía LMTP (Lo Más Tarde Posible). La elección dependerá del tipo de proyecto al que nos enfrentemos y como queramos nosotros configurarlo.

Imagen 14: Información del proyecto.

La ventana de información de la tarea

Seleccionen ahora alguna tarea y usen la opción del menú Proyecto – Información de la tarea (fijense en el icono que acompaña a dicha opción), o bien pulsen el icono correspondiente en la barra de herramientas, o simplemente pulsando un doble clic de ratón sobre la tarea. Elijan la pestaña General para comentar algunos aspectos de la ventana (ver Imagen 15), primero observen la **interrogación** de la duración de la tarea, la cual significa que son duraciones **estimadas**; normalmente es difícil conocer el tiempo exacto que va a ser necesario para realizar una tarea, si bien en caso de conocer la duración con exactitud y siendo improbable cualquier variación en la misma, podemos desmarcar la casilla [] Estimada para ver como

desaparece la interrogación.

Porcentaje completado informa de la parte de tarea ejecutada hasta un momento dado. En principio tendrá el valor de 0% ya que estamos todavía planificando el proyecto, en la fase de ejecución podremos ver como se comporta este valor; la **Prioridad** es un valor entre 0 (mínima) y 1000 (máxima), nos podrá servir cuando tengamos que modificar alguna tarea por existir incompatibilidades con otras, el programa modificará primero la tarea con menor prioridad.

Vemos las **fechas de comienzo y fin** calculadas teniendo en cuenta la fecha de comienzo del proyecto, las precedencias entre las tareas y la duración asignada a la tarea (ver Imagen 15).

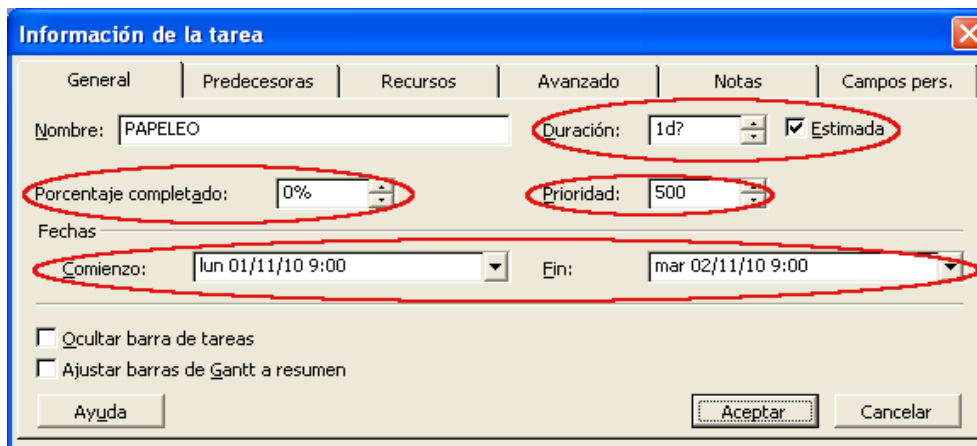


Imagen 15: Información de la tarea y barras de Gantt ajustadas a resumen.

La opción ☐ Ocultar barra de tareas sirve para no enseñar la tarea en el Gráfico de Gantt, ☐ Ajustar barras de Gantt a resumen permite dibujar las barras de las subtareas sobre las tareas de resumen que explicaremos en la sección de los recursos, si bien para que esta última opción funcione debemos seleccionar también la opción ☐ Mostrar barras de Gantt resumidas en la ventana de información de la tarea de resumen que hayamos creado.

Códigos EDT y códigos de esquema de las tareas

En los proyectos en general se suele utilizar una nomenclatura de números o caracteres ordenados alfabéticamente con el fin de referirnos a las tareas por los códigos en vez de por sus nombres; esto permite a los miembros del equipo de trabajo saber exactamente a qué tarea se refieren y el lugar que ocupa en el

proyecto. Tengan en cuenta que un proyecto puede tener centenares o incluso miles de tareas, y es por esto por lo que se necesita una forma clara de nombrarlas.

Por ello en los proyectos se suele designar a las tareas con los nombres A, B, C..., estos códigos se llaman **EDT (Estructura de Descomposición de Trabajo)** y se pueden utilizar con dos pasos: Primero debemos crear el código con la opción del menú **Proyecto – EDT – Definir código...**, en la ventana de creación del código le damos un prefijo al proyecto seguido por algún carácter separador y luego asignamos a las tareas alguno de los tipos de codificación permitidos: números ordenados, mayúsculas ordenadas, minúsculas ordenadas, siendo menos recomendable usar caracteres desordenados ya que pierde parte de su sentido esta codificación (vease la ventana cumplimentada en la Imagen 17).

En segundo lugar se crea una nueva columna pulsando con el botón derecho en algún título de columna, como en Nombre de la tarea y eligiendo “Insertar columna...” o bien usando el menú Insertar – Columna. En la nueva ventana elijan EDT como nombre de campo (ver la parte izquierda de la Imagen 16). En caso de insertar o eliminar tareas, podemos reenumerar los códigos utilizando la opción **Proyecto – EDT – Cambiar numeración...**

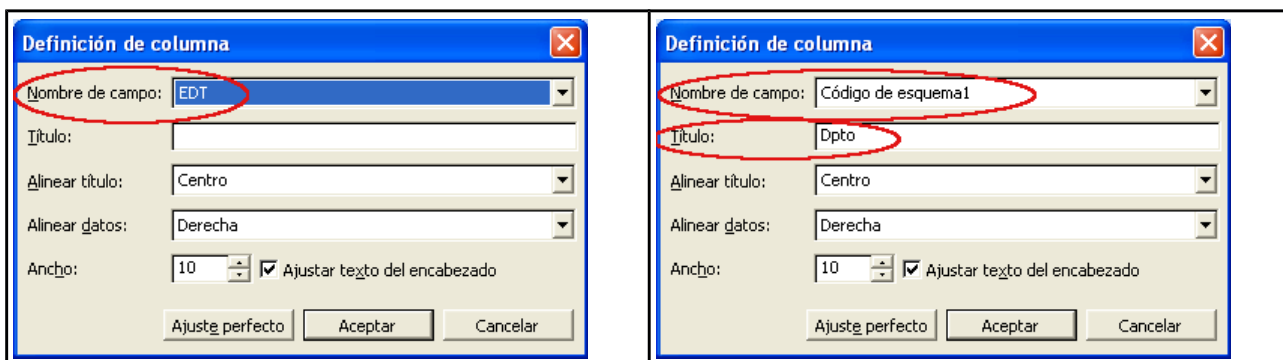


Imagen 16: Insertar columnas

Debido a la gran utilidad que puede significar poder asignar códigos a las tareas, por ejemplo definiendo códigos alternativos con fines de contabilidad analítica o gestión, el programa permite crear hasta diez **códigos de esquema** personalizados, éstos pueden definirse en el menú **Herramientas – Personalizar – Campos...**, pestaña **Cód. de esq. personalizados** y el botón **Definir máscara de código...**; también podemos insertar la columna correspondiente a estos códigos, si bien en este caso le daremos un título a la columna diferente al nombre del campo seleccionado (ver la parte derecha de la Imagen 16 y la columna Dpto en la Imagen 17).

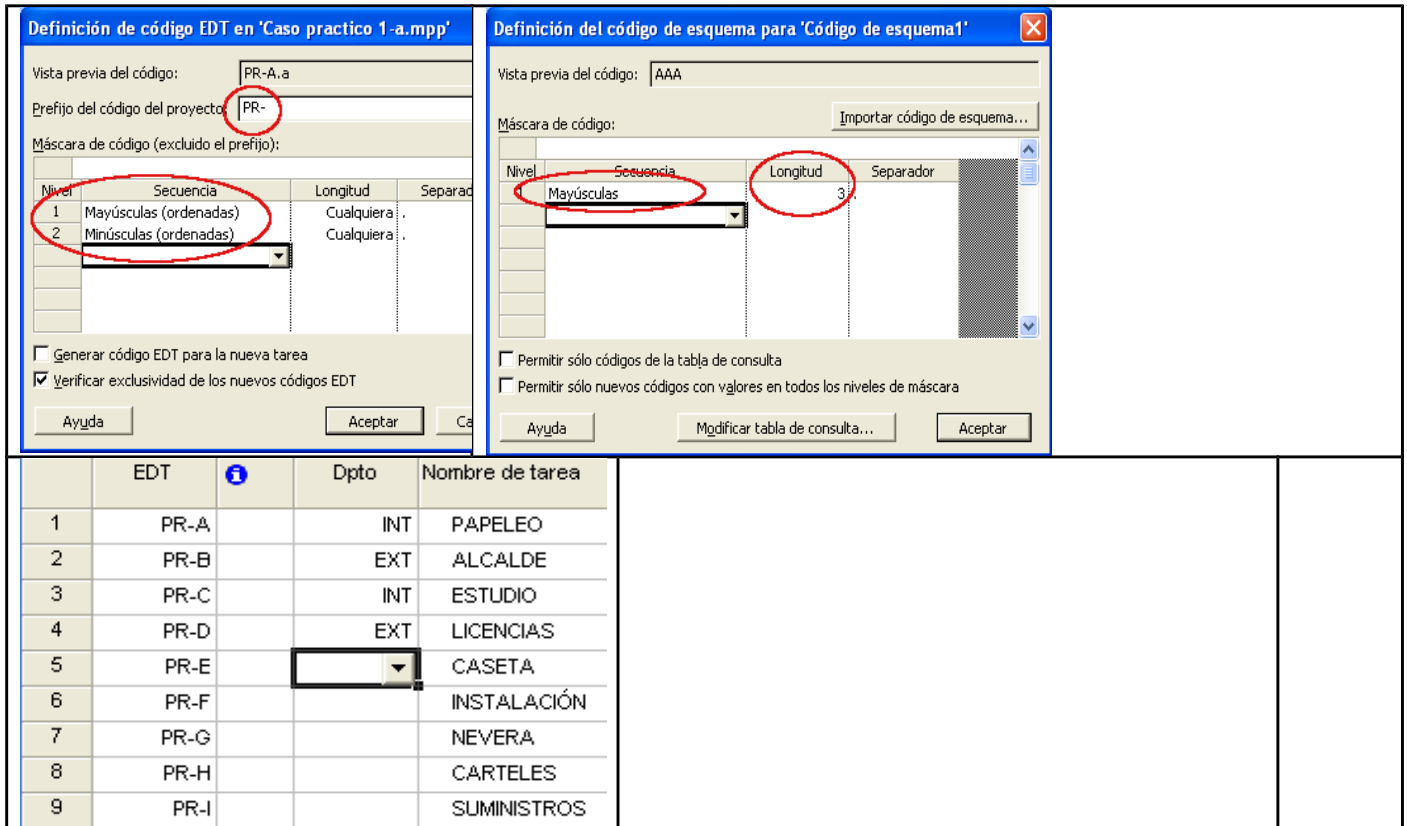


Imagen 17: Códigos EDT y códigos de esquema.

GUARDAR Y GUARDAR COMO, SUSTITUTOS DE DESHACER

Ha llegado el momento de guardar el proyecto, para ello podemos usar el menú Archivo – Guardar o bien pulsar con el ratón el icono del disquete. El nombre a utilizar depende de nosotros, lo mejor es terminar el nombre con un número o letra que indique la versión del fichero guardado. Utilicen por ejemplo el nombre “Caso práctico 1-a”, o “Viaje1”, una vez guardado el fichero ocupa de 80 a 130 Kb. por ello pueden guardarlo en un disquete, un lapiz de memoria o enviarlo a vuestra cuenta de correo por internet.

En las primeras versiones del programa, preguntará acerca de si guardar con línea base, en ese caso respondan sí para no ser molestados con esa pregunta de nuevo (ver Imagen 18).

Imagen 18: Línea base.

Es importante guardar el proyecto bastante a menudo, y además utilizar el comando Guardar como... para ir cambiando el nombre del fichero terminándolo con 1,2,3... o bien con a,b,c,d,... Esto es debido a que el programa no permite deshacer más de una acción, y por tanto, ante una equivocación habría que rehacer el trabajo completamente; es mejor poder utilizar una versión anterior, guardada antes de cometer el fallo.

LA DURACIÓN DE LAS TAREAS Y DEL PROYECTO:

Una vez elaborado el gráfico de Gantt, con las precedencias entre tareas, el siguiente paso sería estimar las duraciones.

Antes de proceder vamos a descubrir algunas propiedades de las duraciones, cambien la duración de la primera tarea a 6 días, como pueden observar los días no laborables como los fines de semana no cuentan en la ejecución de las tareas, por ello al poner 6 días de duración, éstos se corresponden con 8 días naturales contando con el fin de semana.

Nombre de tarea	Duración	04 nov	08 nov
PAPELEO	6 días	L M X J V S D	L M

Imagen 19: Duración de días laborables

Si realmente quisiéramos trabajar con días naturales en la tarea y por tanto que los seis días incluyan tanto días laborables como no laborables, estaríamos hablando de **días transcurridos**, para ello tan sólo es necesario añadir una 't' tras la duración:

Nombre de tarea	Duración	01 nov	08 nov
PAPELEO	6dt	D L M X J V S D	

Imagen 20: Duración con días no laborables (días transcurridos)

Nombre de tarea	Duración	01 nov	08 nov
		D L M X J V S D L M	
PAPELEO	1 min		
ALCALDE	1 hora		
ESTUDIO	1 día		
LICENCIAS	1 sem		
CASETA	1 ms		

Al introducir los nombres de las tareas, vimos como el programa asigna una duración de 1 día con una interrogación a cada tarea. Por defecto la unidad temporal utilizada en la duración de las tareas es el día, pero podríamos utilizar minutos (**m**), horas (**h**), días (**d**), semanas (**s**) o meses (**ms**):

Imagen 21: Unidades temporales

En el proyecto que nos ocupa, si leemos en el caso práctico el párrafo situado encima de la tabla, nos especifican que las duraciones van a ser en meses. Podemos cambiar a una misma unidad temporal las duraciones de todas las tareas que queramos, para ello hemos de seleccionar las tareas y luego elegir el menú **proyecto – información de la tarea**. En la ventana de información de la tarea se encuentran los campos en blanco, cualquier cambio que hagamos repercutirá en todas las tareas seleccionadas; escriban en el campo duración “1ms” y dejen marcada la opción [v] **estimada**

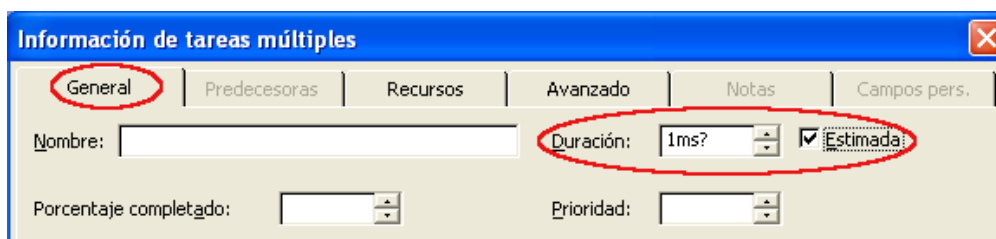


Imagen 22: Modificar la unidad temporal para varias tareas

La opción estimada o, lo que es igual, la interrogación que aparece en el campo duración, es una señal que nos informa del carácter probable pero no seguro de esa duración.

Si vamos a trabajar con una unidad temporal diferente a día, es mejor que especifiquemos en el programa cual va a ser la unidad temporal usada por defecto para las duraciones en las nuevas tareas que se vayan creando. Diríjense al **menú Herramientas – Opciones**, y en la pestaña **Programación** pulsen el triángulo a la derecha de **Mostrar duración en:** días. Seleccione meses y Aceptar (ver Imagen 23).

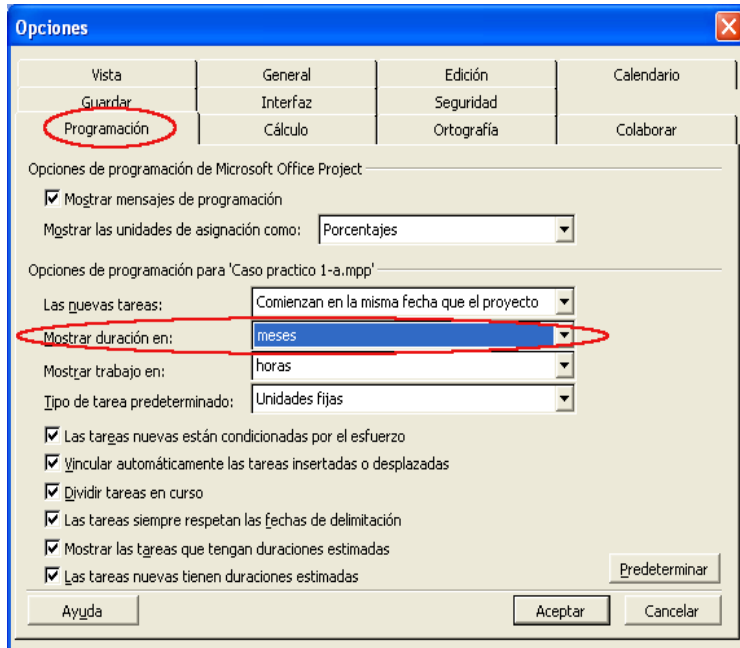


Imagen 23: Menú Herramientas-Opciones:



Programación.


Una vez están las unidades temporales en meses, recuerden que la interrogación, significa que se trata de una duración **estimada** ya que aún no sabemos con seguridad lo que durará cada tarea. Calcularlo no es nada fácil ya que es algo incierto, por ello se suele partir de tres duraciones estimadas según las estadísticas con las que trabaje la organización, una optimista (a) y por tanto más corta de lo habitual, otra más probable, esperada (e) o modal (m) y finalmente una pesimista (b) que será más larga de lo normal. La duración de la actividad (d) se estima con la fórmula:

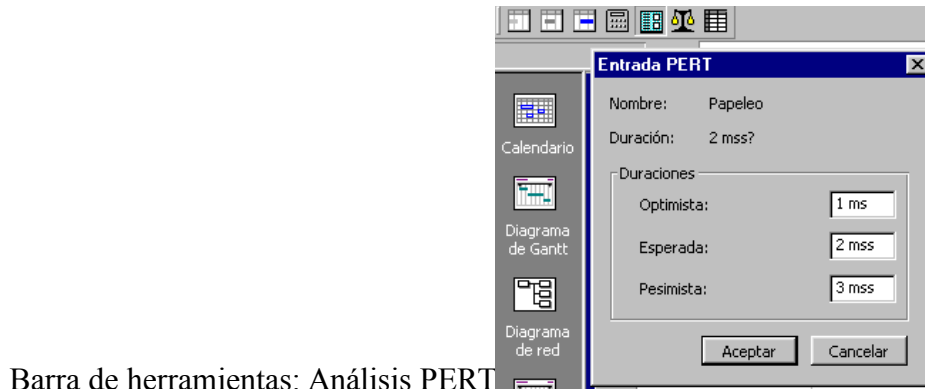
$$d = \beta = (1 * a + 4 * m + 1 * b) / 6$$

Imagen 24: Distribución β para estimar la duración.

Esta fórmula se corresponde con la media de una distribución β . Esta distribución es más flexible que la Normal, ya que podemos variar la ponderación de 1, 4, 1 por cualquier otra, siempre que estos pesos sumen 6.

La opción del **menú Ver – Barra de Herramientas – Análisis PERT**, permite usar una nueva barra de herramientas (ver Imagen 25), en ella podemos pulsar el icono con la balanza para establecer los nuevos pesos de la fórmula a aplicar. El icono de formulario  sirve para establecer las duraciones optimista, más probable y pesimista de cada tarea; aunque también podemos pulsar el icono de la derecha Hoja de Entradas PERT  para introducir todas ellas con la información facilitada (esta última tabla puede verse también

desde la vista Diagrama de Gantt usando la tabla *Más tablas...* - *AP_Entrada PERT*. Finalmente, una vez introducida la información para todas las tareas, pulsen el icono de Calcular PERT  para calcular las duraciones.



Barra de herramientas: Análisis PERT

Imagen 25: Formulario de entrada PERT.

Para finalizar, como las duraciones en meses hacen que sea imposible ver el diagrama de Gantt del proyecto completo, vamos a cambiar la escala temporal, para ello pulsen la opción del **menú Formato – Escala temporal**, en el **nivel intermedio** elijan **trimestres** en las **unidades** y **uno** en **contador**, mientras en el **nivel inferior** escojan **meses** y también **uno** en **contador**. De esta forma puede ser más legible la información (ver Imagen 26).

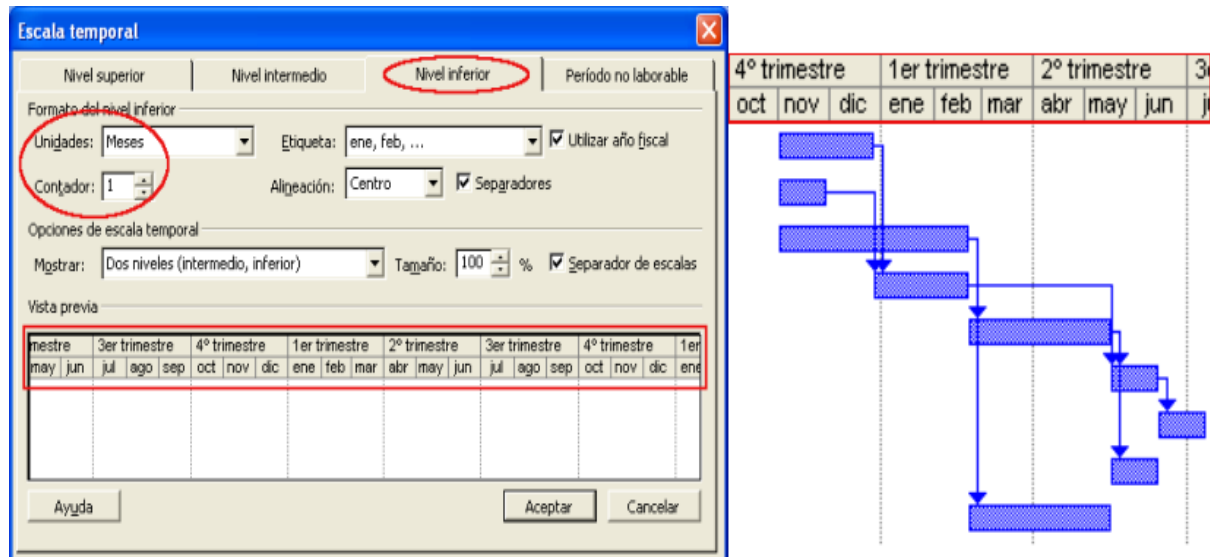


Imagen 26: Menú Formato - Escala temporal.

Con esto hemos acabado la primera parte del proceso, esto es, el cálculo del diagrama de Gantt de un proyecto, esta información podríamos imprimirla con la opción **Archivo- Imprimir**.

Veamos lo primero que nos piden en el caso práctico, la elaboración del diagrama de Gantt y la fecha estimada de finalización del proyecto. El diagrama lo vemos en el gráfico de la pantalla, pero la información

relativa al proyecto, como su duración o fechas de inicio y fin podemos tenerla también añadiendo la **barra de resumen del proyecto**: Pulsen, si no lo hicieron anteriormente la opción del **menú Herramientas – Opciones** y la pestaña **Vista**, activen la casilla [v] **Tarea de resumen del proyecto** y tras aceptar verán como se agrega una nueva tarea, al principio de todas y con número de fila cero; en esta fila podemos ver la duración del proyecto: nueve meses, y las fechas de inicio y fin previstas.

LOS RECURSOS

Los recursos son los medios materiales de que puede disponerse para la ejecución del proyecto. Se definen en la hoja de recursos, opción del **menú Ver – Hoja de recursos**, y pueden ser de dos tipos, recursos de trabajo o recursos de material (ver Imagen 28).

Tipos de recursos:

Trabajo: si se trata de recursos como la mano de obra o equipo de maquinaria con que se realiza el trabajo. Para cada recurso de trabajo (personas o equipamiento), escriba el número de unidades de recurso disponibles del mismo en el campo Capacidad máxima, en forma de porcentaje. Por ejemplo, un trabajador a tiempo completo representa un 100% de capacidad de trabajo mientras que si sólo tuviera contrato por la mitad de una jornada laboral habría que utilizar un 50% como capacidad de recurso. Por tanto lo mismo trabajarán cuatro personas a tiempo parcial que dos a tiempo completo, siendo en ambos casos 200% el valor de capacidad máxima para ese recurso. Introducid el primer recurso, **alumnos**, escriban 1200% para indicar que son 12 los alumnos voluntarios para trabajar a tiempo completo y por tanto disponibles para el proyecto.

	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso
1	Alumnos	Trabajo		A		1.200%	0,00 €/hora	0,00 €/hora	0,00 €
2	Teléfono	Material	minutos.	T			0,00 €		0,00 €

Imagen 28: Hoja de recursos.

Material: son los suministros o materiales que se consumen en el proceso. Para cada recurso material, en el campo Etiqueta de material, introduzcamos la unidad de medida del recurso material, por ejemplo, tonelada. Escribamos la información del recurso material de nuestro proyecto, Teléfono, y como unidad pongamos “minutos.”. Observen como es necesario terminar la unidad con un punto para diferenciar en todo momento un nombre de unidad de material con una unidad de tiempo, siendo necesario el punto para

distinguir las en este caso de ambigüedad.

Capacidad: recursos consolidados

Los recursos pueden definirse de dos formas: individualmente o como **recursos consolidados**, estos últimos son tratados en realidad como si fueran uno solo. Se distinguen en que la **Capacidad Máxima** en los segundos **puede ser superior al 100%**, como ocurre con nuestro recurso consolidado **alumnos**. Por ejemplo, supongamos que tenemos dos obreros, uno llamado Pedro García y otro Juan Martín, ambos trabajan para el proyecto a tiempo completo; si en la hoja de recursos añadimos las siguientes líneas:

Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa
Pedro García	Trabajo	P	Obreros	100%	5 €/hora
Juan Martín	Trabajo	J	Obreros	100%	5 €/hora

Imagen 29: Recursos de trabajo individuales.

A la hora de asignar los recursos a las tareas, si la tarea “Construir” necesita 1’5 obreros al día tendremos que asignarle el 100% del recurso “Pedro García” y el 50% del recurso “Juan Martín”. En este caso lo lógico, para evitar llevar por separado recursos equivalentes (perfectamente intercambiables), sería crear un único recurso consolidado que agrupara ambos obreros y cuya capacidad máxima sería la suma de capacidades de los obreros individuales:

Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa
Obreros	Trabajo	O	Obreros	200%	5 €/hora

Imagen 30: Recurso de trabajo consolidado.

De esta forma a la tarea “Construir” le asignaríamos un 150% del recurso “Obreros”. Esto nos evita mucho trabajo, imaginen introducir cada alumno como un recurso separado en vez de incluir a todos ellos en el recurso consolidado “Alumnos”.

Y entonces, ¿para qué sirve la columna Grupo? Esta columna tiene como finalidad poder filtrar, agrupar u ordenar tareas por recursos pertenecientes a un grupo determinado, por ejemplo el departamento al que pertenece el recurso, o el grupo contable al que se asigna su coste, y poder imprimir la información agrupada según estos parámetros de asignación de costes o de división por departamentos. Por tanto es un

campo meramente informativo que no modifica en absoluto los cálculos que el programa pueda realizar.

Intenten incluir una capacidad máxima para el recurso Teléfono, verán que no es posible, ya que el programa supone un posible suministro ilimitado para los recursos de tipo material. En caso de existir un límite, como ocurre con la potencia máxima contratada en el consumo eléctrico (por ejemplo si contratamos 5.500 Kw/Hora), el límite podría ser introducido como otro recurso, de tipo trabajo, que mida la potencia necesitada por los aparatos eléctricos usados por cada tarea y que acompañara al recurso, de tipo material, usado para controlar el consumo eléctrico (número de KW) de cada una de esas tareas.

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta material	Capacidad máxima	Tasa
Consumo Electric.	Material	KW		5,00 €
Capac.Elec. (KW/h)	Trabajo		550.000%	0,00 €/h

Imagen 31: Ejemplo para contabilizar consumo y capacidad máxima de un recurso dado.

Finalmente, también podemos indicar el consumo eléctrico de 15 KW/hora de la maquinaria utilizada, si al añadir el recurso material a una tarea especificamos cada cuanto tiempo se realiza dicho consumo: en nuestro caso el número de unidades sería “15/h” para indicar un consumo de 15 KW por cada hora que dure la tarea (provocando que sea un coste variable).

Imagen 32: Consumo de recurso material por unidad de tiempo.

Asignación de los recursos

Primero debemos conocer un concepto básico, respecto a las unidades de recurso que asignamos a una tarea concreta, las horas de trabajo que implican o esfuerzo necesario para completar la tarea y la duración misma de la tarea, es importante la ecuación que relaciona estos tres términos, la cual podéis ver a continuación:

$$\text{Unidades} = \frac{\text{Trabajo}}{\text{Duración}} \rightarrow T = U * D \rightarrow D = \frac{T}{U}$$

Imagen 33: Ecuación de relación de Unidades, Trabajo y Duración de las tareas.

Si dada una tarea con una duración de 1 día y 2 unidades de recurso asignado (200%), tendremos que el trabajo para realizar dicha tarea es de 16 horas (2 trabajadores todo el día /cada día X 8 horas cada día/cada trabajador = 16 horas).

A partir de aquí si se disminuyen los trabajadores a la mitad (100%) automáticamente la duración de la tarea será el doble, ya que siguen haciendo falta 16 horas de trabajo para terminarla, y una sólo persona tardará 2 días en vez de uno.

Nombre de tarea	Duración	Recurso	Unidades	Trabajo
1 A	1 día?	Recurso	200%	16h
1 A	2 días?	Recurso	100%	16h

Imagen 34: Efecto de modificar las unidades asignadas

Durante la ejecución del proyecto, es normal modificar los recursos asignados a las tareas, ello a su vez modifica las duraciones tal como hemos comprobado antes; pero el problema reside en que no estamos en la fase de ejecución, sino en la de planificación, y es en esta fase cuando se van insertando nuevos recursos sin que por ello deba variar esta duración. El comportamiento observado se debe a las opciones **tipo de tarea** y **condicionada por el esfuerzo**. Respecto a la opción **condicionada por el esfuerzo**, digamos que relaciona todos los recursos utilizados en la tarea de tal forma que la variación de uno actúa sobre los demás; y, para que esto no ocurra en la fase de programación, es importante que esta opción la tengamos **desactivada**, así al añadir y eliminar recursos de trabajo completos, evitaremos modificar los valores de Unidades y Trabajo del resto de recursos, y también de la Duración de la tarea. El **tipo de tarea** debemos cambiarlo a **duración fija**, de esta forma en caso de variar las unidades de recurso, cambiará el trabajo o esfuerzo necesario para la tarea.

Vamos a asignar las unidades necesarias de cada recurso siguiendo los siguientes pasos:

- Seleccionen todas las tareas, menos la tarea de resumen del proyecto, y elegir el **menú proyecto – información de la tarea**.
- En la **pestaña avanzado** elijan el **tipo de tarea “Duración fija”** y **desactivar la opción “Condicionada por el esfuerzo”**.



Imagen 35: Tipo de tarea con selección conjunta.

- Pulsen aceptar para cerrar la ventana.
- Seleccionad el menú Ventana – Dividir para ver los recursos en la mitad inferior.
- Introducir el número de alumnos y el teléfono utilizados en cada tarea.

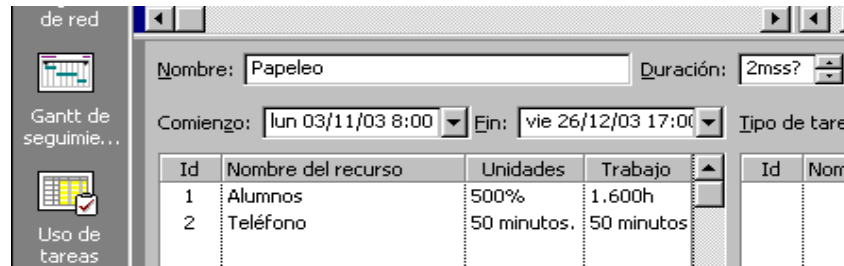


Imagen 36: División de la pantalla para asignar recursos.

Guarden el proyecto antes de hacer las pruebas siguientes. Veamos los efectos de añadir nuevos recursos de tipo trabajo sobre los ya existentes en las tareas, según estén éstas condicionadas por el esfuerzo o no; para esta operación primero vamos a poner el *tipo de tarea* en **duración fija** y tras aceptar el cambio vamos a añadir el recurso “otros alumnos”, si quieren pueden añadirlo primero en la vista hoja de recursos, en la tarea Papeleo pueden añadir un 100% de unidades del recurso. Con la opción activada pueden cambiar otros valores además de los del recurso añadido o eliminado, acepten el cambio; ahora deshagan lo anterior y desactivar la opción *condicionada por el esfuerzo*, al añadir el nuevo recurso no variarán el resto de valores, porcentajes y cantidades.

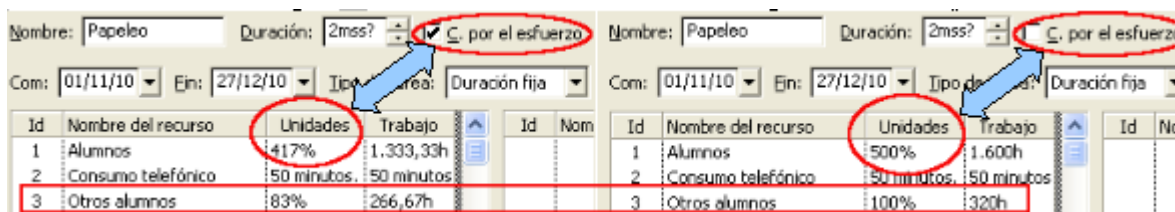


Imagen 37: Diferencia elección Condicionada por el esfuerzo.

Tenga en cuenta que no se condicionan por el esfuerzo ni las tareas de resumen ni los proyectos insertados, así como que la primera asignación de recursos, cuando aún no hay ninguno en la tarea, funciona tal como si la tarea no estuviera condicionada por el esfuerzo ya que tampoco hay otras tareas que puedan modificarse.

Tras esta prueba vamos a deshacer los cambios, si no pudiera hacerse habría que recuperar el fichero guardado anteriormente. Si seguimos leyendo el caso, tenemos un tercer recurso, Garaje, que será utilizado por cinco tareas de forma compartida, para asignar un recurso a un grupo de tareas. Normalmente bastaría con asignar un porcentaje a cada tarea según el espacio del garaje que fuera a utilizar, por ejemplo un 20% para cada tarea. Pero en nuestro caso vamos a aprovechar que todas estas tareas están situadas en la tabla una tras otra para crear lo que se conoce como una tarea de resumen.

Las tareas de resumen permiten agrupar varias tareas, llamadas subtareas, dentro de una tarea de

orden superior. De esa forma se podría visualizar mejor el proyecto en caso de tener decenas o centenares de tareas dadas de alta:











	Nombre de tarea	Duración		Nombre de tarea	Duración
	 Project1	20,1 mss?		 Project1	20,1 mss?
	 Cimientos	5 mss		 Cimientos	5 mss
	 Estructura	8 mss		 Estructura	8 mss
	 Acabado	7,1 mss?		 Acabado	7,1 mss?
				Solería	?
				Enyesado	?
				Pintura	?

Imagen 38: Tareas de resumen


Como se aprecia en la imagen, las tareas de resumen pueden recogerse o expandirse con el signo que sale a su izquierda. Otra posibilidad que ofrecen las tareas de resumen (que no la tarea de resumen del proyecto la cual es especial) es la posibilidad de utilizar un recurso compartido por todas sus subtareas, ese es el caso que veremos en nuestro proyecto, donde el recurso garaje lo asignaremos a una tarea de resumen llamada **parte final**; el problema para hacer esto es la necesidad de que las tareas que compartan dicho recurso deben estar contiguas, ya que de otro modo no podría crearse una tarea de resumen que las englobara. Creemos la tarea de resumen que englobe las tareas Caseta, Instalación, Nevera, Carteles y Suministros: para crearla deben seleccionar la tarea Caseta y pulsar la tecla **insertar** o bien elegir el menú *insertar – nueva tarea*, en la fila creada pongan como nombre de tarea “Parte final”, una vez añadida seleccionen las 5 últimas tareas y pulsen el botón de **aplicar sangría** de la barra de herramientas “Formato”  o lo que es igual usen el menú *proyecto – esquema – aplicar sangría*.

Imagen 39: Creación tarea de resumen.

Una vez creada la tarea de resumen, con la nueva tarea de resumen seleccionada, elija la opción del menú *herramientas – asignar recursos...* y escriban “Garaje” en el campo nombre a la vez que asignen un 100% del recurso.

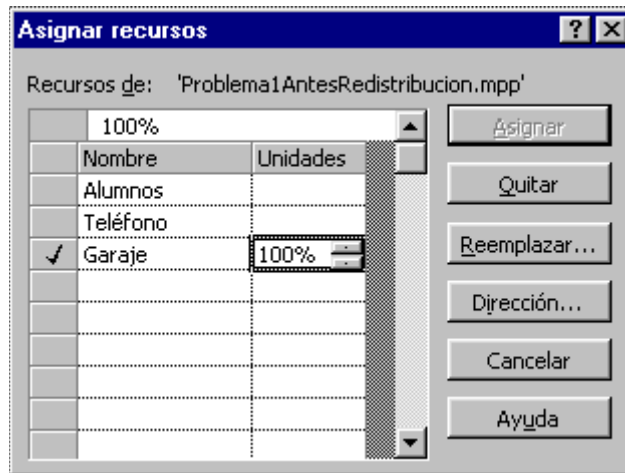


Imagen 40: Asignar recursos

Con estos pasos hemos añadido directamente el recurso **garaje**, un recurso de tipo trabajo que podemos completar desde la vista *hoja de recursos*.

ASIGNACIÓN DE COSTES AL PROYECTO

Primero debemos hacer un repaso de los tipos de costes con los que vamos a encontrarnos, de un lado tenemos podemos dividir los costes en fijos y variables, cuya definición sería la siguiente:

Costes Fijos: Son aquellos que permanecen constantes a lo largo del tiempo, son independientes de la duración de la tarea.

Costes Variables: Son aquellos que cambian en función del tiempo, aumentan o disminuyen en función de la duración de la actividad.

Pero por otro lado podemos también diferenciar estos costes según sean directos o indirectos, en este caso los exponemos así:

Costes Indirectos: Son aquellos que se asignan a las tareas o al proyecto en su conjunto, ya que son calculados por alguna clave de reparto. Vista “Diagrama de Gantt” y tabla Costo.

Costes Directos: Son aquellos que se asignan a los recursos y por ello repercuten en el coste de las tareas que los utilizan. Vista “Hoja de recursos” y tabla Entrada.

Tras este estudio preliminar podemos deducir lo siguiente:

El coste total de un proyecto es la suma de los costes fijos y de los variables, aunque también puede

ser la suma de los costes directos e indirectos, puesto que todo costo es fijo o variable y a su vez directo o indirecto.

Los costes de los recursos, costes directos imputables a las tareas por el uso que hacen de los recursos, pueden ser tanto fijos como variables y se crean en la vista *hoja de recursos* (ver Imagen 28 de la página), pueden ser:

Para recursos de tipo *trabajo*:

- Una tasa por unidad de tiempo tanto estándar como para horas extras. Este coste es claramente variable ya que depende del tiempo de uso.
- Un coste por uso cada vez que se utiliza el recurso, es un coste que podríamos llamar de configuración, de instalación, por la entrega o transporte a su lugar de uso. Es un coste que se origina en el momento de utilizar el recurso pero no aumenta o disminuye por la cantidad de tiempo que sea utilizado. Por ello es un coste fijo.

Para recursos de tipo *material*:

- Tasa que se aplicará por unidad consumida del material especificado en Etiqueta del material, los consumos se especifican en la propia tarea que los utilice, pudiendo ser un volumen total, en tal caso se comportan como costo fijo de la tarea, o una cantidad de recurso por cierta unidad de tiempo que pueda durar dicha tarea, en este caso se trataría de un coste variable (caso explicado en la página).

Los costes de las tareas o del proyecto, son costes indirectos que se asignan en la vista de *diagrama de Gantt*, en la *tabla de costos* (menú *ver – tabla – costo*), fíjense como el programa no tiene claros estos conceptos al llamar coste fijo sólo a aquellos que además son indirectos, olvidando que otros costos son también fijos aunque incorporados a través de los recursos, como los de *uso* y algunos consumos materiales (ver Imagen 41 más abajo):

- Costos Fijos, y que además son indirectos de las tareas y del proyecto, no incluye los costos fijos derivados de los recursos.

Estos costos pueden darse por realizados al comienzo, al final o de forma prorrateada durante el transcurso de la tarea, según lo especificado en la columna *Acumulación de costos fijos*.

- Costo Total, es la suma de todos los costos del proyecto, contiene los costos fijos, variables,

indirectos y directos asignados al utilizar los recursos en las tareas. Deben haber notado como la tarea de resumen del proyecto es la única que no acepta la asignación de recursos y por tanto de costes directos.

	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Costo previsto	Variación	Real	Restante
0	[-] Problema1	0,00 €	Prorrateo	6.303,50 €	0,00 €	6.303,50 €	0,00 €	6.303,50 €
1	Papeleo	0,00 €	Prorrateo	807,50 €	0,00 €	807,50 €	0,00 €	807,50 €
2	Alcalde	0,00 €	Prorrateo	244,50 €	0,00 €	244,50 €	0,00 €	244,50 €
3	Estudio	40,00 €	Prorrateo	1.280,00 €	0,00 €	1.280,00 €	0,00 €	1.280,00 €
4	Licencias	0,00 €	Prorrateo	323,00 €	0,00 €	323,00 €	0,00 €	323,00 €
5	[+] Parte final	0,00 €	Prorrateo	3.648,50 €	0,00 €	3.648,50 €	0,00 €	3.648,50 €
6	Caseta	0,00 €	Prorrateo	481,50 €	0,00 €	481,50 €	0,00 €	481,50 €
7	Instalación	0,00 €	Prorrateo	800,00 €	0,00 €	800,00 €	0,00 €	800,00 €
8	Nevera	0,00 €	Prorrateo	240,00 €	0,00 €	240,00 €	0,00 €	240,00 €
9	Carteles	0,00 €	Prorrateo	960,00 €	0,00 €	960,00 €	0,00 €	960,00 €
10	Suministros	0,00 €	Prorrateo	867,00 €	0,00 €	867,00 €	0,00 €	867,00 €

Imagen 41: Vista

Diagrama de Gantt, Tabla de Costos.

Como resumen expongo la siguiente tabla sobre la clasificación de costes:

COSTES PROYECTO	FIJOS	VARIABLES
INDIRECTOS	Tabla Costo Tareas	
DIRECTOS	Coste Uso Recursos Consumos de material	Tasas Recursos de trabajo Consumos materiales por ud. tiempo

Imagen 42: Resumen tipos de costes en un proyecto.

Para la introducción de los costes, primero podría ser necesario configurar la moneda en que se medirán éstos, pulsen sobre *herramientas – opciones – vista – opciones de moneda* donde se puede ver el símbolo € y los decimales utilizados, así como la posición en que desea que aparezca la moneda.

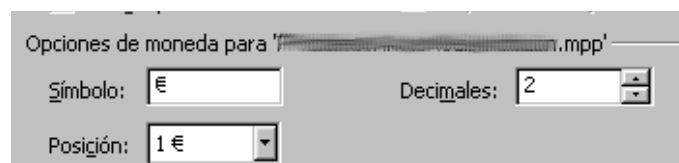


Imagen 43: Inserción de la unidad monetaria.

Luego asignaremos los costes en la vista *hoja de recursos*: en **alumnos** el coste es de **0,50 €/hora**, aunque en principio no está pensado que existan horas extras es bueno introducir el mismo coste que para

las horas estándar o uno mayor, si bien es cierto que en muchas empresas obligan a hacer sin pagar horas extras aprovechando el desempleo existente en muchos países por ello podemos dejar 0,50 € ó 0,00 € como prefieran. El costo por uso inicial (*costo/uso*) es también de 0,00 €; en **consumo telefónico** el coste es de **0,15 €**, en este caso la tasa es por unidad de material; por último para el **garaje**, la tasa será de **30 €/ms**, la unidad temporal usada en este caso es mes y se escribe de forma abreviada. Las abreviaturas usadas en el programa son min o m (minuto), h u hora (hora), d o día (día), s o sem (semana), ms o mss(mes).

Respecto a los alumnos que trabajen para la tarea de Suministros hay que entregarles 0'10 €/hora más. Para hacer esto hay que introducir un segundo precio para el recurso "Alumnos". Para ello seleccionen el recurso y pulsen sobre el icono de *información del recurso* (o sobre el menú *proyecto – información del recurso*). En esta ventana, vemos mucha más información, podemos delimitar las fechas entre las que el recurso está disponible ya que en otras podría estar ya asignado a otros proyectos. En la pestaña *horario de trabajo* podemos modificar las horas habituales e indirectamente estaremos modificando el horario de horas extras; la tercera pestaña "*costos*" (ver Imagen 44) nos deja hasta 5 tablas de costes diferentes, aquí nos damos cuenta de que en la hoja de recursos sólo vemos la tabla A y además en un periodo inicial de aplicación del costo; podemos asignar varios precios diferentes, tanto para que varíen según el momento (por ejemplo por una subida de precios anuales aplicables a partir del 1 de enero) o simplemente porque exista la necesidad de pagar complementos por la utilización de un mismo recurso en unas condiciones específicas. Así que se pueden variar estos precios tanto por fecha de aplicación en la misma tabla A como por asignación de otras tablas de precios en B, C, D y E.

Volviendo la hecho de querer pagar 0,10 € más a los alumnos de la tarea *suministros*, pulsemos sobre la tabla de precios B y pongamos 0'60 €/hora como tasa estándar (0'50 + 0'10 Euros de complemento).

Información del recurso

General | Horario de trabajo | **Costos** | Notas

Nombre del recurso: Alumnos

Tablas de tasas de costo

En las columnas de tasa, escriba un valor o un porcentaje de aumento o disminución de la tasa anterior. Por ejemplo, si el costo por uso de un recurso se redujo un 20%, escriba -20%.

A (Predet.)	B	C	D	E
Fecha efectiva	Tasa estándar	Tasa de horas extra	Costo por uso	
--	0,60 €/h	0,60 €/h	0,00 €	

Acumulación de costos: Prorratio

Ayuda | Aceptar | Detalles... | Cancelar

Imagen 44: Costos del recurso.

Para asignar una tabla de costos diferente a la A para un recurso concreto, debemos elegir primero la **vista Uso de tareas**, ahora seleccionemos la **tarea Suministros** y en ella el recurso alumnos, pulsar el icono de **Información de la asignación** o doble clic sobre el recurso seleccionado y establecer en la ficha General, como Tabla de tasas de costo para el recurso la tabla B (ver Imagen 45 abajo).

Información de la asignación

General | Seguimiento | Notas

Tarea: Suministros

Recurso: Alumnos

Trabajo: 1.440h Unidades: 300%

Perfil de trabajo: Uniforme

Comienzo: lun 23/02/04 8:00

Fin: vie 14/05/04 17:00

Costo: 864,00 € Tabla de tasas de costo: B

Aceptar | Cancelar

Imagen 45: Asignación tabla costo en Vista Uso de recursos.

Veamos ahora la siguiente información de importancia sobre costos del proyecto:

- Costo total de un recurso: Vista Hoja de recursos, Tabla – Costo, Campo costo.
- Costos de las tareas: Vista Diagrama de Gantt, Tabla – Costo.
- Costo total del proyecto: Menú Proyecto – Información del proyecto, Estadísticas

Guarden el proyecto y cierrenlo en este punto.

Para explicar el uso de horas extras vamos a crear un nuevo proyecto siguiendo los siguientes pasos:

- Crear un nuevo proyecto con la opción del menú Archivo – Nuevo y pulsando aceptar; en la ventana de Información del proyecto abierta, escriban como fecha de inicio el próximo martes. Pulsen el botón Aceptar.
- Añadan una tarea llamada Tarea 1 con 3 días de duración y un recurso llamado Trabajadores con 300% de capacidad máxima, asignen las tres unidades de recurso a la tarea.
- Elijan la vista *Uso de tareas*, dividan la pantalla con el menú Ventana – Dividir y en la parte de abajo, con el botón derecho del ratón elijan la tabla *Trabajo del recurso* (ver la Imagen 47, parte superior).
- Seleccionar la casilla Trabajadores, pueden observar como 3 trabajadores realizan todo el trabajo en 3 días, lo cual a 8 horas por día y por trabajador suman 72 horas (3 trabajadores X 3 días X 8 h/día = 72 horas).
- En la columna de horas extras, escriban el **número total de horas extras** de trabajo que se realizarán. En nuestro caso 3 horas extras de trabajo, por lo que en horas normales se realizarán tan solo 69 horas (72 horas totales – 3 horas extras). Pulsen aceptar.
- El programa calcula los siguientes datos:
 - Duración = horas de trabajo en jornada normal / horas de trabajo diarias en jornada normal. La duración de la tarea será 69 horas normales (72 en total – 3 en horas extras), dividimos por las 24 horas normales de los 3 trabajadores por día (3 trabajadores X 8 horas/día y trabajador = 24 horas normales), ello nos da una duración de 2,88 días ($69/24 = 2,875 \sim 2,88$ días).
 - Horas extras repartidas por los 2,88 días: Intentando que el porcentaje de horas extras sobre lo trabajado cada día sea igual:

	Martes	Miércoles	Jueves
I-Horas Totales	25,05	25,05	21,92
II-Horas Normales	24	24	21 (0,875 X 24)
III-Horas Extras (I-II)	1,05	1,05	0,92
% Extras (III/II)	04,38	04,38	04,38

Imagen 46: Porcentaje diario de horas extras respecto a las horas normales

- Todo ello libera 3 horas de trabajo en jornada normal el último día de la tarea en todos los recursos que ésta utilizaba, los cuales pueden ser aprovechados en otras actividades del proyecto.

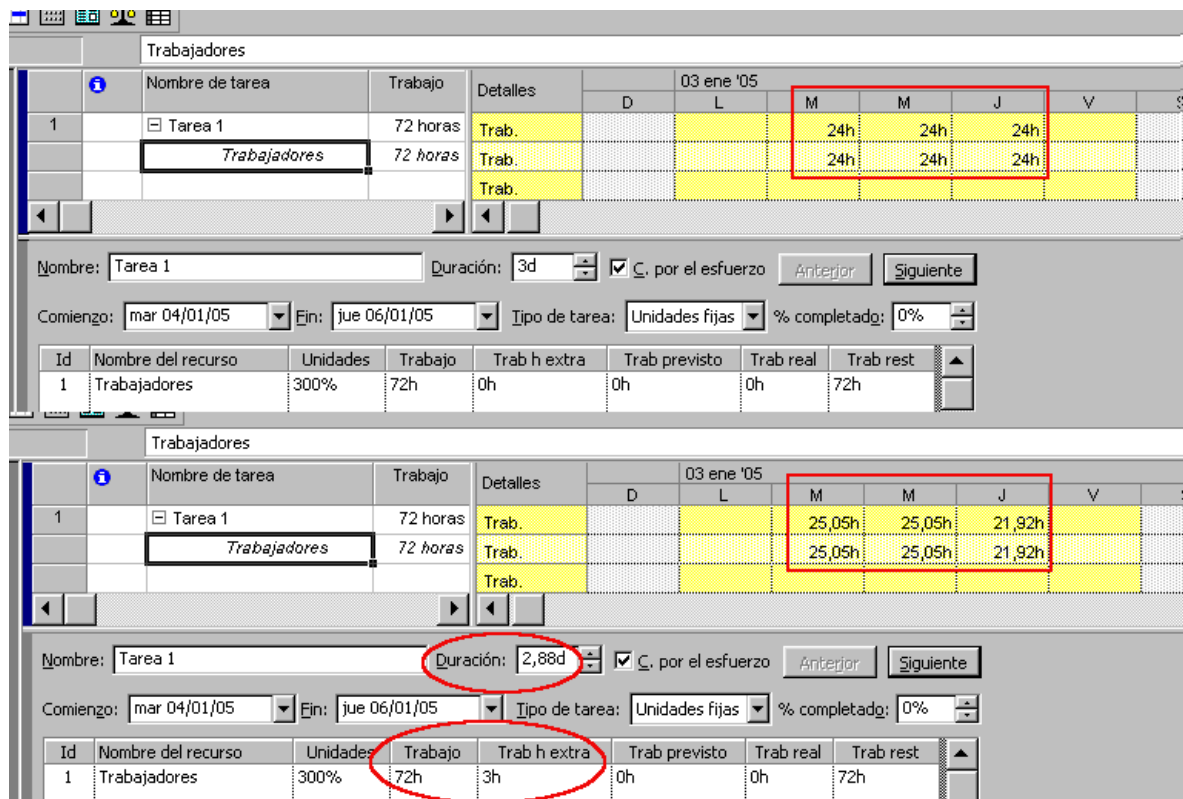


Imagen 47: Uso de las horas extras.

Guarden y cierren los proyectos abiertos antes de continuar. Para recordar lo visto hasta ahora, hagamos rápidamente el segundo caso práctico, “TORNEO DE TENIS”, y como fecha de inicio del proyecto pueden elegir el 1 de Enero. Veamos el esquema de creación de cualquier proyecto (página 65) para no olvidar ningún paso en su planificación.

Introduzcan los nombres de las tareas: Negociar, Contactar, Promoción, Ubicación, Invitaciones (RSVP: ReSerVation Protocol), Señal, Comprar, Catering, Preparar, Torneo.

Introduzcan las precedencias, facilitando el trabajo con el uso de la columna *Predecesoras*, sita en la vista Diagrama de Gantt, o bien con la opción del menú Ventana-Dividir. En el primer caso, para introducir varias precedencias de una misma tarea, habría que separarlas con punto y coma (ver Imagen 48).

Introducir las duraciones, quedando el proyecto como se presenta en la siguiente imagen:

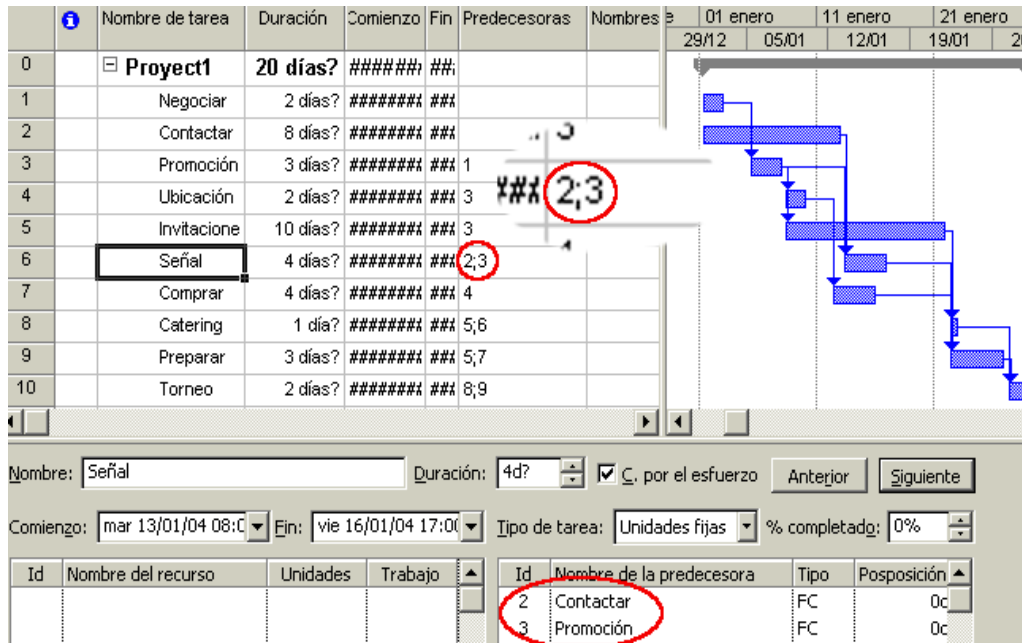


Imagen 48: Caso práctico

Torneo de tenis

Mostrar la tarea de resumen del proyecto para ver su duración (20 días).

Para el cálculo del camino crítico, sabréis que es necesario conocer la holgura total y libre de cada tarea; con el método PERT se necesitaría calcular primero los tiempos early y last pero en MS Project podemos elegir el menú *Ver – Gantt de seguimiento*, y en la tabla del menú *Ver – Tabla – Programación*. Observen las holguras totales de cada tarea, aquella cuyo uso no afecta a la duración del proyecto, y la holgura permisible (holgura libre), que es aquella que no afectaría la fecha de comienzo de la actividad siguiente; notar como la ruta crítica, de color rojo, la forman las tareas cuya holgura total es de 0 días⁴ (Imagen 49).

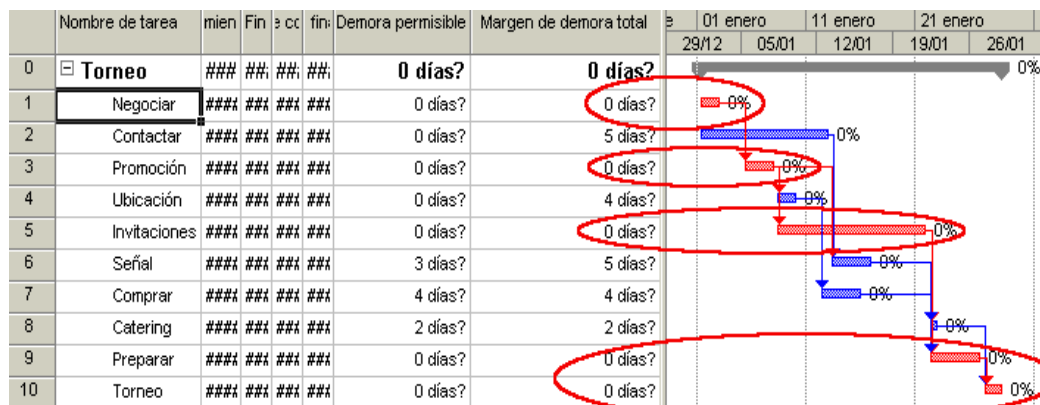


Imagen 49: Vista Gantt de seguimiento, tabla Programación

Para ver en el diagrama de Gantt la holgura que puede tener una tarea, en menú *Ver - Más vistas –*

⁴Modificable como se explica con la Imagen 96 de la página .

Gantt detallado – Aplicar, vemos en el diagrama cómo al final de cada tarea hay una línea más delgada que indica la holgura con que cuenta la actividad. Igual que antes, con el menú Ver – Tabla – Programación y en las últimas dos columnas vemos la holgura de las tareas (Holgura Libre y Holgura Total).

En menú Ver – Hoja de recursos introduzcamos como Nombre de recurso “Personal”, que es de tipo Trabajo, e indicar la capacidad que disponemos de tal recurso, es decir, 12 trabajadores (1200%). Asignemos el recurso y luego cambiemos la vista con la opción Ver – Gráfico de recursos, ver la Imagen 50 (la escala temporal está en semanas):

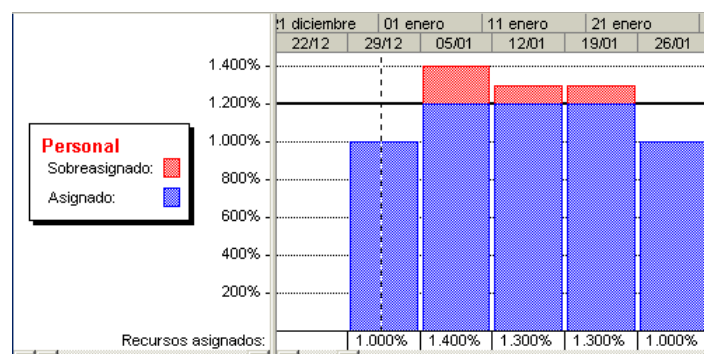


Imagen 50: Vista Gráfico de recursos.

Una vez visto el gráfico de recursos, guarden el proyecto en el disquete y recuperen el proyecto del viaje fin de carrera para continuar con la eliminación de las sobreasignaciones.

REDISTRIBUCIÓN DE RECURSOS

Recordemos que la sobreasignación de recursos ocurre cuando en un momento temporal dado son necesarias más unidades de recurso que las disponibles. Tanto en la hoja de recursos como en el gráfico de recursos, el programa nos avisa de esta sobreasignación de recursos, para solucionarlo, es necesaria una redistribución de recursos.

En este momento, antes de proseguir, debemos fijarnos de **marcar para todas las tareas** la opción de **Condicionada por el esfuerzo**, junto a la elección de **Unidades fijas como Tipo de tarea**. Esto es debido a que se encuentran ya programadas tanto las actividades como el esfuerzo medido en unidades de tiempo de trabajo para terminar cada una de ellas. A partir de este momento, una variación en las unidades de recurso, de trabajo o de la duración repercutirían entre ellas de una forma más realista, tal como se explicó en la página 20 y siguientes.

La redistribución de los recursos: Cuando las necesidades de cierto recurso exceden durante un determinado periodo a la capacidad disponible del mismo, se obtiene una sobreasignación del recurso y el exceso de necesidad sobre la capacidad puede observarse en color rojo en la vista Gráfico de Recursos. Ante un exceso de trabajo asignado para un recurso en un momento concreto, **podemos** decidir qué hacer entre varias posibilidades:

- Retrasar una de las tareas para comenzarla cuando el recurso quede libre

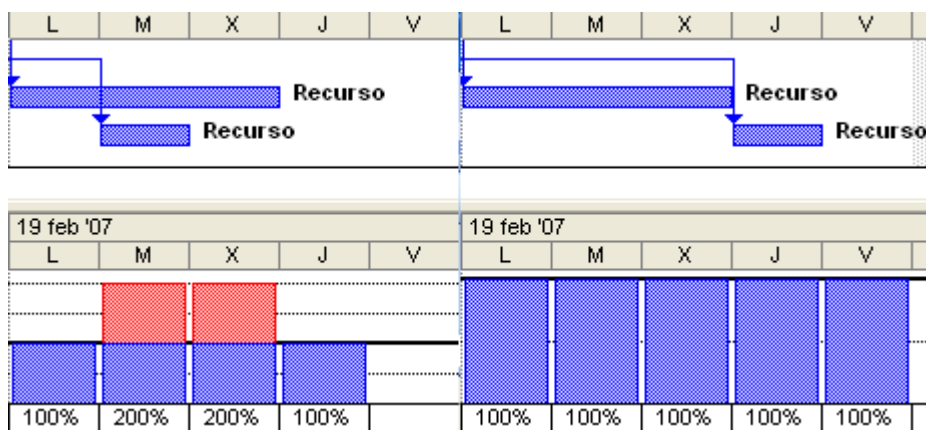


Imagen 51: Redistribución retrasando tareas

- Dividir una tarea, interrumpiendo su ejecución durante el periodo en que no haya recursos disponibles, para luego retomarla de nuevo

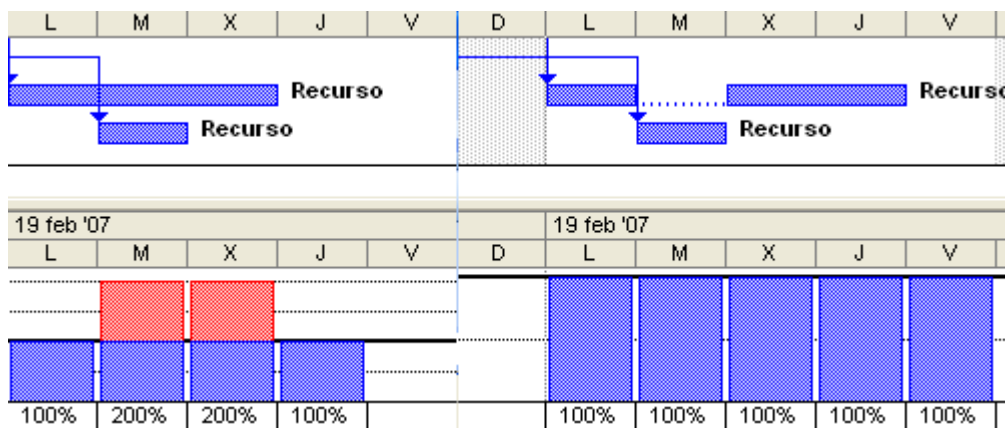
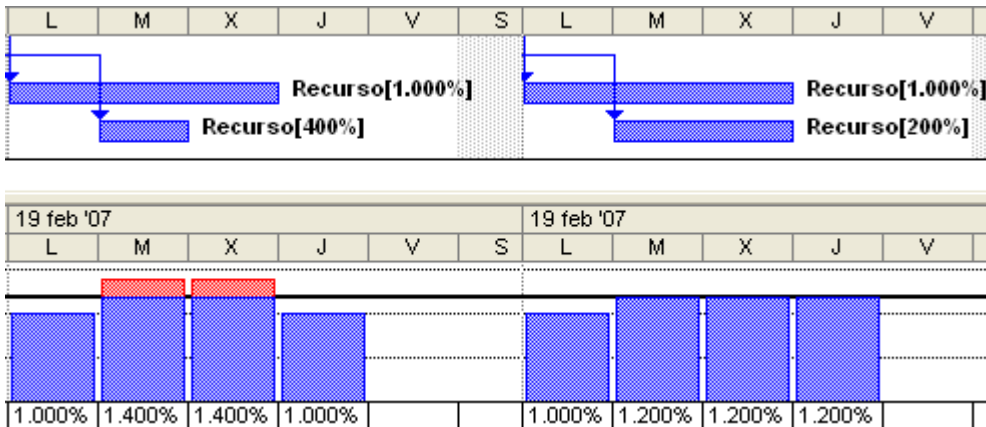


Imagen 52: Redistribución dividiendo una tarea

- Disminuir los recursos asignados a cada tarea, ello aumentará sus duraciones pero podrán ejecutarse sin el problema de disponibilidad de los recursos; aunque si además usamos horas extras, podemos mitigar el retraso en su ejecución

Imagen 53: Redistribución disminuyendo los recursos



Lo normal puede ser tener que combinar varias de estas estrategias para conseguir la menor variación posible entre la duración del proyecto y su coste total. El programa, a la hora de elegir sobre cual tarea aplicará los cambios, tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Margen de demora disponible (holgura)
- Prioridad entre las tareas
- Dependencia entre las tareas
- Delimitaciones de las tareas (Lo Antes Posible [LAP], Lo Más Tarde Posible [LMTP], No Finalizar Después Del [NFDD], ...)
- Fechas de programación de las tareas.

Antes de redistribuir los recursos, existen varias vistas que nos ayudarán a conocer con más detalle la situación:

Elijan la vista Ver – Uso de recursos: En esta vista podemos revisar al detalle cuales son los momentos en que existe sobreasignación de un recurso, así como las tareas que producen esta situación, también podemos dividir la ventana y seleccionando la parte inferior elegir la vista gráfico de recursos como aparece en la imagen.

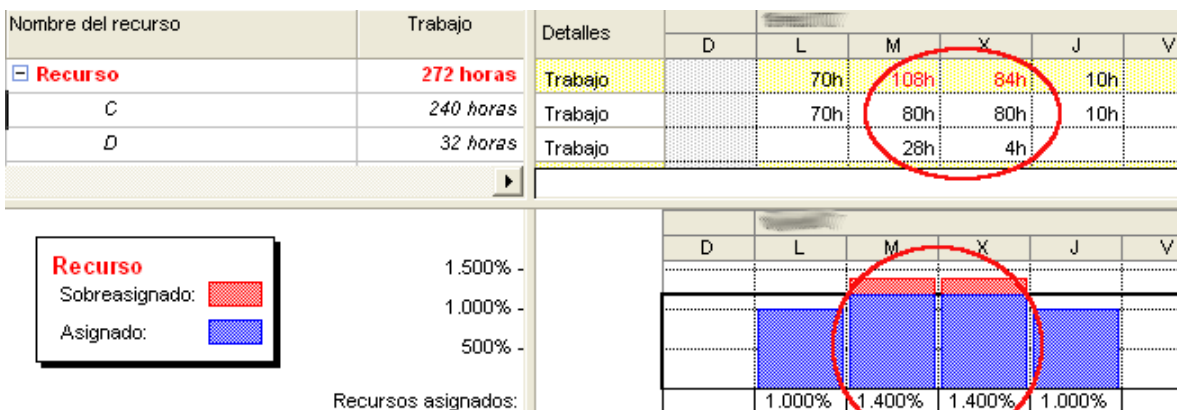


Imagen 54: Vista uso de recursos

La opción Herramientas – Redistribuir recursos... servirá para eliminar la sobreasignación (ver Imagen

55): A continuación explicaremos cada uno de los cuadrantes de la ventana así como las opciones elegidas.

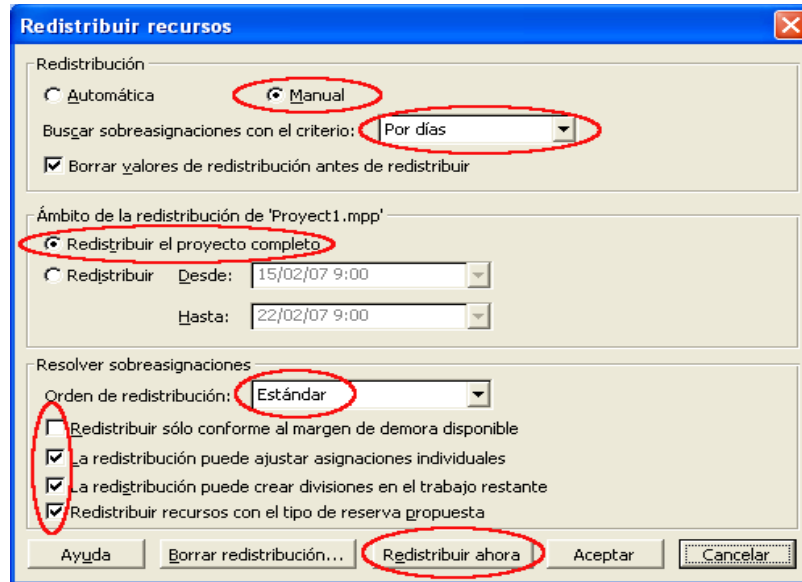


Imagen 55: Herramienta – Redistribuir recursos...

- **Redistribución automática o manual:** Si elegimos automática el programa llamará a esta función cada vez que detecte una sobreasignación, esto es peligroso en un programa que no deja deshacer los cambios. Mejor dejemos manual para que en caso de detectar cualquier sobreasignación, seamos nosotros los que llamemos a esta opción desde el menú. La opción [v] **Borrar valores de redistribución antes de redistribuir** sirve para que el programa vuelva a redistribuir todas las sobreasignaciones existentes, si se desmarca sólo tendrá en cuenta las sobreasignaciones producidas por nuevas asignaciones de recursos. En caso de usar la redistribución automática habría que desactivar esta otra opción para que no se relente excesivamente el programa.
- **Buscar sobreasignaciones con el criterio:** Sirve para seleccionar cual periodo de tiempo debe durar una sobreasignación para que el programa intente redistribuirla. Si las duraciones de las tareas son meses, parece excesivo buscar una sobreasignación que dure minutos u horas, por ello dejaremos la unidad día.

Para ayudarnos, el programa nos comenta cual puede ser el mejor criterio en la hoja de recursos

	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima
1	Alumnos	Trabajo		A		1.200%
2	Este recurso debería redistribuirse con el valor Día a día.			T		

Imagen 56: Información sobre la búsqueda de sobreasignaciones

- Esta decisión modificará la forma en que se redistribuyen los recursos, prueben con la unidad semanas, partiendo de la situación inicial de la Imagen 57-a, nos quedaríamos en una redistribución

con alguna sobreasignación inferior a la unidad semana (Imagen 57-b); si la redistribución es realizada para días, quedaría como se ve en la Imagen 57-c. Observen el gráfico de recursos a nivel de días para ver mejor la diferencia.

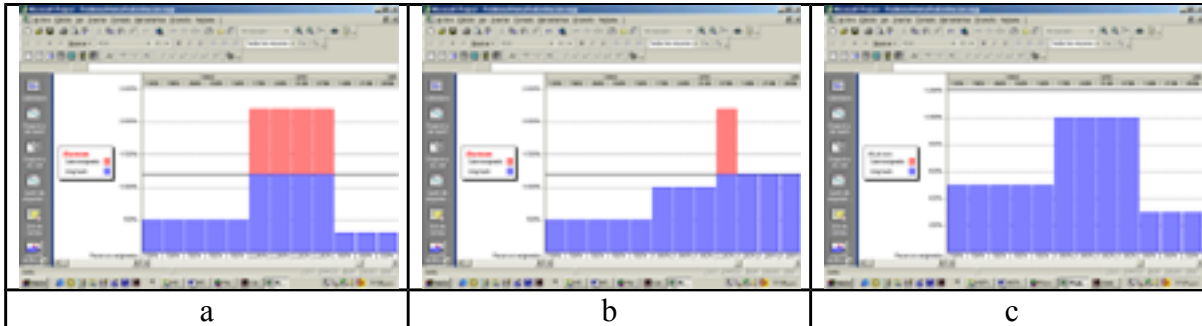


Imagen 57: Gráfico de recursos, del 12 de Abril al 28 de Junio, por semanas y meses.

- **Ámbito de la redistribución:** Delimita las fechas entre las que vamos a redistribuir.
- **Orden de redistribución:** Nos permite decidir, en caso de incompatibilidad entre tareas, cuales permanecerán preferiblemente sin cambios atendiendo a sus características:
 - **Sólo identificador:** intenta retrasar o alargar las tareas según el orden en que fueron introducidas, primero aquella con un número identificador mayor. Es la forma más simple de redistribución de tareas.
 - **Estándar:** redistribuye teniendo en cuenta particularidades de cada tarea, primero lo intenta según las relaciones entre las tareas, luego el margen de demora, la fecha de comienzo, la prioridad asignada, las delimitaciones, etc.
 - **Prioridad, estándar:** como la opción anterior pero considera primero la prioridad de las tareas y luego el resto de singularidades como las relaciones con las predecesoras (Fin a Comienzo, Comienzo a Comienzo, etc), las fechas de comienzo, etc.
- **Redistribuir conforme al margen de demora disponible (holgura total):** La redistribución sólo se llevará a efecto mientras no se aumente la duración del proyecto, osea, que evitaremos ante todo un retraso del proyecto. Desmarcar.
- **La redistribución puede ajustar asignaciones individuales:** La tarea, en la parte correspondiente al recurso que redistribuyamos, podrá retrasarse o dividirse, pero ello no afectaría al resto de recursos que trabajen para la misma tarea. Marcar.
- **La redistribución puede crear divisiones en el trabajo restante:** La tarea podrá dividirse, retrasando parte de la misma hasta comprobar que los recursos necesarios queden libres, momento en el cual se continuaría con su ejecución. Puede haber tareas cuya interrupción sea imposible, en ese caso habría que desmarcar la opción. Marquen la opción en nuestro proyecto.
- **Redistribuir recursos con el tipo de reserva propuesta:** Es una nueva opción que aparece a partir de la versión 2003. Con ella se pretende jugar con nuevos recursos que están en estudio sobre si

utilizarlos o no en el proyecto. Indiferente ya que no tenemos este tipo de recursos dados de alta.

Para redistribuir los recursos pulsen el botón *Redistribuir ahora*, el botón *aceptar* sirve para el caso de marcar la redistribución automática, en ese caso se haría la redistribución utilizando las opciones marcadas en esta ventana.

Practiquen con el caso comenzado del torneo de tenis y eliminen el problema de los recursos. Al eliminar estas sobreasignaciones de recursos, la duración del proyecto se retrasa 3 días, pasando de 20 a 23 días el tiempo necesario para llevarlo a cabo. Guarden el proyecto.

Realicen la redistribución de los recursos en el caso 1 “Viaje al edén”, y verán como la duración del proyecto avanza de 9 a 10 meses.

Hay circunstancias en las que el programa no puede eliminar las sobreasignaciones existentes, en estos casos debemos hacerlo nosotros directamente. Para verlo, creemos un proyecto nuevo con dos tareas, de 2 días de duración, y hagamos una sucesora de la otra; creemos un recurso con un 100% de capacidad máxima. Asignemos 2 unidades completas de recurso (200%) a una de las tareas. Como pueden comprobar, en esta ocasión el programa no conseguiría eliminar la sobreasignación simplemente retrasando, adelantando o incluso dividiendo la tarea debido a que es una única tarea la que su necesidad supera las disponibilidades del recurso; las posibilidades que tenemos pasan bien por aumentar los recursos disponibles contratando más, o bien disminuyendo los recursos necesarios, que no el esfuerzo en trabajo, para realizar la tarea, eso sí, repercutiendo en una mayor duración de la misma (hay que tener la opción *Condicionada por el esfuerzo* activada y *unidades fijas* seleccionadas en el *tipo de tarea*). Guarden el proyecto.

LA LÍNEA BASE

La línea base es la planificación prevista del proyecto, se trata de una copia del proyecto realizada en algún momento para su posterior comparación con el estado del proyecto tras iniciar su ejecución. Sirve, por tanto, para estudiar las variaciones habidas entre la planificación pensada y el verdadero estado real que va dejando su ejecución y los problemas por los que pueda atravesar (retrasos, nuevas restricciones, etc). Por ello lo lógico es guardar la línea base justo antes de comenzar la ejecución del proyecto, para ello simplemente tenemos que elegir la opción del menú *herramientas – seguimiento – guardar línea de base...*,

luego podemos incluso borrarla con la opción *herramientas – seguimiento – borrar línea base*. La línea base podemos llamarla también plan previsto, y de esta forma se guarda prácticamente toda la información del proyecto, hace una copia de multitud de aspectos para poder ver las variaciones, por ejemplo los costes.

Se pueden guardar también planes provisionales, en ellos tan sólo se guardan las fechas de comienzo y fin, y por ello sólo permite la comparación de estas fechas y no del resto de detalles como los costos.

Podemos guardar distintas líneas de base o planes provisionales para comparar y evaluar el progreso del proyecto.

CONTROL DE PROYECTOS

Todos los proyectos son susceptibles de sufrir variaciones respecto a lo inicialmente planificado, para medir estas variaciones es habitual hacer una serie de controles al proyecto.

Los controles se realizan comparando, en una fecha concreta, la situación del proyecto tal como esté siendo ejecutado en la realidad con la situación que se debería encontrar según lo planificado.

Estos controles se señalan en el proyecto mediante el uso de *hitos*, los hitos se crean al añadir tareas con duración 0. Los controles pueden ser realizados en momentos elegidos aleatoriamente durante el proyecto o bien seguir un determinado patrón temporal, en este segundo caso hablaríamos de controles periódicos.

Es posible crear varios hitos de una vez, igual que varias tareas normales, con la opción del menú Insertar “Tarea repetitiva...”, por ejemplo para señalar un control periódico los lunes de 3 en 3 semanas, o bien los días 1 de cada mes (ver Imagen 58) o cualquier otra combinación que se nos ocurra sin olvidar cambiar la duración a 0 para que sean tomados como hitos y no como tareas.

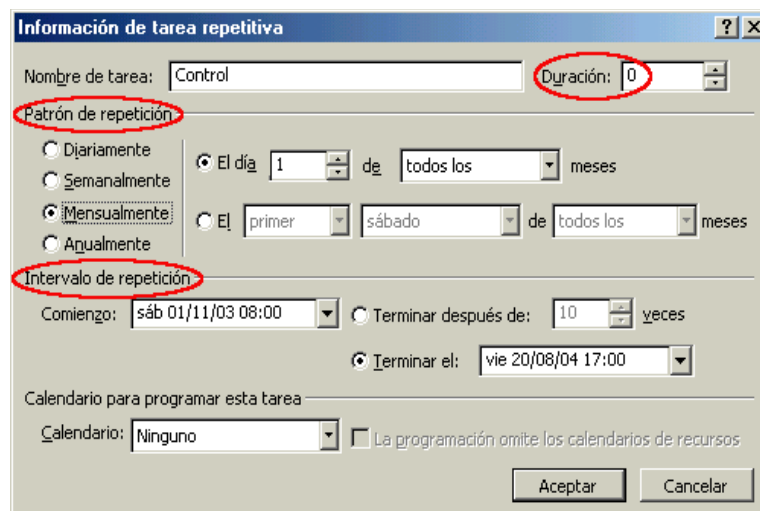


Imagen 58: Insertar – Tarea repetitiva tipo hito.

Estos hitos no conllevan necesariamente un control global y exhaustivo del proyecto, los hitos pueden ser usados como fechas límite para terminar ciertas tareas, facilitando a los encargados del proyecto una herramienta muy útil a la hora de fijar objetivos temporales, cercanos en el tiempo, que reactiven la productividad del equipo, pues con objetivos lejanos en proyectos de larga duración las personas tienden a relajarse en la ejecución de las tareas.

Antes de hacer el control es necesario, en primer lugar, haber guardado el plan previsto o línea base

del proyecto, como vimos en el apartado anterior. En segundo lugar debemos recoger información sobre la situación del proyecto en el mundo real, justo en el momento marcado para la realización del control. Así si por ejemplo habíamos marcado realizar un control en el día 1 de mayo, ese día deberá el encargado reunir información real sobre el proyecto para facilitarlo a sus superiores.

El siguiente paso puede ser llevado a cabo en fechas posteriores por parte de los superiores, mientras el proyecto seguirá ejecutándose en la realidad, pero los superiores trabajarán con los datos suministrados referentes a la fecha del control. En este tercer paso, los superiores deberán introducir en el proyecto planificado los cambios necesarios para que el programa informático recoja la situación tal cual se presentó en la fecha elegida.

Por último, habrá que medir las variaciones que se produjeron entre la planificación original del proyecto, guardada en la línea base o como plan previsto, y la situación que ahora presenta el proyecto una vez realizados los cambios del tercer paso.

Todos estos pasos pueden ser inútiles en el caso de proyectos muy pequeños que puedan ser controlados de cabeza o si la duración es tan corta que no daría tiempo a un seguimiento exhaustivo como el que aquí se propone.

Vamos a realizar un control del proyecto del primer caso práctico algunos meses antes de terminar éste:

Primero actualicemos la ejecución del proyecto a la fecha del control: 1 de mayo del año en que vaya a finalizar el proyecto, ya han pasado, por tanto, 6 meses desde el inicio del proyecto el 1 de noviembre anterior. Recordemos que la fecha actual podría ser realmente el 4 ó 5 de mayo, una vez que tenemos los datos reales de la situación del proyecto el 1 de mayo, pero vamos a actuar para el programa como si fuera la fecha exacta del control y no otra.

En el menú Herramientas – Seguimiento – Actualizar proyecto..., vemos que se actualizará el trabajo completado a fecha 1 de mayo Por porcentaje completado y Para el proyecto completo.

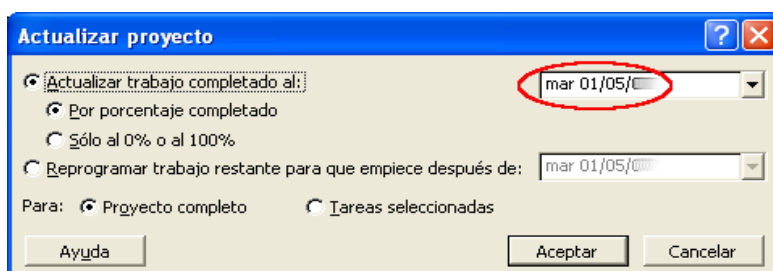


Imagen 59: Opción para actualizar el proyecto

La opción **Reprogramar trabajo restante para que empiece después de:** serviría para posponer la

parte restante a una fecha concreta, retrasando el comienzo de las tareas no empezadas y anteriores a dicha fecha hasta esa fecha concreta, así como la parte restante de las tareas ya comenzadas (lo cual dividiría estas tareas separando la parte real de la restante). Fíjense en el símbolo V que aparece en la columna de información <i> para aquellas tareas ya completadas, las tareas han sido actualizadas según lo previsto, esto quiere decir que están completadas en función de la información que tenían planificada.



Imagen 60: Tareas completadas

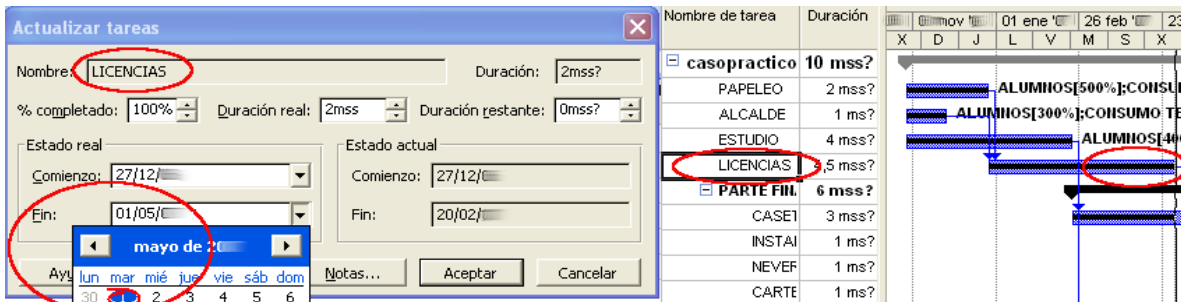
Pero esta situación no es correcta, debemos modificar los datos según la información suministrada por un informe creado a partir de datos reales y que tenemos descrita en la cuarta pregunta del caso práctico 1: La actividad Licencias no sólo no ha terminado sino que le faltan dos meses más para que termine.

En este momento del control, entra en juego la experiencia previa del usuario en la introducción de datos en el programa, debido a que conseguir determinados cambios puede ser complicado. Estudiemos este caso:

- Estado planificado (situación actual en el programa): Tarea completada al 100% antes del control.
- Estado real (estado en el que debe quedar el programa tras los cambios): Tarea incompleta, le falta algo de tiempo, en nuestro caso 2 meses, para concluir.

Esta modificación hay que realizarla en dos pasos; sitúense en la tarea Licencias, y en el menú Herramientas – Seguimiento – Actualizar tareas..., modifiquen primero el cuadro de fin real de la tarea escribiendo la fecha del control (1 de Mayo), la razón es que necesitamos que el programa sitúe la ejecución de la tarea hasta la fecha del control, teniendo en cuenta que además crea que la ha realizado al 100%, **aceptar y volver a este menú.**

Imagen 61: Primero terminar la tarea el día del control.



Y segundo, ya con la duración real calculada a día del control el cuadro Duración restante lo cambiamos a 2? meses y volvemos a aceptar.

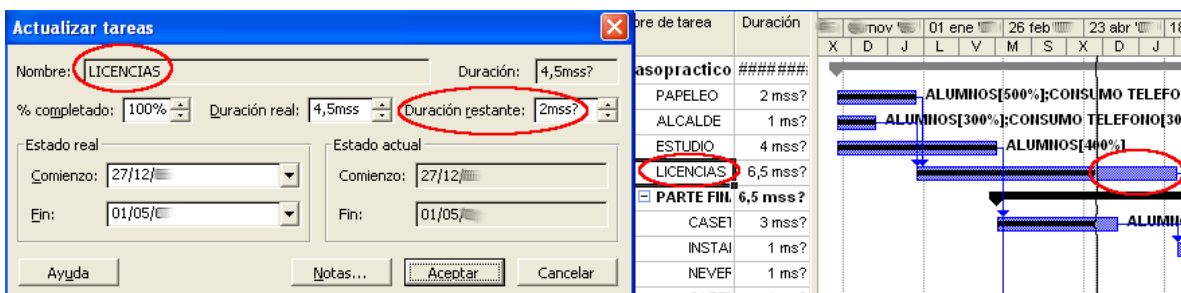


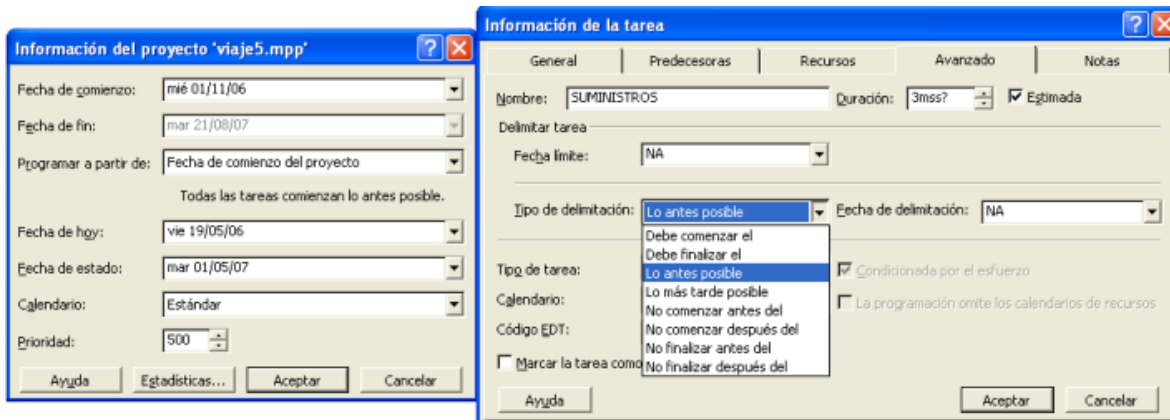
Imagen 62: Modificación de duración restante.

Estos dos pasos que acabamos de realizar se deben a que la tarea en cuestión estaba planificada en principio como que terminaría antes del día del control; en cambio, para las tareas cuya planificación recogiera que se encontraban sin terminar, con cambiar la duración restante sería suficiente.

Finalmente debemos asegurarnos que las modificaciones han sido correctamente realizadas. Repasen el diagrama de Gantt a la altura de la tarea Licencias para asegurarnos de haber introducido bien la información, la tarea debe estar terminada hasta el 1 de Mayo en un 69% y le deben quedar 2 meses más (el 31% restante). Como truco a utilizar para saber que es correcto, sería bueno volver a actualizar el proyecto completo a la fecha del control (menú Herramientas- Seguimiento – Actualizar proyecto ...).

Ahora veamos que ha pasado con Suministros, según leemos en el informe de la pregunta cuarta del caso 1, queremos programarla Lo Más Tarde Posible (LMTP), ello se refiere al tipo de delimitación; por defecto, como el proyecto tiene asignada una fecha de comienzo, todas las tareas comienzan Lo Antes Posible (LAP):

Imagen 63: Fecha de comienzo para el proyecto implica una delimitación LAP



Como los cambios afectan incluso a la fecha de comienzo de la tarea ya que ahora empezará lo más tarde posible, debemos eliminar el porcentaje completado: Herramientas – Seguimiento – Actualizar tareas, 0% completado. Aceptar.

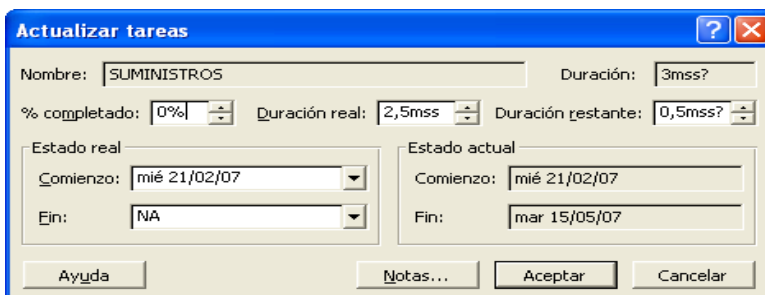
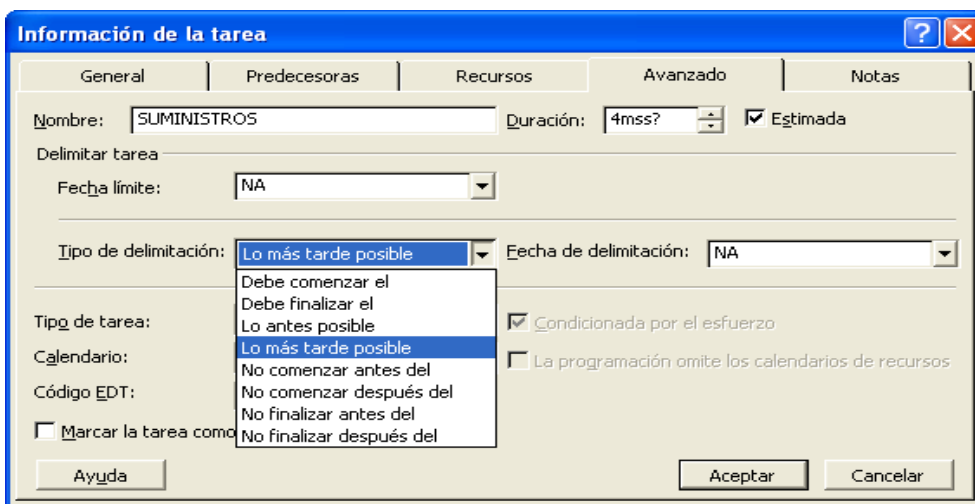


Imagen 64: Completada al 0% para modificar totalmente su programación



Aumentemos la duración ahora un mes y a su vez cambiemos el tipo de delimitación a Lo Más Tarde Posible (LMTp): Menú Proyectos - Información de la Tarea – pestaña Avanzado: **Imagen 65: Modificación de la duración y el tipo de delimitación.**

Tras los cambios realizados por el control es importante que volvamos siempre a Actualizar el proyecto en la fecha del control (ver de nuevo la Imagen 59), quedando el proyecto de esta forma: Menú Ver – Gantt de Seguimiento y menú Ver – Zoom – Proyecto completo.

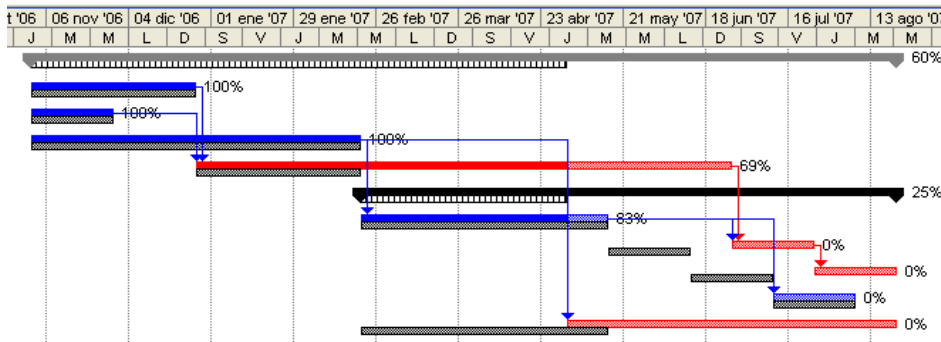


Imagen 66: Diagrama de Gantt tras el control del proyecto, sin redistribuir de nuevo.

Una vez que creamos terminada la fase de control, es importante que hagamos algunas comprobaciones: Añadamos una línea de progreso con la opción del menú Herramientas – Seguimiento – Líneas de Progreso, podemos elegir varias posibilidades, elijamos la opción Mostrar las líneas de progreso seleccionadas y en la primera línea pongamos la fecha del control, o podríamos elegir Mostrar siempre la línea de progreso actual en la fecha de estado del proyecto (ver Imagen 67)

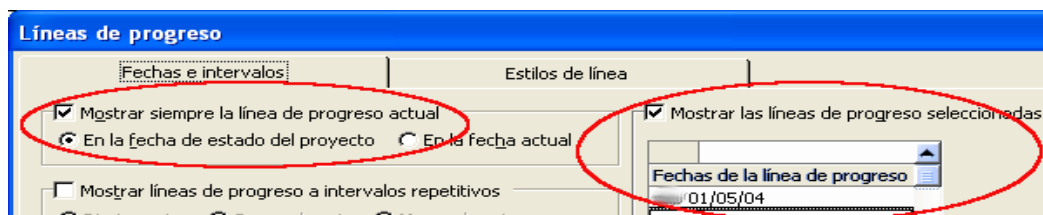


Imagen 67: Líneas de progreso

En el diagrama de Gantt deben ver una línea vertical en la fecha del control, si esa línea salta en algún punto de tarea normal hacia la izquierda o la derecha significará que el proyecto real difiere del que hemos introducido y habrá que hacer los cambios oportunos; sí pueden existir picos para las tareas de resumen, así como para los hitos, pero nunca en tareas normales del proyecto.

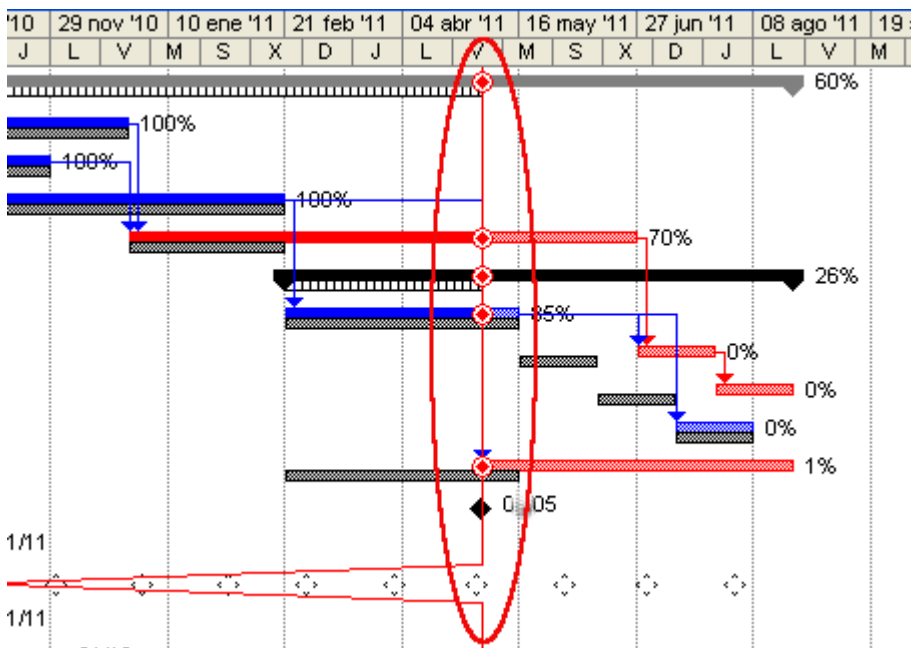


Imagen 68: Línea de progreso

Vamos a asegurarnos de haber hecho bien el control, revisen cada tarea para ver si su estado representa la realidad, tanto por los tiempos de inicio y fin como por el porcentaje completado de las mismas.

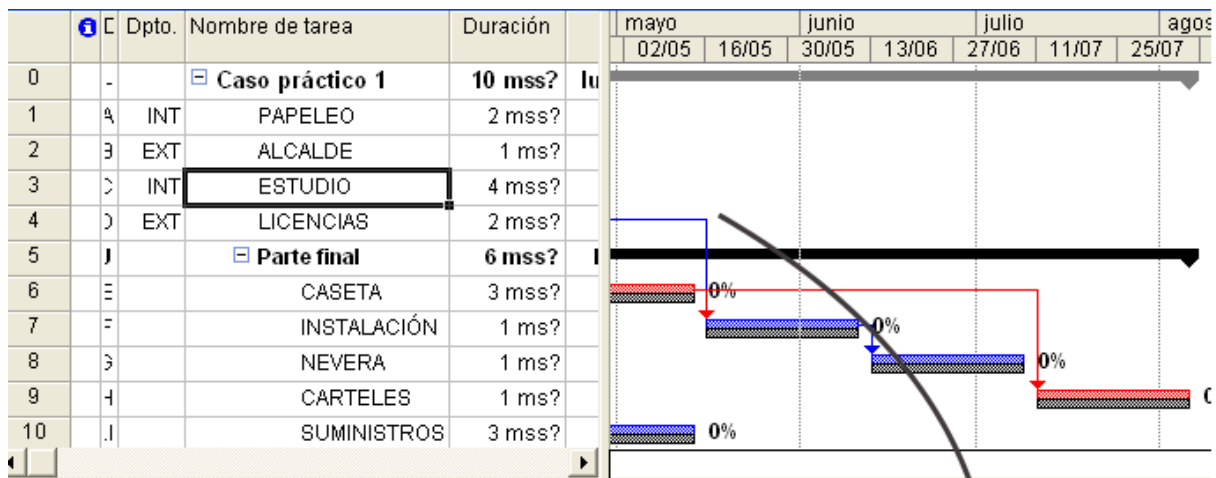
Finalmente debemos mirar la hoja de recursos: En el caso práctico 1 vemos como, además de alargarse la duración total del proyecto, el recurso alumnos vuelve a estar sobreasignado, lo cual es en sí inviable, por lo que habría que evitarlo con un nuevo proceso de redistribución.

Por tanto la respuesta a la última pregunta del caso 1 sería que el proyecto no se está desarrollando conforme a lo programado, los retrasos ocasionados por la tarea licencias han convertido a ésta en actividad crítica (ver Imagen 69, arriba), retrasando directamente el proyecto en medio mes; por otra parte, al alargar la duración de suministros un mes y cambiar su ejecución a lo más tarde posible, se ha creado una nueva sobreasignación en el recurso alumnos (ver Imagen 69, abajo).

Pensemos ahora cómo puede resolverse esta sobreasignación teniendo en cuenta que el proyecto termina ya justo antes de la feria y por ello habrá que hacer los cambios sin que ninguno repercuta en otro retraso del proyecto.

A ambos lados del periodo con sobreasignación tenemos parte del recurso Alumnos sin utilizar, por ello podemos suavizar la carga desplazando tareas del periodo sobreasignado a esos lugares.

Imagen 69: Fase de control del proyecto



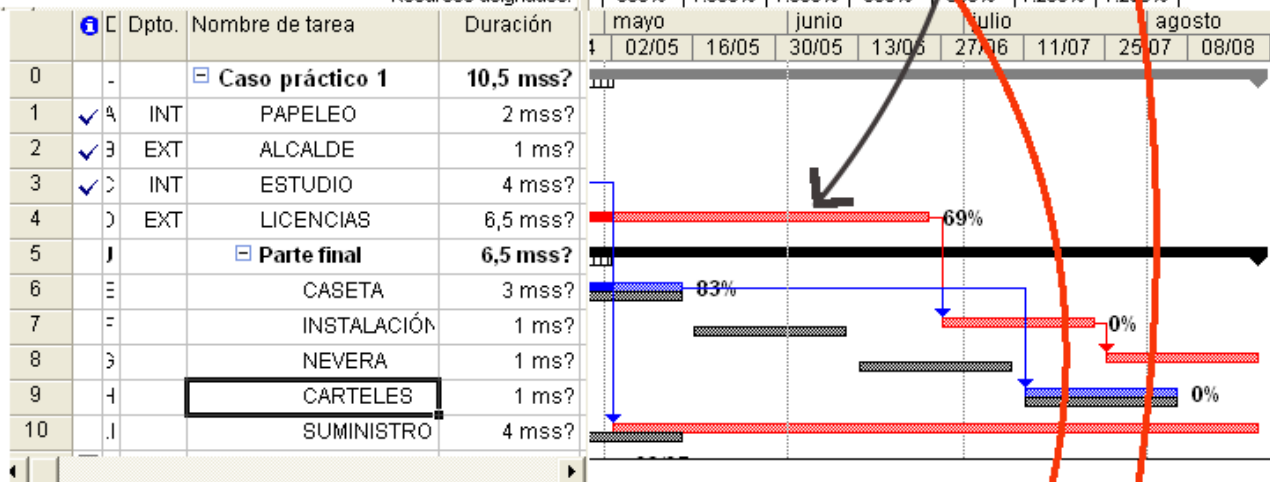
Alumnos

Sobreasignado:

Asignado:

Propuesto

Recursos asignados:



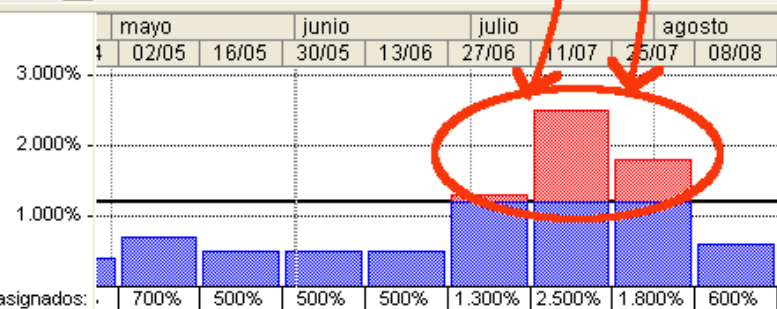
Alumnos

Sobreasignado:

Asignado:

Propuesto

Recursos asignados:



La única tarea no crítica correspondiente al periodo con sobreasignación es la tarea Carteles, al intentar hacer la nueva redistribución con menú Herramientas – Redistribución ... y marcando la opción *Redistribuir sólo conforme al margen de demora disponible* para no retrasar el proyecto, comprobamos que el programa no puede resolver las sobreasignaciones:

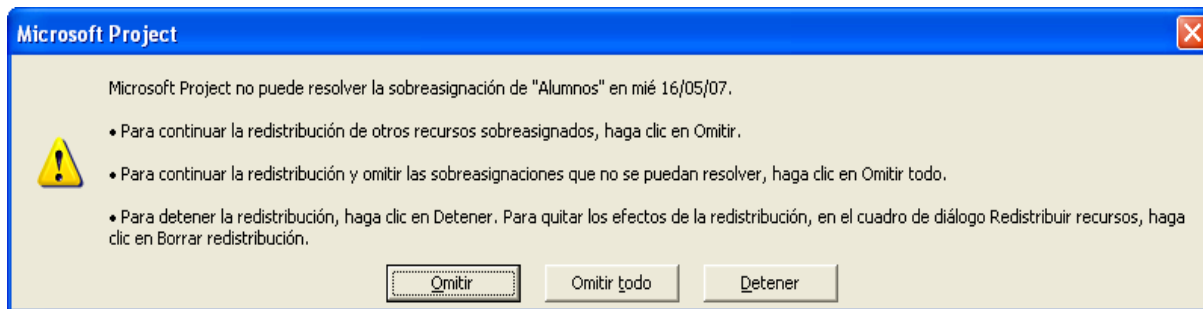


Imagen 70: Imposibilidad de eliminar las sobreasignaciones existentes.

Pulsen el botón *Omitir todo* y verán que la tarea Carteles es desplazada a la derecha, bajando la sobreasignación de 2500% a 1800% de alumnos. El programa no ha probado a desplazar Carteles a la izquierda, antes de hacerlo recordemos que esta tarea se encuentra en ese lugar del calendario porque al asignar los recursos al principio se daba una sobreasignación al coincidir con la tarea Instalación (10 alumnos), la solución dada entonces por el programa fue la de retrasar la tarea carteles; como ahora la tarea Instalación se ha retrasado por ser sucesora de la tarea Licencias, el recurso alumnos queda de nuevo libre en ese periodo de tiempo (tras acabar la tarea Caseta y antes de comenzar Instalación con un 500% de carga, menos de la mitad de su disponibilidad).

Para desplazar Carteles a la izquierda abramos la ventana de información de dicha tarea en la pestaña avanzado, elijan como tipo de delimitación Lo Más Tarde Posible (LMTP) y tras aceptar vuelvan a cambiarlo a Lo Antes Posible (LAP), estas acciones nos desplazarán la tarea Carteles a la izquierda, quedando la sobreasignación en 1700%.

Esta nivelación de recursos ha sido calculada a ojo gracias a la simplicidad del proyecto, con sólo una tarea es susceptible de ser movida. Se puede lograr el mismo resultado utilizando algoritmos como el de Burgess y Killebrew basado en minimizar la suma de cuadrados de la carga o asignación total del recurso en cada periodo para cada una de las posibles posiciones de las tareas desplazables. Veámoslo en la siguiente tabla: hemos dividido el calendario desde la fecha del control hasta el fin del proyecto en 8 periodos de dos semanas cada uno, o de medio mes; luego hemos calculado las cargas del recurso alumno en cada periodo mientras vamos moviendo la carga de la tarea Carteles a la derecha y a la izquierda del diagrama.

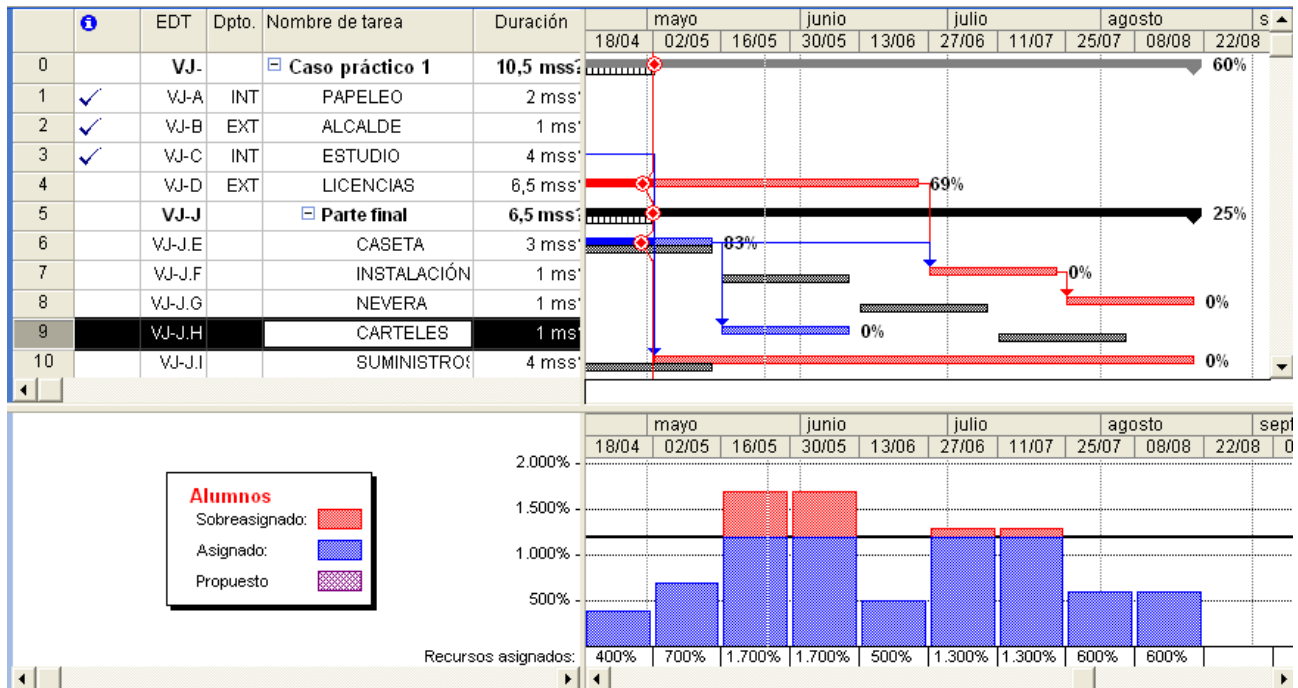
La suma de cuadrados de cargas en la situación inicial, anterior a la última redistribución realizada, es de 1278 (fila 13), mientras que al desplazar Carteles a la derecha queda reducida dicha suma a 1110 (fila

16), por lo cual esta nueva posición es mejor y es la calculada por el programa.

1	Algoritmo de nivelación de Burgess y Killebrew																
2	TAREAS	Alumnos	Diagrama de Gantt (cargas)														
3	LICENCIAS	2	2	2	2	2											
4	CASETA	2	2														
5	INSTALACIÓN	10						10	10								
6	NEVERA	3								3	3						
7	CARTEL	12								12	12						
8	SUMINIST	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						

	RO S											
9		Ca rg as	7	5	5	5	13	25	18	6		

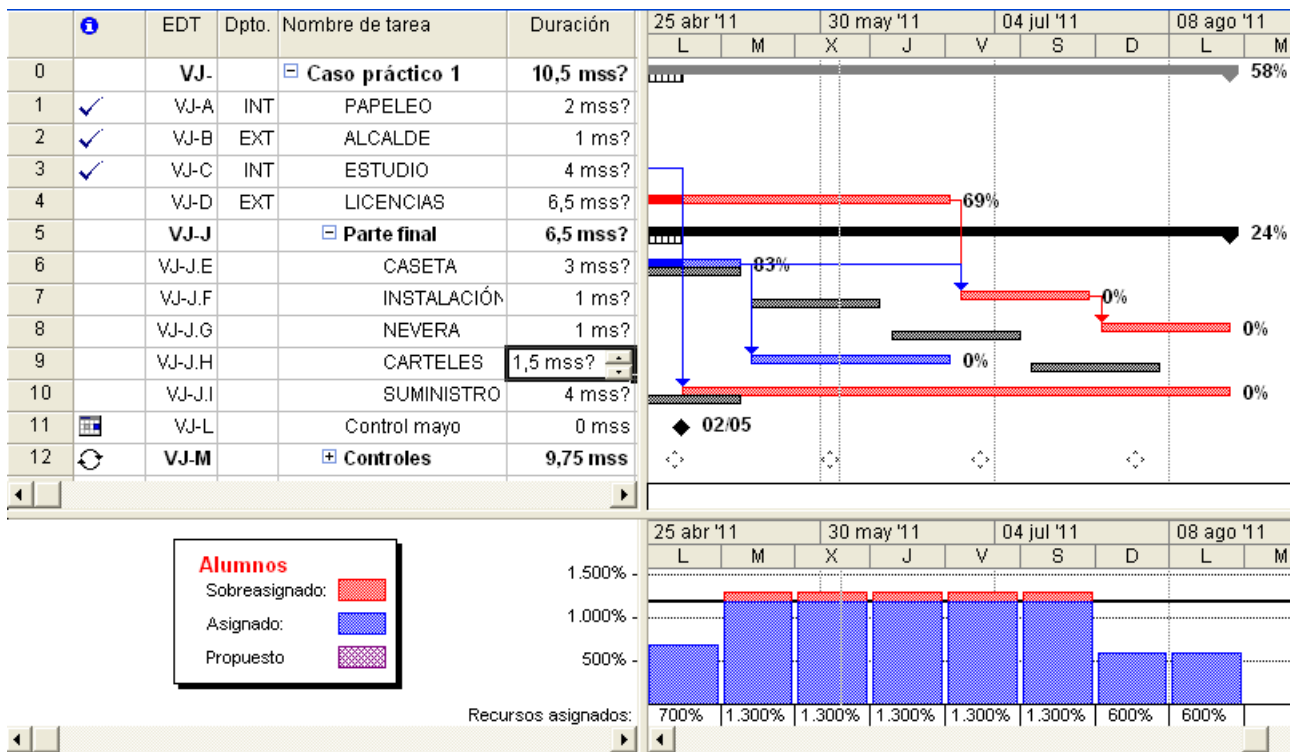
10	Des pla zar	Peri odo s	1	2	3	4	5	6	7	8	Suma de cuadrados
11	A la der ech a	Car tele s							12	12	
12		Car gas	7	5	5	5	13	25	18	6	Filas 3+4+5+6+ 11 +8
13		Cua dra dos	49	25	25	25	169	625	324	36	1278
14		Car tele s							12	12	
15		Car gas	7	5	5	5	13	13	18	18	Filas 3+4+5+6+ 14 +8
16		Cua dra dos	49	25	25	25	169	169	324	324	1110
17											
18	A la izq uier da	Car tele s							12	12	
19		Car gas	7	5	5	5	13	25	18	6	Filas 3+4+5+6+ 18 +8
20		Cua dra dos	49	25	25	25	169	625	324	36	1278
21		Car tele					12	12			



Ya sabemos que si a una tarea le asignamos menos recursos, su duración aumentaría por la relación $\text{Unidades} = \text{Trabajo} / \text{Duración}$ (ver Asignación de los recursos en la página), por tanto si disminuimos los alumnos asignados a Carteles, su duración aumentaría hacia el intervalo sin sobrecarga (periodo 4 de la tabla). Como cada periodo es de medio mes, la nueva duración de la tarea Carteles, tras disminuir el recurso alumnos, sería de 1 mes mas el medio mes del periodo 4, el Trabajo o esfuerzo necesario en horas será de 1920 horas ($U=T/D$, 12 alumnos actualmente = $T / 1 \text{ mes}$, $T = 12 \text{ alumnos} * 1 \text{ mes} * 20 \text{ días/mes} * 8 \text{ horas/día y alumno} = 1920 \text{ horas}$). Si ahora $D = 1,5 \text{ meses}$, $\text{Unidades de Alumno} = T / D = 1920h / (1,5 \text{ meses} * 20 \text{ d/mes} * 8 \text{ h/día y alumno}) = 8 \text{ alumnos}$.

Disminuyan dicho recurso alumnos en la tarea Carteles de 1200% a 800% y verán el efecto en el gráfico de recursos:

Imagen 72: Suavizado de la carga del recurso Alumnos. Disminuyendo recursos.



Así hemos conseguido que la asignación del recurso no supere en ningún momento los 13 Alumnos (2 de Licencias, 8 de Carteles y 3 de Suministros o bien 10 de Instalación y 3 de Suministros), un paso importante respecto al pico de 25 alumnos que había al principio. Para resolver esta situación pueden existir varias soluciones:

Redistribución por nivelación de la carga de trabajo

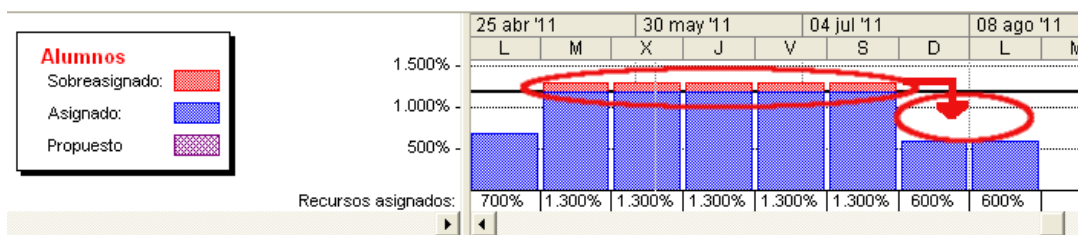


Imagen 73: Visualización de la sobreasignación y hacia donde nivelarla.

Una posible solución podría intentarse moviendo el exceso de uso del recurso hacia la zona con infrautilización del mismo, en este caso al final del proyecto, asignando más recurso a la tarea Nevera, pasando de los 3 alumnos, a 9 alumnos, pues la carga del último periodo es de 600% y el límite son 1200%, por lo que podemos utilizar 600% más de alumnos en ese espacio temporal. Esto reducirá la duración de la tarea Nevera a 0,33 meses ($D = T/U = 480h / 9 = 53,33h$ que equivalen a $53,33h / (20 \text{ días/mes} * 8 \text{ h/día}) = 0,33 \text{ meses}$).

Esta reasignación reduce la duración de Nevera, y con ello se crea una holgura de 0,66 meses que podemos retrasar cualquier tarea de su camino crítico: Licencias – Instalación – Nevera.

La holgura no queda clara porque la tarea Suministros que teníamos para realizar Lo Más Tarde Posible se ha desplazado para iniciarse incluso antes de la fecha del control, esto está mal y hay que corregirlo marcando manualmente como fecha de inicio la del control. Tras este cambio veremos que sólo queda en rojo Suministros como parte del camino crítico (vista Gantt de seguimiento).

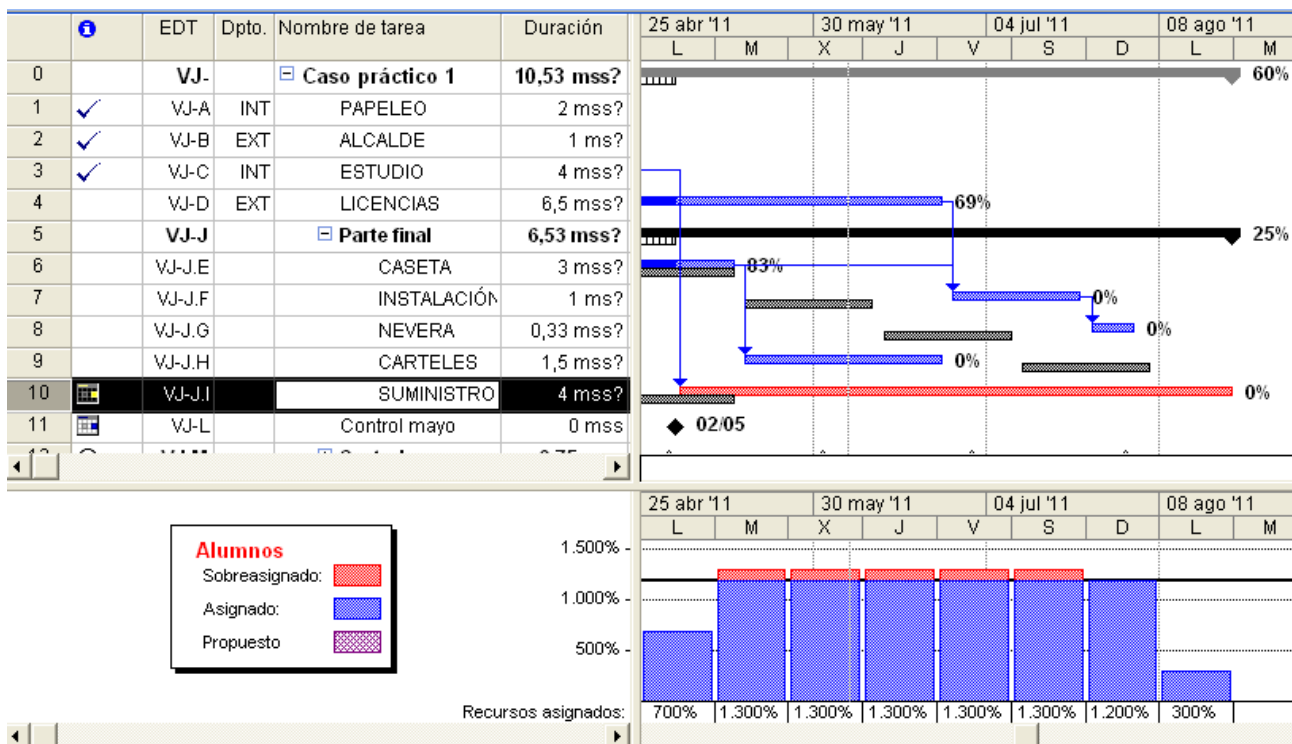
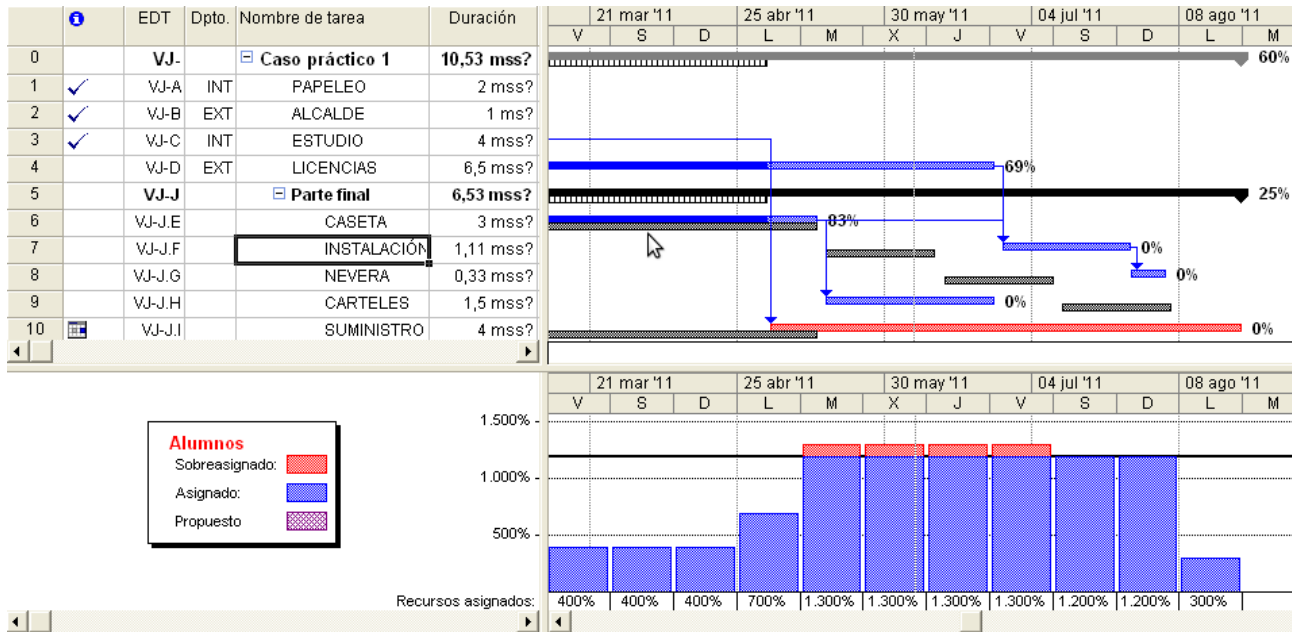


Imagen 74: Aumento de la asignación para Nevera.

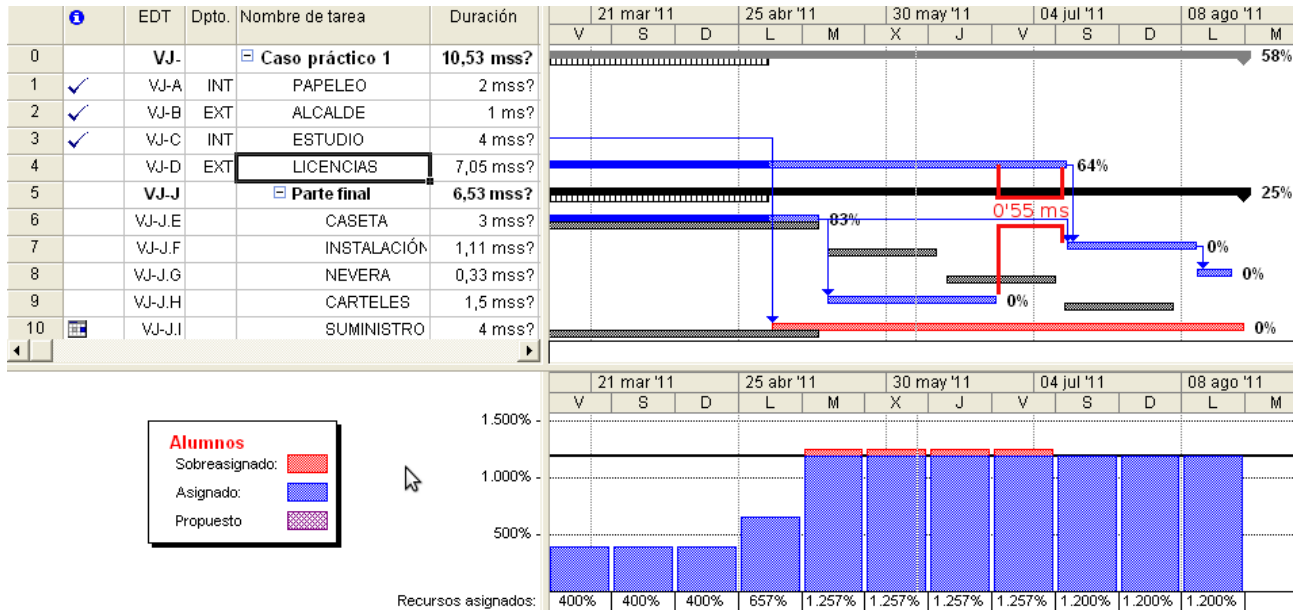
Comencemos eliminando la pequeña sobreasignación para el tramo ocupado por la tarea Instalación, si le reducimos el recurso alumnos de 1000% a 900% la duración aumentará de 1 mes a 1,11 meses ($D = T/U = 1600h / 9 = 177,77$ horas que en meses son $177,7h / [20 \text{ d/mes} * 8h/d] = 1,11$ meses). Todavía quedan 0,55 meses de holgura ($0,66 - 0,11$ meses de aumento de Instalación).

Imagen 75: Nivelación del tramo de Instalación.



Ahora reduciremos los recursos de la tarea Licencias, ésta puede aumentar su duración en 0,55 meses y sabiendo que $U = T / D$ podemos calcularlo así: $U = 640h / (2mss + 0,55 mss) = 640h / (2,55 mss * 20d/ms * 8 h/d) = 640h/408h = 1,5686$ Alumnos (las 640h es el Trabajo restante de la tarea Licencias a la fecha del control). Reduzcamos el recurso Alumnos a la tarea Licencias del 200% hasta el 156,86%. Si al igual que antes simplemente hubiéramos reducido un 100% de alumnos, la duración habría aumentado por encima de la holgura de 0,55 meses y hubiera retrasado el proyecto. Dense cuenta también que la tarea Licencias sólo es modificada por el programa en el tramo restante, no se realizan cambios en la parte real anterior al control.

Imagen 76: Reducción del recurso en Licencias.



La última reducción de Alumnos no ha llegado a ser del 100% sobreasignado sino de sólo un 43,14% (200% - 156,86%), en cambio al aumentar la duración restante de la tarea Licencias de 2 meses a 2,55 meses (2 meses de antes y 0,55 meses que acabamos de aumentar en la duración al disminuir el recurso alumnos) podemos ver que la tarea Carteles también se ha alejado esos 0,55 meses de la tarea Instalación, con la cual competía por los recursos.

Podríamos ver qué ocurriría si disminuyésemos el recurso Alumno de la tarea Carteles en el 56,86% (43,14% ya reducido en Licencias más otro 56,86% en Carteles ya sumaría la reducción del 100% buscada para pasar del 1300% a 1200% anulando del todo la sobreasignación inicial).

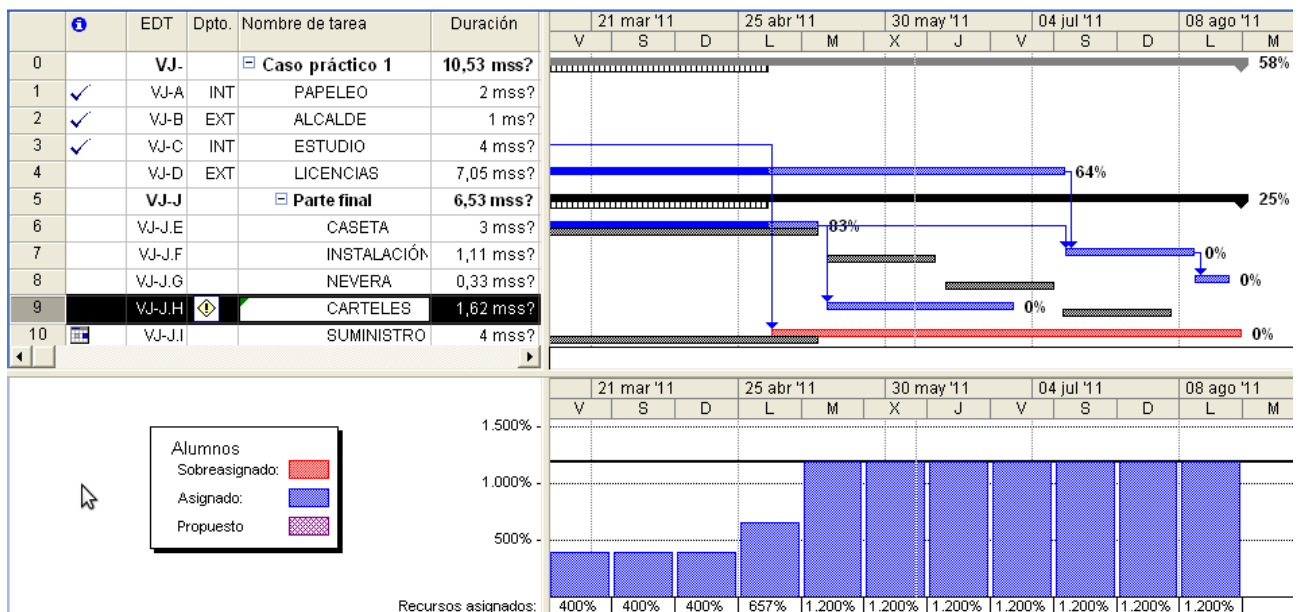


Imagen 77: Sobreasignación eliminada por nivelación.

Los cálculos serían: $D = T / U = 1920h / (8 - 0,5686) = 1920 / 7,4314 = 258,363h$ que en meses serían

59

59

$258,363 / (20 \text{ d/mes} * 8 \text{ h/d}) = 1,6147$ meses, un aumento de 0,1147 meses sobre los 1,5 meses de partida.

Llegado el caso, se podría haber utilizado también la infrautilización del recurso alumnos en el tramo comprendido por la tarea Caseta, que antes tenía una carga global de 700% (500% de recurso libre) y que finalmente disminuyó hasta el 657% (un 543% libre, aumentado por ese 43% que disminuyó el uso del recurso en la tarea Licencias).

Redistribución usando horas extras

En el caso anterior se niveló el recurso Alumnos con tramos del proyecto donde existían infrautilización del mismo, pero no siempre existe esta posibilidad, ¿que hubiera pasado si no hubiera existido ninguna infrautilización? Por ejemplo si en el tramo final realmente sólo quedaran los 6 alumnos porque otros 6 estuvieran ya de vacaciones. En este otro caso la única alternativa posible sería disminuir el número de alumnos necesario en cada tarea, la disminución necesaria habría que calcularla en porcentaje para repartirla entre las tareas. Debemos pasar de los 13 alumnos necesarios en conjunto, a los 12 que tenemos disponibles: La disminución es 1 alumno de 13, o sea, $1/13$ que es 7'69%, y los alumnos que quedarían serían $(1 - 0,0769) = 9'23\%$. Se podría pensar de otra forma, si queremos que de cada 13 alumnos se queden 12, pues queremos quedarnos la razón de 12/13 alumnos, es decir $12/13 = 0'923$ o un 92'3%. Como los 13 alumnos no están en ninguna tarea concreta sino en el conjunto de ellas, habría que hacer una tabla en la hoja de cálculo para ver cómo afecta dejar un 92,3% de alumnos (o disminuirlos un 7,69%) en cada tarea: Redondeo los porcentajes para evitar decimales.

ACTIVIDADES	ALUMNOS ANTES (A)	ALUMNOS DESPUÉS (A*12/13)
Licencias	200	185
Caseta	200	185
Instalación	1000	923
Nevera	300	277
Carteles	800	738
Suministros	300	277

Imagen 78: Disminución del recurso Alumnos

Con estos cambios, ya no existiría sobreasignación, pero como sabéis, al disminuir el recurso alumno se aumenta automáticamente la duración de las tareas y por tanto del proyecto, imposibilitando llegar a la

feria con la caseta en funcionamiento.

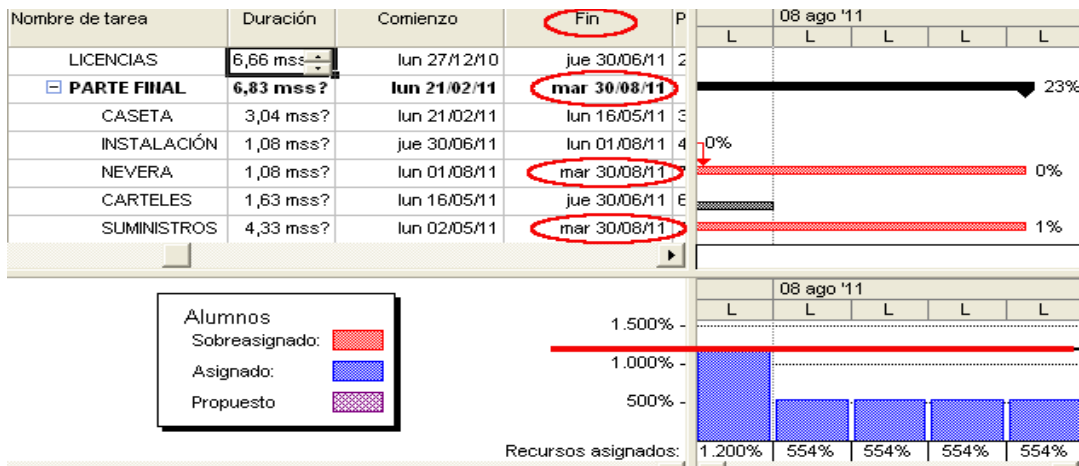


Imagen 79: Con 12 alumnos

Para acortar la duración vamos a hacer uso de las horas extraordinarias. Para comprender el funcionamiento de las horas extraordinarias tengan en cuenta que la duración de una tarea es medida en horas laborables, en general son 8 horas al día. Si los alumnos trabajan más de 8 horas cada día estarán acortando el número de días necesarios para terminar. Como ejemplo vamos a comprobar lo que ocurrió con la tarea Nevera, antes del cambio la tarea duraba un mes, pero más concretamente utilizaba un 300% de alumnos que realizaban 480 horas de trabajo, tras el cambio la tarea dura 1,08333 meses, utilizando un 276,666% de alumnos pero sigue sumando 480 horas de trabajo. Hago los cálculos con varios decimales para facilitar la comprensión en el estudio, evitando diferencias por redondeo.

Id	Nombre del recurso	Unidades	Trabajo
1	Alumnos	300%	480h

Id	Nombre del recurso	Unidades	Trabajo
1	Alumnos	277%	480h

Imagen 80: Antes y después de reducir alumnos en Nevera

Esas 480 horas de trabajo salen de multiplicar los días de duración (un mes son 20 días laborables), por 8 horas laborables cada día, por el número de alumnos (3 alumnos antes por 1 mes antes, o 2,77 alumnos después por 1,083 meses que dura la tarea tras la reducción de alumnos).

Para reducir la duración para dejarla como estaba, hay que aumentar las horas de trabajo diarias, y

eso se consigue utilizando horas extras. Tal como muestra la imagen:

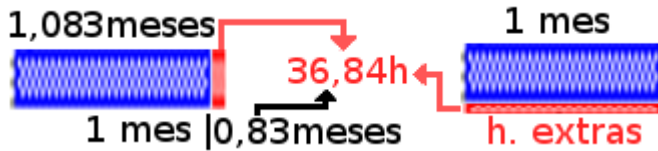


Imagen 81: Las horas extras y la duración de la tarea

La duración 1,083 meses sale de disminuir los alumnos de 3 a 2,77. Aplicamos una regla de tres **inversa** (ya que al disminuir alumnos aumenta la duración): Si 3 alumnos tardan 1 mes, 2,77 tardan $A = (3 \times 1) / 2,77 = 1,083$ meses. Las horas extras se calculan pasando esa duración extra a horas ($0,083 \text{ meses} \times 20 \text{ días/mes} \times 8 \text{ horas/día} = 13,3 \text{ horas}$), y la multiplicamos por el número de trabajadores que trabajan durante ese tiempo, que son los alumnos ya disminuidos, ($13,3 \text{ horas} \times 2,77 \text{ alumnos} = 36,84 \text{ horas}$ trabajadas entre todos).

Antes de calcular las horas extras para el resto de tareas tengan en cuenta que estamos trabajando sobre la parte del proyecto que aun no se ha ejecutado, sobre lo que llamamos restante. Así que vamos a hacer los cálculos sobre las horas de trabajo restantes de cada tarea para el recurso.

El trabajo restante se consigue con el menú Ventana – Dividir y eligiendo en la parte inferior la opción Trabajo del recurso (menú Ventana – Dividir, usar el botón derecho del ratón en la parte vacía de abajo a la derecha):

Imagen 82: Vista de formulario Trabajo del recurso

El cálculo de horas extras necesarias para cada tarea lo tenemos en la siguiente tabla:

Recurso \ TAREAS:	Trabajo restante A	Alumnos antes B	Horas / alumno C = A/B	Alumnos después D = B*12/3	Alumnos en horas extras E = B-C	Horas extras por tarea F = C*E
-------------------	--------------------	-----------------	------------------------	----------------------------	---------------------------------	--------------------------------

Licencias	640	2	320	1,8462	0,1538	49,22
Caseta	176	2	88	1,8462	0,1538	13,53
Instalación	1600	10	160	9,2308	0,7692	123,07
Nevera	480	3	160	2,7692	0,2308	36,93
Carteles	1920	8	240	7,3846	0,6154	147,7
Suministros	1920	3	640	2,7692	0,2308	147,71

Imagen 83: Cálculo de horas extras

Tras los cambios propuestos, introducidas las horas extras a realizar por los alumnos en cada tarea, obtenemos una alternativa viable, revisando el proyecto veremos que ya no existe sobreasignación y el proyecto concluirá antes del comienzo de la feria de finales de Agosto: Si existiera sobreasignación, podríamos ver que duraría apenas 10 minutos y por tanto no tendría importancia, para eliminar esa micro-sobreasignación podríamos insertar “Carteles” como tarea precedente a “Instalación”.

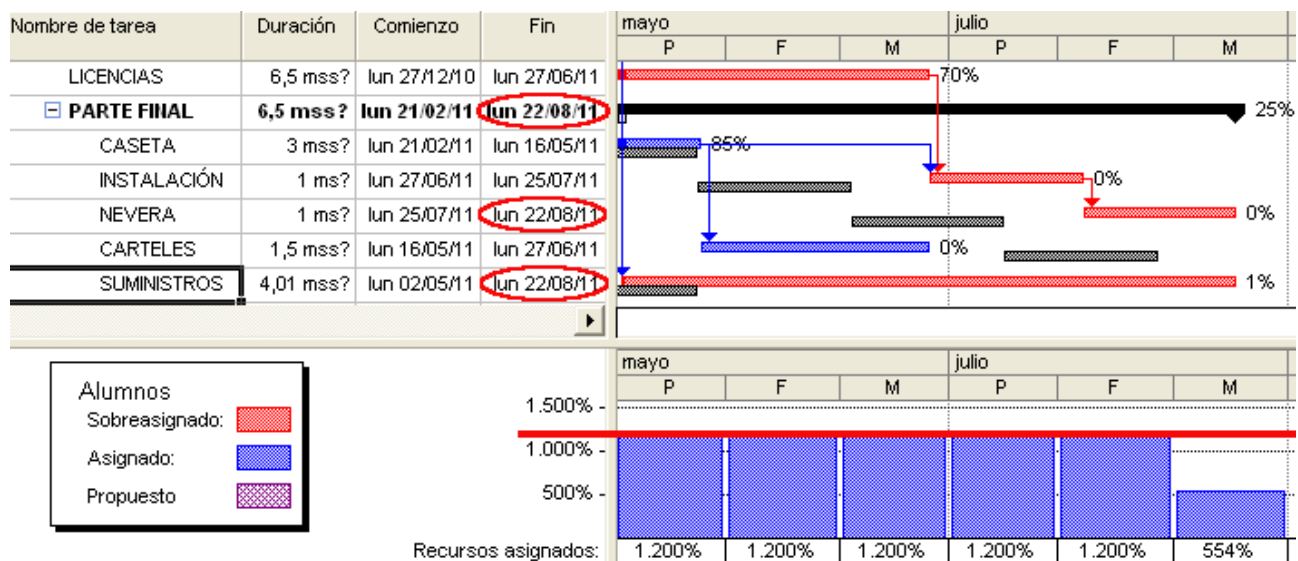
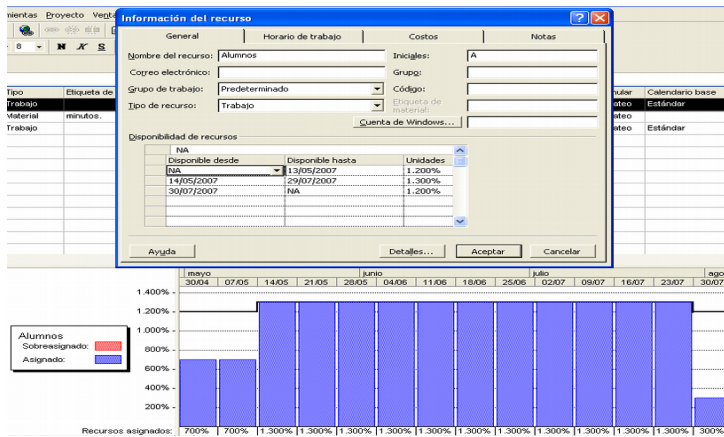


Imagen 84: Control completado sin sobreasignación

Otra alternativa distinta al uso de horas extras, sería convencer a un nuevo alumno para que ayudara durante estos meses al proyecto, habría que estudiar si es mayor el coste de las horas extras que el de contratación, formación y quien sabe si negociación de un sueldo mayor en caso de esta última solución. La contratación temporal del recurso se hubiera realizado en la ventana de información del recurso de la vista Hoja de recursos, aumentando la capacidad disponible del recurso durante el tiempo que hiciera falta:

Imagen 85: Aumento temporal de la disponibilidad de un recurso.



Hemos comprobado como en la redistribución de un recurso es posible y necesario estudiar diversas alternativas y escoger en su caso una solución híbrida que contengan un conjunto complementario de todas ellas con el objetivo de hacer viable el proyecto teniendo también en cuenta el coste de las distintas decisiones posibles.

RESOLUCIÓN DEL CASO 3: Construcción de la autopista

Comencemos introduciendo los nombres de las tareas, simplemente introduzcamos los códigos EDT con el que se las nombran en el proyecto.

Deduzcamos la tabla de precedencias a partir del grafo PERT facilitado:

Tareas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Predecesoras	-	A 1	-	-	-	D;E 4;5	E 5	B;C 2;3	H;K 8;11	F;G 6;7	F;G 6;7

Imagen 86: Tabla de precedencias del caso práctico 3

Introduzcan los siguientes cambios en el proyecto:

- La fecha de comienzo al 1 de Enero, en menú Proyecto – Información del proyecto – Fecha de comienzo: 1 de Enero
- Especificar la unidad temporal estándar para nuestro proyecto: menú Herramientas – Opciones – Programación – Mostrar duración en: Meses.
- Usen el menú Ver – Zoom – Proyecto completo para visualizar mejor el diagrama de Gantt.

Ahora podemos añadir la tarea de resumen del proyecto con la opción del menú Herramientas – Opciones – Vista – Tarea de resumen del proyecto.

Respondiendo a la primera cuestión sobre la duración del proyecto, podemos ver que será de 40 meses; mientras que para ver el camino crítico habría primero que seleccionar la vista Gantt de seguimiento, y de nuevo el menú Ver - Zoom.

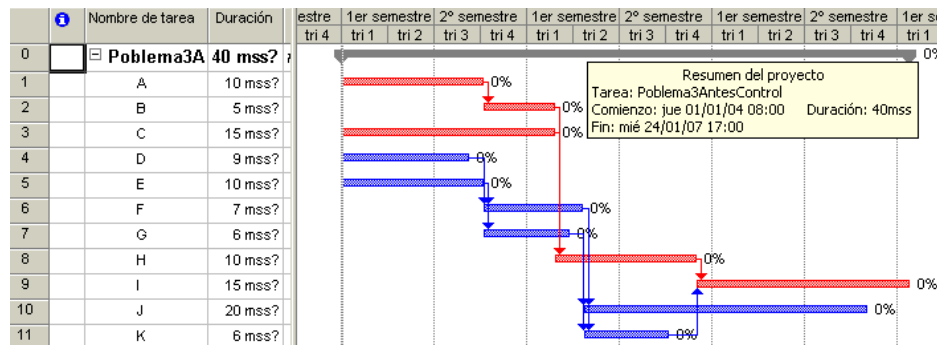


Imagen 87: Programación del Caso 3

Las tareas críticas son las de color rojo, generando dos caminos críticos, de una parte el formado por las tareas A-B-H-I y por otra el de las tareas C-H-I.

Guarden el proyecto con línea base para poder medir las variaciones producidas a lo largo de su realización.

Continuemos ahora con el control realizado a principios del mes 11, para ello vayan al menú Herramientas – Seguimiento – Actualizar proyecto, escojan arriba la fecha 1 de Noviembre y acepten.

En la vista Diagrama de Gantt, con la escala temporal en Meses, descubrimos algunas diferencias entre nuestra programación inicial y la realidad descrita en el caso.

La tarea B sigue su curso de forma correcta, bien mirando el gráfico o mejor seleccionando dicha tarea y pulsando en menú Herramientas – Seguimiento – Actualizar tareas, podemos ver que la información es correcta, a lo mejor existe una diferencia en la duración restante, si lo desean pueden modificarla a 4 meses exactos (escribiendo 4ms o simplemente 4) lo cual no tiene repercusión en la duración del proyecto.

La tarea C sí se retrasa 1 mes sobre lo programado, para verlo, seleccionen la tarea y vuelvan a la opción de Actualizar tareas, en duración restante reemplacen los 4 meses por 5. Este cambio afecta a la duración del proyecto que pasa a ser de prácticamente 41 meses en total:

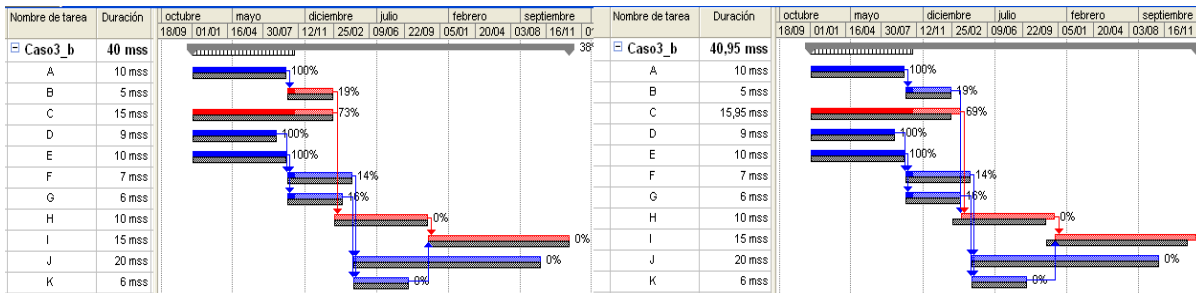


Imagen 88: Modificación de la tarea C en el control del proyecto.

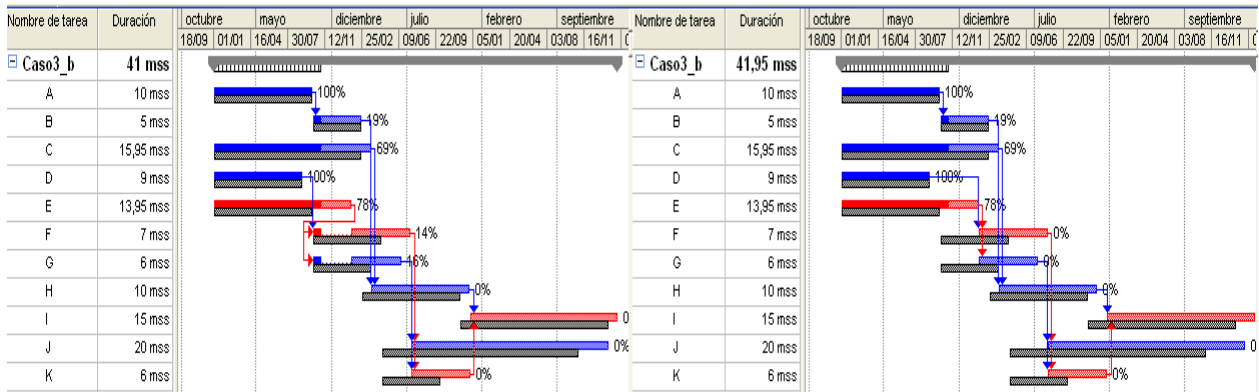
Respecto a la tarea D, vemos, que tal como se especifica en el control ha terminado, por ello no tenemos que modificarla en ningún sentido.

Finalmente, la tarea E es la que ha sufrido mayores cambios, ya que según nuestra programación ya debería haber terminado, en cambio, lejos de ello, aún le restan 3 meses para acabar. Para realizar esta modificación, primero hay que alargar la ejecución hasta la fecha del control, con la opción del menú Actualizar tareas cambiar la fecha Estado real – Fin: 1 de Noviembre y aceptar; y en segundo lugar volvemos a Actualizar la misma tarea con una duración restante de 3 Meses.

Este último cambio ha trasladado variaciones en sus tareas sucesoras F y G, éstas no pueden haber comenzado ya que necesitan que E esté terminada. Por tanto seleccionen ambas tareas (F y G) y pulsen en el icono de Información de la tarea, escriban 0 en la casilla de Porcentaje completado en la pestaña General, finalmente pulsen el botón Aceptar.

Imagen 89: Información de las tareas F y G: 0% completado.

Imagen 90: Modificación tareas E, F y G.



A la tercera cuestión del caso podemos responder mirando la nueva duración del proyecto, existe un retraso ahora planificado de prácticamente 2 meses sobre lo inicialmente previsto; pensando sobre las causas de este retraso podemos observar que la actividad E dura ya prácticamente 14 meses, 4 más sobre los 10 planificados, en la programación original esta tarea contaba con 2 meses de holgura, al retrasarse 4 meses, los 2 primeros no tenían mayores consecuencias que convertirla en tarea crítica (margen de demora total de 0 meses), y es ya sin holgura total disponible cuando el retraso de otros 2 meses más ha retrasado el proyecto completo.

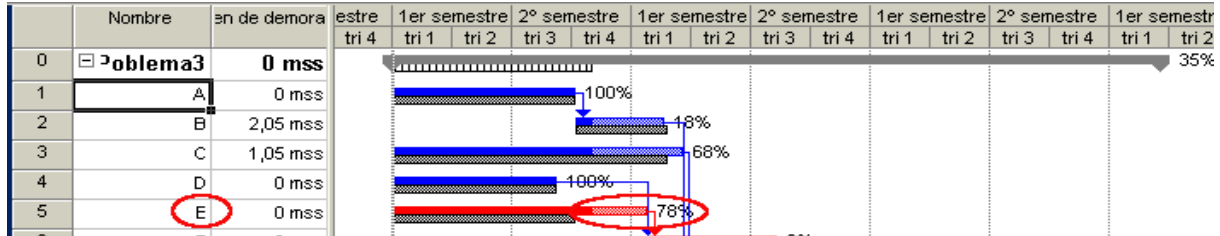


Imagen 91: Cambios por Control del Caso 3

REPASO DE OTRAS OPCIONES DEL PROGRAMA

En este apartado vamos a hacer un repaso de otras opciones del menú no vistas hasta ahora, simplemente haremos un breve comentario sobre su función; para el caso de que podamos necesitarlas en algún momento.

Archivo – Guardar como – Herramientas – Opciones generales: esta función nos sirve para incluir una contraseña para la apertura del fichero. Con la opción de copia de seguridad, en vez de eliminar el fichero antiguo, éste será guardado con la extensión BAK:

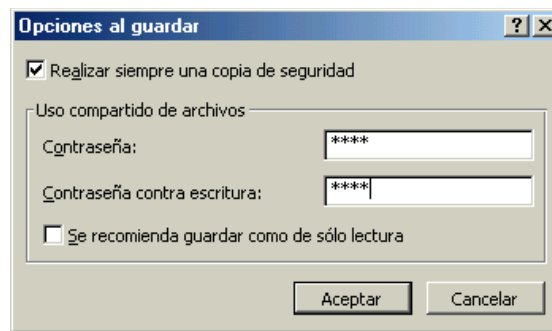


Imagen 92: Menú Archivo – Guardar como – Herramientas – Opciones generales

Archivo – Guardar como página Web...: Exporta a un fichero HTML (en formato de página web), podemos seleccionar los datos que queremos exportar, si relativos a las tareas, a los recursos o a las asignaciones; el programa tiene una serie de plantillas preparadas para elegir y ofrece la posibilidad de crear otras nuevas.

Archivo – Guardar área de trabajo...: Guarda una lista de todos los proyectos abiertos en ese momento, esto sirve para volver a abrirlos todos de nuevo de una vez.

Archivo – Propiedades: pestaña Resumen – Guardar vista previa. Inserta un gráfico con la vista diagrama de Gantt en el mismo fichero del proyecto (ver Imagen 93 – izquierda) de tal forma que antes de abrirlo podamos ver parte de su contenido (Imagen 93 – derecha):

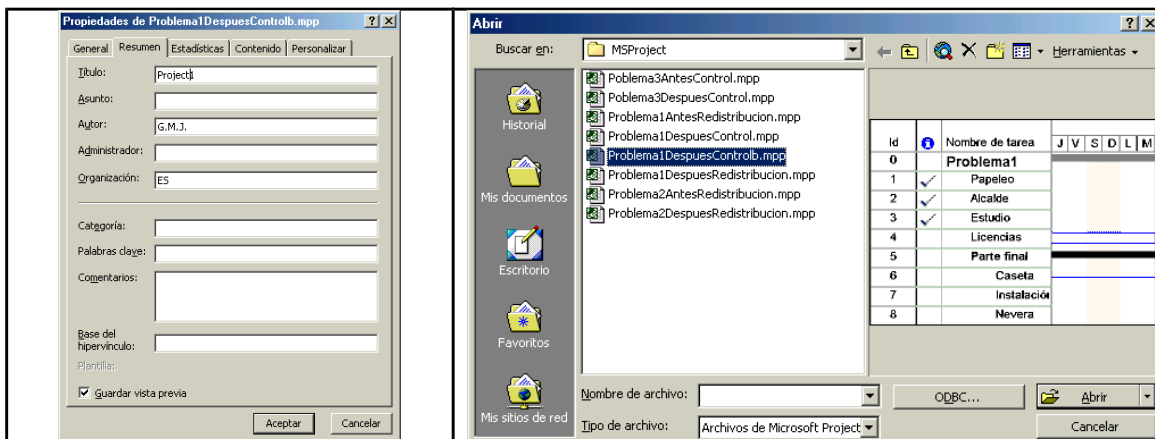


Imagen 93: Guardar vista previa

Edición – Borrar – Contenido (versión 2000 y 98): un error común es presionar la tecla Suprimir para borrar contenido de alguna celdilla, ello eliminará la tarea o el recurso completo. Para borrar sólo el contenido seleccionado se debe utilizar esta opción, bien desde el menú Edición o pulsando el botón derecho, desde el menú contextual – Borrar contenido.

Ver – Diagrama de red y seguidamente Archivo – Vista preliminar: Imprimir esta vista nos permite tener información sobre aspectos relativos a las tareas en un formato práctico de cuadros de diálogo.

Ver – Informes: nos permite revisar cualquier aspecto del proyecto.

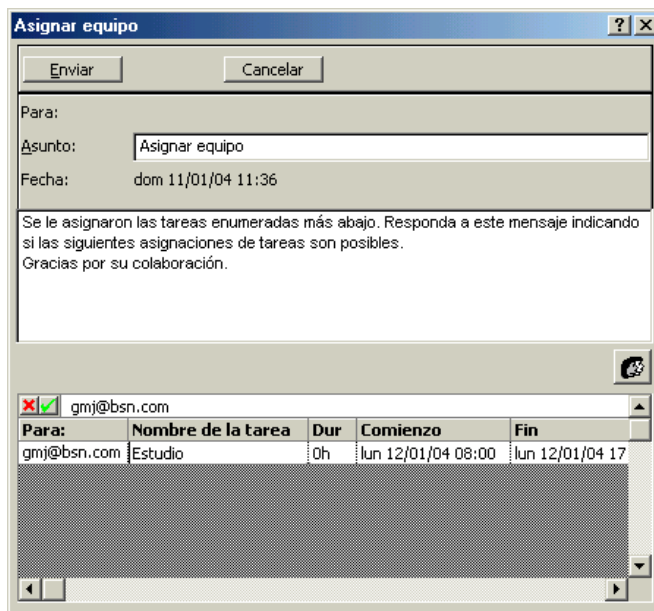
Ver – Zoom: Esta opción cambiará la escala temporal del diagrama de Gantt permitiendo elegir qué se quiere ver en el diagrama.

Insertar – Proyecto: esta opción nos permite insertar un proyecto completo como si se tratara de una tarea de proyecto, podría ser útil en caso de tener que dividir un gran proyecto en varios mas o menos independientes y poder asignar cada uno a un responsable determinado.

Insertar – Hipervínculo: también podemos asociar tareas o recursos a algún fichero local o a una página en la web.

Formato – Asistente para diagramas de Gantt...: el diagrama de Gantt puede ser modificado para dar una información sobre el proyecto (rutas críticas, línea base, etc).

Herramientas – Grupo de trabajo (versión 2000): Con esta opción podemos asignar las distintas partes del proyecto a sus responsables directos, como vemos en la Imagen 94:

**Imagen 94: Asignar grupo**

Herramientas – Vínculos entre proyectos: Nos ayuda a mantener actualizada la información sobre los proyectos con tareas pertenecientes a otros proyectos (ver Imagen 95 –derecha), para ello estos vínculos deben ya existir.

vinculos con tareas externas se consiguen, en la ventana de información de la tarea – pestaña Predecesoras, indicando el número identificador (ID) de la tarea externa con la ruta y el nombre del proyecto que contiene dicha tarea (ver Imagen 95 – izquierda):

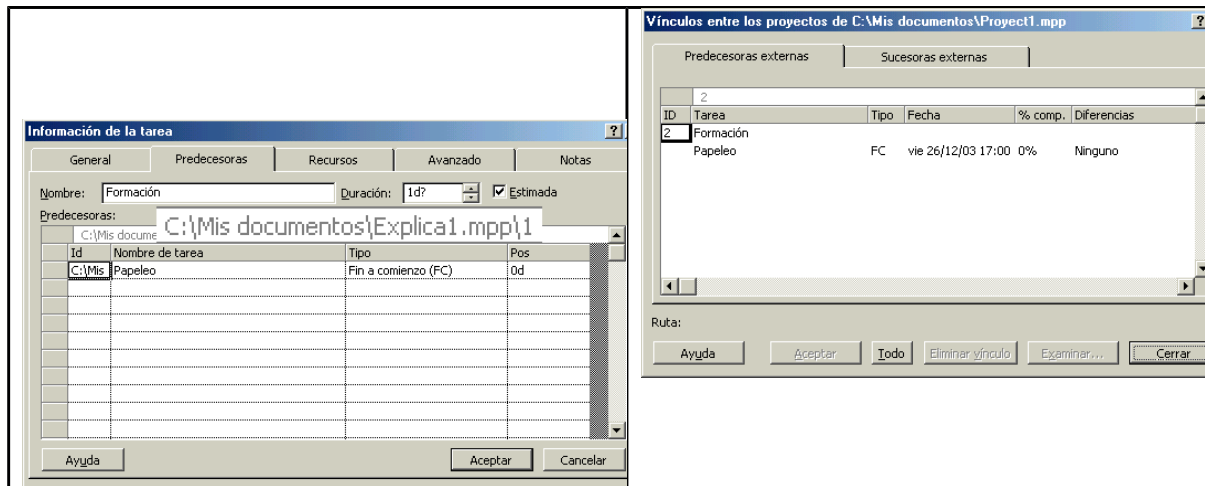


Imagen 95: Vincular tarea con tareas externas

Herramientas – Cambiar calendario laboral: Sirve para añadir o modificar los calendarios existentes, éstos en los días de trabajo y la duración de la jornada laboral. Los calendarios se asignan directamente a los recursos, por para asignar uno u otro, habrá que hacerlo en la vista Hoja de recursos en la pestaña Horario de trabajo de la ventana información del recurso, para finalmente asignar un calendario de entre los disponibles.

Herramientas – Opciones – Cálculo: de esta ventana destacamos la posibilidad de modificar la condición considerar a una tarea como crítica, por defecto es considerada así aquella con un margen de demora u holgura total de as (ver Imagen 96):

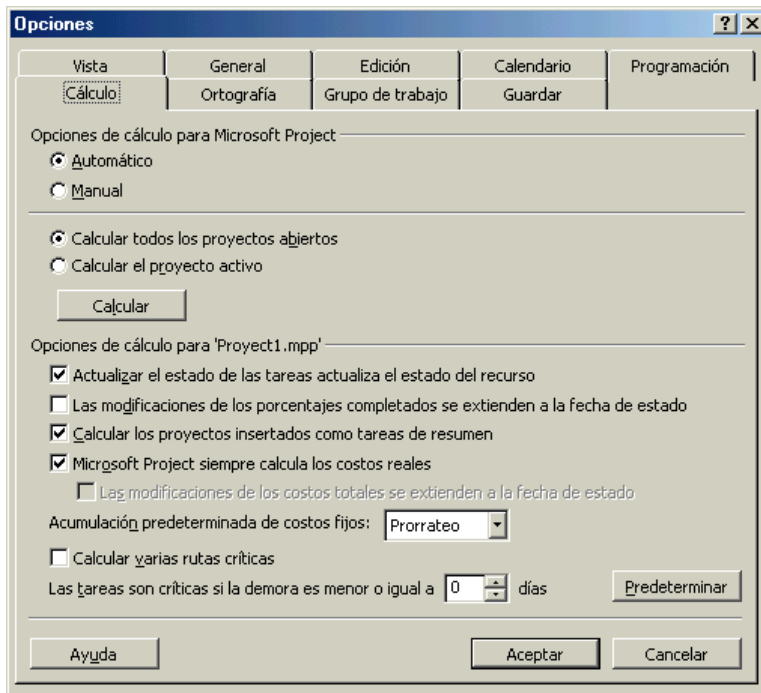




Imagen 96: Modificar la condición de tarea crítica

Proyecto – Notas de la tarea... o del recurso...: esta opción nos permite agregar una nota informativa a las tareas y recursos del proyecto (ver icono  en la columna ), para complementarlo podemos insertar la columna Notas en el menú Insertar – Columna y aumentar el tamaño de la celdilla por si queremos verla al completo (ver Imagen 97).





		Notas	Nombre de tarea	Dur
0			 Proyecto Fin Carrera	!
1			Papeleo	
2			Alcalde	
3			Estudio	
4		Cuidar la licencia de aguas	Licencias	
5		Notas: 'Cuidar la licencia de aguas'		!

Imagen 97: Inserción de notas

ESQUEMA DE TRABAJO DE UN PROYECTO

A- Planificación o programación del proyecto: Reunir la información sobre actividades, relaciones, duraciones, estadísticas, prioridades, necesidades, disponibilidades, costes, ...Introducción de la información recopilada:

- Proyecto:
 - Fecha de inicio o de fin.
 - Relaciones con otros proyectos.
 - Calendario laboral.
- Tareas:
 - Definición de tareas. Individuales y de resumen.
 - Relaciones entre las tareas.
 - Asignación de prioridades.
 - Códigos EDT y códigos de esquema.
 - Fechas de ejecución, del proyecto y las tareas.
 - Duraciones. Exactas vs estimadas (?). Días naturales (t) vs días laborables.
- Recursos:
 - Tipos de recursos. De trabajo y de material.
 - Calendarios específicos de los recursos.
 - Capacidad: recursos consolidados.
 - [] Tareas NO condicionadas por el esfuerzo, duración fija.
 - Asignación de los recursos a las tareas.
 - [v] Tareas SÍ condicionadas por el esfuerzo, unidades fijas.
- Costes:
 - Costes fijos vs costes variables.
 - Costes directos vs costes indirectos (tabla costo de tareas, o vista hoja de recursos).

B- Ejecución y control del proyecto:

- Redistribuir sobreasignaciones.
- Definir fechas de futuros controles: los hitos.
- Establecer la línea de base y/o las líneas de resumen del proyecto (tras cada control/redistribución).
- Control del proyecto en el siguiente hito.
- Repetición del proceso tras cada control.

ANEXO: CASOS PRÁCTICOS DE PROYECTOS

CASO PRÁCTICO 1

Viaje Fin de Estudios⁵

Los alumnos de primer curso de la Diplomatura en Empresariales, han comenzado este año académico a organizar con tiempo su futuro viaje de fin de estudios, el cual, tendrá lugar, si todo va bien, dentro de 2 años. Para ello, han elaborado un plan que han bautizado con el sugestivo nombre de “**RETORNO AL EDÉN**”, y que incluye un conjunto de actividades destinadas a recaudar fondos para tan “magno” acontecimiento.

Una de las actividades que se tiene prevista, es la de montar una caseta de feria en Puerto Gelves, con motivo de las fiestas patronales que se celebran todos los años a finales de agosto en dicha localidad sevillana. Dado el número de actividades que han de ser realizadas para ello, los alumnos, a través de un comité, han decidido programar concienzudamente el citado proyecto, utilizando para tal fin, un software de gestión de proyectos.

El proyecto comenzará el 1 de noviembre, las actividades que tendrían que desarrollar para culminar con éxito la obra prevista, así como sus **duraciones estimadas en meses**, serían las siguientes:

CLAVE		DESCRIPCIÓN				DURACIÓN	RECURSOS										
PAPELEO	Papeleo (burocracia)	1	2	3	5	50 min.											
		0,2	1	1,8	3	30 min.											

⁵Juan Antonio García Grajera y otros. “Dirección y Gestión de la Producción (I): Cuaderno de Problemas (E.U.E.E.)”. 1999, caso 10. Modificado.

	alcalde					
ESTUDIO	Estudio de necesidades	1,5	4,3	5,3	4	
LICENCIAS	Solicitud y concesión de licencias	0,5	1,8	4,3	2	20 min.
CASETA	Adjudicación y localización de la caseta	1	3	5	2	10 min.
INSTALACIÓN	Instalación de la caseta	0,5	0,9	1,9	10	
NEVERA	Alquiler/instalación de la nevera	0,6	0,65	2,8	3	
CARTELES	Publicidad y pegada de carteles	0,8	0,9	1,6	12	
SUMINISTROS	Contratar suministros, bebidas, comidas...	2,4	3,1	3,2	3	20 min.

El comité organizador acuerda que las prelación entre las diversas tareas deben de ser las que a continuación se expresan:

En primer lugar, y antes de iniciar cualquier otra, habrán de ser realizadas las tareas PAPELEO, ALCALDE Y ESTUDIO.

LICENCIAS se encuentra precedida por ALCALDE Y PAPELEO.

CASETA, no podrá ejecutarse hasta no estar concluida ESTUDIO.

INSTALACIÓN, no se realizará hasta que no se concluyan LICENCIAS Y CASETA. Una vez que aquélla (INSTALACIÓN) esté zarse NEVERA.

Una vez ya ejecutada CASETA, se comenzará a realizar la tarea CARTELES.

SUMINISTROS no se iniciará si antes no se ha realizado ESTUDIO.

Se planificó también el número de personas que eran necesarias para realizar cada una de las actividades del proyecto “Retorno al edén”, lo cual también podemos verlo en la tabla de arriba.

En principio se apuntaron al viaje 55 alumnos, si bien, sólo 12 se prestaron como voluntarios para la organización de las actividades, esto último motivó que se especificara un pago de 0'50 €/hora a cada uno de los voluntarios, este pago podría hacerse mediante su deducción en las cuotas que tendría que pagar cada alumno con motivo del viaje. A los alumnos que se asignen a la tarea SUMINISTROS, se les pagará un complemento extra de 0'10 €/hora por tener que desplazarse en motocicleta para la recepción de los suministros (plus de peligrosidad).

Por otra parte un alumno deja un garaje a disposición de sus compañeros, ya que es necesario un lugar para realizar las tareas Caseta, Instalación, Nevera, Carteles y Suministros, cobrando por ello la módica cantidad de 30 €/mes. Además algunas tareas requieren usar el teléfono, la Universidad les ofrece uno con un contador de minutos de uso, cobrando 0'15 €/minuto.

Con estos datos, **se pide:**

- 1.- Elaborar el diagrama de Gantt del proyecto en cuestión.
- 2.- Como muy pronto ¿Cuándo podrá ser concluido el proyecto?
- 3.- ¿Cuanto costará poner a punto la caseta?
- 4.- Una vez iniciado el proyecto, el comité organizador decide, a los seis meses (1 de mayo), realizar un control de

ejecución, obteniendo la siguiente información:

- Hasta la fecha, se han concluido las siguientes actividades: PAPELEO, ALCALDE y ESTUDIO.
- La tarea CASETA se desarrolla según lo previsto.
- A la actividad LICENCIAS le restan dos meses para acabar.
- En relación a la actividad SUMINISTROS, se ha comprobado que para que pueda ser desarrollada satisfactoriamente y con garantía de éxito, es preciso emplear un mes más de lo previsto y comenzar dicha actividad en su tiempo más tardío posible.

Teniendo presente estos datos, se desea conocer si el proyecto se está desarrollando conforme a lo programado. Explique la respuesta y comente las posibles incidencias que se pudieran producir.

CASO PRÁCTICO 2

Caso práctico Torneo de tenis⁶

Planificar un torneo de tenis es una oportunidad para usar la dirección por proyectos. La meta es celebrar un exitoso torneo en una fecha futura, para lo que se requiere que todas las actividades a desarrollar sean identificadas. También necesitaremos estimar las duraciones de estas actividades, así como si existen relaciones de precedencia. El proyecto se iniciará el 1 de enero. La tabla siguiente muestra las actividades que se requieren para el torneo junto con su duración y relaciones de precedencia.

Nº	Actividad	Actividad Precedente	Duración estimada (días)	Personal Necesario
1	Negociar la ubicación		2	3
2	Contactar con los jugadores		8	7
3	Plan de promoción	1	3	5
4	Ubicación oficial	3	2	4
5	Enviar invitaciones de RSVP (ReSerVation Protocol)	3	10	3
6	Señal para contratar a los jugadores	2; 3	4	5
7	Comprar pelotas y trofeos	4	4	3
8	Negociar un catering	5; 6	1	3
9	Preparar la ubicación	5; 7	3	10
10	Torneo	8; 9	2	10

Respecto al personal, indicar que tenemos a nuestra disposición 12 trabajadores.

Una vez introducida la información de precedencias y duraciones en el programa, digan cuantos días serán necesarios para terminar el proyecto y el/los caminos críticos existentes.

Ahora introduzcan la información relativa al recurso de personal y revisen la existencia de posibles sobreasignaciones.

¿Cuántos días durará el proyecto una vez corregidas estas sobreasignaciones?

⁶Fitzsimmons y Fitzsimmons, 1997, pág. 201 y ss. Modificado

CASO PRÁCTICO 3

Construcción de la autopista Madrid – La Coruña⁷

La empresa “APRIX, S.A.”, dedicada a la construcción de carreteras, quiere entrar en la concesión de la autopista Madrid – La Coruña, para lo cual ha desarrollado el grafo PERT que se muestra a continuación y en el que se indica la duración de las actividades en meses. El proyecto se iniciará el 1 de enero.

En base a esta información se le pide que programe el proyecto y le indique a la empresa:

1.- El número de meses necesario para terminar la carretera.

2.- Las actividades que componen su camino crítico

Se realiza un control el mes 11 (1 de noviembre), observándose que las actividades se están desarrollando de la siguiente manera:

- A la actividad B le quedan 4 meses
- A la actividad C le quedan 5 meses
- D ha terminado
- A la actividad E le quedan 3 meses

Ante esta situación introduzca las modificaciones señaladas y responda las siguientes preguntas:

3.- ¿Se ha producido algún retraso en el tiempo necesario para terminar la carretera?

4.- En caso de que exista retraso ¿A qué se debe?

⁷Juan Antonio García Grajera y otros. “Dirección y Gestión de la Producción (I): Cuaderno de Problemas (E.U.E.E.)”. 1999, caso 11. Modificado.