

# El desarrollo del presupuesto

[8.1] ¿Cómo estudiar este tema?

[8.2] Estimar los costes

[8.3] Desarrollar el presupuesto y la curva S

[8.4] Control de costes y método del valor ganado

8

TEMA



## Ideas clave

### 8.1. ¿Cómo estudiar este tema?

Para estudiar este tema lee las **Ideas clave** que encontrarás a continuación.

El objetivo general de esta lección es introducirte en la problemática de la gestión de los costes, específica de los proyectos. Para ello, se mostrarán los procesos básicos de la gestión de los costes en los proyectos y se describirán las principales técnicas usadas en dichos procesos. En este tema aprenderás los siguientes conceptos:

- » Desarrollar el presupuesto de un proyecto.
- » Identificar las distintas responsabilidades de cada participante en la elaboración del presupuesto del proyecto.
- » Utilizar los métodos de estimación de los costes del proyecto y cómo se relacionan con el ciclo de vida del proyecto.
- » Utilizar los métodos para proyectar en el tiempo los costes del proyecto.
- » Utilizar la técnica del «valor ganado» (*earned value*) para identificar las situaciones futuras en base a las desviaciones actuales y poder corregir las desviaciones de forma proactiva.
- » Estructurar el presupuesto del proyecto, teniendo en cuenta que los proyectos son esfuerzos cuya principal seña de identidad es su alto grado de incertidumbre y de riesgo.

### 8.2. Estimar los costes

#### Gestión de costes del proyecto

Al igual que la gestión del tiempo, es un **esfuerzo de integración** realizado por el equipo de proyecto, el *know-how* (saber hacer) y la experiencia de los miembros del equipo son indispensables para poder establecer el plan de costes que necesita el proyecto.

Si bien para la gestión del tiempo el peso recaía sobre las competencias técnicas de los miembros del equipo, en la gestión de costes la balanza se inclina, por lo general, hacia otras competencias como las relacionadas con los recursos humanos, las finanzas, el aprovisionamiento y los conocimientos del mercado en el que el proyecto ha de proveerse de los recursos necesarios.

La dirección/gestión de proyectos aporta nuevos elementos a la gestión de costes formal de las organizaciones. Y para poder disfrutar de los beneficios que ofrecen estos nuevos elementos, el proyecto ha de crear una contabilidad separada de la contabilidad oficial, de la cual el proyecto será plenamente responsable y habrá de proveer la competencia necesaria.



El **presupuesto del proyecto** ha de ser cuidadosamente estructurado. Debe ser capaz, a la vez, de fijar un criterio suficientemente definido para poder ejercer un **control de costes eficaz** y, al mismo tiempo, soportar el nivel de incertidumbre presupuestario inherente a los proyectos, para no permitir que el proyecto fracasase por falta de financiación, por errores en las estimaciones de tiempos o por errores en la definición del alcance del proyecto entre otros.

Si de la gestión del alcance se obtenía el WBS/EDT y de la gestión del tiempo el cronograma, la piedra angular de la gestión de costes de los proyectos es la proyección temporal de los costes del proyecto, es lo que denomina **línea base de costes o curva «S»**.

Estas tres líneas base, WBS, cronograma y curva «S», junto con el plan de respuesta a los riesgos, representan las reglas de medir y controlar el proyecto durante su ejecución.

Si estas cuatro «reglas de medir» son importantes, la curva «S» puede resultar en la «regla estrella» del control del proyecto cuando usamos el método del análisis del valor ganado (EVM). Primero porque integra de forma eficaz y, sobre todo, eficiente la gestión del alcance, tiempo y costes. Segundo porque permite proyectar de forma objetiva los niveles de rendimiento del proyecto y estimar cómo se terminará el proyecto en términos de tiempo y coste. Ahora el equipo de proyecto puede plantear acciones proactivas en vez de solo reaccionar frente a los hechos consumados.

El **EVM** se convierte así en una herramienta potentísima, que aporta criterio al líder del proyecto y a los demás *stakeholders* para el mejor control de proyecto y para anticipar los resultados posibles del proyecto, permitiendo tomar decisiones hoy, para que resulten eficaces para el futuro del proyecto.

El **objeto de la gestión de los costes** es asegurar que el proyecto se completa **sin exceder el presupuesto** aprobado.

Los distintos agentes y elementos involucrados en gestionar los costes serían:

**DEFINICION Y ORGANIZACION DEL PROYECTO**

El equipo de proyecto establece los requerimientos del trabajo definiendo:

§ *WHAT, QUÉ (alcance)*

§ *WHEN, CUÁNDO (secuencia)*

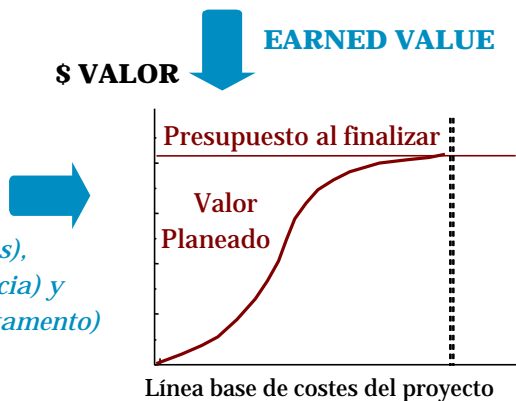
§ *WHY, POR QUÉ (dependencias)*

El *Functional Manager* establece:

§ *HOW, CÓMO (equipamiento y métodos),*

§ *WHO, QUIÉN (tipo y nivel de experiencia) y*

§ *WHERE, DÓNDE (localización, departamento)*



**y hace la estimación de tiempo y coste**

A continuación se verá los pasos a seguir para preparar el plan de costes:

1. Se calculará el coste de las actividades del proyecto y de la totalidad del proyecto.
2. Se hará foco en algunos aspectos relacionados con el control del presupuesto, una vez iniciada la ejecución del proyecto.

Los pasos enumerados no deben entenderse como aislados, dado que tienen una fuerte interrelación entre ellos, de modo que en muchas ocasiones será necesario repetir los pasos a fin de obtener un plan de costes de mayor calidad.

Del mismo modo, han de entenderse relacionados con los procesos de la gestión del tiempo.

Es importante resaltar que, si bien la gestión de costes se centra en los costes del proyecto, la necesidad habitual del mercado de reducir los costes puede llevar en ocasiones a tomar decisiones que reducen el coste del proyecto, pero pueden redundar en incrementar los costes del producto o del propio mantenimiento del producto.

*Piénsese por ejemplo en el diseño de un frigorífico al que se le reduce el presupuesto asignado al diseño, esto podría impedir hacer un diseño con el que se pudiese lograr un consumo eléctrico final más bajo.*

Es misión del líder del proyecto tener este aspecto siempre en cuenta, en lo que se ha denominado **ciclo de vida del producto**.

### Proceso de planificar la gestión de los costes

Establece las políticas, procedimientos y documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el presupuesto del proyecto.

Fuente : PMBOK® del PMI®

Aparte de las unidades de medida, precisiones, enlaces con otros activos de la organización, es de destacar que el **plan de gestión de los costos** incluye, o debe incluir, la forma de medir el rendimiento y hacer las estimaciones de futuros, además de establecer los umbrales que determinarán la activación de acciones concretas o la toma de decisiones concretas. Por ejemplo, si hay una variación acumulada en la desviación en coste de más de un 2% (positiva o negativa) se hará una reunión interna de análisis de esta situación.

**Estimar los costes** implica desarrollar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma. La aproximación debe contemplar posibles causas de variación de costos, incluyendo riesgos. La exactitud de la estimación aumenta a medida que se avanza en el **ciclo de vida del proyecto**.

La información que sirve de soporte para preparar las estimaciones de los costos va a ser:

- » Los **costes individuales de los recursos** (metro<sup>2</sup> cemento, coste hora/ingeniero, etc.).
- » Las **estimaciones de la duración de las actividades** que se obtuvieron al realizar el plan de tiempos o cronograma.
- » **Información histórica** (de proyectos anteriores, bases de datos, la experiencia del equipo). Parte del reflejo de la experiencia colectiva del equipo o de sus colegas, y la única forma de recogerla para poder tomar decisiones o realizar análisis cara a otros proyectos es el ejercicio de lecciones aprendidas.

Del mismo modo que se indicó en la gestión de tiempos, la estimación no es una tarea simple y trivial y el modo en que se realice determinará el resultado, el error y la variabilidad (todo lo indicado en la lección de tiempo sobre estimaciones aplica aquí para la estimación de costes).

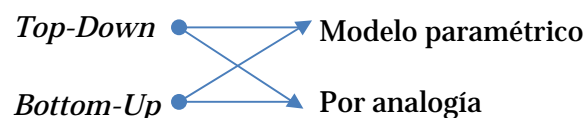
Las técnicas de las estimaciones de costes dependen de si se parte desde la globalidad del proyecto o desde sus actividades:

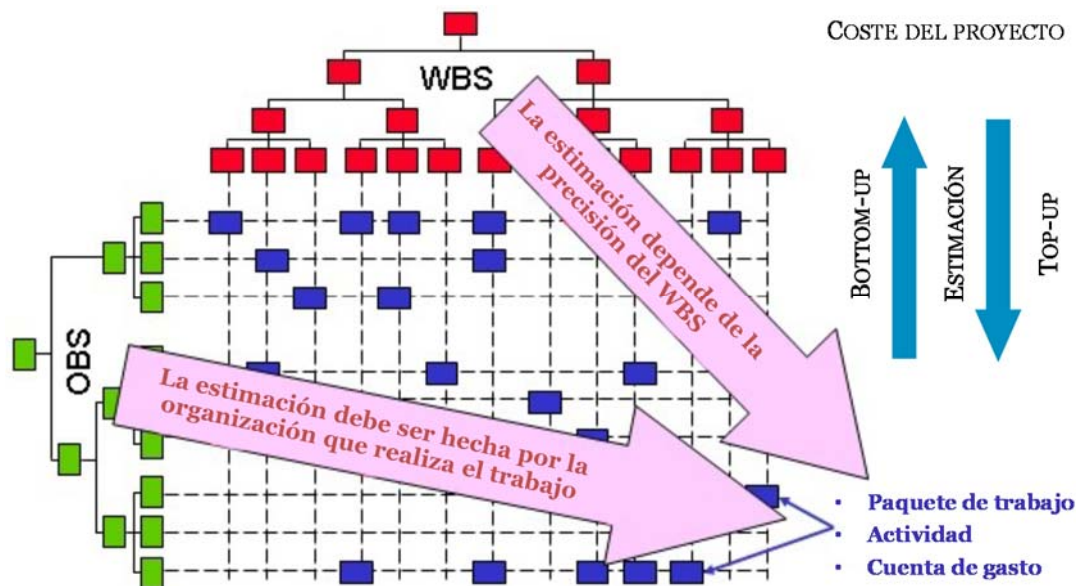
- » *Top-Down*
- » *Bottom-Up*

En función de la forma de emplear los parámetros (datos) para obtener la estimación, se habla de estimaciones:

- » Modelo paramétrico
- » Por analogía.

La relación entre ambas clasificaciones sería:





Con este gráfico se recuerda que, combinando el WBS – EDT (el alcance descompuesto en actividades) y el OBS (la organización), se alcanza el nivel de actividad de trabajo y quién es el responsable de ejecutarlo (matriz de asignación de responsabilidades, RAM). Como se ha comentado, para hacer la estimación del coste de una actividad es necesario:

- » En primer lugar definir la actividad.
- » Planificar los recursos.
- » Estimar el tiempo.
- » Conocer el coste unitario de dichos recursos.
- » Determinar el coste de la actividad por cálculo.
- » Para posteriormente aprobar la estimación.
- » Obtener el presupuesto aprobado para la actividad.

*Utilizando un ejemplo, la actividad es cavar un hoyo. Se identifica en primer lugar el alcance de la actividad.*

**Nº WBS:** 1.4.3

**Nombre del WP:** Cavar un hoyo

Alcance: Realizar un hoyo de dimensiones m x m según replanteo topográfico ref:sr-32-01 de m metros de profundidad con taludes verticales e incluyendo la retirada de arenas.

La definición de las actividades identifica y documenta las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes entregables del proyecto, identificados en la EDT o WBS.



**Nº WBS:** 1.4.3

**Nombre del WP:** Cavar un hoyo

**Alcance:** Realizar un hoyo de dimensiones m x m según replanteo topográfico ref:sr-32-01 de m metros de profundidad con taludes verticales e incluyendo la retirada de arenas.

**Recursos necesarios:** 1 x Excavadora con conductor, 2 seguimientos topográficos, 20 x camiones de retirada de arena con conductor.

Determinar qué recursos (personal, equipamiento, materiales) y qué cantidad de cada uno de ellos se debe utilizar para desarrollar las actividades del proyecto

*Se pide al miembro del equipo responsable de la actividad, de acuerdo a la RAM, que indique el trabajo que hay que hacer para cumplir con la actividad, en este caso hay que hacer un replanteo y desbrozamiento, luego una excavación inicial con retirada de arenas, un replanteo final y terminando con una excavación final con la retirada de arenas.*

*La tabla de costes de los recursos:*

<b>Actividad</b>	<b>Recursos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Coste unidad</b>	<b>Total €</b>
Replanteo	Seguimiento topográfico	1 ud	2150	2150
Excavación inicial	Excavadora con conductor	4 días	420	1680
Retirada de arenas	Camión con conductor	18 camiones	180	3240
Replanteo final	Seguimiento topográfico	1 ud	2150	2150
Excavación final	Excavadora con conductor	1 día	420	420
Retirada de arenas	Camión con conductor	2 camiones	180	360
<b>TOTAL</b>				<b>10000</b>

Al hacer estas estimaciones de coste habrá que tener en cuenta que solo aplican los costes directos sean estos fijos y/o variables.

- » **Coste directo:** El coste que es directamente atribuible al trabajo en el proyecto.
- » **Coste indirecto:** Sobre tiempo o costes incurridos para obtener beneficios en más de un proyecto.
- » **Coste fijo:** Cualquier coste que se mantiene fijo independientemente de la carga de trabajo o de la producción.
- » **Coste variable:** Cualquier coste que varía dependiendo de la carga de trabajo o como resultado de la producción.

*Por ejemplo el coste del replanteo podría ser un coste fijo si se ha contratado un trabajo a precio cerrado; el coste de la retirada de arenas puede ser un coste variable, el coste final depende del número de camiones utilizado; el coste de la excavadora puede ser un coste fijo más variable, imagínese que cobran una cantidad fija por uso de la excavadora y un tanto por el número de días que se utiliza.*

*Para hacer este trabajo necesita con los recursos definidos necesita 2 semanas de trabajo y considerando los costes unitarios esto supone un coste para la actividad de 10.000 euros.*

<b>Nº WBS:</b> 1.4.3 <b>Nombre del WP:</b> Cavar un hoyo Alcance: Realizar un hoyo de dimensiones m x m según replanteo topográfico ref:sr-32-01 de m metros de profundidad con taludes verticales e incluyendo la retirada de arenas.	
<b>Responsable:</b> J. Rubio – Departamento Excavaciones	
<b>Descripción de actividades:</b>	1. Replanteo y desbrozamiento 2. Excavación inicial – Retirada de arenas 3. Reglamenteo final 4. Excavación final – Retirada de arenas
<b>Duración:</b> 2 semanas	
<b>Recursos necesarios:</b> 1 x Excavadora con conductor, 2 seguimientos topográficos, 20 x camiones de retirada de arena con conductor.	
<b>Coste estimado:</b> 10.000 €	

Asignar la estimación general de los costes a cada uno de los elementos de trabajo

*El siguiente paso es aprobar el coste y por tanto fijar el presupuesto de la actividad:*

<b>Nº WBS:</b> 1.4.3	<b>Cuenta de cargo:</b> PR001-02-1.4.3
<b>Nombre del WP:</b> Cavar un hoyo	
Alcance: Realizar un hoyo de dimensiones m x m según replanteo topográfico ref:sr-32-01 de m metros de profundidad con taludes verticales e incluyendo la retirada de arenas.	
<b>Responsable:</b> J. Rubio – Departamento Excavaciones	
<b>Descripción de actividades:</b>	1. Replanteo y desbrozamiento 2. Excavación inicial – Retirada de arenas 3. Reglamenteo final 4. Excavación final – Retirada de arenas
<b>Duración:</b> 2 semanas	
<b>Fecha de inicio:</b> 15 Enero 2007	<b>Fecha de finalización:</b> 29 Enero 2007
<b>Recursos necesarios:</b> 1 x Excavadora con conductor, 2 seguimientos topográficos, 20 x camiones de retirada de arena con conductor.	
<b>Coste estimado:</b> 10.000 €	<b>Plan de costes estimado:</b> 2.000 Inicio – 8.000 Fin
<b>Firmas</b>	
Jefe Funcional	Jefe de Proyecto

*Se observa que aparecen elementos nuevos como pueden ser la cuenta de cargo o control (arriba a la derecha), hitos de la actividad, el modo en el que se imputarán los costes (2000 € al iniciar la actividad y 8000 € a su terminación), y la firma de los responsables.*

### 8.3. Desarrollar el presupuesto y la curva S

#### Desarrollar el presupuesto y la curva S

Implica sumar los costos estimados de las actividades del cronograma para establecer una línea base de coste total a fin de medir el rendimiento del proyecto.

Un presupuesto (línea base) toma los gastos estimados del proyecto y los sitúa sobre las fechas del calendario para que pueda conocerse cuando son necesarios fondos para el proyecto.

Un presupuesto general debe confeccionarse en las etapas tempranas del proyecto y esta línea base debe detallarse posteriormente a nivel de paquete de trabajo y actividad y situarse en el tiempo del cronograma.

Fuente : PMBOK® del PMI®

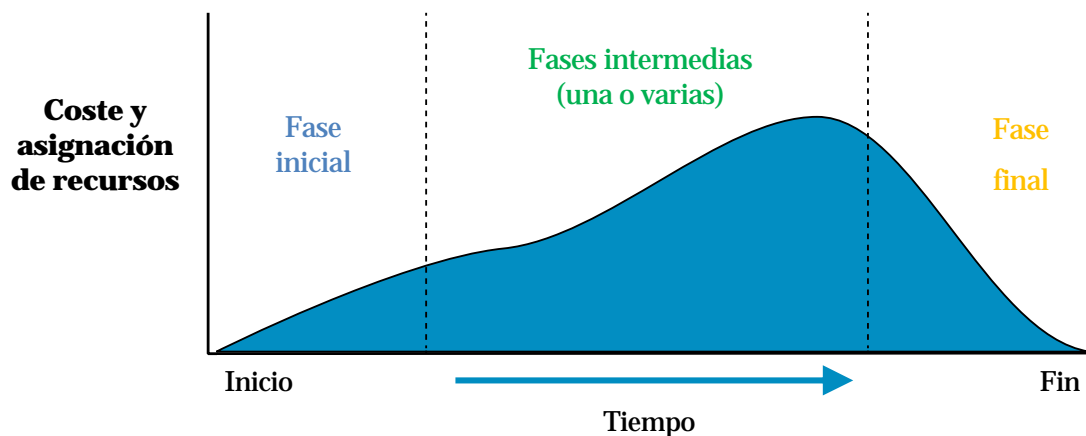
Tras conocer las estimaciones de costes de todas las actividades del proyecto, se está ya cerca de obtener el presupuesto del proyecto completo. Se necesita para ello:

- » Las estimaciones comentadas.
- » El WBS que liste las actividades a realizar.
- » El cronograma o plan de tiempos del proyecto.

Con el plan de tiempos trataremos de asociar el coste de la actividad (la estimación) con el momento del tiempo en el que incurriremos en ese coste (el cronograma).

### La curva de esfuerzo

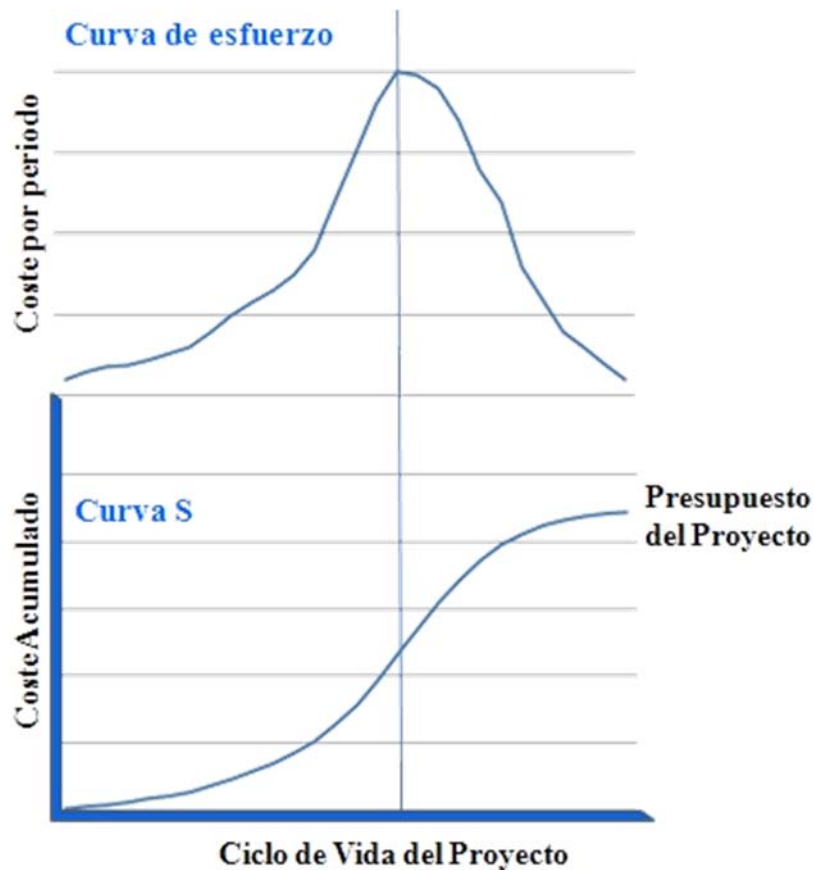
Durante el ciclo de vida del proyecto, el esfuerzo a realizar para desarrollar sus actividades podría tener esta forma o un similar:



El esfuerzo realizado, al principio del proyecto, es pequeño y va aumentando conforme avanza. Al final del proyecto vuelve a ir disminuyendo hasta su finalización al ir terminando tareas e ir liberando los recursos.

### La curva S

Representando la suma total del coste de las actividades según transcurre el tiempo, es decir, uniendo el cronograma y el coste por actividad se obtendrá una gráfica de coste acumulado en forma de S, denominada **Curva S**.



Esta curva de costes acumulado es un coste presupuestado de un trabajo planificado, el valor presupuestado a la finalización es el propio presupuesto.

A la curva se la denomina «**Línea base**» o *baseline* o «**Curva S**» de costes.

Observa que la curva crece lentamente al principio (fase de planificación) y al final (fase de cierre) y muy rápidamente entre ambas (fase de ejecución del proyecto). ¿A qué es debido este comportamiento? Hay una clara relación entre la curva de esfuerzo del proyecto (anterior gráfica) y su curva S, de forma que el máximo de la curva de esfuerzo coincide con el punto de inflexión de la curva S.

### La imputación de costes

#### Criterios de imputación de costes

Es el criterio que se aplica a un coste dado del proyecto y que define el momento en el que se reconocerá la existencia de dicho coste.

No es un criterio único, pues, como se verá, existen varias opciones, pero sí es fundamental que el criterio una vez definido en esta fase de planificación, no sea modificado en la de ejecución, lo que impediría el seguimiento adecuado del proyecto.

La pregunta fundamental es **cuándo se quiere que el coste se genere**, se compute, en el proyecto. Se puede tener en cuenta cuándo verdaderamente ocurre en la actividad, o por el contrario en el momento en que se recibe la factura del proveedor, o quizá cuando esa factura se abone.

Si se **desea controlar el coste** y tomar decisiones que afecten positivamente el devenir del proyecto, la **imputación del coste** debe estar **cercana a su aparición en la actividad**, fuera de otros criterios contables.

Ahora bien, para un eficaz aprovechamiento de los recursos, no se debería burocratizar en exceso la toma de datos que permitan reconocer esos costes y cargarlos al proyecto, simplificando así el «papeleo» y las reuniones de seguimiento.

Por ello se establecen criterios de imputación, por ejemplo:

- » Una primera posibilidad es la de considerar que el coste debe imputarse al finalizar la actividad. Es el criterio 0/100 y la recomendación para actividades de corta duración.
- » Una segunda posibilidad es la de imputar una cantidad al comienzo y el resto a la finalización o criterio 20/80. A veces se llega incluso a imputar el 50%.
- » Finalmente se puede aplicar el coste en función del porcentaje completado. Es adecuado para actividades de larga duración en la que existan métodos objetivos de medir ese avance. Si no es ese el caso, es mucho más sencillo aplicar el criterio 20/80 o 50/50.

Un ejemplo:

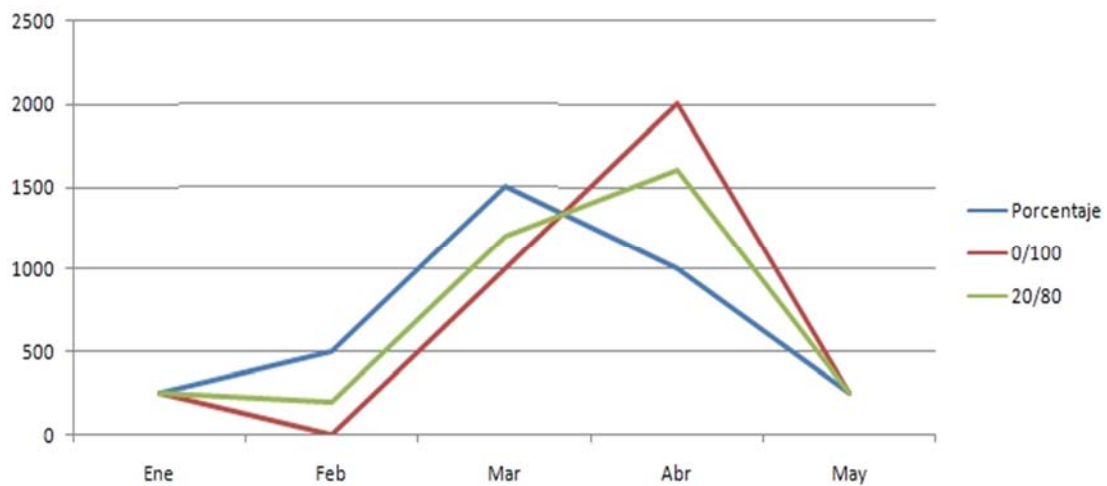
**Plan de tiempos y presupuesto por actividad**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Coste
<b>Actividad 1</b>						250
<b>Actividad 2</b>						1000
<b>Actividad 3</b>						2000
<b>Actividad 4</b>						250

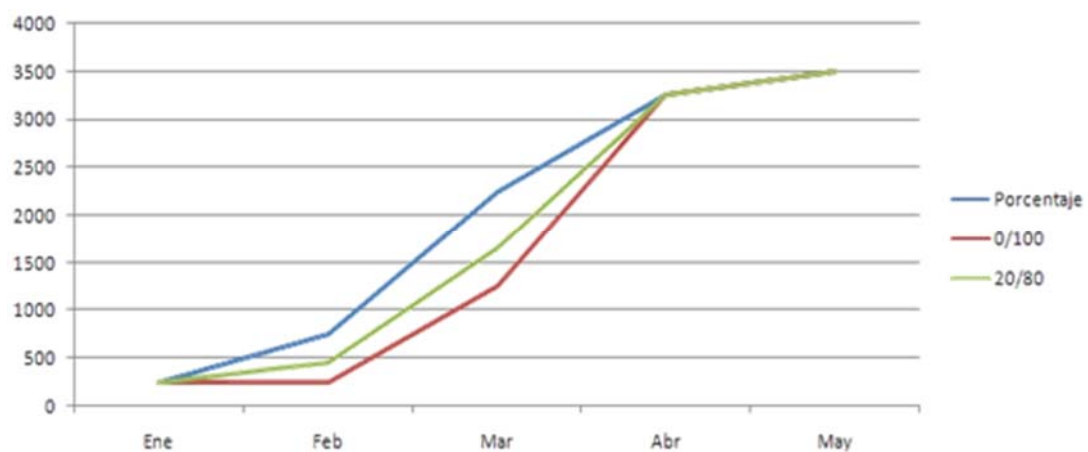
**Plan de costes mensual**

<b>Criterio de imputación</b>	Coste Ene	Coste Feb	Coste Mar	Coste Abr	Coste May	Coste Total
<b>Porcentaje</b>	250	500	1500	1000	250	3250
<b>0/100</b>	250	0	1000	2000	250	3250
<b>20/80</b>	250	200	1200	1600	250	3250

Las curvas de esfuerzo:



Las curvas S:



Si bien la aplicación de uno u otro criterio modifican ligeramente la geometría de la curva S, como se ve en el gráfico, el presupuesto a la finalización no variará en ningún caso.

Para la construcción de la Curvas S, los datos que se necesitan conocer en cada caso son:

Porcentaje	Grado de avance en porcentaje (ojo con la subjetividad)
0/100	¿La actividad finalizó?
20/80	¿La actividad comenzó? ¿La actividad finalizó?

O sea, el 0/100 sólo necesita un dato, el 20/80 dos datos y el Porcentaje una valoración objetiva del estado, lo que es bastante más laborioso.

### Otros presupuestos: Cubrir los riesgos del proyecto

Se podría pensar que la cifra de presupuesto calculada en el epígrafe anterior coincidiría con la cantidad de dinero necesaria para ejecutar el proyecto. No es exactamente así.

#### A. La reserva de tolerancia

Como ya se ha visto en la planificación tanto del *tiempo* como de los *costes*, se trabaja con valores aproximados o «estimaciones»:

- » Lo más inmediato es acudir a un análisis por analogía con otros proyectos.
- » Si se tiene más tiempo e información, se hará el análisis detallado por actividades. Sin embargo, este análisis es aproximado pues para obtener el valor estimado se hace una ponderación entre el valor pesimista, el optimista y el más repetido o moda.

El sobre tiempo y/o sobre coste que se incluye en la planificación para cubrir estas imprecisiones se debe presupuestar por actividad y está incluido en la línea base de costes, se denomina usualmente **reserva de «Tolerancia»**.

#### B. La reserva de contingencia

Hay otra fuente de sobre tiempo o sobrecoste. *Un ejemplo para ilustrarlo:*

*Cuando se va de vacaciones se realiza una estimación de lo que se puede gastar en el viaje, hoteles, comidas, compra de recuerdos y regalos y se considera esa cantidad total como el presupuesto de las vacaciones.*



*No obstante, siempre se añade una pequeña cantidad en concepto de imprevistos, sobre todo porque se puede ocurrir que se haga una excursión adicional en la zona, gastar algo más en regalos o incluso tener que llevar el coche al taller.*

Esa pequeña cantidad corresponde a lo que se denomina reserva de «**contingencia**» y cubre los problemas de **alcance** y **calidad** (recuerda que están relacionados, pues no se puede cambiar el alcance o la calidad sin pagar el precio de un sobrecoste o sobre tiempo), permitiendo tener dinero para volver a casa o finalizar el proyecto.

La anterior reserva (tolerancia) está relacionada con el tiempo y coste, mientras que esta reserva (contingencia) está relacionada con el alcance y la calidad. En ambos casos se habla de un **riesgo «conocido–desconocido»**.

Esta clasificación está referida a lo siguiente:

- » La razón del cambio de costes puede ser conocida a priori (un aumento de precios, un retraso, etc.)
- » La cantidad nos es desconocida (su cuantía) o la probabilidad de que ocurra ese problema es desconocida (Cuantía del riesgo = Probabilidad x Impacto).

### C. La reserva de Gestión

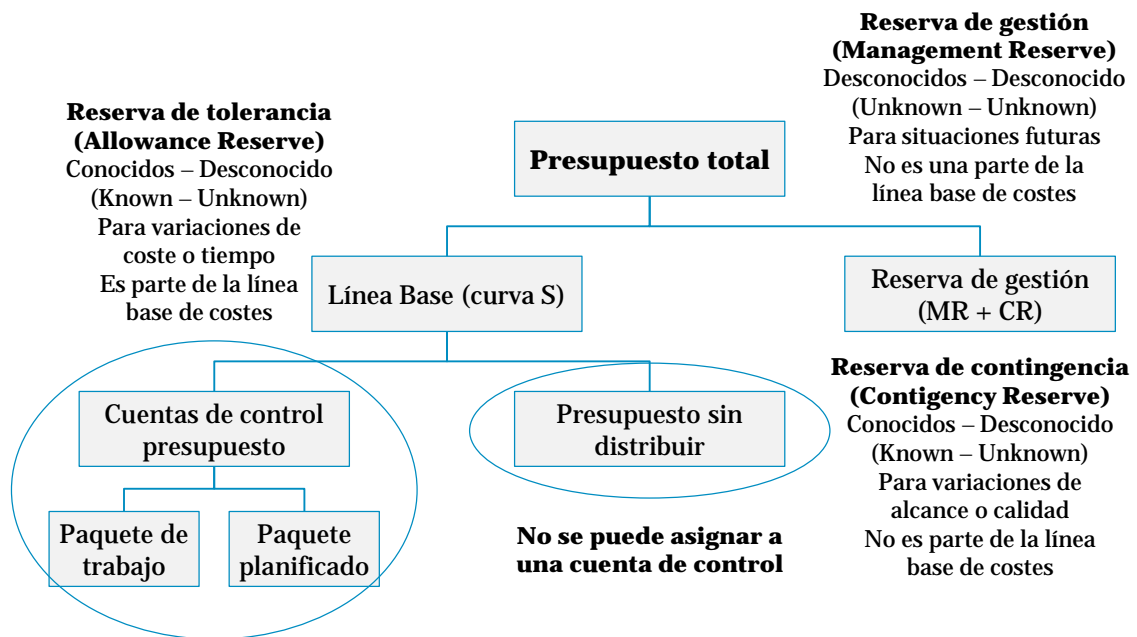
Existe otra partida económica en el proyecto que cubriría los llamados **riesgos «desconocidos-desconocidos»**. O sea, eventos o circunstancias o que no se han previsto con anterioridad o que no se tienen experiencia previa sobre ellos, (en el ejemplo una huelga de transporte) y que denominamos **reserva de «gestión»**.

Ni la reserva de contingencia, ni la reserva de gestión (ambas sumadas se suelen denominar también reserva de gestión genéricamente), forman parte de la línea base de costes. Es un dinero que se guarda en el bolsillo «por si acaso».

### D. ¿Cuánto se reserva?

Es una buena práctica dedicar a toda la reserva un 10%-15% del presupuesto.

Hay que tener en cuenta que una parte de la reserva de tolerancia se 'cuela' dentro del presupuesto, en la línea base, por los 'colchones' de los que estiman las tareas, sin que se pueda evitar fácilmente. Gráficamente:



Asignado a una cuenta de control

**La reserva total del proyecto debe ser al menos un 10% del presupuesto**

E. Resumiendo:

<b>Reserva de tolerancia distribuida</b>	Dentro de los propios paquetes de trabajo. Corresponde a los <b>conocidos – desconocidos</b> de Coste y Tiempo
<b>Paquete de trabajo o cuentas de control</b>	Con la estimación de la actividad de ejecución del proyecto.
<b>Paquete planificado</b>	Con la estimación de la actividad de gestión
<b>Reserva de tolerancia no distribuida</b>	Dentro de la línea base, pero no asignada a ninguna actividad en concreto. Corresponde a <b>conocidos – desconocidos</b> de Coste y Tiempo.
<b>Reserva contingencia</b>	Dentro del presupuesto total del proyecto. Corresponde a <b>conocidos – desconocidos</b> de Alcance / Calidad. En condiciones normales no debería tocarse esta reserva presupuestaria
<b>Reserva de gestión</b>	Dentro del presupuesto total del proyecto. Se usará solo ante desviaciones de riesgos ( <b>desconocidos - desconocidos</b> ). En condiciones normales no debería tocarse esta reserva presupuestaria.

Tras estas definiciones reflexione sobre cómo se deben manejar en sus proyectos:

- » ¿Se sigue esta metodología en su organización?
- » ¿En qué casos? ¿qué sistemas alternativos se emplean?
- » ¿Se hace así por simplicidad o por rutina?
- » ¿Qué ventajas aportaría a su organización el uso de estas técnicas?

## 8.4. Control de costes y método del valor ganado

Tal y como señala el PMI® en el PMBOK®, el control de costos busca las causas de las variaciones positivas y negativas y forma parte del **control integrado de cambios**. Incluye:

- » Influir sobre los factores que producen cambios en el coste (ser proactivos).
- » Asegurarse que los cambios solicitados sean acordados.
- » Detectar y gestionar los cambios que se produzcan (cambiar los planes o los métodos de realización del trabajo).
- » Mantener los posibles sobrecostos dentro de la financiación autorizada.
- » Realizar el seguimiento del rendimiento del coste para detectar variaciones respecto de la línea base.
- » Registrar los cambios aprobados en la línea base de coste, informando de los mismos a los interesados.
- » Actuar para mantener los sobrecostos esperados dentro de los límites aceptables.

### Control de costes

Establece las políticas, procedimientos y documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el presupuesto del proyecto.

Fuente : PMBOK® del PMI®

Una vez el proyecto inicia la fase de ejecución, se plantean nuevas necesidades, distintas a las que se encontraban en la fase de planificación, sobre todo en términos de control.

Se quiere saber:

- » ¿Cuánto dinero lleva gastado el proyecto y cuánto queda por gastar?
- » ¿Necesitará más dinero para acabar el proyecto o sobra?
- » ¿El proyecto va adelantado en tiempo o retrasado con respecto a lo planificado?

### **Earned Value Technique (EVT)**

Las respuestas a las anteriores preguntas ayudarán a tomar decisiones que aseguren el futuro del proyecto. ¿Cómo se consiguen estas respuestas? Con la «Técnica del Valor Ganado» o EVT, (Earned Value Technique).

El **EVT** es una técnica específica para medir el **rendimiento del trabajo**, a partir de las **cantidades gastadas realmente** en el proyecto y del **estado de avance** del trabajo.

Suministra:

- » El análisis del coste (en coste o sobre coste).
- » La predicción del coste a la finalización del proyecto.
- » El estado de la planificación (adelanto o retraso).

### **Earned Value Management (EVM)**

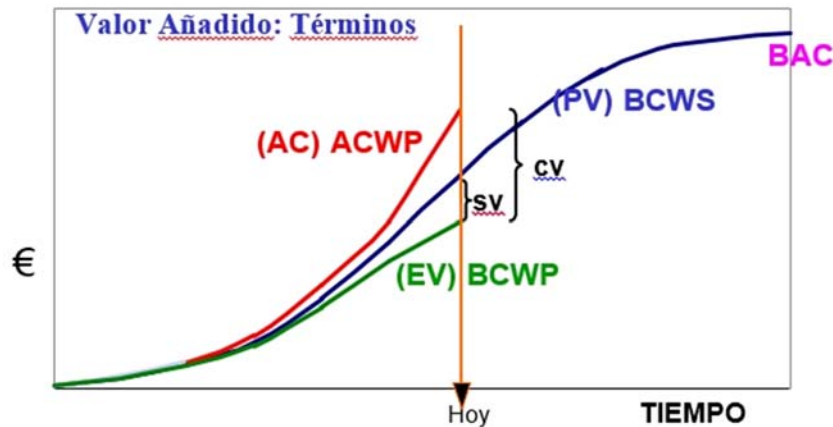
El **EVM** es una metodología que integra el **alcance, cronograma y recursos**, que permite medir el **rendimiento y avance del proyecto** objetivamente, basándose en EVT.

EVM, por tanto, es una herramienta esencial para la dirección de proyectos pues:

- » Integra los parámetros técnicos (alcance), de tiempo, coste y calidad (contrato).
- » Permite entender la necesidad de tener un presupuesto distribuido en el tiempo.
- » Permite hacer el análisis de desviaciones y una previsión del futuro.

Los cuatro conceptos nuevos para ver **cómo funciona el EVM**.

<b>BCWS (PV)</b>	Coste presupuestado del trabajo programado. O sea, el coste de la curva S. También llamado <b>valor planeado</b> . <i>Budgeted Cost of Work Scheduled.</i>
<b>BCWP (EV)</b>	Coste presupuestado del trabajo realizado realmente. También llamado <b>valor ganado</b> . <i>Budgeted Cost of Work Performed.</i>
<b>ACWP (AC)</b>	Coste real del trabajo realizado. También llamado <b>coste real</b> . <i>Actual Cost of Work Performed</i>



Estos términos se van a comprender mejor con un ejemplo sencillo de construcción de un corral.

*El alcance del proyecto es construir un corral, de forma cuadrada con los cuatro laterales de la misma dimensión.*

*El tiempo estimado para construir un lateral es de un día.*

*Se pretende construir de forma secuencial, un lateral y después otro hasta finalizar el corral.*

*El coste de la construcción de un lateral es de 1000 euros.*

*De forma que la duración del proyecto es de 4 días y su presupuesto de 4000 euros. Ahora mismo se ha terminado el tercer día.*

*Revisando el plan.*

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Estado actual Fin del día 3
Lateral 1	C ----- F				Completado. Gastados 1.000 €
Lateral 2		C -----	---- F		Completado. Gastados 1.200€
Lateral 3			CP ---- C ---- FP		Realizado la mitad Gastados 600€
Lateral 4				CP ----- FP	No ha comenzado

*C= Comienzo Real de la actividad*

*F= Fin Real de la actividad*

*CP= Comienzo Planificado de la actividad*

*FP= Fin Planificado de la actividad*

La pregunta más importante que hay que contestar es: ¿Cómo va el proyecto en términos de tiempo y coste? ¿Cómo va a terminar el proyecto? ¿Seguimos o recomendamos abandonar?

*A la finalización del tercer día solo se ha completado la mitad del tercer lateral, aunque en la previsión se tenía que haber finalizado.*

» Empleando la EVT o técnica del valor ganado:

El BCWS o coste presupuestado del trabajo programado o valor planificado, sería:

$$\text{(PV) BCWS} = \text{CP\_día\_1} + \text{CP\_día\_2} + \text{CP\_día\_3} = \\ 1000 + 1000 + 1000 = 3000\text{€}$$

El coste presupuestado del trabajo real o BCWP o valor ganado, es:

$$\text{(EV) BCWP} = \text{CP\_lateral\_1} + \text{CP\_lateral\_2} + \text{CP\_mitad\_lateral\_3} = \\ 1000 + 1000 + 500 = 2500\text{€}$$

En cambio el ACWP o coste real del trabajo real o coste real, correspondería a:

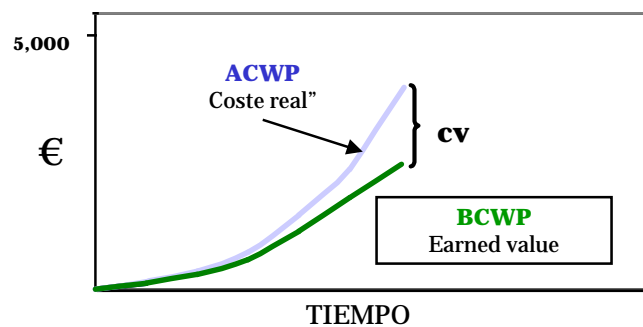
$$\text{(AC) ACWP} = \text{CReal\_lateral\_1} + \text{CReal\_lateral\_2} + \text{CR\_mitad\_lateral\_3} = \\ 1000 + 1200 + 600 = 2800 \text{ €}$$

### ¿Dónde se está en términos de costes?

Se comparan los costes del trabajo real. Así, **COST VARIANCE**, variación del coste, es la diferencia entre el valor ganado menos el coste real a una fecha dada para el trabajo realizado (expresada en términos de dinero presupuestado)

$$\text{Variación de coste (CV)} = (\text{EV}) \text{ BCWP} - (\text{AC}) \text{ ACWP} = 2500 - 2800 = -300\text{€}$$

*El proyecto va mal, con un sobre coste de 300€. ¿Qué decisiones se ha de tomar?*

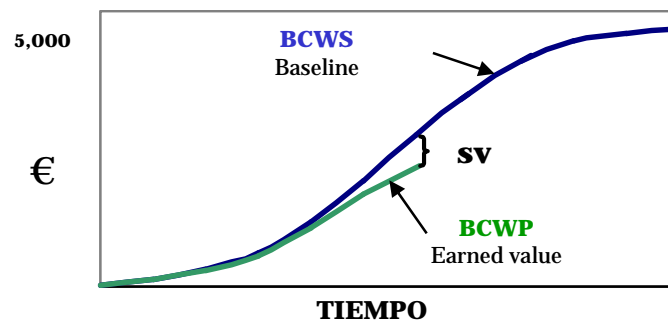


### ¿Cómo se está en términos de planificación de tiempos?

Ahora se compara los costes programados, de este modo, **SCHEDULE VARIANCE**, variación en tiempo, es la diferencia del valor ganado menos el valor planificado.

$$\text{Variación de Tiempos (SV)} = (\text{EV}) \text{ BCWP} - (\text{PV}) \text{ BCWS} = 2500 - 3000 = -500\text{€}$$

*El proyecto va retrasado ¿Qué decisiones se ha de tomar?*



### ¿Qué decisiones se deben tomar o recomendar?

La EVT permite predecir cómo acabara el proyecto. En el ejemplo actualmente se va con retraso y con sobrecoste, pero ¿mucho, poco o aceptable? ¿Cuándo se cree que se podrá acabar y cuánto costaría?

Utilizando como ayuda dos conceptos:

- » **CPI** o índice de rendimiento de costes, definido como  $CPI = BCWP / ACWP$ ,  $CPI < 1$  significa sobrecoste (CV negativo).
- » **SPI** o índice de rendimiento de planificación,  $SPI = BCWP / BCWS$ ,  $SPI < 1$  significa retraso (SV negativo).

*Siguiendo el ejemplo:*

$$CPI = 2500 / 2800 = 0.89$$

$$SPI = 2500 / 3000 = 0.83$$

### ¿Cómo se acabará en términos de costes?

*Si el presupuesto total (BAC) es de 4000 €, la estimación a la finalización es:*

$$EAC = BAC / CPI = 4000 / 0.89 = 4500 \text{ €}$$

*O lo que es lo mismo, variación a la finalización,  $VAC = BAC - EAC = -500 \text{ €}$*

*El proyecto acabará con una **desviación de 500 €***

*Al finalizar el proyecto existirá un sobrecoste de **500 € adicionales** al presupuesto inicial.*

### ¿Y en términos de tiempo?

*La duración planificada es de 4 días.*

*EL SPI del 0,83 dice que el retraso es del 17%. Por tanto:*

$$Duración a la finalización = 4 / 0.83 = 4,81 \text{ días.}$$



*El retraso es pues de:*

$$\begin{aligned}\text{Variación} &= \text{Duración}_{\text{planificada}} - \text{Duración}_{\text{estimada}} \\ &= 4 - 4,81 = 0,81 \text{ días} \rightarrow 6 \text{ horas.}\end{aligned}$$

*El proyecto acabara con un **retraso de 6 horas**.*

### **Ahora si se puede tomar una decisión, pero ¿cuál?**

Se tendrá que **analizar las opciones posibles** para resolver el problema aunque, en este caso, se hayan consumido las  $\frac{3}{4}$  partes del tiempo del proyecto.

Si se hubiese sabido habiendo transcurrido solo un 15%-20% del proyecto (la EVT es capaz de hacerlo), las opciones y margen de maniobra hubieran aumentado notablemente. Y con un buen seguimiento, ante cualquier desviación, se hubiera podido tomar cartas en el asunto y corregir la tendencia para reconducir el proyecto.

Esto es la potencia que nos el EVM y que se debe saber aprovechar. Da indicadores para prever el futuro y tener el proyecto bajo control.

Posibilidades y reflexiones al ejemplo:

*¿A qué hora llega el tren?, esto es, ¿se conoce realmente las necesidades y objetivos del cliente? Quizás en esta caso el tren llegue en vez de por la noche, de madrugada y realmente se tengan 6 horas extras.*

*Se pueden alquilar vallas, para acabar la cerca o cualquier otra técnica de las que se disponga como líderes de proyecto.*

*Aprovisionar el proyecto con pastores extras.*

*No se desembolsa más dinero y se decide dejarlo así. Obviamente, la pregunta es: ¿podemos permitirnos dejar empantanado al cliente? ¿Qué dice el contrato? ¿Y la relación a largo plazo con el cliente?*

Otro ejemplo para tu propia reflexión:

*Tu proyecto tiene:*

*Un CV de -10.000 euros y un CPI de 0,99*

*La SV es de -10.000 con un SPI de 0,8*

*¿Cómo va el proyecto? ¿Qué se debe corregir en el proyecto?*

No debes olvidarte que predecir el futuro del proyecto con la EVM ha de servir para **tomar decisiones** que aseguren el futuro del proyecto y no solo para conocer el estado del proyecto.

## Lo + recomendado

---

No dejes de leer...

### Estimación de costes

Lock, D. (2003). *Fundamentos de la gestión de proyectos*, pp. 87-108. Madrid: AENOR.

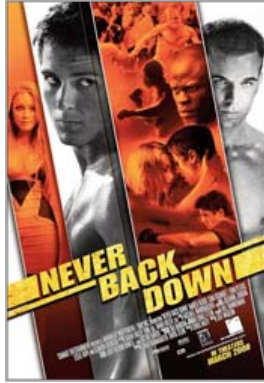


En esta lectura se hablará sobre la estructura de costes, de los diferentes tipos de costes y la precisión de las estimaciones.

El intervalo está disponible en el aula virtual.

No dejes de ver...

***Rompiendo las reglas***



**Director:** Bennett Miller

**Reparto:** Brad Pitt, Jonah Hill, Philip Seymour Hoffman, Robin Wright, Stephen Bishop, Chris Pratt, Kathryn Morris

**País:** Estados Unidos

**Año:** 2011

**Género:** Drama | Deporte

**Duración:** 133 min.

En 2001, Billy Beane (Brad Pitt), director general de los Atléticos de Oakland (béisbol), se hizo famoso al conseguir grandes éxitos por medio del método *Moneyball*, programa que consiste en construir un equipo competitivo con menos recursos económicos que la mayoría de los equipos de las grandes ligas y empleando métodos estadísticos por ordenador para coordinar a los jugadores.

La película muestra cómo puede o debe actuar un líder (el director de proyectos lo es) especialmente en épocas de crisis. Uno de los ejemplos típicos que produce la crisis es la escasez de recursos, especialmente el dinero. Replantear el proyecto, reorganizar las tareas que cada miembro del equipo debe realizar, puede ser una buena estrategia para enfrentarse con éxito a estas situaciones.

***Granujas de medio pelo*****Director:** Woody Allen**Reparto:** Woody Allen, Tracey Ullman, Hugh Grant, Michael Rapaport, Tony Darrow, Jon Lovitz, Elaine May, Elaine Stritch**País:** Estados Unidos**Año:** 2000**Género:** Comedia | Robos y Atracos**Duración:** 95 min.

Tras salir de la cárcel, Ray Winkler se gana la vida como lavaplatos. Harto de este trabajo, se le ocurre una brillante idea: abrir una tienda de galletas, contigua a un banco, con la ayuda de su mujer y un par de rateros de poca monta. Mientras su mujer atiende el negocio, él y sus socios excavan un túnel que conduce al interior del banco. Pronto se harán ricos, pero no exactamente como habían pensado.

La película muestra cómo una de las claves del éxito en los negocios es el control de los negocios a través de un buen control presupuestario. Otra de las ideas que merece la pena destacar es cuando a las organizaciones les va bien empiezan a desatender el control económico y lo que es peor empiezan a decir aquello de «todo vale» y a hacer gastos desmedidos e injustificados.

## + Información

---

A fondo

### **Unas normas EIA Standard**

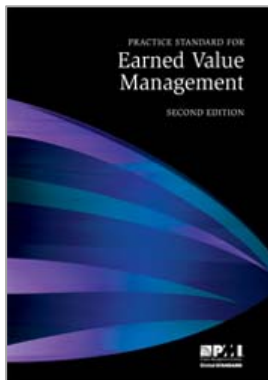
Documentos con recomendaciones sobre el uso del método de valor ganado.

Accede al artículo desde el aula virtual o a través de la siguiente dirección web:

[https://www.emcbc.doe.gov/pmo/supporting\\_files/ansi-eia\\_748\\_may98.pdf](https://www.emcbc.doe.gov/pmo/supporting_files/ansi-eia_748_may98.pdf)  
[http://www.fnal.gov/directorate/OPMO/Shared/Requirement%20Docs/ANSI\\_EIA-748-B.pdf](http://www.fnal.gov/directorate/OPMO/Shared/Requirement%20Docs/ANSI_EIA-748-B.pdf)

### ***Practice Standard for Earned Value Management***

PMI (2011). *Practice Standard for Earned Value Management*. Project Management Institute.



Esta guía se utiliza como extensión a los contenidos relativos al método de valor ganado.

**Contabilidad y finanzas para no financieros**

Amat, O. (2014). *Contabilidad y finanzas para no financieros*. Barcelona: Editorial: Deusto



A través de una exposición clara, pedagógica, con numerosos ejemplos y asequible para los que no son expertos en la materia, se presentan los conceptos básicos e imprescindibles de la gestión financiera y contable, que dentro de cualquier empresa u organización todos deberían conocer, y de forma ineludible, los responsables de los diferentes departamentos y áreas funcionales, así como los directores de proyectos.

Accede a una parte del libro desde el aula virtual o a través de la siguiente dirección web:

<https://books.google.es/books?id=Zi1DCKJ2MmQC&printsec=frontcover>

## Recursos externos

### Teamwork

Es un *software* de *project management* basado en web que permite llevar el control de los proyectos desde cualquier lugar y que mantiene tanto a clientes, equipo y demás involucrados del proyecto, al tanto de lo que sucede. El panel de control que brinda esta herramienta ofrece la posibilidad de observar todos los proyectos que se estén manejando. De igual forma ofrece características muy poderosas y fundamentales para administrar un proyecto con éxito, tales como: administración de las tareas, seguimiento de los hitos establecidos, contacto directo mediante mensajería, administración de documentos, control y seguimiento del tiempo, además de otras atractivas funciones para mantener un riguroso monitoreo del proyecto.



Accede a la página desde el aula virtual o a través de la siguiente dirección web:

<https://www.teamwork.com/>

# Test

---

1. Los pasos para generar el presupuesto del proyecto son:
  - A. Estimar los recursos, estimar el coste de los recursos, preparar la curva S o preparación del presupuesto.
  - B. Planificar la gestión del coste, estimar el coste de las actividades, preparar el presupuesto.
  - C. Estimar el coste de los recursos, contratar los recursos, preparar la curva S.
  - D. Estimar el coste de los recursos, contratar los recursos, preparar el cronograma.
  
2. ¿Qué áreas de conocimiento están afectadas por las decisiones que tomamos sobre el coste?
  - A. Los cambios de coste se circunscriben al propio coste.
  - B. En general todas las áreas pueden verse afectadas.
  - C. Solo el tiempo y el alcance.
  - D. Los cambios de coste afectan exclusivamente al tiempo y a la calidad, porque el alcance es invariable.
  
3. ¿Qué elementos no se tienen en cuenta a la hora de estimar el coste de los recursos?
  - A. Las estimaciones de la duración de actividades.
  - B. La planificación de las vacaciones de los recursos.
  - C. La información histórica de proyectos anteriores.
  - D. Los costes individuales de los recursos.
  
4. Si decimos que un coste es función de la carga de trabajo, estamos definiendo:
  - A. Un coste fijo.
  - B. Coste indirecto.
  - C. Coste variable
  - D. Coste directo.
  
5. ¿Qué eventos estarían cubiertos con la reserva de gestión?
  - A. Los cambios de tiempo o coste.
  - B. Los que afectan a actividades de gestión del proyecto.
  - C. Los denominados desconocidos-conocidos.
  - D. Los cambios de alcance o calidad o riesgos.



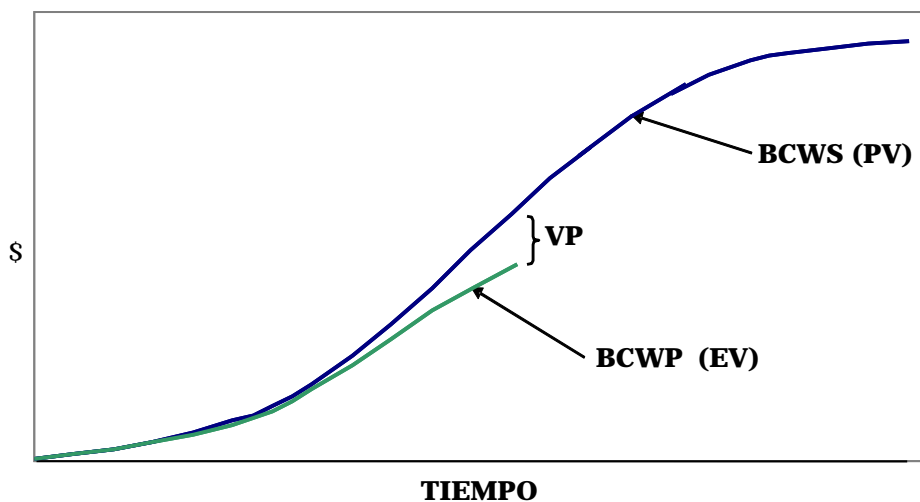
6. ¿Qué información contiene una curva S?

- A. El coste de las actividades en función del momento del tiempo en el que se genera.
- B. Las desviaciones en función del tiempo en que se producen.
- C. La distribución discrecional del presupuesto de costes.
- D. La carga de trabajo en la ejecución del proyecto.

7. ¿Por qué no siempre es buena la idea de contar con los recursos con más experiencia para efectuar las actividades del proyecto?

- A. Los recursos con experiencia son más caros y difíciles de encontrar.
- B. Siempre debemos encontrar a los mejores y más expertos en hacer las cosas.
- C. Porque debemos buscar los recursos que tengan un coste horario más barato.
- D. Porque los recursos más expertos son siempre más conflictivos.

8. Dado el gráfico siguiente, que respuesta es más adecuada:



- A. El proyecto va retrasado.
- B. El proyecto va adelantado.
- C. El proyecto tiene sobre costes.
- D. El proyecto está bajo costes.

**9.** ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

- A. Si en una revisión de proyecto el VC (desviación en coste, CV) es positivo y el VP (desviación en tiempo, SV) negativo, dicho proyecto va con sobrecoste y adelantado al plan original.
- B. Las variaciones VC y VP si son negativas indican que se está mejor de lo previsto en la planificación.
- C. Los indicadores CPI y SPI nos indican cómo está progresando el proyecto, pero no permiten predecir su comportamiento en el futuro.
- D. Los criterios de imputación de costes tratan de reconocer el coste sobre las actividades del proyecto cuando este se produce, a la vez de requerir la menor carga burocrática posible.

**10.** Al hacer la foto a mitad de un proyecto de 12 meses y 100,000 € de presupuesto encontramos un CPI de 1.02 y un SPI de 1.09. ¿En qué situación nos encontraremos al terminar el proyecto? (aproximadamente)

- A. Con un retraso de un mes y un sobrecoste de 2,000 €.
- B. En adelanto y con sobrecoste del 2%.
- C. Con un adelanto de un mes y 2,000 € por debajo de coste.
- D. Con 2000 € de ahorro y un mes de retraso.