

# Gestión del alcance del proyecto



Administración  
de proyectos

UNIVERSIDAD  
**SIGLO 21** | MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**

# » Gestión del alcance del proyecto

## Iniciación

La iniciación es un proceso que se lleva adelante en los proyectos a efectos de lograr su lanzamiento temprano y efectivo.

La mayor parte del tiempo que se pierde en los proyectos se pierde por el “síndrome de inicio difuso”. Nos referimos al tiempo que transcurre en los inicios del proyecto cuando los objetivos aún no son claros, el equipo no está formalmente consolidado y es más, en algunos casos no se ha definido quien será el líder del proyecto.

La situación anteriormente descripta no es poco frecuente y debemos pensar que todo el tiempo que perdemos en el inicio es tiempo que nos va a faltar al final.

Por todo ello es importante que podamos “empujar” sanamente el inicio del proyecto con medidas y definiciones muy claras. Nos proponemos:

1. Nombrar un PM formal y tempranamente.
2. Generar un Documento de Lanzamiento
3. Realizar la Reunión de Lanzamiento. Discutamos como lograr estos objetivos:

### 1. Nombrar un PM formal y tempranamente

Con el término PM referimos al Project Manager o Administrador del proyecto. Este deberá estar nombrado tempranamente. En muchas organizaciones suele ser frecuente que el PM se nombre cuando la mayoría de las definiciones han sido tomadas, el presupuesto ha sido cerrado y, frecuentemente los planes están definidos. Pedir al PM que se

responsabilice por todo ello sin haber sido parte de las definiciones y, más aún, sin conocer el verdadero espíritu del proyecto puede ser poco aceptable. Una situación como esta anticipa problemas y provoca pérdidas de tiempo.

Por lo expuesto es natural la necesidad de lograr su nombramiento en forma temprana, pero no solo esto hemos planteado. También decimos

que deseamos hacerlo formalmente. Con formalmente queremos decir por escrito y comunicado.

## 2. Generar un Documento de Lanzamiento

El documento que cumple con este requerimiento es conocido normalmente como: “Project Charter”.

Un Project Charter plantea el compromiso de la gerencia con el desarrollo del proyecto dando las pautas iniciales, lanzando el proyecto formalmente y nombrando al PM. Plantea como mínimo:

- los estímulos del proyecto.
- descripción del producto o servicio
- nombramiento del PM
- datos de clientes, reportes, restricciones
- equipo inicial de trabajo.

Todo esto emitido por autoridad de la organización y con la información de la que se disponga al momento de lanzar, es usual que refiera a otros documentos tales como el contrato, por ejemplo.

## 3. Realizar la Reunión de Lanzamiento

La Reunión de Lanzamiento, también conocida como kick off meeting, tiene por objeto materializar el compromiso de la dirección, el lanzamiento formal, el compromiso de las partes involucradas, con un hecho muy concreto que posibilite además el contacto y la llegada del mensaje inicial que se quiera dar. Permite además dar ánimo al equipo y transmitir las expectativas del proyecto.

## Planificación del alcance

Para poder avanzar con la Planificación del Alcance, se hará necesario que revisemos el concepto de Alcance:

### El alcance del proyecto

Seguramente tú usas el concepto “Alcance” en diferentes circunstancias y con diferentes significado. Vamos a revisar ahora el sentido en el que usaremos el concepto Alcance en esta materia.

En el ámbito de los Sistemas, es usual utilizar el concepto de alcance con el significado de - conjunto de funcionalidades que un sistema debe cubrir -

Por ejemplo: el sistema será capaz de: registrar los datos de la compra, permitir la consulta de stock, entre otros.

El significado descripto para la palabra Alcance en el párrafo anterior es correcto, aún cuando no es el sentido que le daremos en el ámbito de los proyectos. El ejemplo anterior describe el alcance del “producto de proyecto”, en este caso el sistema de software. En el ámbito de la gestión de proyectos debemos definir “alcance” desde un significado más acorde a las necesidades de la gestión.

Acudiremos para ello a la definición que nos da el PMI:



**ALCANCE: son todos los trabajos, y solo los trabajos necesarios para completar el producto del proyecto.**

Esta definición se vuelve importante en la medida que nos permite una mirada desde los **trabajos necesarios y no desde las prestaciones ofrecidas por el producto** y **esta será la base para la planificación del proyecto**.

Mientras el grado de cumplimiento del Alcance del producto se mide contra las especificaciones, el grado de cumplimiento de Alcance del Proyecto se mide contra el Plan.

### La declaración del alcance

Un Plan General del proyecto involucra actividades de planeación desde cada una de las áreas de conocimiento de la gestión del proyecto.

El primer trabajo a realizar a la hora de efectuar el Plan del proyecto será por ende definir y acotar adecuadamente el Alcance.

A efectos de Definir el Alcance, será necesario generar la “Declaración del Alcance”, estamos hablando de un documento que permita declarar con claridad lo que Si está incluido en el proyecto dejando muy claro lo que No incluye.

Una buena declaración del Alcance (conocida también por su nombre en inglés, **Scope Statement**), se escribe en términos de sus **Entregables**, es decir los productos o subproductos que se generan a lo largo del proyecto.

Una buena definición de entregable debiera incluir los **criterios de aceptación**, es decir la descripción de las condiciones que deberá cumplir la entrega a efectos de ser aceptada por el stakeholder correspondiente. En

este punto nos daremos cuenta que otro ítem importante será la definición del **stakeholder clave** para cada uno de los entregables.

Finalmente suele agregarse otro punto importante a esta declaración: Los supuestos y restricciones.

Entendemos por **restricciones** todos los factores que limitan las decisiones del equipo del proyecto, por ejemplo: "no se podrá contratar proveedores que no tengan certificación oficial de sus procesos"... **este tipo de definiciones fija las condiciones que deberán tomarse en cuenta a la hora de planificar y ejecutar el proyecto.**

Los **supuestos** son todos los criterios y condiciones que se asumen como ciertos y válidos a la hora de ejecutar el proyecto. Dado que el proyecto se lleva adelante en un ambiente de permanente incertidumbre, es necesario fijar ciertas condiciones de estabilidad que permitan tomar decisiones y hacer las respectivas previsiones. Un ejemplo de supuesto sería: "se asume que, al momento de la instalación del sistema, el cliente habrá preparado el entorno de hardware y software según lo acordado en el punto xx del contrato".

*"Cuando hay una pobre definición de alcance, los costos del proyecto serán probablemente más altos, debido a los cambios inevitables, interrumpiendo el ritmo del proyecto, aumentando los cronogramas y bajando la moral y productividad del equipo"* (PMI - PMBOK)

### La estructura de descomposición del trabajo

Llegados al punto en que el Alcance del Proyecto está definido en términos de sus entregables, es momento de comenzar a pensar en los trabajos que será necesario llevar adelante para cumplimentar estos entregables.

Para lograr este objetivo se crea una **Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)** también conocida como **WBS** (por su sigla del inglés **Work Breakdown Structure**).



*Una EDT es un agrupamiento de elementos del proyecto, orientado a entregables, que organiza y define el alcance total del proyecto.*

Se trata de una estructura gráfica con forma de árbol invertido en la que se detalla todos los trabajos que componen cada entregable.

Es importante entender que al crear una EDT no estamos creando una estructura de descomposición del producto en sus partes constitutivas,

sino que a cada parte la descomponemos en los trabajos necesarios para conseguirla.

El objetivo de crear una EDT es poder visualizar “todos los trabajos” sin olvidar ninguno. En opinión de la autora la mayoría de los problemas de tiempo y presupuesto en los proyectos tienen su origen en una pobre definición del alcance, es decir en el hecho de haber detectado menos trabajo que el que luego efectivamente será llevado a cabo si se quiere completar los productos esperados.

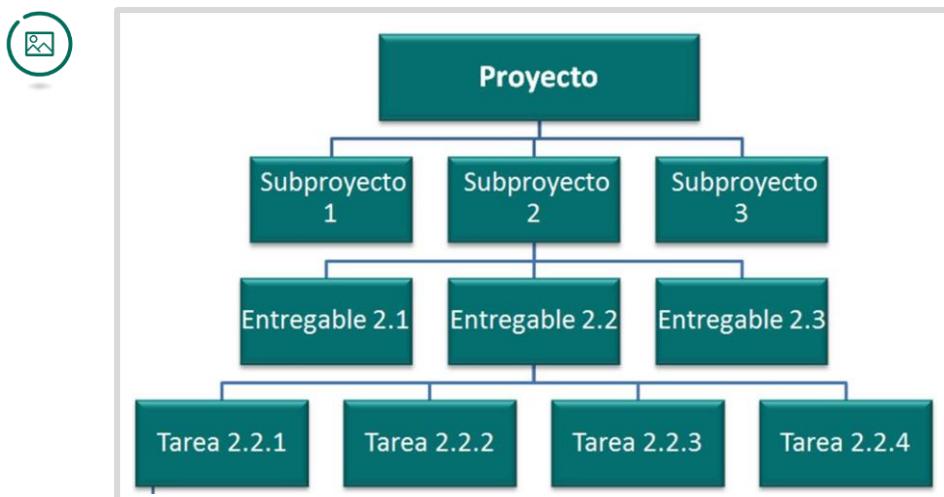
Una EDT puede tener diferente cantidad de niveles, según la magnitud y complejidad del proyecto y será la base de la planificación y la estimación de costos.

Una EDT se usará también como herramienta de seguimiento del alcance del proyecto y será el elemento de enlace con los diferentes aspectos del proyecto así como también la base de toda negociación a futuro.

Dependiendo del proyecto podrá opcionalmente tener un primer nivel que descompone en subproyectos o en fases para proyectos de gran envergadura. Lo esencial es que de un modo u otro se vea en los niveles superiores los entregables y en los inferiores los paquetes de trabajo.

Visualmente una EDT se ve como sigue:

**Figura 1: La estructura de descomposición del trabajo**



Para la creación de una EDT se puede seguir los pasos que se detallan a continuación:

1. Identificar los principales entregables del proyecto
2. Crear un elemento por cada entregable
3. Decidir si se puede generar estimaciones de costo y duración adecuadas para este nivel de desagregación.
4. Identificar para cada elemento sus elementos constitutivos.
5. Verificar la descomposición repitiendo paso 3.
6. Responder al interrogante: ¿los ítems de menor nivel son necesarios para cumplir el ítem descompuesto?
7. Responder el interrogante ¿alcanza con los ítems de menor nivel para lograr el de nivel superior?
8. Repetir pasos 3 a 7 hasta lograr una descomposición satisfactoria.

Habiendo completado la creación de la EDT tendremos una estructura jerárquica compuesta de: entregables, sub-entregables si son necesarios, y finalmente paquetes de trabajo.

No debe olvidarse que siempre en niveles superiores hay entregables y en el último nivel hay paquetes de trabajo.

Algunas de las ventajas de crear una EDT son las que se detallan a continuación:

- Permite una representación visual del alcance total del proyecto
- Permite crear una base de entendimiento entre los stakeholders del proyecto
- Posibilita identificar todas las tareas a realizar
- Facilita la estimación sobre la duración de las tareas
- Es una base para la elaboración del presupuesto general del proyecto
- Es una base para una contabilidad general del proyecto
- Ayuda a elaborar el programa de trabajo
- Permite contrastar rendimiento contra estimaciones
- Facilita la asignación de responsabilidades
- Da una idea de magnitud y complejidad del proyecto

Una buena EDT puede acompañarse con un diccionario que describa cada paquete de trabajo incluyendo las estimaciones de esfuerzo, tiempo y costo.

## Verificación del alcance

La Verificación del Alcance es una actividad de vital importancia para asegurar el avance del proyecto y minimizar los conflictos por las entregas.

Vamos inicialmente a definir el concepto de Verificación del alcance



*Verificación del alcance, es el proceso de obtener la aceptación formal del alcance completado del proyecto por los stakeholders.*

Resulta importante notar que estamos hablando de alcance “completado”, es decir que no nos referimos a aceptar que este es el alcance sino, más bien, a aceptar que estos son los productos entregables comprometidos.

Otra importante observación es que la aceptación debe hacerse por el stakeholder correspondiente, en este punto seguramente nos preguntamos: ¿cuál es el stakeholder correspondiente?

La respuesta a esta pregunta la tenemos en lo que planteamos al hablar de la Definición del Alcance cuando dijimos que debía haber criterios de aceptación y stakeholder clave, (puede rever el punto 2.2.2 La declaración del Alcance).

## Control de cambio del alcance

Es el proceso de asegurar que los cambios ocurren de manera ordenada y beneficiosa. Prestemos atención a que no se dice que los cambios no ocurran, sino que estén bajo control.

El proyecto es naturalmente cambio, de modo que es lógico que los cambios ocurran. Una buena administración se ocupa de gestionarlos.

### Causas de cambios en el alcance

- Un suceso externo
- Un error u omisión al definir el alcance
  - Del producto
  - Del proyecto
- Un cambio en el valor agregado

### El control de cambios implica asegurar que:

- Se detecta el cambio
- Se decide el cambio
- Se define que cambió, cuando, porqué
- Se implementa el cambio
- Se comunica el cambio

- Se documenta el cambio

También el Control de cambios incluye:

- a) **Influenciar** los factores que crean cambios para **asegurar que beneficien.**
- b) **Determinar** (darse cuenta) **cuando se ha producido un cambio de alcance.**
- c) **Gerenciar** los cambios que ocurren.

# Bibliografías de referencia

**Urso, C.** (2014). *Dirección de proyectos exitosos*. Argentina: Gránica Editorial.

**Gido, J. & Clements, J.** (2012). *Administración exitosa de proyectos*. 5ta Edición. México: Cengage.

# Gestión del tiempo del proyecto

---



Administración  
de proyectos

UNIVERSIDAD

**SIGLO 21**

MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**

## » **Gestión del tiempo del proyecto**

Antes de avanzar con el desarrollo de los aspectos relacionados al tiempo mencionaremos algunos factores que influyen en la administración del tiempo del proyecto:

### ***Factores de Éxito en la Administración del tiempo:***

- Personal competente y experimentado
- Objetivos claramente definidos y acordados
- Gerente de Proyecto y personal dedicado
- Personal disponible a tiempo
- Plan de proyecto completo
- Cronograma interno detallado
- Responsabilidad individual por cada entregable
- Revisiones internas regulares
- Seguimiento de la Lista de Ítems de acción
- Problemas detectados tempranamente y resueltos
- Revisión regular de las áreas de riesgos
- Subcontratistas tratados como parte del equipo
- Dependencias controladas y gerenciales

### ***Factores de Fracaso en la Administración del tiempo:***

- Gerente de Proyecto y equipo part-time
- Personal en préstamo
- Proyecto con escaso personal
- Responsabilidades difusas
- Plan Incompleto o sólo a nivel general
- El Gerente de Proyecto supone progresos
- El Gerente de Proyecto cede el control al cliente o subcontratista
- El Gerente de Proyecto supone que las dependencias se están cumpliendo
- El Gerente de Proyecto supone que los subcontratistas están cumpliendo
- Los problemas son pospuestos o ignorados
- No se detectan y gerencian los cambios en el proyecto

La Administración de tiempos del proyecto incluirá los procesos necesarios para lograr que el proyecto se lleve adelante en los tiempos previstos.

## Definición de las actividades

Para poder llevar adelante una adecuada gestión de tiempos del proyecto será necesario hacer un correcto plan de tareas. Para ello deberemos, en primer lugar, hacer una clara y completa definición de actividades.

Este proceso consiste en identificar y documentar las actividades específicas que deben ser efectuadas para producir los entregables identificados en la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).

El último nivel de la EDT contiene los “paquetes de trabajo”, estos serán los indicados para trabajar la descomposición.

Un paquete de trabajo puede convertirse en una actividad del proyecto o bien puede descomponerse para mejor administración.

Una vez definidas todas las actividades podremos comenzar a trabajar con la secuencia entre ellas.

## Secuencia de las actividades

Para poder lograr un cronograma realista y posible necesitaremos realizar un ordenamiento de las actividades previamente definidas.

Para ordenar las actividades necesitaremos establecer secuencia. La secuencia surge por causa de que entre algunas actividades existen relaciones de dependencia:



*Dependencia: Relación de secuencia entre 2 actividades.*

Las dependencias entre actividades pueden ser de al menos dos tipos principales:

- Hard Logic (obligatorias, mandatarias o de lógica dura). Tienen que ver con la naturaleza del trabajo, y son relaciones obligadas, es decir, una actividad no puede llevarse a cabo sin que la otra haya finalizado.
- Soft Logic (discretionales o de lógica blanda). Están dadas por decisión del planificador. Responden a usos y costumbres, buenas prácticas o conveniencia, para minimizar riesgos. Tenemos

relaciones de este tipo cuando las **dos actividades no necesariamente deben hacerse en secuencia.**

Podemos agregar un tercer tipo de dependencia que es importante detectar:

- **Externas**

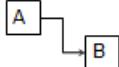
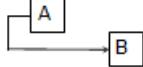
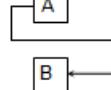
Dependencias relacionadas a factores externos. Son dependencias con otros sucesos o actividades externas al proyecto. No consume los tiempos y los recursos del equipo de proyecto pero **condicionan las decisiones y el avance.**

Por otra parte **toda dependencia genera también una relación de precedencia.** Las **precedencias plantean de qué forma son esas dependencias.**

**Los tipos de Precedencias pueden clasificarse en las cuatro que siguen:**

**Figura 1: Tipos de precedencias**



<b>Fin-Comienzo (FC):</b> Tiene que terminar A para que comience B. Precedencia Normal, el resto son excepciones de esta.	 <pre> graph LR     A[A] --&gt; B[B]   </pre>
<b>Comienzo-Comienzo (CC):</b> Tiene que haber empezado A para que pueda empezar B.	 <pre> graph LR     A[A] --&gt; B[B]   </pre>
<b>Fin-Fin (FF):</b> B no puede terminar si no terminó A.	 <pre> graph LR     A[A] --&gt; B[B]     B --&gt; C[C]   </pre>
<b>Comienzo-Fin (CF):</b> B no puede terminar si A no ha comenzado.	 <pre> graph LR     A[A] --&gt; B[B]     B --&gt; C[C]   </pre>

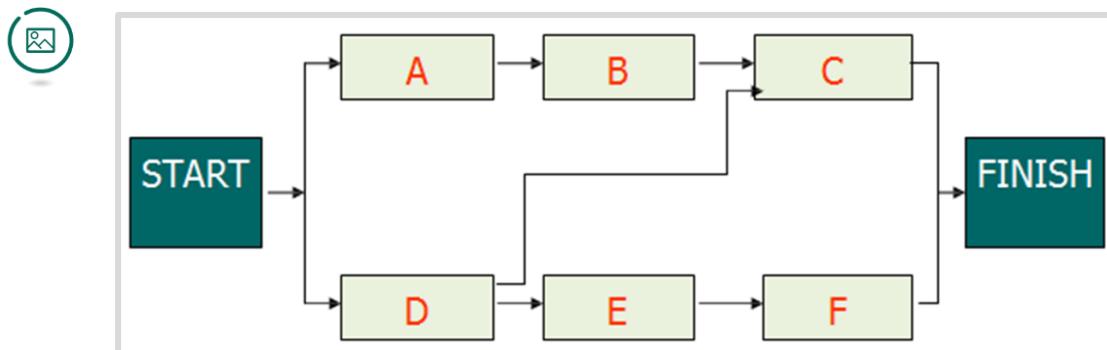


**Importante:** la mayoría de las dependencias son del tipo FC.

La implementación de las dependencias generará necesariamente un diagrama de red. Los diagramas de red de actividades **pueden ser de dos tipos:**

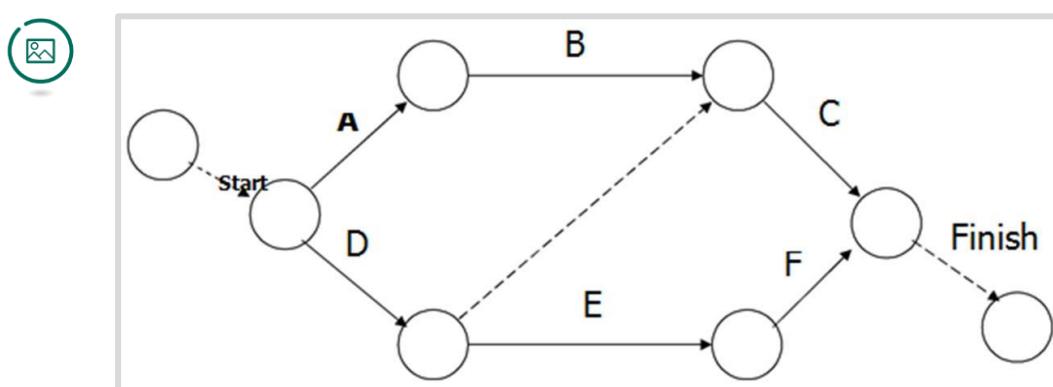
- **Con actividades en los nodos,** también conocidos como **AON** por su sigla en inglés: Activity On Node

Figura 2: Diagrama de Red con Actividades en los Nodos (AON)



- Con actividades en las flechas, también conocidos como AOA por su sigla en inglés: Activity On Arrow.

Figura 3: Diagrama de Red con Actividades en las Flechas (AOA)



### Estimación de la duración de las actividades

El primer desafío para lograr la estimación del tiempo total re proyecto será estimar la duración de cada una de las actividades, es decir: lograr una predicción de cuál será la cantidad de jornadas laborales que insumirá cada actividad del proyecto.

Inicialmente se calculará el esfuerzo. El esfuerzo es una medida de la carga de trabajo requerida para la actividad.

El esfuerzo será medido en horas/hombre o en horas/máquina dependiendo de cuál sea el recurso más crítico. Lo normal en los proyectos

de sistemas es medir el esfuerzo en hs/hombre por ser este último el recurso más crítico y determinante en estos proyectos.

Por ejemplo, podemos arribar a la conclusión de que una tarea puede llevarse a cabo en aproximadamente 80 hs/hombre. Estas 80 hs/h no estarán indicando aún cual es la duración de la actividad, sino cual es la carga de trabajo en términos de esfuerzo que se necesita aplicar.

Esta será la primera medida necesaria para estimar ahora la duración de la actividad.

A esta medida de esfuerzo le aplicaremos una determinada cantidad de recursos y una indicación de la jornada que cumplirán estos recursos (full time o  $\frac{1}{2}$  jornada, por ejemplo) y podremos con estos datos conocer lo que denominamos el tiempo de trabajo (working time) o duración neta de la actividad.

Para el ejemplo, las 80 hs/hombre se ejecutarán con 2 recursos de jornada completa (8 hs. diarias) con lo que tendremos que la actividad se llevará a cabo en 5 días.

La cantidad de recursos a aplicar a una actividad dependerá de la actividad misma, de las disponibilidades y de la experiencia. En cualquier caso habrá un punto de equilibrio que indique una cantidad máxima de recursos posibles a partir de la cual cualquier recurso extra, lejos de lograr disminuir el tiempo de la actividad, degradará la eficiencia.

Cuando no se posee métricas de experiencias anteriores, se suele utilizar el método de la raíz cuadrada del esfuerzo, para buscar equilibrio entre cantidad de recursos y tiempo que tardará el proyecto.

$$36\text{hs}/\text{h} = 6 \text{ hs} * 6 \text{ hombres}$$

Punto límite para agregar recursos a un trabajo en función de agilizarlo.

## Desarrollo del programa

Para desarrollar el programa de trabajo, también conocido como cronograma, deberemos aplicar estas duraciones a la red de actividades y colocar las restricciones de calendario correspondientes.

Lo que estamos buscando ahora es la fecha de finalización de proyecto. En el camino calcularemos las fechas de inicio y fin de cada actividad, lo que

determinará para cada una de ellas lo que conocemos como el tiempo transcurrido esperado (elapsed time).

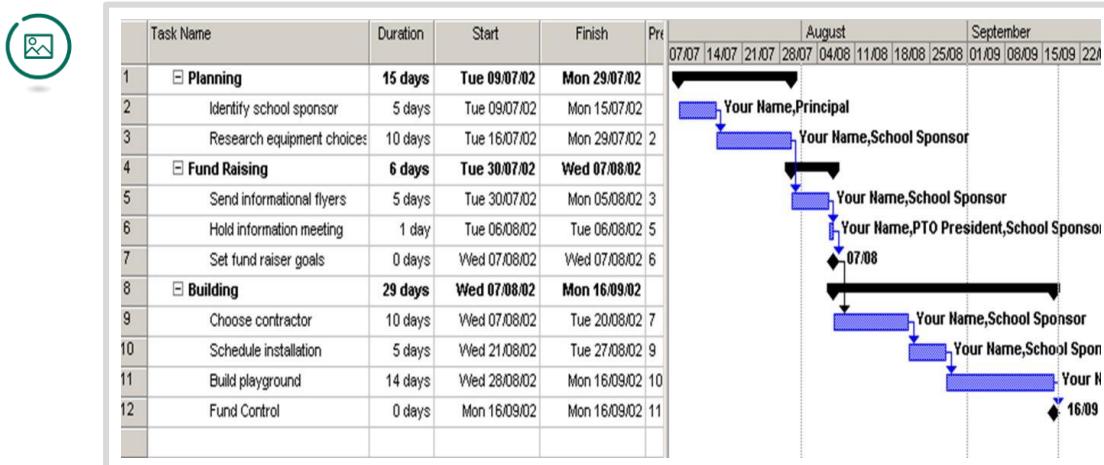
Cuando hablamos de restricciones de calendario nos referimos a los días de trabajo del proyecto y de los recursos en particular. Con todos estos datos podremos llegar a calcular el camino crítico de la red.

El desarrollo del cronograma es un proceso reiterativo en el que:

- Se determina las fechas de principio y fin de todas las actividades del proyecto.
- Por lo tanto se determina su duración total.
- Las fechas que se definen deben ser realistas, ni pesimistas ni optimistas.

Este trabajo se lleva a cabo normalmente ingresando los datos antes mencionados en un software que finalmente nos dará un diagrama de gantt del proyecto en base al análisis de la secuencia de las actividades, la estimación de su duración y los requerimientos y disponibilidad de los recursos.

**Figura 4: Diagrama de Gantt - Cronograma del proyecto**



Los siguientes conceptos deberán ser tomados en cuenta durante este proceso:

- **Actividad o Tarea:** trabajo que produce un entregable o resultado medible, con comienzo, fin y duración definidos.
- **Dependencia:** relación lógica entre dos tareas.
- **Predecesora:** la tarea anterior en la relación de dependencia.
- **Sucesora:** la tarea siguiente en la relación de dependencia.

- **Flotación total:** tiempo máximo que una tarea puede ser demorada sin que se demore el día final del proyecto.
- **Flotación libre:** tiempo máximo que una tarea puede ser demorada sin que se demore el día de comienzo de la sucesora.
- **Camino crítico:** secuencia de tareas en la que no hay flotación.
- **Tarea crítica:** la que debe ser realizada tal como fue programada para poder cumplir con el día final del proyecto.
- **ASAP:** tarea a comenzar tan pronto como sea posible.
- **ALAP:** tarea a comenzar tan tarde como sea posible.

## Control del programa

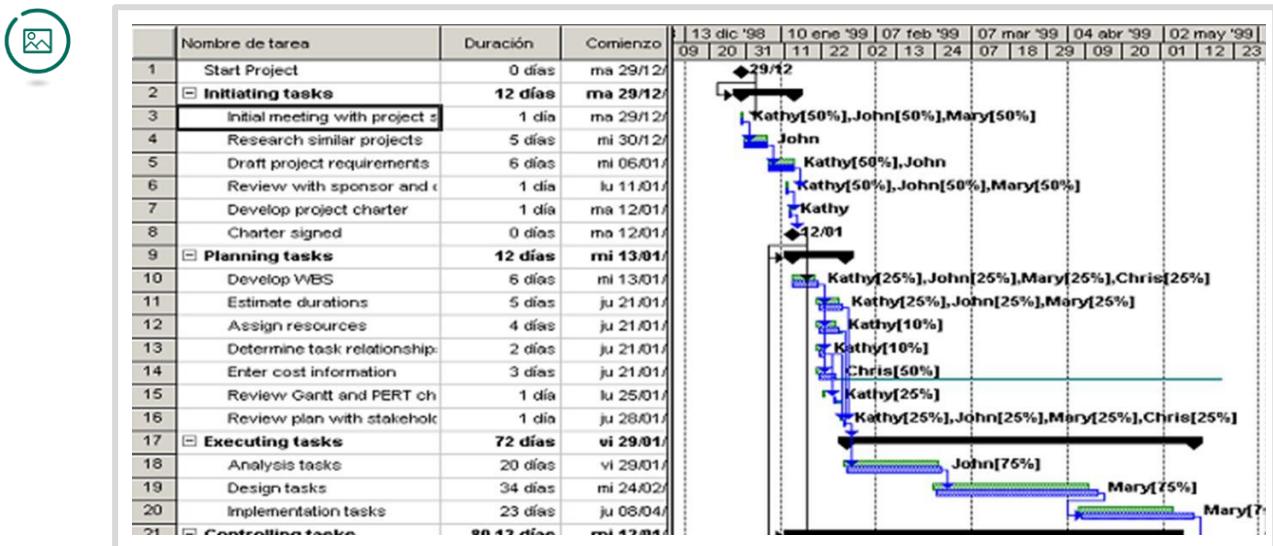
El programa de trabajo será un documento vivo que deberá llevarse controlado durante todo el transcurso del proyecto.

Es de esperar que durante el desarrollo del proyecto algunos imprevistos se presenten y los tiempos esperados comiencen a retrasarse.

Será función del director del proyecto mantenerse informado de estas situaciones, conocer como impactan sobre el proyecto y fundamentalmente tomar las decisiones pertinentes para corregir el rumbo e informar a los stakeholder apropiados.

Una herramienta usual para llevar adelante esta tarea será el mismo software que se utilizó para construir el cronograma:

**Figura 5: Diagrama de Gantt - Control de Cronograma del proyecto**



# Bibliografías de referencia

**Urso, C.** (2014). *Dirección de proyectos exitosos*. Argentina: Gránica Editorial.

**Gido, J. & Clements, J.** (2012). *Administración exitosa de proyectos*. 5ta Edición. México: Cengage.

# Introducción al método de valor agregado

---



Administración  
de proyectos

UNIVERSIDAD

**SIGLO 21**

MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**

## Introducción al Método de Valor Ganado

### Objetivo

Dar a conocer los conceptos básicos y la utilidad del Método del Valor Ganado como herramienta de la Gerencia de Proyectos

### Agenda

1. Definición del Método del Valor Ganado
2. Indicadores básicos
3. Indicadores de Rendimiento
4. Proyecciones (Pronósticos)
5. Análisis
6. Enfoque en Proyectos de Tecnología

### Método de Valor Ganado

- Técnica que mide el rendimiento del proyecto desde su inicio hasta su cierre
- Proporciona un medio para pronosticar el rendimiento futuro en base al rendimiento pasado

*PMBOK: 7.0 Gerencia de Costos de Proyecto (PMI)*

*7.3 Control de los Costos de Proyecto*

*Practice Standard for Earned Value Management (PMI)*

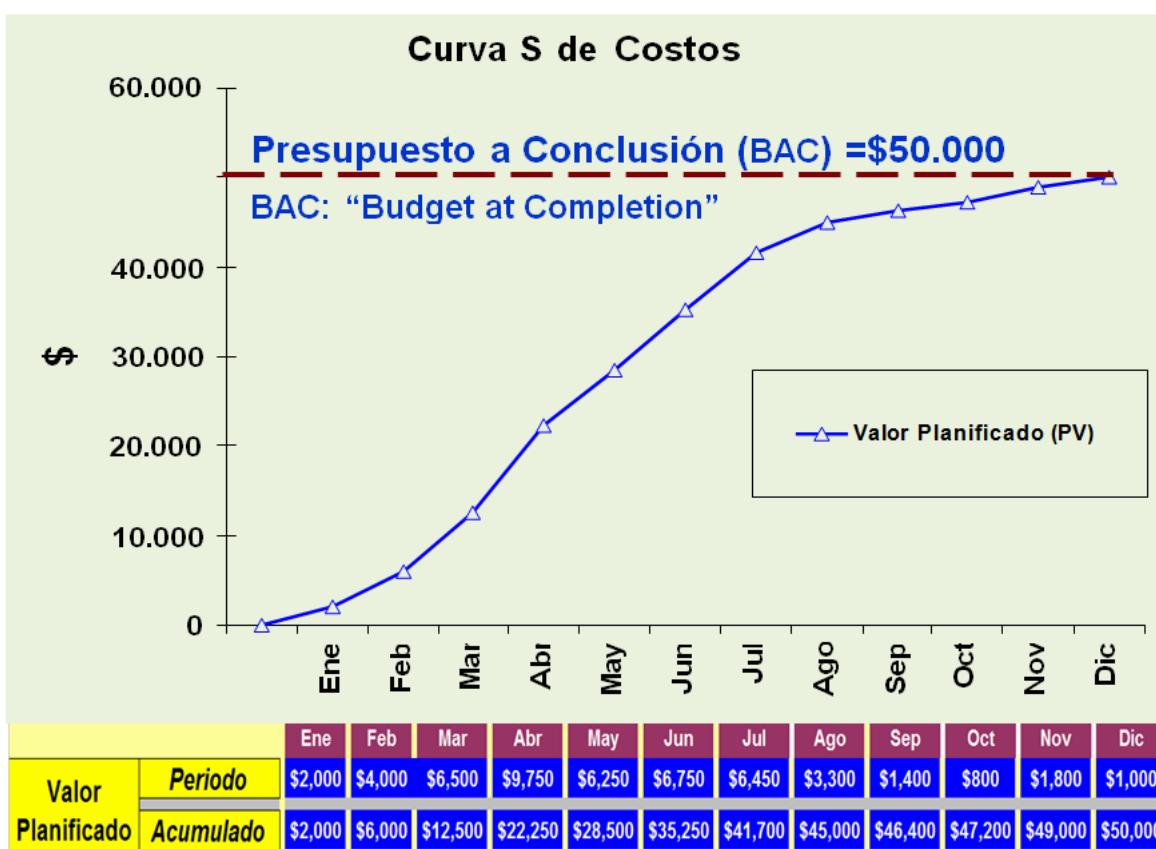
### Pasos Previos

- Creada WBS (EDT)
- Definidas las actividades
- Estimados los recursos asociados a las actividades
- Determinada la secuencia y duración de las actividades
- Establecido el Presupuesto de Proyecto

## Valor Planificado (PV)

- **Valor Planificado (PV: Planned Value)**: Es el costo presupuestado del trabajo planificado (programado) para una actividad, elemento del WBS o del total del Proyecto en un momento determinado
- También denominado **BCWS** (Budgeted Cost of Work Scheduled) que significa “*Costo Presupuestado del Trabajo Planificado*”

## Representación Gráfica del Valor Planificado (PV)



## Valor Ganado (EV)

- **Valor Ganado (EV: Earned Value)**: Es el costo presupuestado del trabajo realmente ejecutado, para una actividad, elemento del WBS o del total del Proyecto en un momento determinado
- También denominado **BCWP** (Budgeted Cost of Work Performed) que significa “*Costo Presupuestado del Trabajo Ejecutado*”

- El cálculo del Valor Ganado (EV), se basa en las mismas reglas con las que fue desarrollado el Valor Planificado (PV)

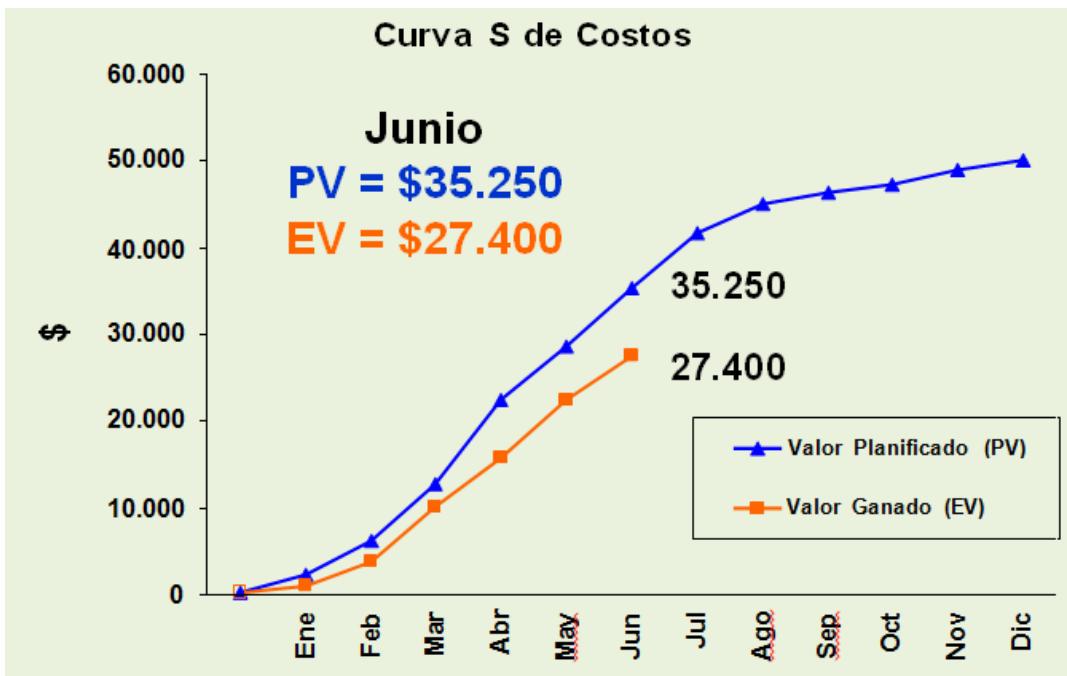
Medición de Progreso Físico (Acum)						
Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Actividad 1	10%	20%	40%	60%	70%	80%
Actividad 2		20%	40%	60%	70%	75%
Actividad 3			50%	75%	80%	100%
Actividad 4				5%	35%	50%
Actividad 5			10%	30%	75%	100%
Actividad 6					50%	50%
Actividad 7						20%
Actividad 8						
Actividad 9						
Actividad 10						

Valor Ganado (EV)							
Actividad	Presupuesto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Actividad 1	8,000	\$800	\$1,600	\$3,200	\$4,800	\$5,600	\$6,400
Actividad 2	10,000		\$2,000	\$4,000	\$6,000	\$7,000	\$7,500
Actividad 3	5,000			\$2,500	\$3,750	\$4,000	\$5,000
Actividad 4	9,000				\$450	\$3,150	\$4,500
Actividad 5	2,000			\$200	\$600	\$1,500	\$2,000
Actividad 6	2,000					\$1,000	\$1,000
Actividad 7	5,000						\$1,000
Actividad 8	3,000						
Actividad 9	4,000						
Actividad 10	2,000						
Total	50,000	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Valor Ganado (EV)	\$800	\$800	\$3,600	\$9,900	\$15,600	\$22,250	\$27,400

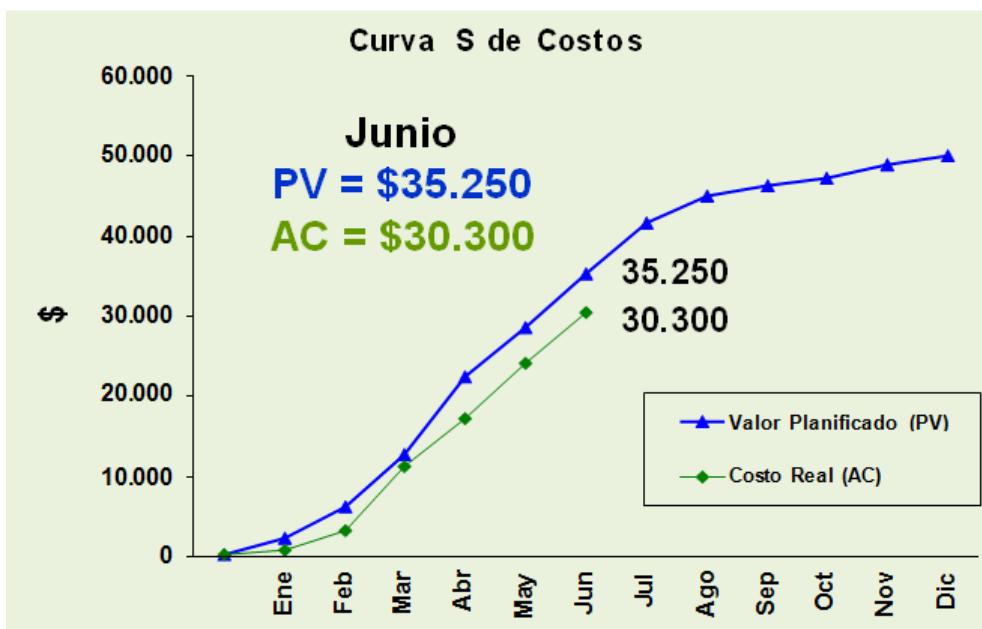
Junio

EV = \$27,400



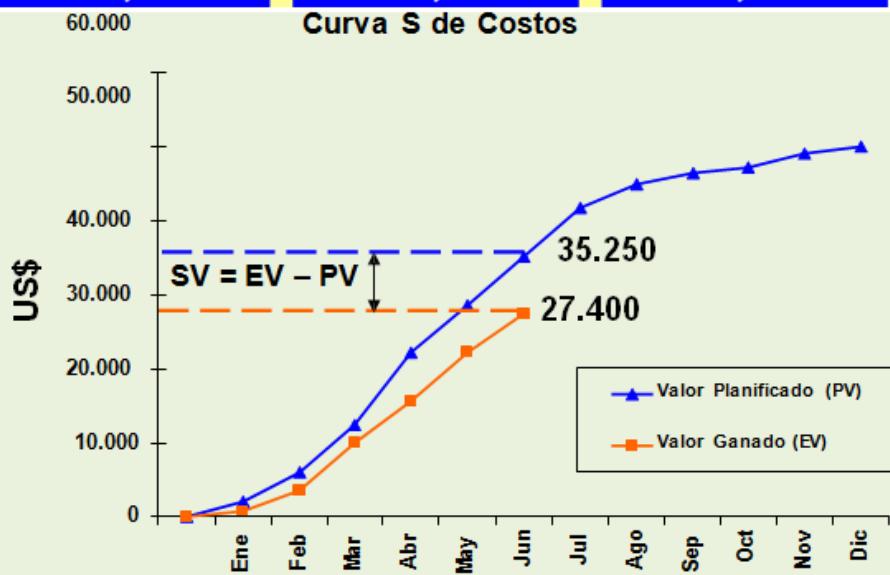
### Costo Real (AC)

- **Costo Real (AC: Actual Cost):** Es el costo del trabajo ejecutado, para una actividad, elemento del WBS o del total del Proyecto en un momento determinado
- También denominado **ACWP** (Actual Cost of Work Performed) que significa “*Costo Real del Trabajo Ejecutado*”



Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Variacion del Programa (SV = EV-PV)
\$35,250	\$27,400	-\$7,850

- $SV = EV - PV$
- $SV > 0$ : Adelanto
- $SV < 0$ : Atraso
- $SV = 0$ : En tiempo

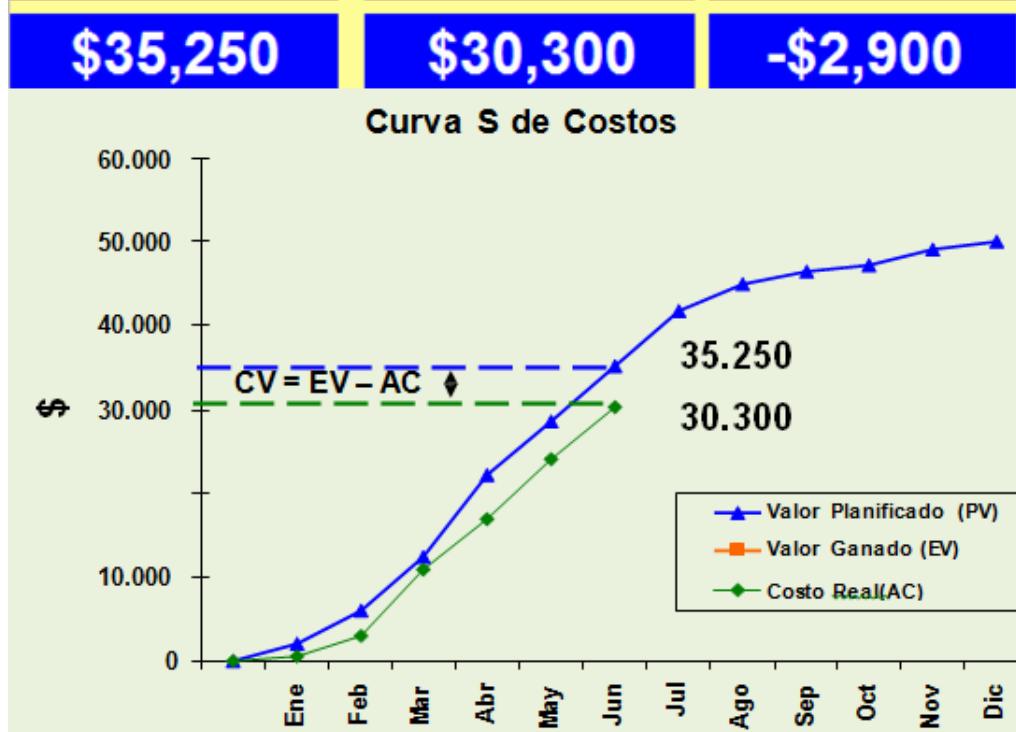


✓ El proyecto presenta retraso

- $CV = EV - AC$
- $CV > 0$ : Adelanto
- $CV < 0$ : Atraso
- $CV = 0$ : En tiempo

Valor Planificado (PV)	Costo Real (AC)	Variacion de Costos (CV=EV-AC)
\$35,250	\$30,300	-\$2,900

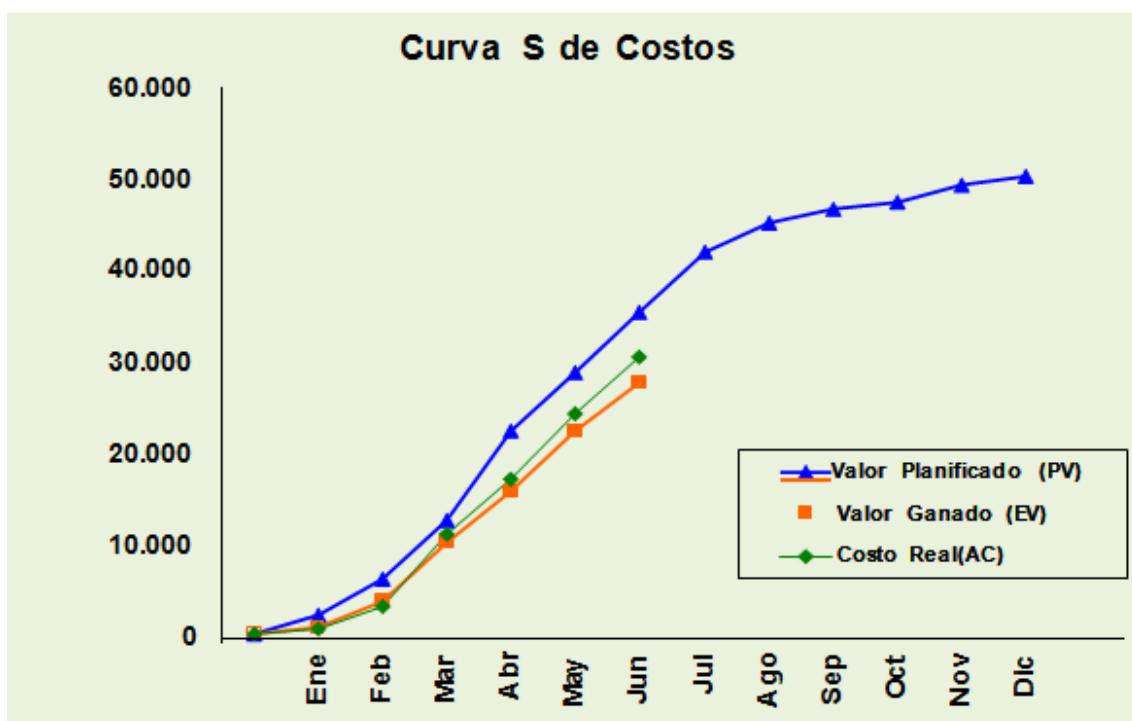
✓ Se ha gastado menos del presupuesto planificado a la fecha



## Reporte de Ejecución

Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Variación	
						Variación del Programa (SV = EV-PV)	Variación de Costos (CV=EV-AC)
Actividad 1	\$8,000	80%	\$8,000	\$6,400	\$7,000	-\$1,600	-\$600
Actividad 2	\$10,000	75%	\$10,000	\$7,500	\$7,500	-\$2,500	\$0
Actividad 3	\$5,000	100%	\$5,000	\$5,000	\$4,000	\$0	\$1,000
Actividad 4	\$9,000	50%	\$6,750	\$4,500	\$6,000	-\$2,250	-\$1,500
Actividad 5	\$2,000	100%	\$2,000	\$2,000	\$3,000	\$0	-\$1,000
Actividad 6	\$2,000	50%	\$2,000	\$1,000	\$2,000	-\$1,000	-\$1,000
Actividad 7	\$5,000	20%	\$1,500	\$1,000	\$800	-\$500	\$200
Actividad 8	\$3,000	0%	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Actividad 9	\$4,000	0%	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Actividad 10	\$2,000	0%	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Total</b>	<b>\$50,000</b>		<b>\$35,250</b>	<b>\$27,400</b>	<b>\$30,300</b>	<b>-\$7,850</b>	<b>-\$2,900</b>

- ¿Lo ejecutado (EV) está acorde con lo gastado?
- ¿Cuál va a ser el costo al final del proyecto?



- El proyecto presenta retraso
- Se ha gastado menos del presupuesto planificado a la fecha

### Índices de Rendimiento

- Índice de Rendimiento de Costos (\*CPI):  
Coeficiente entre el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC)

- $CPI = EV / AC$
- $CPI > 1$ : Bajo pres.
- $CPI < 1$ : Sobre pres.
- $CPI = 1$ : En presupuesto

\*CPI: Cost Performance Index

- Índice de Rendimiento del Programa (\*\*SPI) Coeficiente entre el Valor Ganado (EV) y el Valor Planificado (PV)

- $SPI = EV / PV$
- $SPI > 1$ : Adelanto
- $SPI < 1$ : Retraso
- $SPI = 1$ : En tiempo

\*\*SPI: Schedule Performance Index

## Reporte de Ejecución y Rendimiento de Proyecto

REPORTE DE EJECUCIÓN Y RENDIMIENTO MES DE JUNIO									
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Variación		Índices de Rendimiento	
						Variación del Programa (SV = EV-PV)	Variación de Costos (CV=EV-AC)	Índice de Rendimiento del Programa (SPI = EV/PV)	Índice de Rendimiento de Costos (CPI=EV/AC)
Actividad 1	\$8,000	80%	\$8,000	\$6,400	\$7,000	-\$1,600	-\$600	0.80	0.91
Actividad 2	\$10,000	75%	\$10,000	\$7,500	\$7,500	-\$2,500	\$0	0.75	1.00
Actividad 3	•No calcular los índices en actividades no planificadas en el período								1.00
Actividad 4									0.67
Actividad 5									1.00
Actividad 6									0.67
Actividad 7	\$5,000	20%	\$1,500	\$1,000	\$800	-\$500	\$200	0.67	1.25
Actividad 8	\$3,000	0%	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0		
Actividad 9	\$4,000	0%	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0		
Actividad 10	\$2,000	0%	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0		
Total	\$50,000		\$35,250	\$27,400	\$30,300	-\$7,850	-\$2,900	0.78	0.90

## Proyecciones

- **Estimado a la Conclusión (EAC\*)**: es el costo total estimado para completar el trabajo planificado a ser ejecutado

### EAC: Costo Real (AC) + ETC

- **Estimado hasta la Conclusión (ETC\*\*)** representa el valor estimado del trabajo planificado pendiente por ser ejecutado hasta el final del proyecto, en un momento dado

\*EAC: Estimate at Completion \*\*ETC: Estimate to complete

## Proyecciones: Cálculo del ETC

**1. ETC basado en nuevos estimados de costo del trabajo remanente**

**2. ETC basado en variaciones atípicas a la fecha**  
*(El estimado de costo del trabajo remanente es el presupuestado originalmente)*

**EAC = AC+ETC**

**ETC = BAC-EV**

**3. ETC basado en variaciones típicas a la fecha**  
*(El estimado de costo del trabajo remanente está afectado por el indicador de rendimiento de costos a la fecha)*

**ETC = (BAC-EV)/CPI**

## Proyección: Variaciones Atípicas

Reporte de Ejecución y Rendimiento Mes de Junio							Pronóstico		
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Índices de Rendimiento		Variaciones Atípicas	
						Índice de Rendimiento del Programa (SPI = EV/PV)	Índice de Rendimiento de Costos (CPI = EV/AC)	Estimado hasta la Conclusión (ETC = BAC - EV)	Estimado a la Conclusión (EAC = AC + ETC)
Actividad 1	\$8,000	80%	\$8,000	\$6,400	\$7,000	0.80	0.91	\$1,600	\$8,600
Actividad 2	\$10,000	75%	\$10,000	\$7,500	\$7,500	0.75	1.00	\$2,500	\$10,000
Actividad 3	\$5,000	100%	\$5,000	\$5,000	\$4,000	1.00	1.25	\$0	\$4,000
Actividad 4	\$9,000	50%	\$6,750	\$4,500	\$6,000	0.67	0.75	\$4,500	\$10,500
Actividad 5	\$2,000	100%	\$2,000	\$2,000	\$3,000	1.00	0.67	\$0	\$3,000
Actividad 6	\$2,000	50%	\$2,000	\$1,000	\$2,000	0.50	0.50	\$1,000	\$3,000
Actividad 7	\$5,000	20%	\$1,500	\$1,000	\$800	0.67	1.25	\$4,000	\$4,800
Actividad 8	\$3,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$3,000	\$3,000
Actividad 9	\$4,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$4,000	\$4,000
Actividad 10	\$2,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$2,000	\$2,000
<b>Total</b>	<b>BAC</b>		<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>SPI</b>	<b>CPI</b>	<b>ETC</b>	<b>EAC</b>
			\$50,000	\$35,250	\$27,400	\$30,300	0.78	0.90	\$22,600

\$50,000      \$52,900

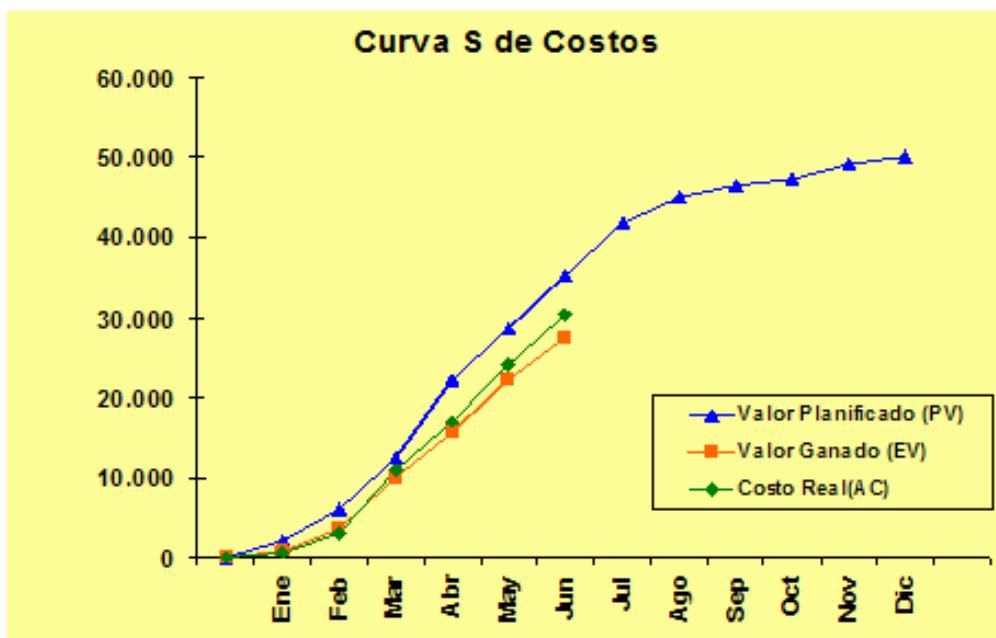
**VAC = BAC - EAC = -\$2,900**
**Variación a la Conclusión (VAC)**

## Proyección: Variaciones Típicas

Reporte de Ejecución y Rendimiento Mes de Junio							Pronóstico		
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Índices de Rendimiento		Variaciones Típicas	
						Índice de Rendimiento del Programa (SPI = EV/PV)	Índice de Rendimiento de Costos (CPI = EV/AC)	Estimado hasta la Conclusión (ETC = BAC - EV) / CPI	Estimado a la Conclusión (EAC = AC + ETC)
Actividad 1	\$8,000	80%	\$8,000	\$6,400	\$7,000	0.80	0.91	\$1,750	\$8,750
Actividad 2	\$10,000	75%	\$10,000	\$7,500	\$7,500	0.75	1.00	\$2,500	\$10,000
Actividad 3	\$5,000	100%	\$5,000	\$5,000	\$4,000	1.00	1.25	\$0	\$4,000
Actividad 4	\$9,000	50%	\$6,750	\$4,500	\$6,000	0.67	0.75	\$6,000	\$12,000
Actividad 5	\$2,000	100%	\$2,000	\$2,000	\$3,000	1.00	0.67	\$0	\$3,000
Actividad 6	\$2,000	50%	\$2,000	\$1,000	\$2,000	0.50	0.50	\$2,000	\$4,000
Actividad 7	\$5,000	20%	\$1,500	\$1,000	\$800	0.67	1.25	\$3,200	\$4,000
Actividad 8	\$3,000	0%	\$0	\$0	\$0			<b>\$3,318</b>	\$3,318
Actividad 9	\$4,000	0%	\$0	\$0	\$0			<b>\$4,423</b>	\$4,423
Actividad 10	\$2,000	0%	\$0	\$0	\$0			<b>\$2,212</b>	\$2,212
<b>Total</b>	<b>BAC</b>		<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>SPI</b>	<b>CPI</b>	<b>ETC</b>	<b>EAC</b>
			\$50,000	\$35,250	\$27,400	\$30,300	0.78	0.90	\$25,403

•Las actividades no comenzadas pueden afectarse por el CPI para estimar su ETC y EAC

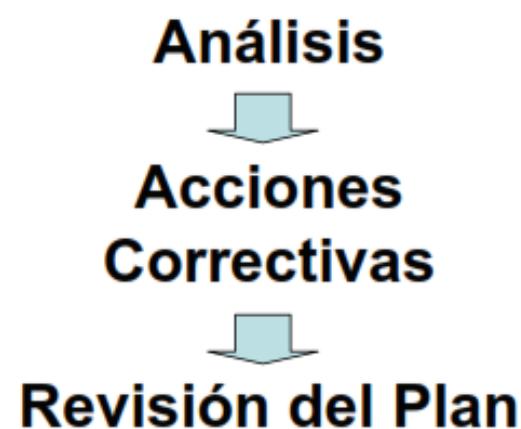
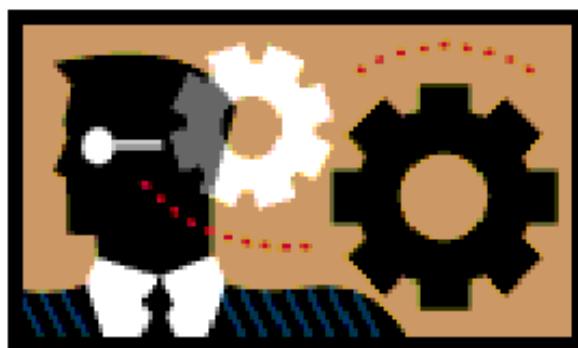
## El Valor Ganado y el Proceso de Gerencia de Proyectos



REPORTE DE EJECUCIÓN Y RENDIMIENTO MES DE JUNIO							Pronóstico	
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	índices de Rendimiento	Variaciones Típicas	
							índice de Rendimiento del Programa (SPI = EV/PV)	índice de Rendimiento de Costos (CPI = EV/AC)
Actividad 1	\$8,000	80%	\$8,000	\$6,400	\$7,000	0.80	0.91	\$1,750
Actividad 2	\$10,000	75%	\$10,000	\$7,500	\$7,500	0.75	1.00	\$2,500
Actividad 3	\$5,000	100%	\$5,000	\$5,000	\$4,000	1.00	1.25	\$0
Actividad 4	\$9,000	50%	\$6,750	\$4,500	\$6,000	0.67	0.75	\$6,000
Actividad 5	\$2,000	100%	\$2,000	\$2,000	\$3,000	1.00	0.67	\$0
Actividad 6	\$2,000	50%	\$2,000	\$1,000	\$2,000	0.50	0.50	\$2,000
Actividad 7	\$5,000	20%	\$1,500	\$1,000	\$800	0.67	1.25	\$3,200
Actividad 8	\$3,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$3,318
Actividad 9	\$4,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$4,423
Actividad 10	\$2,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$2,212
<b>Total</b>	<b>\$50,000</b>		<b>\$35,250</b>	<b>\$27,400</b>	<b>\$30,300</b>	<b>0.78</b>	<b>0.90</b>	<b>\$25,403</b>
								<b>\$55,703</b>



Fuente: Practice Standard for Earned Value Management (PMI)



## Análisis

Valor Ganado (EV)	\$27,400
Costo Real (AC)	\$30,300
Presupuesto (BAC)	\$50,000
Estimado de Costos a Conclusión (EAC)	\$55,703
Índice de Rendimiento de Costos (CPI)	0.90

¿Qué tan eficientemente debo utilizar el resto de mis recursos para el logro de los objetivos?

BAC - EV	\$22,600
BAC - AC	\$19,700
TCPI = (BAC-EV)/(BAC-EV)	1.15

Índice de Rendimiento de Costos a la Conclusión (\*TCPI): Es el rendimiento de costos que debe obtenerse en el trabajo por ejecutar para terminar “en presupuesto”

## Pasos sugeridos

- Identificar Oportunidades
- Analizar las causas de desviación (registros históricos)
- Definir e implementar Acciones correctivas
- Revisar o ajustar el plan

## Identificar oportunidades

Reporte de Ejecución y Rendimiento Mes de Junio								Índices de Rendimiento	
Actividad	BAC	Progreso Físico (%)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Índice de Rendimiento del Programa (SPI = EV/PV)	Índice de Rendimiento de Costos (CPI = EV/AC)	BAC - AC	
Actividad 1	\$8,000	80%	\$8,000	\$6,400	\$7,000	0.80	0.91	\$1,000	
						0.75	1.00	\$2,500	←
						1.00	1.25	\$1,000	←
						0.67	0.75	\$3,000	←
						1.00	0.67	-\$1,000	←
						0.50	0.50	\$0	←
						0.67	1.25	\$4,200	←
Actividad 8	\$3,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$3,000	
Actividad 9	\$4,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$4,000	
Actividad 10	\$2,000	0%	\$0	\$0	\$0			\$2,000	
<b>Total</b>	<b>BAC</b>		<b>PV</b>	<b>EV</b>	<b>AC</b>	<b>SPI</b>	<b>CPI</b>	<b>BAC - AC</b>	
	<b>\$50,000</b>		<b>\$35,250</b>	<b>\$27,400</b>	<b>\$30,300</b>	<b>0.78</b>	<b>0.90</b>	<b>\$19,700</b>	

Mantener o mejorar rendimiento de costos de las Actividades 2 y 7 y mejorar su índice de rendimiento de programa

Las Actividades 8,9, 10 no han comenzado y representan una fuente de mejora del rendimiento general del proyecto

## Revisión del Plan

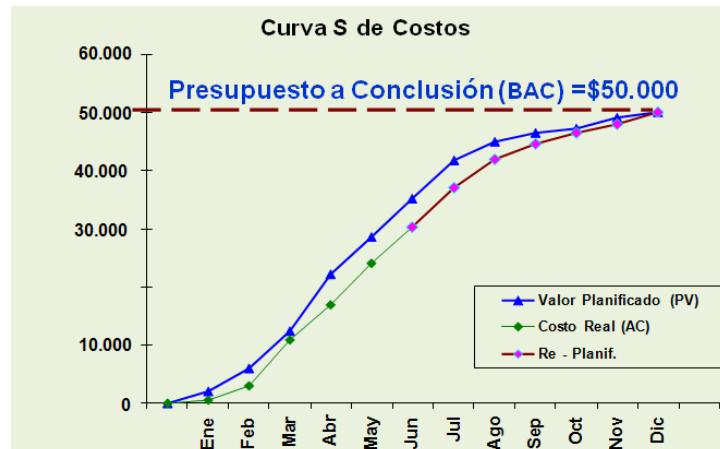
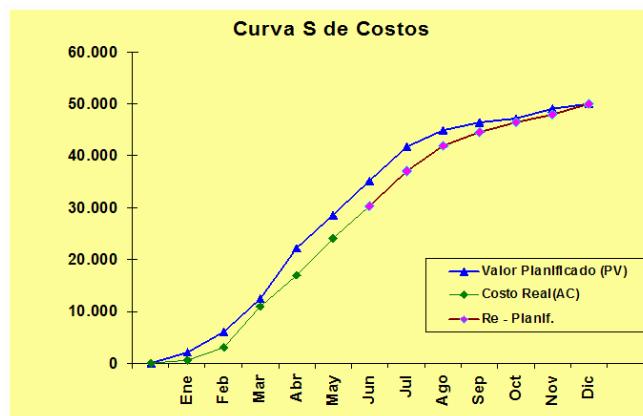
- Ajustar el cronograma de proyecto
- Distribuir el presupuesto disponible (BAC – AC)

Cronograma de Proyecto													
Actividad	Presupuestado	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Actividad 1	\$8,000	25%	25%	25%	25%								
Actividad 2	10,000		20%	20%	20%	20%	20%	20%					
Actividad 3	5,000			50%	50%								
Actividad 4	9,000				25%	25%	25%	25%					
Actividad 5	2,000					50%	50%						
Actividad 6	2,000						50%	50%					
Actividad 7	5,000							30%	50%	20%			
Actividad 8	3,000								30%	50%	20%		
Actividad 9	4,000								20%	20%	20%	20%	
Actividad 10	2,000										50%	50%	

Línea Base de Costos													
Actividad	Presupuestado	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Actividad 1	\$8,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000								
Actividad 2	10,000		\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000					
Actividad 3	5,000			\$2,500	\$2,500								
Actividad 4	9,000				\$2,250	\$2,250	\$2,250	\$2,250					
Actividad 5	2,000					\$1,000	\$1,000						
Actividad 6	2,000						\$1,000	\$1,000					
Actividad 7	5,000						\$1,500	\$2,500	\$1,000				
Actividad 8	3,000							\$900	\$1,500	\$600			
Actividad 9	4,000								\$800	\$800	\$800	\$800	
Actividad 10	2,000										\$1,000	\$1,000	
Total	50,000												
Valor Planificado	Periodo	\$2,000	\$4,000	\$6,500	\$9,750	\$8,250	\$8,750	\$6,450	\$3,300	\$1,400	\$800	\$1,800	\$1,000
Acumulado		\$2,000	\$6,000	\$12,500	\$22,250	\$28,500	\$35,250	\$41,700	\$45,000	\$46,400	\$47,200	\$49,000	\$50,000

- Revisar la línea base de costos

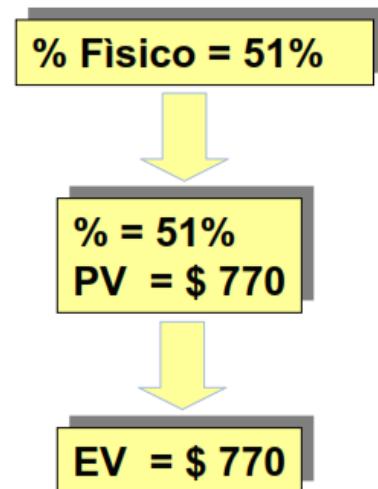
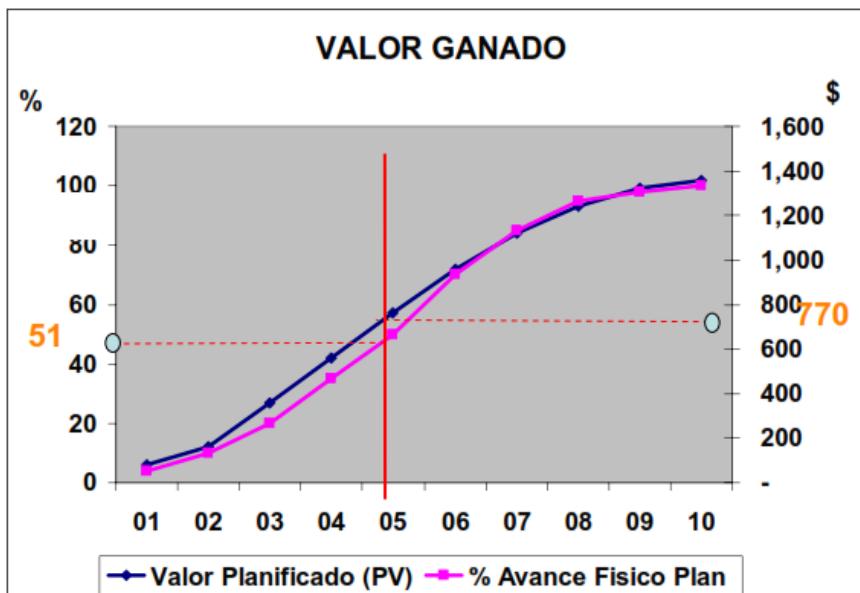


## Un enfoque para Proyectos de Tecnología

Tareas / Productos	Recursos Asociados	Bases del sistema	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (EV)
Adquisición de Hardware	Lista de Equipos	Plan de Procura	Para cada ítem: 50% al pedido, 50% a la recepción del bien	Para cada ítem: 50% al pedido, 50% a la recepción del bien	Se asigna 50% del COSTO REAL en la fecha real de pedido, y se asigna 50% del costo real en la fecha real de la recepción
Adquisición de Software	Lista de Software				
Diseño de Procesos/ Desarrollos (Ingeniería)	Labor	<p>Se cuenta con un sistema de planificación y medición de progreso físico</p> <p>La curva S de costos de prepara en base a la planificación de recursos y en base al plan de entregables de los diferentes contratos</p>	<p>Parte de la contribución al PV proviene de aplicar tarifas de costo de labor a plan de recursos</p> <p>Parte de la contribución al PV proviene de los planes de compensación de los diferentes contratos</p>	<p>Al progreso físico alcanzado en la fecha de corte, le corresponde un monto de Valor Ganado</p>	<p>Costo Real de personal (Horas hombre reales x tarifa) mas los valores de pago asociados a entregables aprobados</p>

## Valor Ganado

1. Medir el % de Avance Físico Real
2. Buscar en la curva de Avance Físico Planificado (%) el valor de % y tomar el valor EV correspondiente en la curva de Valor Planificado (PV)



# Bibliografías de referencia

**Urso, C.** (2014). *Dirección de proyectos exitosos*. Argentina: Gránica Editorial.

**Gido, J. & Clements, J.** (2012). *Administración exitosa de proyectos*. 5ta Edición. México: Cengage.

# Gestión de costos del proyecto

---



Administración  
de proyectos

UNIVERSIDAD  
**SIGLO 21** | MIEMBRO DE LA RED **ILUMNO**



## Gestión de costos del proyecto

Una de las dimensiones básicas del proyecto es el costo. Los proyectos cuestan dinero y usan recursos que podrían usarse en otra acción, por ello es importante para los directores de proyecto la comprensión de la Gestión de Costos del Proyecto.

Revisemos algunos conceptos de costo:

Una definición contable podría ser “*es un sacrificio o la utilización de recursos para lograr un objetivo específico*”

Una definición de diccionario “*Cantidad rendida a cambio de algo*”.

En cualquier caso estaremos hablando de la *no disponibilidad de un recurso por haberlo afectado a un objetivo*, esto *necesariamente implica la necesidad de saber aplicar correctamente los recursos*.

Una buena gestión de costos incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto sea cumplido dentro del presupuesto aprobado. Para lograrlo podremos realizar los siguientes procesos:

### Planificación de los recursos

La planificación de los recursos implica determinar qué recursos, en qué cantidades y cuándo van a ser utilizados para ejecutar las actividades del proyecto

Debe responderse a las siguientes preguntas:

- ¿Cuán difícil será realizar una tarea específica en el proyecto?
- ¿Existe algo único en este alcance del proyecto que puede afectar a los recursos?
- ¿Cuál es la historia de la organización en realizar tareas similares? ¿Se han realizado antes tareas similares? ¿Qué nivel de personal trabajó?
- ¿Tendrá la organización gente, equipamiento y materiales que estarán disponibles y capacitados para realizar el trabajo?
- ¿Tendrá que adquirir más recursos la organización para completar el trabajo?
- ¿Tiene sentido realizar “outsourcing” de una parte del trabajo?
- ¿Existen políticas organizacionales que pueden afectar la disponibilidad de recursos?

Respondiendo a estas preguntas podremos lograr una clara determinación y asignación de los recursos necesarios para llevar adelante el proyecto.

Esta información deberá ser documentada. Es importante que la información sea bien declarada, esto puede hacerse con ayuda de software de gestión de proyectos, planillas de cálculo o cualquier otro documento que destinemos para este fin. En cualquier caso el objetivo será el mismo: conocer qué recursos, en qué cantidad y para cuándo deben estar disponibles.

Esta información es de vital importancia para las áreas de la organización que deban encargarse de proveerlos.

### **Estimación de los costos**

Una vez que los recursos han sido claramente determinados es necesario estimar el costo de utilizar los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Debe tomarse en cuenta que este proceso se puede realizar en diferentes momentos del proyecto y que, por ende, contará con más o menos información según el momento y finalidad.

Diferentes tipos de estimaciones pueden definirse en función del momento en que esta se realiza:

Tabla 1: Tipos de estimaciones según el momento de cálculo

 <b>Tipo de estimación</b>	<b>Cuándo se realiza</b>	<b>Por qué se hace</b>	<b>Grado de aproximación</b>
Orden de magnitud	Muy temprano en el ciclo de vida del proyecto, a veces 3-5 años antes de la concreción del proyecto	Provee estimación de costos para decisiones de selección	"-25%, +75%"
Presupuestario (top down)	Temprano, ej. 1-2 años antes de que se complete el proyecto	Coloca \$ en el plan presupuestario	"-10%, +25%"
Definitivo (bottom up)	A menos de un año de completar el proyecto	Provee detalles para compras, costos actuales y estimados	"-5%, +10%"

Debemos tomar en cuenta que una estimación es una predicción para la planificación, por lo que es de esperarse algún grado de desvío respecto de la realidad futura.

Otro aspecto a reforzar es que estamos hablando de estimar costos. **El costo es una variable del proyecto. No es lo mismo que precio, el precio es una variable del negocio.**

Podremos aplicar diversos métodos de estimación. Mencionaremos algunos de ellos:

**Estimación por analogía:** Una estimación por analogía **se realiza comparando información de este proyecto con la de otro ya ejecutado y que cumpla al menos con dos condiciones: que sea verdaderamente similar o análogo en cuanto a su estructura y que se cuente con información de ejecución de ese proyecto.**

La estimación por analogía es un **método solo aconsejable cuando estamos en fases tempranas y disponemos de poca información ya que no se espera con este método alta precisión.**

**Estimación de ingeniería:** este método **se aplica cuando se cuenta con información detallada del proyecto y es de mucha precisión si es bien aplicado.**

La estimación de ingeniería **requiere una EDT desagregada a bajo nivel y consiste en estimar cada uno de los paquetes de trabajo para luego por suma ascendente lograr la estimación de costos de los entregables finales.** El principio que sustenta la efectividad del método es la descomposición a bajo nivel.

**Estimación Paramétrica:** una estimación paramétrica **puede hacerse cuando, como su nombre lo indica, contamos con parámetros y con algunos ratios y relaciones que permiten modelar el tipo de actividad o producto de la actividad que se está estimando.** Ejemplo de ello es la estimación por puntos de función en el desarrollo de software.

Cualquiera sea el método aplicado, se espera tener una estimación del costo de cada una de las actividades del proyecto.

## Presupuestación de los costos

Con este proceso se busca crear el **"presupuesto del proyecto"**. La presupuestación **implica asignar las estimaciones individuales a las actividades cronogramadas a efectos de poder conocer cuáles serán las previsiones de costos a incurrir en cada periodo de tiempo.**

Podemos decir que lo que haremos es **distribuir las estimaciones a lo largo del tiempo, lo cual indica que trabajaremos con las estimaciones y el cronograma.**

Un presupuesto, usualmente se verá como sigue:

**Tabla 2: Ejemplo de presupuesto de costos del proyecto**

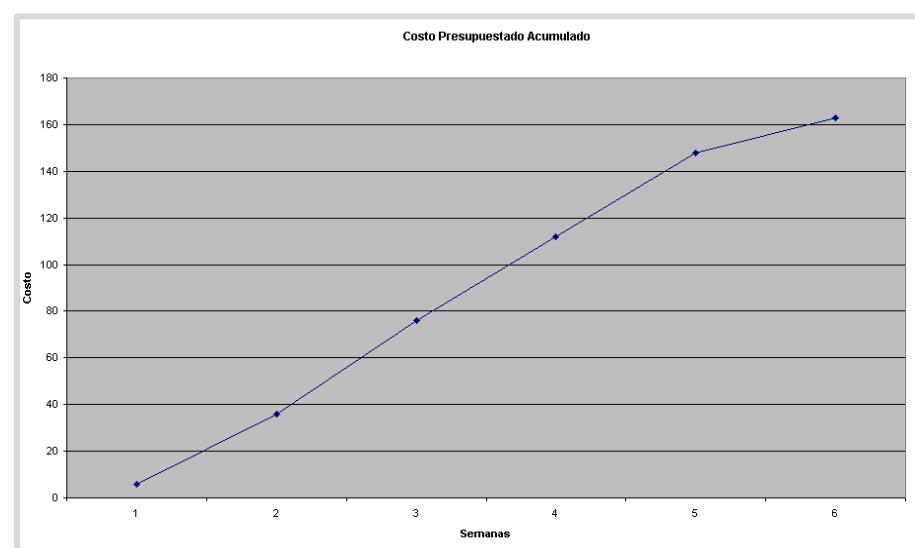


	<b>Costo total presupuestado</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Diseñar</b>	8	6	2				
<b>Construir</b>	86		28	40	18		
<b>Instalar</b>	54				18	36	
<b>Probar</b>	15						15
<b>Total Acumulado</b>	163	6	30	40	36	36	15
		<b>6</b>	<b>36</b>	<b>76</b>	<b>112</b>	<b>148</b>	<b>163</b>

Preste especial atención a **la última línea del presupuesto**, que **refleja los acumulados totales hasta el momento**. Es de **importancia prestar atención a este aspecto que representa la cantidad de dinero o recursos que se habrán afectado hasta ese momento, y esa es la línea base de costos del proyecto.**

**La línea base de costos del proyecto se usará para efectuar el control de avance.** Usualmente se la representa con una curva S.

**Figura 1: Ejemplo de Presupuesto acumulado - Curva S**



## Control del costo

El control de costos del proyecto comprende:

- Influir en los factores que ocasionan cambios en la base de costos para asegurar que los cambios son beneficiosos.
- Determinar cuándo se produce un cambio en la base de costos.
- Gestionar los cambios reales cuando y como ocurran.

A su vez, el control de costos incluye

- Controlar el desarrollo de los costos, para detectar variaciones en el plan.
- Garantizar que los cambios apropiados son reflejados con exactitud en la base de costos.
- Prevenir que cambios incorrectos, inapropiados o no actualizados sean incluidos en la base de costos.
- Informar a las entidades involucradas en el proyecto los cambios autorizados.
- Lograr costos dentro de límites aceptables.

Todo esto implica necesariamente:

- La búsqueda de los “por qué” de las variaciones, tanto positivas como negativas.
- Tener en cuenta que una respuesta inadecuada a variaciones de costo puede generar problemas de Cronograma, Calidad, Riesgo.
- Que esté integrado con los otros procesos de control, control de cambios del alcance, control de cambios de cronograma, control de calidad, etc...

La principal técnica para controlar los costos y el avance del proyecto es la Gestión del Valor Ganado.

El valor Ganado es una técnica de control de proyectos que permite controlar su ejecución y avance a través del presupuesto y el calendario de ejecución.

La técnica consiste en comparar el valor del trabajo realizado con el cronogramado hasta cierto momento del proyecto. Se diferencia de otras técnicas de control en que el avance no se mide por el solo transcurso del tiempo ni por la cantidad de trabajo realizada sino, más bien, por el real avance en términos de lo logrado en el proyecto.

De este modo, se tiene una medida de cuánto trabajo se ha realizado, cuánto queda para finalizar el proyecto y extrapolando a partir del esfuerzo invertido en el proyecto, el director de proyecto puede estimar los recursos que se emplearán para finalizar el proyecto y el tiempo restante para su terminación.

Con esta técnica se puede hacer predicciones de cuánto tiempo tomará el proyecto para completarse si se mantienen las condiciones actuales a la vez que se puede proyectar cuánto terminará costando el proyecto si se mantiene la performance de administración de costos que se lleva hasta el momento.

## Mediciones de Valor Ganado

Para poder trabajar con Valor Ganado, es necesario contar con:

- La estructura de tareas (WBS): una lista de todas las tareas y paquetes de trabajo del proyecto estructuradas de forma jerárquica.
- Una serie de reglas para determinar objetivamente el grado de avance de cada tarea en términos de los productos logrados.
- El cronograma de ejecución: un Diagrama de Gantt con el orden en el que se desarrollarán las tareas.
- Una línea base del proyecto en términos de costos, o lo que es lo mismo, el presupuesto acumulado a lo largo del tiempo o Curva S.

Las medidas centrales del Valor ganado son:

- BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) o PV (Planned Value).
  - Avance físico planeado a su valor presupuestado.
  - Suma de los costos estimados para las actividades cronogramadas hasta cierto momento.
- BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) o EV (Earned Value).
  - Avance físico realizado a su valor presupuestado.
  - Suma de los costos estimados para las actividades completadas hasta cierto momento.
- ACWP (Actual Cost of Work Performed) o AC (Actual Cost).
  - Costo real incurrido.
  - Suma de los costos reales para las actividades completadas hasta cierto momento.

Para comprender mejor, tomaremos un caso como ejemplo, en este caso se tiene un proyecto que está estimado en 6 meses para un total de 700 casos de uso a construir. Los casos de uso son la medida que se tomará para el avance.

Los costos pueden verse en alguna medida monetaria, pesos por ejemplo. En el caso se plantea inicialmente los datos de lo planificado, seguidamente los datos de lo ocurrido realmente y finalmente los valores de las tres medidas que estamos presentando.

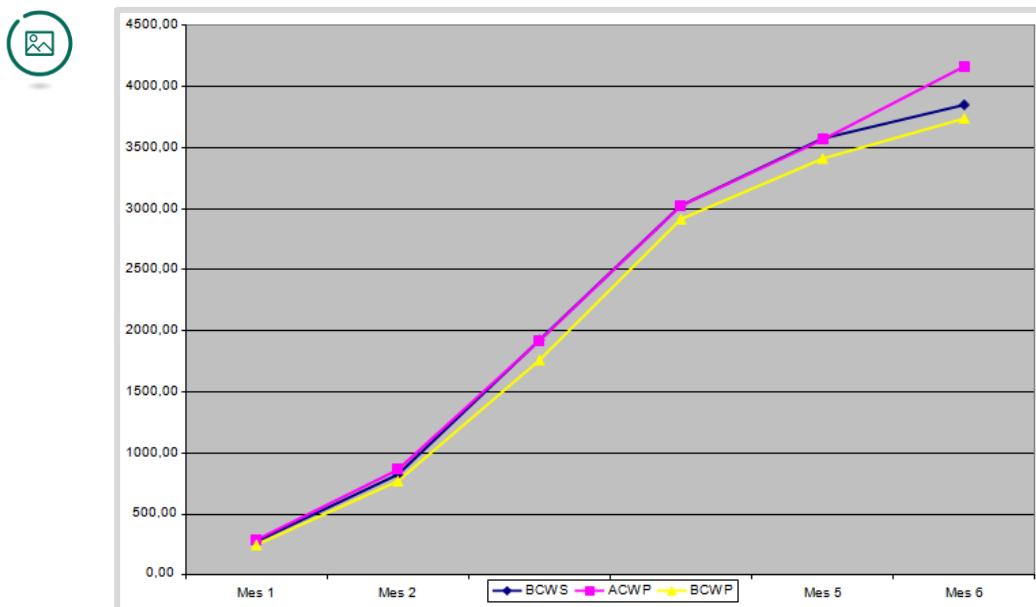
Analiza el caso antes de avanzar haciendo los cálculos necesarios según lo que has visto en los párrafos anteriores:

**Tabla 3**



ESTIMADO (PLAN)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>Casos de uso planeados</b>	50,00	100,00	200,00	200,00	100,00	50,00
<b>Costo por casos de uso (en el mes)</b>	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
<b>Costo de casos de uso acumulado</b>	275,00	825,00	1925,00	3025,00	3575,00	3850,00
<b>REAL</b>						
<b>Casos de uso reales</b>	45,00	95,00	180,00	210,00	90,00	60,00
<b>Costo por casos de uso (en el mes)</b>	6,40	6,06	5,87	5,26	6,00	10,00
<b>Costo de casos de uso acumulado</b>	288,00	864,00	1920,00	3024,60	3564,60	4164,60
<b>BCWS</b>	275,00	825,00	1925,00	3025,00	3575,00	3850,00
<b>ACWP</b>	288,00	864,00	1920,00	3024,60	3564,60	4164,60
<b>BCWP</b>	247,50	770,00	1760,00	2915,00	3410,00	3740,00

**Figura 2: Ejemplo de Valor Ganado**



En el ejemplo se pueden observar las tres medidas que se mencionaron anteriormente, el BCWS muestra la Curva S original, es decir el presupuesto, el ACWP muestra el costo real incurrido, o sea lo que efectivamente se gastó independientemente del avance logrado, el BCWP, normalmente conocido como “valor ganado” muestra lo que efectivamente se hizo a valor de presupuesto.

La razón del BCWP es poder mostrar los costos incurridos en términos de “avance” del proyecto, evitando que podamos caer en el error de pensar que si se consumieron los recursos previstos el proyecto avanzó según lo esperado.

A partir de esto se podrá hacer el análisis de avance real en términos de:

### Índices:

- SPI (Schedule Performance Index)
  - BCWP / BCWS
  - Indicador de eficiencia sobre cronograma.
  - Se usa para determinar en qué medida se ha realizado el trabajo programado.
- CPI (Cost Performance Index)
  - BCWP / ACWP
  - Indicador de eficiencia sobre costos.

## Proyecciones:

- **EAC** (Estimate At Completion)
  - Presupuesto ajustado.
  - Proyección del costo al fin del proyecto basado en la performance real.
  - **BAC / CPI**
  - Donde **BAC** (Budget At Completion) es:
    - Presupuesto original final
    - El presupuesto original de costos, al fin del proyecto.
    - El último y mayor valor del BCWS.
- **TEAC** (Time Estimate At Completion)
  - tiempo estimado necesario para completar el proyecto
  - **SAC / SPI**.
  - Donde **SAC** (Schedule At Completion) es:
    - Tiempo estimado originalmente en que se va a concluir el proyecto, medido en días, meses, años, etc.

En el ejemplo que estamos viendo:

**Tabla 4**



<b>ESTIMADO (PLAN)</b>	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>Casos de uso planeados</b>	50,00	100,00	200,00	200,00	100,00	50,00
<b>Costo por casos de uso (en el mes)</b>	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
<b>Costo de casos de uso acumulado</b>	275,00	825,00	1925,00	3025,00	3575,00	3850,00
<b>REAL</b> <b>Casos de uso reales</b>	45,00	95,00	180,00	210,00	90,00	60,00
<b>Costo por casos de uso (en el mes)</b>	6,40	6,06	5,87	5,26	6,00	10,00
<b>Costo de casos de uso acumulado</b>	288,00	864,00	1920,00	3024,60	3564,60	4164,60
<b>BCWS</b>	275,00	825,00	1925,00	3025,00	3575,00	3850,00
<b>ACWP</b>	288,00	864,00	1920,00	3024,60	3564,60	4164,60

<b>BCWP</b>	247,50	770,00	1760,00	2915,00	3410,00	3740,00
<b>BAC</b>	3850,00	3850,00	3850,00	3850,00	3850,00	3850,00
<b>SPI</b>	0,90	0,93	0,91	0,96	0,95	0,97
<b>CPI</b>	0,86	0,89	0,92	0,96	0,96	0,90
<b>EAC</b>	4480,00	4320,00	4200,00	3994,75	4024,55	4287,09
<b>SAC</b>	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
<b>TEAC</b>	200,00	192,86	196,88	186,79	188,71	185,29

# Bibliografías de referencia

**Urso, C.** (2014). *Dirección de proyectos exitosos*. Argentina: Gránica Editorial.

**Gido, J. & Clements, J.** (2012). *Administración exitosa de proyectos*. 5ta Edición. México: Cengage.