

Gestión del valor ganado (EVM)

ADR - FRBA - UTN - 2021

EVM, Gestión del valor ganado

Es un método para el **seguimiento y control** de proyectos. Integra alcance, cronograma y costos para medir el rendimiento y el avance del proyecto en forma objetiva.

Se requiere contar con la siguiente información:

- ▶ Presupuesto del proyecto
- ▶ Duración del proyecto
- ▶ Estimación del trabajo entregado en cada período del proyecto
- ▶ Estimación de costo y duración restante al finalizar cada período del proyecto
- ▶ Al final de cada período, datos de costo incurrido con alto nivel de granularidad, incluyendo el trabajo no finalizado

EVM, Gestión del valor ganado

VARIABLES PRINCIPALES

- ▶ **PV: Valor planeado**
Es el costo acumulado del trabajo planeado medido según los valores establecidos en el presupuesto.
- ▶ **AC: Costo real.**
Es costo acumulado y efectivamente incurrido real para el trabajo realizado.
- ▶ **EV: Valor ganado**
Es el costo acumulado del trabajo realizado medido según los valores establecidos en el presupuesto.

EVM, Gestión del valor ganado

RENDIMIENTO y AVANCE

El **rendimiento** se mide determinando el costo presupuestado del trabajo realizado (lo que llamamos **valor ganado**) y comparándolo con el **costo real** de ese trabajo.

$$EV \leftrightarrow AC$$

El **avance** se mide comparando el **valor ganado** con el costo del trabajo planificado para ese momento (lo que llamamos **valor planificado**).

$$EV \leftrightarrow PV$$

EVM, Gestión del valor ganado

VARIABLES SECUNDARIAS

- ▶ **BAC: presupuesto del proyecto.**
Es el costo total previsto inicialmente para el proyecto.
- ▶ **ETC: Estimación para finalizar.**
Es la estimación del costo del trabajo que aún resta para completar el proyecto.
- ▶ **EAC: Estimado a la conclusión (AC + ETC).**
Es el costo proyectado a la finalización del proyecto. Constituye una re-estimación del costo del proyecto durante su ejecución, la cual se espera que resulte más certera que la inicial (BAC) ya que estima un período más corto
- ▶ **VAC: Variación a la conclusión**
Es la diferencia entre el BAC y el EAC. Es el desvío en el costo total del proyecto. Lo que se conoce como *overrun* o *underrun*

Fórmulas de indicadores

- ▶ **CV** (Variación de costos): $CV = EV - AC$
- ▶ **SV** (Variación de cronograma): $SV = EV - PV$
- ▶ **SPI** (Índice de desempeño de cronograma):
$$SPI = EV \div PV$$
- ▶ **CPI** (Índice de desempeño de costos):
$$CPI = EV \div AC$$
- ▶ **VAC** = $BAC - EAC$
- ▶ **EAC** (*)

(*) *Desarrollado más adelante*

Fórmulas de indicadores (cont.)

- ▶ **TCPI** (Desempeño de costos requerido para finalizar dentro de BAC -o EAC):
 1. $(BAC - EV) \div (BAC - AC)$
 2. $(BAC - EV) \div (EAC - AC)$, si hay un nuevo presupuesto

Fórmulas de indicadores (cont.)

El valor de **EAC** ($AC + ETC$) depende de **ETC** y éste de la forma en la que consideremos que será el desempeño en lo que resta del proyecto.

Se plantean cuatro escenarios básicos:

1. Desempeño típico: la performance de costos observada hasta el momento, se mantendrá hasta la finalización del proyecto:

$$EAC = BAC \div CPI$$

1. Desempeño atípico: la performance de costos observada hasta el momento ha sido excepcional y, por lo tanto, no se mantendrá de aquí en adelante sino que la eficiencia de costos corresponderá a lo planificado:

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

Fórmulas de indicadores (cont.)

3. Cambio a desempeño diferente: la performance de costos observada hasta el momento no se mantendrá; de aquí en adelante habrá una diferente:

$$EAC = AC + [(BAC - EV) \div CPI_{\text{nuevo}}]$$

Si el nuevo CPI debe permitir concluir el proyecto dentro del BAC:

$$CPI_{\text{nuevo}} = [(BAC - EV) \div (BAC - AC)]$$

Si el nuevo CPI estará afectado por la performance de cronograma observada:

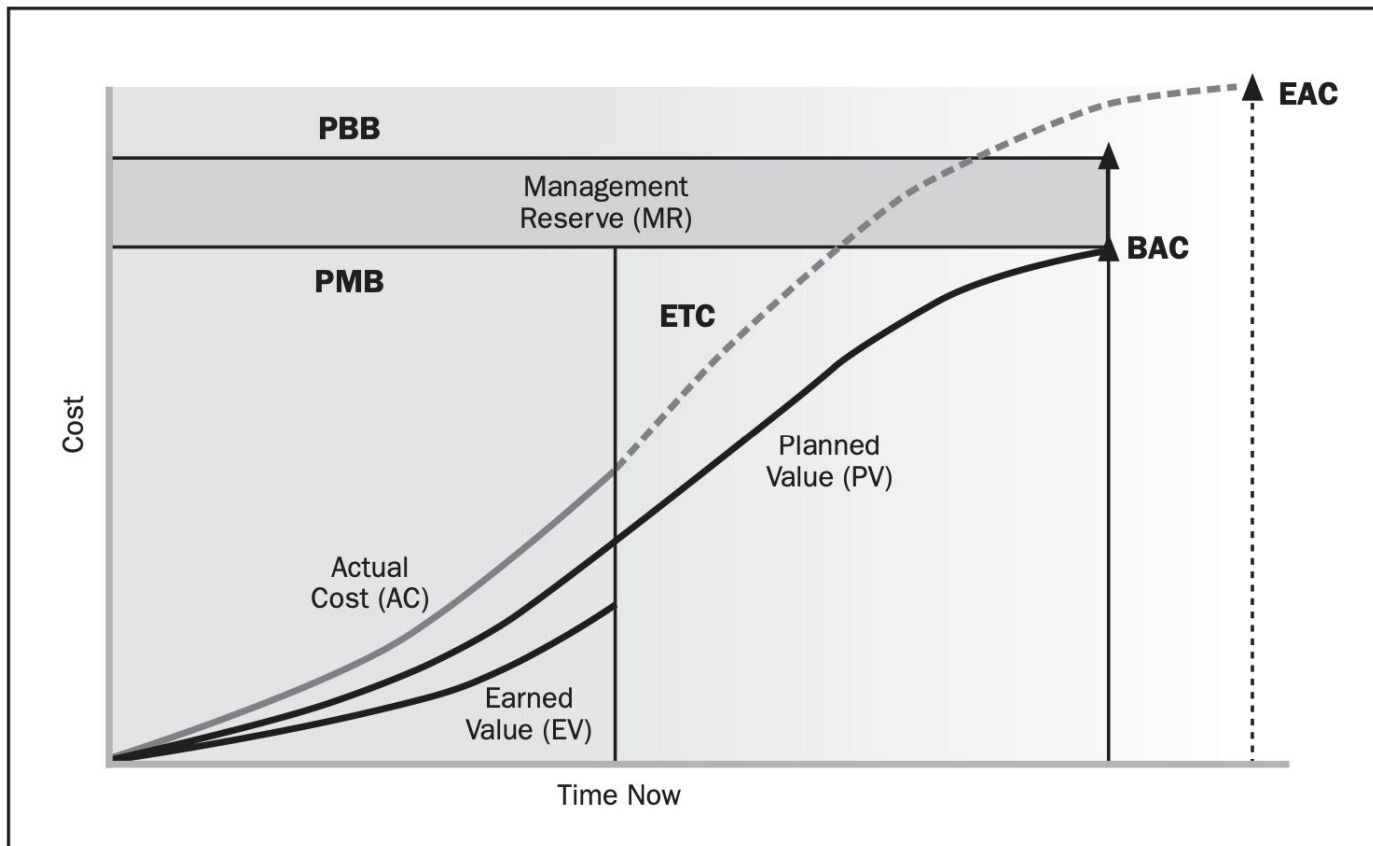
$$CPI_{\text{nuevo}} = (CPI \times SPI)$$

Fórmulas de indicadores (cont.)

4. Nueva estimación detallada: los desvíos en la performance son atribuibles a una mala estimación o las condiciones del proyecto han cambiado significativamente por lo que los supuestos de la estimación original no resultan válidos. Para lo que resta del proyecto se debe realizar una nueva estimación detallada:

$$EAC = AC + \text{Nueva Estimación}$$

Representación gráfica



PMB (Performance Measurement Baseline): plan integrado de alcance, cronograma y costo aprobado para el trabajo del proyecto contra el cual se compara la ejecución con el fin de medir y gestionar el desempeño.

PBB (Project Budget Base): punto de partida sobre el que se construyen los presupuestos originales. Representa el presupuesto total del proyecto, incluida la reserva de gestión y los costos estimados para el trabajo que ha sido autorizado pero que aún no está completamente definido.

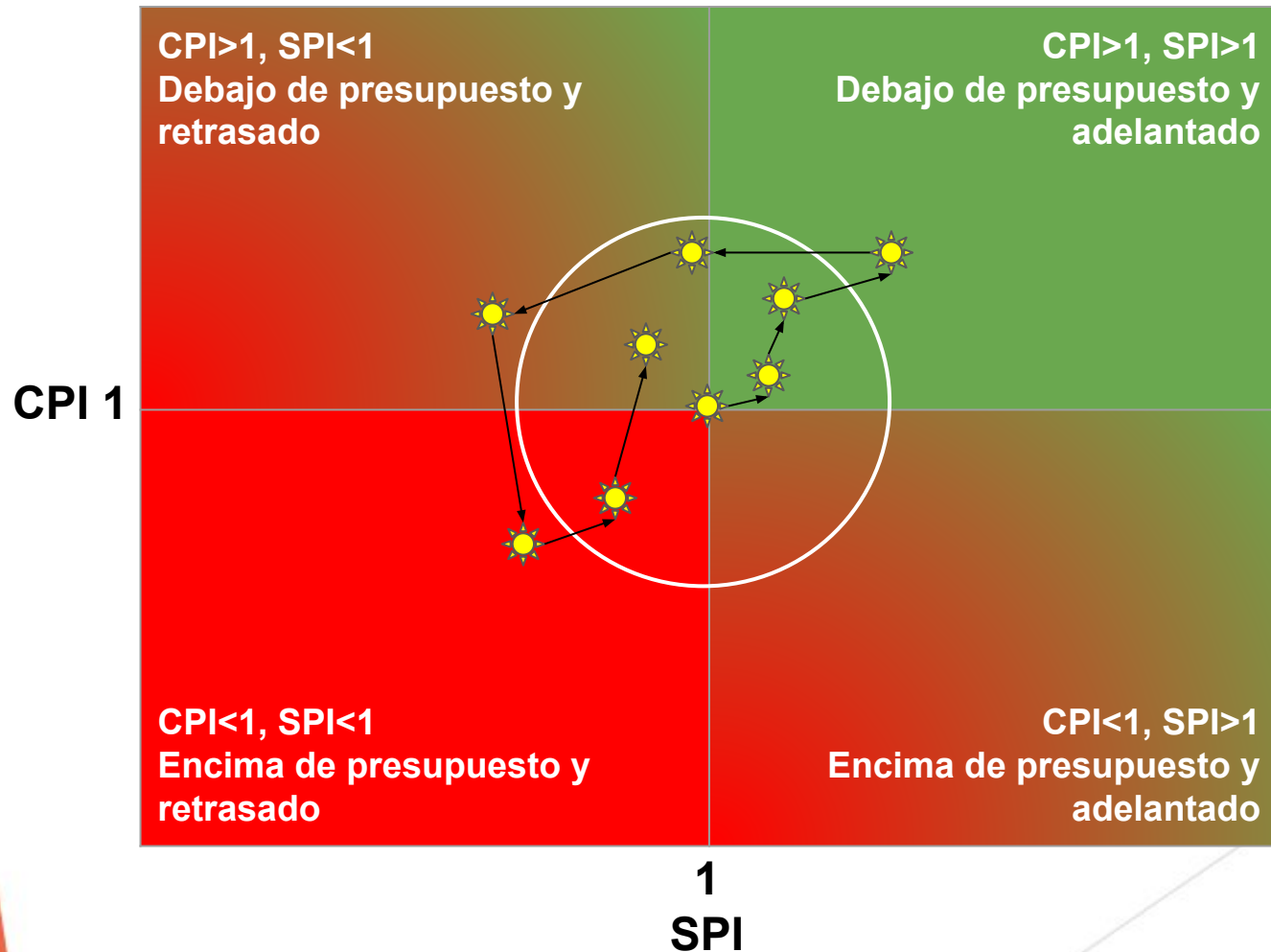
Cálculo de PV/EV en tareas incompletas

Para las tareas que se encuentran en curso al finalizar un período, se deben estimar los valores de PV y EV. Cuando no se cuenta con una estimación confiable para el avance de esas tareas, existen diferentes criterios basados en porcentajes de avance fijos que asignan al inicio una porción del valor de PV para la tarea y completan el resto cuando finaliza la tarea:

| Método | Inicio | Fin | Total |
|--------------|--------|------|-------|
| 0/100 | 0% | 100% | 100% |
| 50/50 | 50% | 50% | 100% |
| 25/75 | 25% | 75% | 100% |

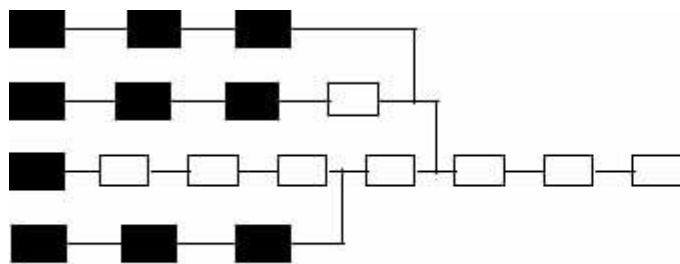
Estado del proyecto

Se mide en dos dimensiones: costos y cronograma

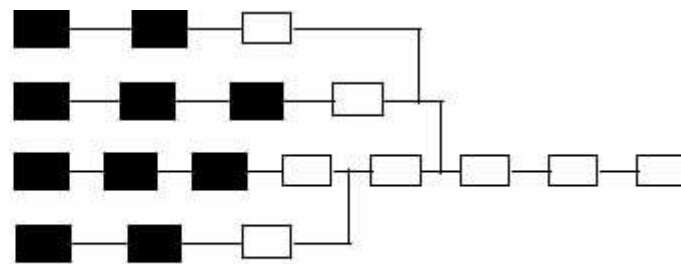


Lo bueno, lo malo, lo feo

- ▶ **Lo bueno:** conecta alcance, cronograma y costos. No solo observa los costos planificados y reales, sino también el trabajo planificado y el real
- ▶ **Lo malo:** aunque las métricas resumen el desempeño hasta el momento, comparan real con planificado y señalan problemas de avance, no indican de una forma ausente de ambigüedades cuáles son las acciones apropiadas que deben tomarse.



Project A



Project B

Aquí tenemos dos proyectos con líneas base y tareas idénticas en duración y valor planeado. Las tareas en negro son las completadas.

Lo bueno, lo malo, lo feo (cont.)

- ▶ Ambos proyectos tienen el mismo EV, SPI y CPI, pero, ¿qué proyecto es probable que se complete primero? En igualdad de condiciones, los cronogramas indican que el Proyecto B se completará antes que el Proyecto A, el cual tiene siete tareas sin completar en un camino. Las métricas de EVM no señalarían esta situación.

EVM es menos efectivo que CPM (Critical Path Method) para evaluar el estado del cronograma y estimar la fecha de finalización del proyecto.

Aunque el EV puede proporcionar algunas medidas objetivas de desempeño, las métricas agregadas en moneda no pueden señalar áreas específicas de buen o mal desempeño ni a sus causas. Sin el conocimiento del área de interés, no se pueden iniciar ni dirigir acciones correctivas.

Lo bueno, lo malo, lo feo (cont.)

- ▶ **Lo feo:** las metodologías de control de procesos distinguen dos tipos de variación:
 - variación propia de la naturaleza del proceso
 - variación que puede atribuirse de causa que puede evitarse

El intento de “corregir” la variación propia de la naturaleza del proceso empeora los resultados pasando un proceso bajo control a un estado fuera de control.

El mismo concepto se aplica a los proyectos. Es decir, responder a pequeñas variaciones de las que se conoce origen mediante cambios en el proyecto probablemente resultará en un peor desempeño del mismo

EVM y Agile

Dos mundos que parecen no tener puntos de contacto

Gestión Ágil

- El alcance es flexible
- El cronograma es fijo. Cada sprint finaliza en la fecha planificada
- Se planifica a último momento (antes de que comience el siguiente sprint)
- El presupuesto no suele ser la prioridad (proyectos time and material)
- No es obligatorio obtener datos de costos durante la ejecución

Seguimiento y control con EVM

- El alcance está establecido en la línea base y se controla
- Cada paquete finaliza cuando se completa el trabajo del mismo
- Se planifica todo el proyecto antes de iniciarlo
- El presupuesto está establecido en la línea base y se controla (proyectos fix price)
- La obtención de datos de costos durante la ejecución es crítica

¿Mundos en contacto?

- ▶ El enfoque ágil adolece del factor crítico de éxito de EVM: la calidad de la línea base de planificación
- ▶ Aunque la planificación inicial y global para un producto bajo gestión ágil permite dimensionar el proyecto y obtener presupuesto para el mismo, el alcance no puede definirse al inicio con una técnica bottom-up como en un proyecto con gestión tradicional
- ▶ La aplicación directa de EVM en proyectos ágiles probablemente resultará en un Valor Planificado (PV) determinado al inicio del proyecto, inválido con un exceso o defecto durante la ejecución del proyecto que requeriría varias nuevas líneas de base

¿Mundos en contacto? (cont.)

- ▶ ¿Esto significa que EVM es irrelevante en proyectos ágiles? 🤔
- ▶ El concepto de Valor Ganado (EV), que relaciona el avance físico real con los costos reales, es tan relevante para proyectos con gestión ágil como para cualquier otro tipo de enfoque de gestión
- ▶ Los gerentes de proyecto siempre buscan responder preguntas como
 - ¿Cuánto hicimos?
 - ¿Cuánto más queda por hacer?
 - ¿Cuánto gastamos hasta ahora?
 - ¿Cuánto va a costar todo esto?

¿Mundos en contacto? (cont.)

- ▶ La clave está en observar los mecanismos ágiles de seguimiento de proyectos y cómo se pueden utilizar y/o mejorar para proporcionar la información requerida en EVM

Enfoque

- ▶ Lo primero es tomar un marco temporal que permita tener un alcance definido con claridad suficiente para hacer proyecciones durante la ejecución
- ▶ Un ciclo de trabajo que sea suficientemente largo para que resulte relevante hacer proyecciones y, suficiente corto como para que no cambie el objetivo que queremos lograr
- ▶ En proyectos de desarrollo de un producto, el ciclo de generación de un *release* (que puede tener varios sprints) se adapta a lo requerido

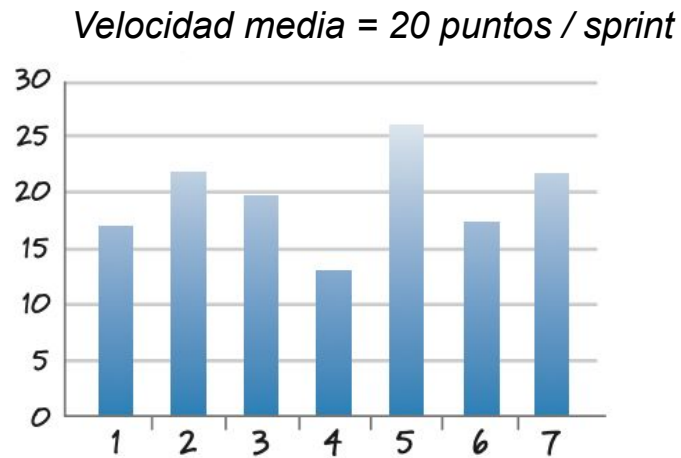
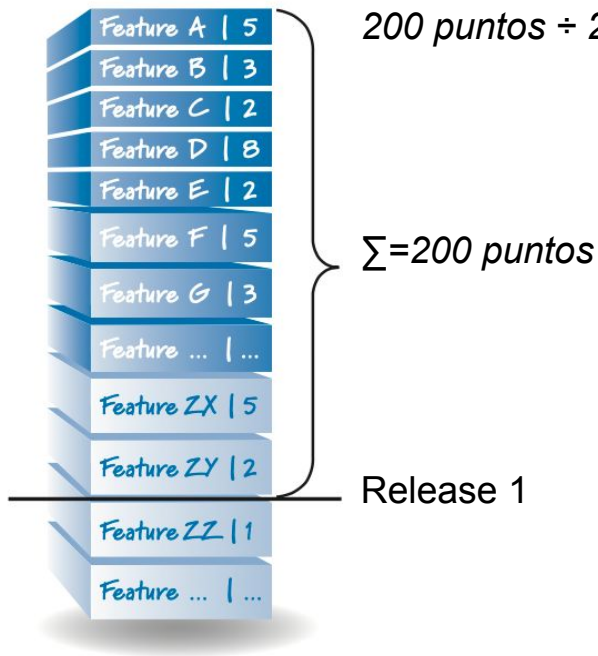
Enfoque (cont.)



Enfoque (cont.)

tamaño estimado ÷ media de velocidad medida = cantidad de sprints

Ítem | Tamaño



Relación entre tamaño, velocidad y duración

Homologación de conceptos

| Concepto | EVM tradicional | EVM ágil |
|----------------------------|--|---|
| Budget At Completion (BAC) | Presupuesto del proyecto | Presupuesto del release |
| Baseline | Valor Planeado (costo presupuestario del trabajo que debe realizarse) para cada período del proyecto | Cantidad de puntos (y su equivalente presupuestario) que deben completarse en cada sprint |
| Planned Value (PV) | Costo presupuestario del trabajo que espera realizarse para un momento del proyecto | Cantidad de puntos (y su equivalente presupuestario) que deben completarse al finalizar un sprint |

Dualidad
punto-costo

Homologación de conceptos

(cont.)

| Concepto | EVM tradicional | EVM ágil |
|------------------------------|--|--|
| Earned Value (EV) | Costo presupuestario acumulado del trabajo realizado para un momento del proyecto | Cantidad de puntos acumulados (y su equivalente presupuestario) que se completaron al finalizar un sprint |
| Actual Cost (AC) | Costo real del trabajo realizado acumulado para un momento del proyecto | Costo real acumulado de los puntos completados al finalizar un sprint |
| Cost Performance Index (CPI) | Cuánto se obtiene por unidad de costo comparado con el estimado originalmente: $EV \div AC$ | Cuánto se obtiene por unidad de costo comparado con el estimado originalmente: (costo estimado/punto) \div (costo real/punto) |

Homologación de conceptos (cont.)

| Concepto | EVM tradicional | EVM ágil |
|----------------------------------|---|--|
| Schedule Performance Index (SPI) | Tasa de avance lograda en comparación con el cronograma original: $EV \div PV$ | Tasa de avance lograda en comparación con el cronograma original: (cantidad de puntos entregados) \div (cantidad estimada de puntos) |

La relación entre punto y costo debe ser constante para todos los ítems del backlog incluídos en el release.

Esto es, si dividimos la cantidad de puntos de un ítem grande y complejo por su costo, nos debe dar el mismo valor que si lo hacemos para uno pequeño.

Todo el análisis de las variables se basa en este supuesto.

Cálculo de línea base

1. Cantidad de sprints planificados para un release
2. Cantidad de días calendario que dura un sprint
3. Cantidad de puntos planificados para un release: representa el trabajo que espera completarse. Se desagrega por sprint y de ese modo permite calcular el porcentaje esperado de avance al dividirla por la cantidad esperada para el release
4. Monto del presupuesto definido para un release
5. Fecha de inicio del proyecto

Mediciones necesarias

1. Cantidad de puntos completados
2. Cantidad iteraciones completadas
3. Costo real acumulado
4. Cantidad de puntos agregados y quitados del plan de release: representa el cambio en el trabajo planificado; implica una nueva línea base

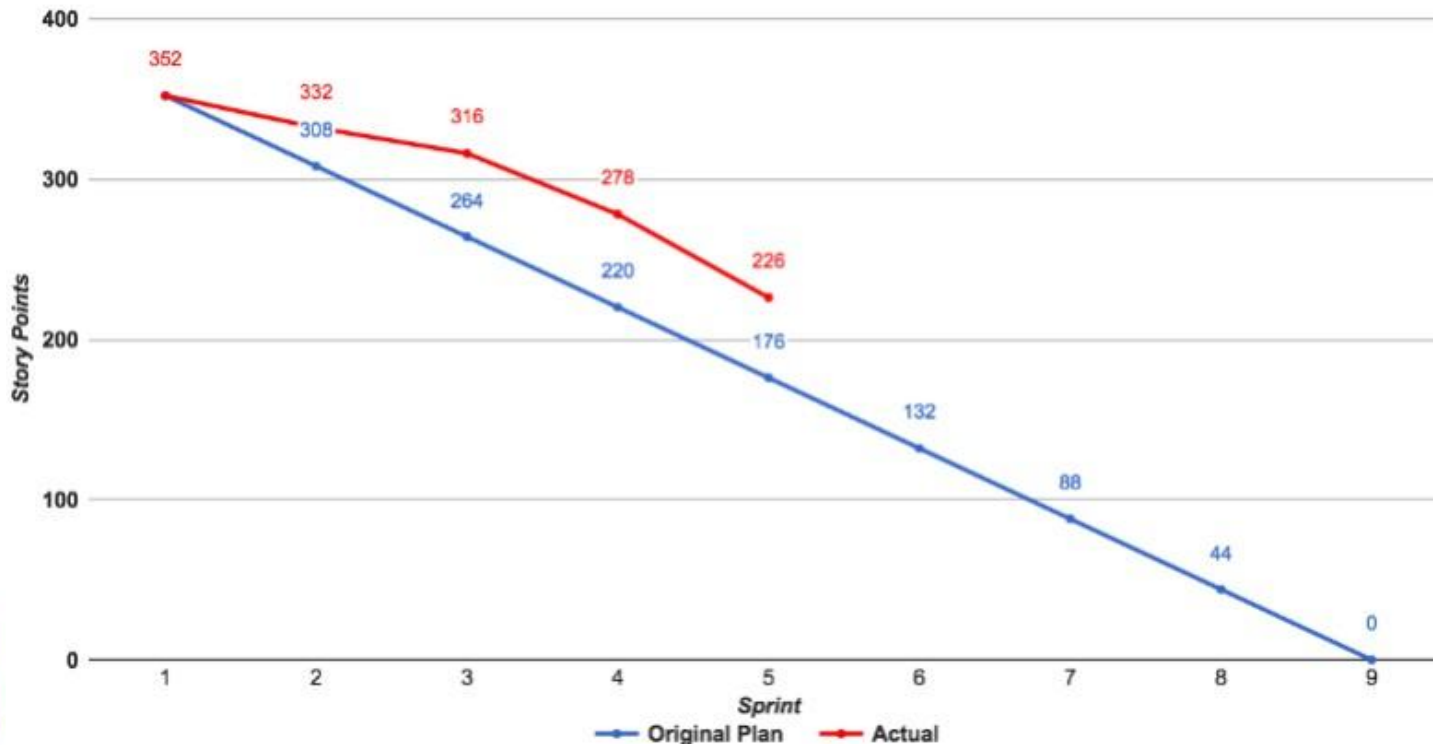
Puntos y costos

- ▶ A la cantidad de puntos necesaria para completar el release le corresponde el presupuesto (BAC) de este último
- ▶ Esto permite convertir puntos en costos en cualquier momento del proyecto para calcular PV y EV (relación punto-costo constante)
- ▶ Si tenemos un presupuesto de \$800.000 y se han completado 50 puntos de los 200 estimados para el release, entonces su costo será $(50/200) \times \$800.000 = \200.000
- ▶ Si los responsables de la gestión del release no manejan costos en moneda, en su reemplazo pueden utilizarse horas-hombre siempre que cuente con relación punto-esfuerzo constante

Gráficos: burn-down chart

- ▶ **Burn-down chart** es uno de los más utilizados para el seguimiento de releases, por su simplicidad
- ▶ Es una representación descendente de los story points o horas-hombre que restan completar
- ▶ Consta de dos líneas sobre lo restante: lo planificado originalmente y lo esperado en la situación actual

Gráficos: burn-down chart (cont.)

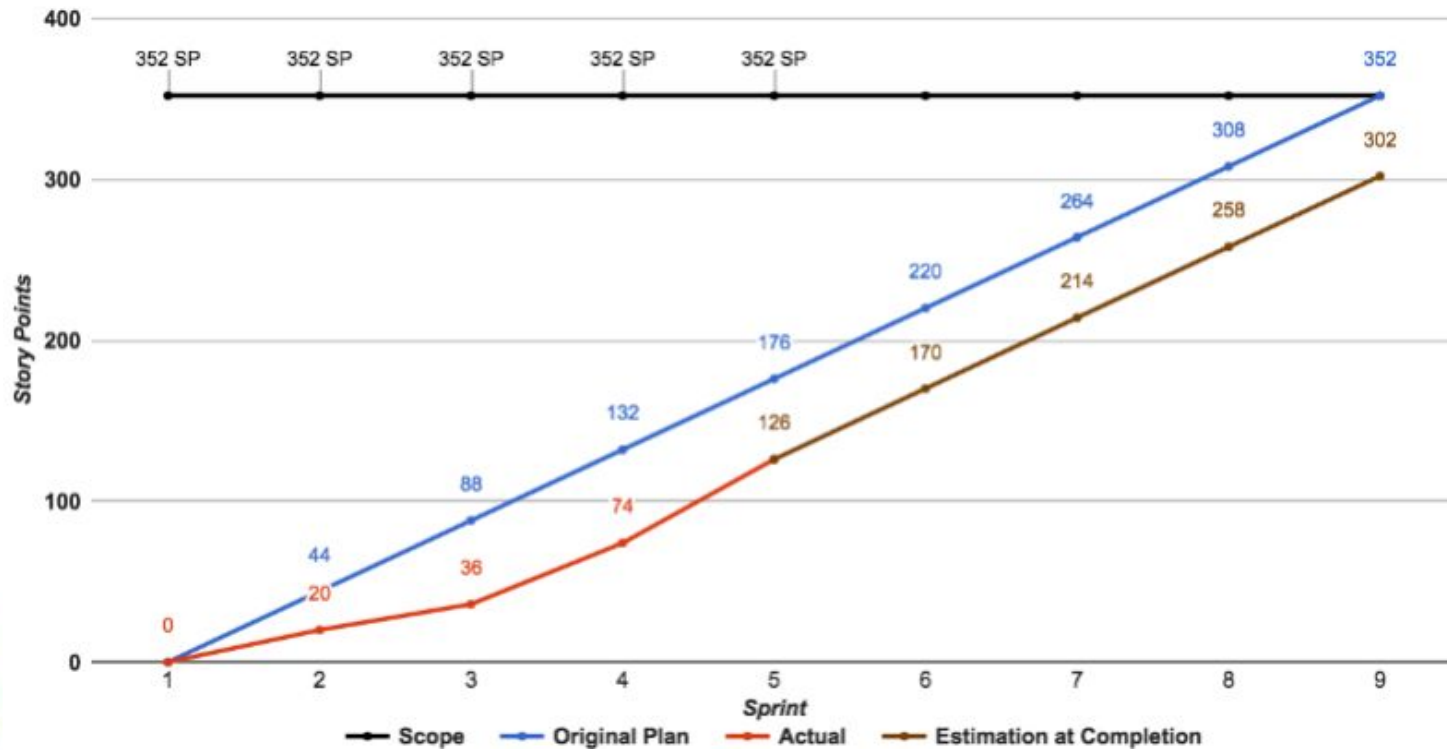


Burn-down chart

Gráficos: burn-up chart

- ▶ Por otra parte, **burn-up chart** muestra la información en base al avance de abajo hacia arriba
- ▶ Consta de tres líneas: alcance, avance planificado y avance real
- ▶ Muestra una ventaja importante al permitir separar el alcance del avance
- ▶ En el burn-down se combinan y no es posible visualizarlos ni identificar cambios en alcance o avance. Por lo tanto, puede mostrar que la performance del equipo no es buena cuando el problema podría estar en un incremento del alcance

Gráficos: burn-up chart (cont.)

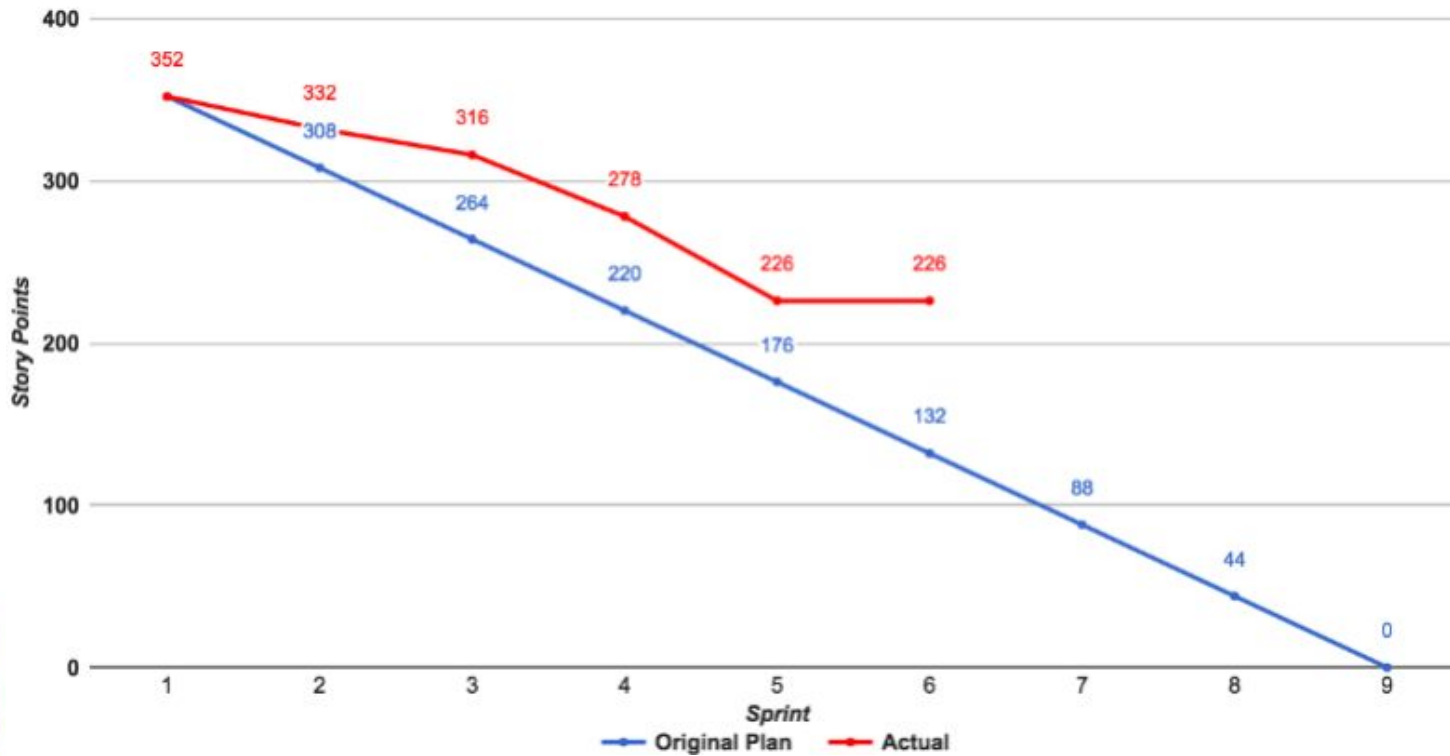


Burn-up chart

Gráficos: ventajas

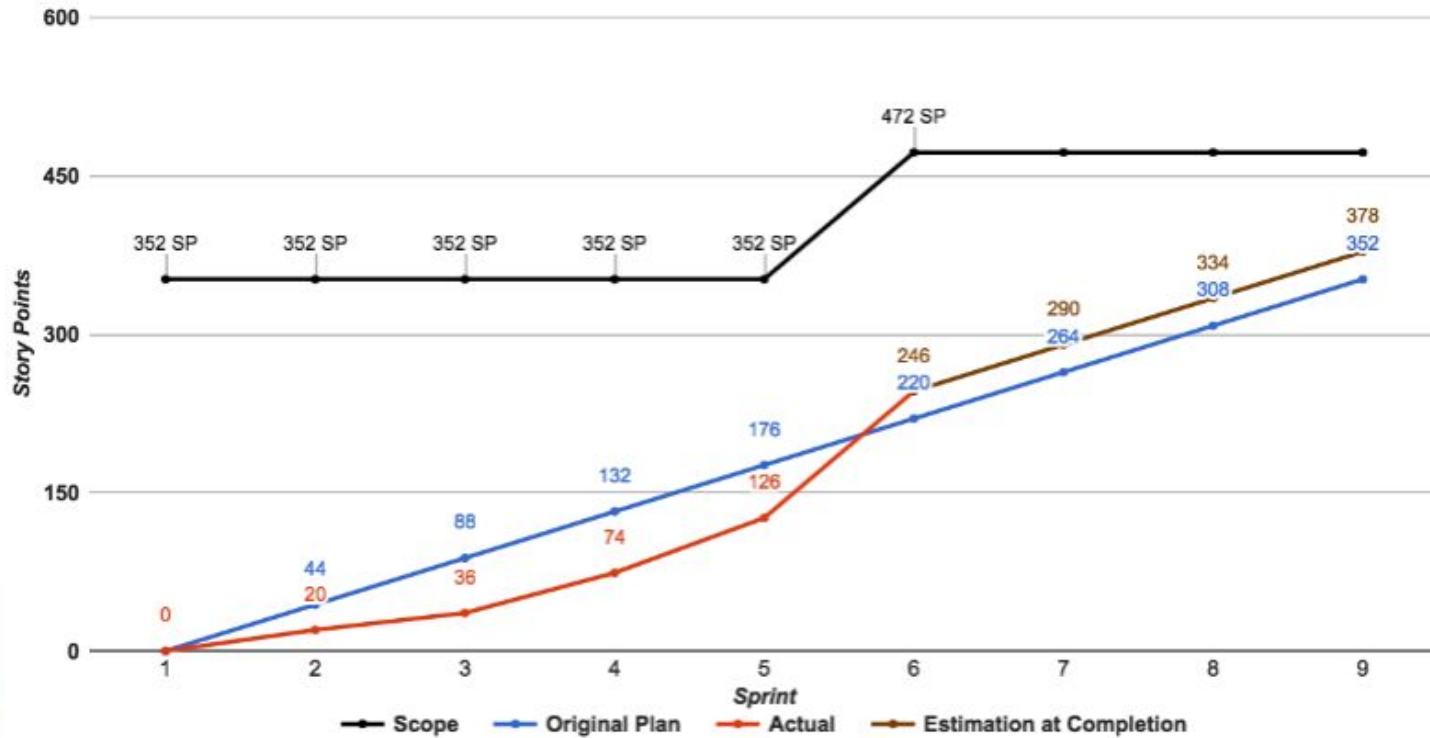
- ▶ Para mostrar claramente cómo funciona y por qué burn-up es ventajoso, sigamos el ejemplo asumiendo que para el sprint 6 entregan 120 puntos, pero el alcance también aumenta en 120

Gráficos: ventajas (cont.)



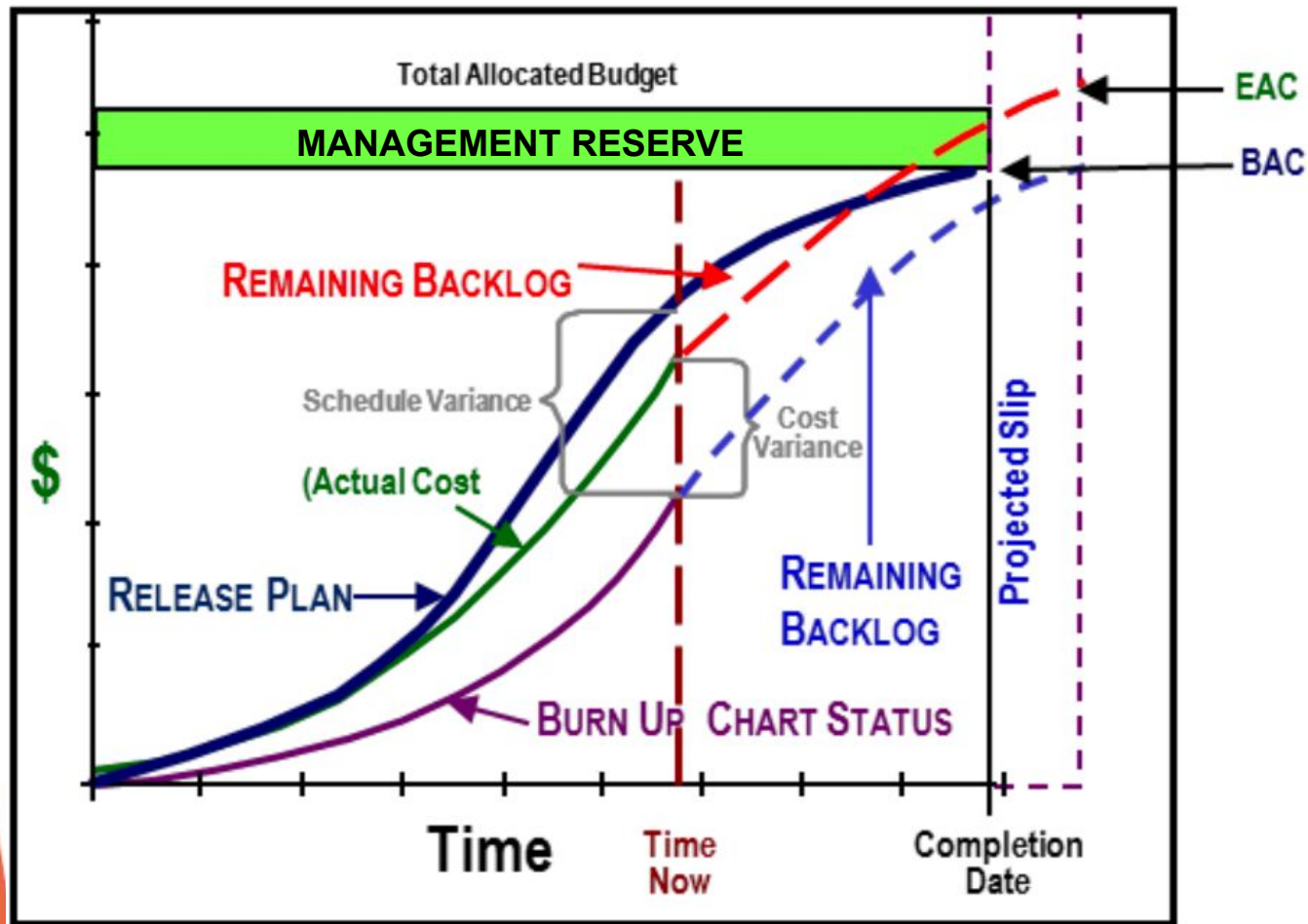
Burn-down con incremento de alcance

Gráficos (cont.)



El uso de burn-up permite una mejor visión de lo sucedido

Gráficos: curvas S



Conclusiones

- ▶ Si bien hay dificultades cuando se intenta aplicar EVM a proyectos ágiles, estos cuentan con técnicas de gestión como los burn charts que proveen información de estado y avance muy similares a la que EVM intenta medir
- ▶ Es posible EVM en proyectos ágiles mediante el uso de solo tres parámetros de planificación y ejecución: backlog, velocity y costo
- ▶ Si se logra establecer una relación constante punto-costo (o punto-esfuerzo), en todo momento se podrá convertir tamaño en costo (o esfuerzo)
- ▶ Se puede agregar información de costos en los gráficos como una segunda ordenada a la derecha de los mismos
- ▶ Se debe elegir un ciclo de trabajo que sea suficientemente largo para que resulte relevante hacer proyecciones y, suficiente corto como para que no cambie el objetivo que queremos lograr. La generación de un release de producto es el caso comúnmente utilizado

Referencias

- ▶ <https://blog.humphreys-assoc.com/evm-earned-value-management-vs-agile-project-management>
- ▶ <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>
- ▶ <https://www.appliedscrum.com/uploads/6/3/7/8/63784443/sulaiman-barton-blackburn-agileevm.pdf>
- ▶ <https://stayrelevant.globant.com/en/why-you-should-use-burn-up-chart-in-agile-instead/>
- ▶ <https://edward-designer.com/web/pmp-earned-value-questions-explained/>
- ▶ <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-controlling-forecasting-performance-7653>
- ▶ <https://www.pmi.org/learning/library/evm-cpm-evaluate-project-performance-6355>