

Aplicación del Método del Valor Ganado, EVM, y la Programación Ganada, ES

Esta nota técnica describe la utilización en Presto del Método del Valor Ganado, *Earned Value Management*, EVM, ampliado con el concepto de la Programación Ganada. Los conceptos básicos pueden consultarse en la bibliografía al final del documento.

Wikipedia

La **Gestión del Valor Ganado** es una técnica de gestión de proyectos que permite controlar la ejecución de un proyecto a través de su presupuesto y de su calendario de ejecución.

Compara la cantidad de trabajo ya completada en un momento dado con la estimación realizada antes del comienzo del proyecto. De este modo, se tiene una medida de cuánto trabajo se ha realizado, cuanto queda para finalizar el proyecto y extrapolando a partir del esfuerzo invertido en el proyecto, el jefe de proyecto puede estimar los recursos que se emplearán para finalizar el proyecto. Con esta metodología se puede estimar en cuanto tiempo se completaría el proyecto si se mantienen las condiciones con las que se elaboró el cronograma o considerando si se mantienen las condiciones que se presentaron durante el desarrollo del proyecto. También se puede estimar el costo total del proyecto.

Objetivo de coste estimado

Este documento considera el punto de vista del constructor que antes de iniciar la obra dispone de un coste estimado y una planificación y durante la ejecución va obteniendo unos costes reales y unos tiempos.

El objetivo de coste es generalmente el primer documento que se realiza, para luego elaborar la oferta al cliente o presupuesto de venta. La comparación entre estos dos presupuestos se ve en las ventanas de presupuesto, esquema "Objetivo de coste".

Código	NatC	Resumen	CanPres	CanObj Ud	Pres	Obj	ImpPres	ImpObj	ImpObjPres
0		Obra en ejecución con el Método del Valor Ganado	1	1	3.007.172,11	2.422.498,02	3.007.172,11	2.422.498,02	3.028.952,11
- 1	E01	ACTUACIONES PREVIAS	1	1	4.979,35	3.981,85	4.979,35	3.981,85	4.979,35
+ 1.1	E01AE010	Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	126,91	126,91 m2	13,70	10,96	1.738,67	1.390,93	1.738,67
+ 1.2	E01AE070	Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3	203,05	203,05 m2	15,96	12,76	3.240,68	2.590,92	3.240,68
+ 2	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1	1	60.090,65	48.085,69	60.090,65	48.085,69	60.090,65
- 3	E03	RED DE SANEAMIENTO	1	1	6.497,77	5.197,23	6.497,77	5.197,23	6.497,77
+ 3.1	E03ALA010	Arqueta a pie de bajante registrable de ladrillo, con tapa	15,00	15,00 ud	111,94	89,53	1.679,10	1.342,95	1.679,10
+ 3.2	E03OEP130	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=160 mm	81,16	81,16 m	23,56	18,84	1.912,13	1.529,05	1.912,13
+ 3.3	E03OEP140	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=200 mm	32,46	32,46 m	31,50	25,20	1.022,49	817,99	1.022,49
+ 3.4	E03DMP02C	Membrana drenante de polietileno de alta densidad H-1	322,06	322,06 m2	5,85	4,68	1.884,05	1.507,24	1.884,05
+ 4	E04	CIMENTACIONES	1	1	80.474,65	64.291,64	80.474,65	64.291,64	80.474,65
+ 5	E05	ESTRUCTURAS	1	1	563.262,37	450.211,74	563.262,37	450.211,74	563.262,37
+ 6	E07	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	1	1	346.799,47	277.110,05	346.799,47	277.110,05	346.799,47
- 7	E08	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	1	1	213.039,32	188.001,78	213.039,32	188.001,78	234.819,32
+ 7.1	E08PEM010	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con y	17.218,28	19.218,28 m2	10,89	8,72	187.507,07	167.583,40	209.287,07
+ 7.2	E08PFA020	Enfoscado a buena vista con mortero CSIII-W1 en cámara	1.725,30	1.725,30 m2	5,81	4,64	10.023,99	8.005,39	10.023,99
+ 7.3	E08TAE010	Falso techo de placas de escayola lisa	797,75	797,75 m2	19,44	15,56	15.508,26	12.412,99	15.508,26
+ 8	E09	CUBIERTAS	1	1	50.123,74	40.090,04	50.123,74	40.090,04	50.123,74
+ 9	E10	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	1	1	113.574,45	90.892,77	113.574,45	90.892,77	113.574,45

Presupuesto de venta y objetivo de coste

Este coste estimado es una de las variables iniciales del EVM, el BAC, *Budget At Completion*, y no varía durante la ejecución.

Las unidades de obra están marcadas con el icono de suministro, indicando que se subcontratan directamente como tales.

El presupuesto utilizado, "Obra en ejecución con el método del Valor ganado", se instala como ejemplo durante la instalación de Presto.

Planificación económica

La planificación económica se realiza asignando las cantidades previstas para la ejecución por fases o períodos de seguimiento, generalmente meses. Estas cantidades por fases pueden provenir de una planificación más detallada por diagrama de barras.

Las cantidades asignadas a cada fase se ven en las ventanas del presupuesto en los esquemas de "Planificación" y siguientes, eligiendo la columna "CanPlan" en la lista desplegable.

	Código	NatC	Resumen	Ud	ImpPlan	CanPlan 1: 31-Ene-17	CanPlan 2: 28-Feb-17	CanPlan 3: 31-Mar-17	CanPlan 4: 30-Abr-17	CanPlan 5: 17-May-17	CanPlan 6: 30-Jun-17
1/0	- 0		Obra en ejecución con el Método del Valor Ganado		1.271.5...						
2/1	- 1	E01	ACTUACIONES PREVIAS		3.981,85						
3/2	+ 1.1	E01AE010	Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	m2	1.390,93	126,91					
4/2	+ 1.2	E01AE070	Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 5 m2		2.590,92	203,05					
5/1	+ 2	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		48.085,						
6/1	- 3	E03	RED DE SANEAMIENTO		5.197,23						
7/2	+ 3.1	E03ALA010	Arqueta a pie de bajante registrable de ladrillo, con tapa ud		1.342,95	15,00					
8/2	+ 3.2	E03OEP130	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=160 mm	m	1.529,05	81,16					
9/2	+ 3.3	E03OEP140	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=200 mm	m	817,99	32,46					
10/2	+ 3.4	E03DMP02C	Membrana drenante de polietileno de alta densidad H-1	m2	1.507,24	322,06					
11/1	- 4	E04	CIMENTACIONES		64.291,						
12/2	+ 4.1	E04CM040	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/1, vertido manual	m3	2.119,68	34,59					
13/2	+ 4.2	E04CA060	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, en zapatas, vertido c	m3	26.704,39	220,88					
14/2	+ 4.3	E04SA020	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 c	m2	9.059,47	659,35					
15/2	+ 4.4	E04SE020	Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	m2	4.437,43	659,35					
16/2	+ 4.5	E04MA010	Hormigón armado HA-25/P/20/1, en muro de 25 cm, 1 c	m3	21.970,67	88,57					
17/1	- 5	E05	ESTRUCTURAS		450.21...						
18/2	+ 5.1	E05HFA020	Forjado de vigueta autorresistente 20+5 cm, 60 cm entr	m2	270.820	1.000,00	2.000,00	2.000,00	1.277,72		
19/2	+ 5.2	E05AG010	Dintel de hueco de chapa galvanizada, 250x4 mm	m	6.461,16	365,45					
20/2	+ 5.3	E05AW040	Angular de 60 mm en remate	m	2.066,04	108,00					
21/2	5.4	E05HFS400	Formación de hueco en forjado con zuncho perimetral d	m2	8.705,76					181,37	
22/2	+ 5.5	E05HLA030	Hormigón armado HA-25/P/20, encofrado en losas incli	m3	2.775,08					11,66	
23/2	+ 5.6	E05HSA010	Hormigón armado HA-25/P/20/1, en pilares, encofrado	m3	47.619,69					205,16	
24/2	+ 5.7	E05HVA030	Jácenas de cuclgue con hormigón HA-25/P/20/1, con en	m3	71.857,59					230,18	

Cantidades previstas por meses.

El importe planificado que corresponde a cada mes es la suma de las cantidades planificadas por su coste estimado y representa la variable PV, *Planned Value*, del EVM.

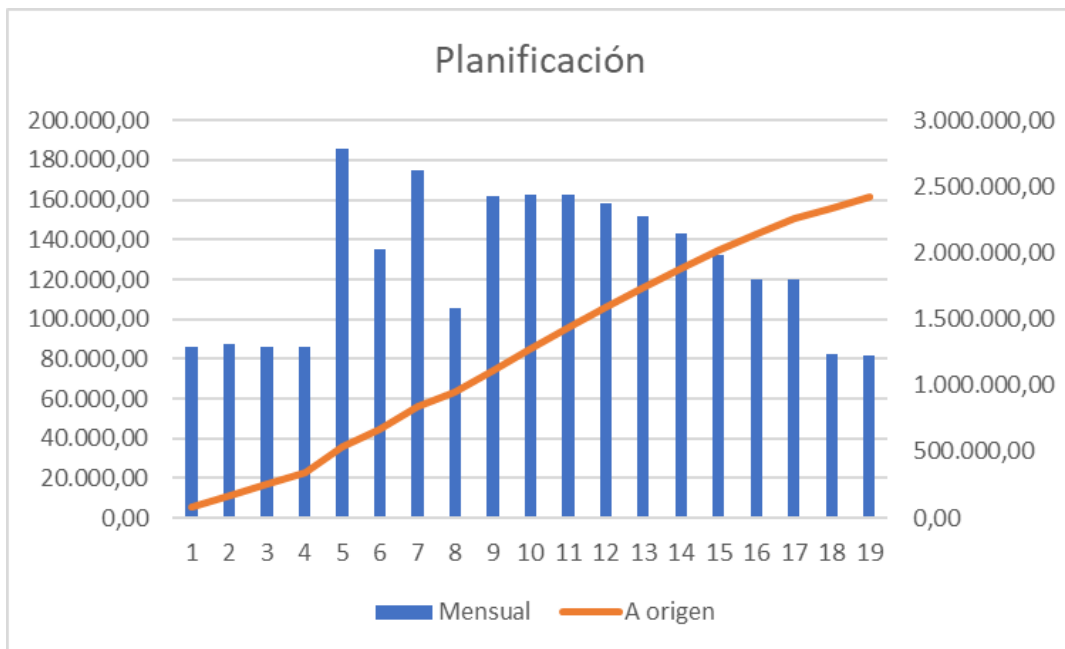
Se muestra en la ventana "Fechas", esquema "[Fases] Planificación", en los campos "Plan" y "OrgPlan".

[Y]	FechaDMA	NatC	Resumen	PesoPlan	OrPesoPlan	PlanTeor	Plan	PlanPres	OrPlanTeor	OrPlan	OrPlanPres
							[2.422.498,02]	[3.028.952,11]			
1	31-Ene-17	2			0	0	86.088,84	107.667,78	0	86.088,84	107.667,78
2	28-Feb-17	2			0	0	87.134,77	108.938,20	0	173.223,61	216.605,98
3	31-Mar-17	5			0	0	86.280,00	107.860,00	0	259.503,61	324.465,98
4	30-Abr-17	7			0	0	86.280,00	107.860,00	0	345.783,61	432.325,98
5	31-May-17	3			0	0	186.078,96	233.035,63	0	531.862,57	665.361,61
6	30-Jun-17	5			0	0	134.985,58	168.823,18	0	666.848,15	834.184,79
7	31-Jul-17	1			0	0	174.786,33	218.719,03	0	841.634,48	1.052.903,82
8	31-Ago-17	4			0	0	105.361,59	131.761,69	0	946.996,07	1.184.665,51
9	30-Sep-17	6			0	0	162.245,67	202.703,65	0	1.109.241,74	1.387.369,16
10	31-Oct-17	2			0	0	162.271,42	202.817,44	0	1.271.513,16	1.590.186,60
11	30-Nov-17	4			0	0	162.282,69	202.882,48	0	1.433.795,85	1.793.069,08
12	31-Dic-17	7			0	0	158.050,09	197.535,43	0	1.591.845,94	1.990.604,51
13	31-Ene-18	3			0	0	151.515,56	189.379,32	0	1.743.361,50	2.179.983,83
14	28-Feb-18	3			0	0	142.750,25	178.247,02	0	1.886.111,75	2.358.230,85
15	31-Mar-18	6			0	0	132.482,33	165.591,47	0	2.018.594,08	2.523.822,32
16	30-Abr-18	1			0	0	119.890,39	149.850,43	0	2.138.484,47	2.673.672,75
17	31-May-18	4			0	0	120.175,86	150.216,05	0	2.258.660,33	2.823.888,80

Importe planificado

La certificación actual, en rosa, indica que la obra se encuentra aproximadamente a la mitad de la ejecución.

Copiando a Excel las columnas del importe planificado mensual y a origen se puede obtener una gráfica del ritmo de gasto previsto durante la ejecución.



Gráfica de coste estimado por períodos y acumulado a origen.

Producción y coste real

Iniciada la ejecución de la obra, se introducen los valores de la producción "CanReal" de las unidades de obra.

La certificación, que representa los ingresos reales, no se considera en el EVM porque está valorada a precio de ingresos y puede estar distorsionada respecto de la producción real.

La cantidad producida se puede ver en el mismo esquema de planificación, añadiendo la variable "CanReal".

	Código	NatC	Resumen	Ud	ImpPlan	1: CanPlan 31-Ene-17	1: CanReal 31-Ene-17	2: CanPlan 28-Feb-17	2: CanReal 28-Feb-17	3: CanPlan 31-Mar-17	3: CanReal 31-Mar-17
1/0	- 0		Obra en ejecución con el Método del Valor Ganado		1.271.5...						
2/1	- 1	E01	ACTUACIONES PREVIAS		3.981,85						
3/2	+ 1.1	E01AE010	Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	m2	1.390,93	126,91	126,91				
4/2	+ 1.2	E01AE070	Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3 m	m2	2.590,92	203,05	203,05				
5/1	+ 2	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		48.085,						
6/1	+ 3	E03	RED DE SANEAMIENTO		5.197,23						
7/1	- 4	E04	CIMENTACIONES		64.291,						
8/2	+ 4.1	E04CM040	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/l, vertido manual	m3	2.119,68	34,59	34,59				
9/2	+ 4.2	E04CA060	Hormigón armado HA-25/P/40/lla, en zapatas, vertido c	m3	26.704,39	220,88	132,00		88,88		
10/2	+ 4.3	E04SA020	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 c	m2	9.059,47			659,35	659,35		
11/2	+ 4.4	E04SE020	Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	m2	4.437,43			659,35	659,35		
12/2	+ 4.5	E04MA010	Hormigón armado HA-25/P/20/l, en muro de 25 cm, 1 c	m3	21.970,67			88,57	58,57		30,00
13/1	+ 5	E05	ESTRUCTURAS		450.21...						
14/1	+ 6	E07	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES		277.11...						

Cantidad producida por meses

En el ejemplo, sólo algunos valores son distintos de la cantidad planificada, para simplificar las comparaciones.

Costes reales

En Presto el coste real de las compras o de las subcontratas se calcula siempre en base a documentos de entrega o facturas.

[Y]	Documento	Info	Entidad	Resumen	Fecha	BaseEnt [154.215,55]	BaseDest	BasePed	BaseFac	Obra	Nota
1	ENTREGA		ENTIDAD Proveedor ENTIDAD		01/05/2017	154.215,55					

[*]	Código	NatC	Resumen	Cantidad	Factor	Ud	PorDto	Precio	Importe	Nota
1	E01AE010		Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m			m2		10,96	10,96	
2	E01AE070		Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3 m			m2		12,76	12,76	
3	E02CM030		Excavación en terrenos compactos a máquina			m3		1,87	1,87	
4	E02ES020		Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos duros, a mano			m3		47,68	47,68	
5	E02PM030		Excavación en pozos en terrenos compactos, a máquina			m3		12,25	12,25	
6	E02QB050		Excavación en bataches, en terrenos duros, a máquina			m3		12,06	12,06	
7	E02RP020		Refinado de zanjas, pozos y bataches, en terrenos duros, a mano			m2		4,43	4,43	
8	E02RV020		Refinado de vaciados, en terrenos duros, a mano			m2		4,30	4,30	
9	E02TT040		Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina			m3		13,00	13,00	
10	E03ALA010		Arqueta a pie de bajante registrable de ladrillo, con tapa, de 38x38x50 cm			ud		89,53	89,53	
11	E03DMP020		Membrana drenante de polietileno de alta densidad H-15+, vertical			m2		4,68	4,68	
12	E03OEP130		Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=160 mm			m		18,84	18,84	

Ventana "Entregas" y ventana subordinada "Suministros".

En el ejemplo se ha creado un documento único de entrega en el que se introducen los costes reales unitarios de las unidades de obra subcontratadas que se han obtenido hasta el momento, con algunas variaciones respecto a los costes estimados al inicio.

El coste real se obtiene a partir de las cantidades producidas y sus costes unitarios y es la variable del EVM *Actual Cost*, AC.

Valor Ganado

Los datos anteriores son el punto de partida para el cálculo del valor ganado, que no requiere más información que la habitual en una obra bien gestionada.

Puede ver los resultados del método en el esquema "EMV Valor ganado" de las ventanas del presupuesto.

El valor ganado, *Earned Value* o EV, es el producto de la cantidad real producida por el coste estimado inicialmente y se calcula en la variable "ImpRealObj". Representa lo que debería haber costado la obra realmente ejecutada si el coste hubiera sido el estimado al inicio. Comparado con el presupuesto de coste inicial, BAC, representa el avance de la obra.

- Al estar basado en la misma cantidad que el coste real, la comparación entre ambos indica la desviación pura en costes, dada por el indicador CPI, en la variable "EvmCpi".
- Puesto que el valor ganado utiliza el mismo coste unitario que el importe planificado, PV, en la variable "ImpPlan", cuando se comparan se obtiene un indicador del avance o retraso de la obra, independiente del coste.

Código	NatC	Resumen	ImpRealObj	ImpReal	EvmCpi	ImpPlan	EvmSpi	ImpObj	ImpObjReal	EvmEac	EvmEacCpi
0		Obra en ejecución con el Método del Valor Ganado	1.375.670,92	1.533.953,74	0,8968	1.271.513,16	1,0819	2.422.498,02	2.639.318	2.500.780	2.701.227
- 1	E01	ACTUACIONES PREVIAS	3.981,85	3.981,85	1,0000	3.981,85	1,0000	3.981,85	3.981,85	3.981,85	3.981,85
+ 1.1	E01AE010	Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	1.390,93	1.390,93	1,0000	1.390,93	1,0000	1.390,93	1.390,93	1.390,93	1.390,93
+ 1.2	E01AE070	Entibación simple en zapatas o pozos con madera	2.590,92	2.590,92	1,0000	2.590,92	1,0000	2.590,92	2.590,92	2.590,92	2.590,92
+ 2	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	42.318,69	44.259,80	0,9561	48.085,69	0,8801	48.085,69	50.394,80	50.026,80	50.291,32
+ 3	E03	RED DE SANEAMIENTO	5.197,24	5.197,24	1,0000	5.197,23	1,0000	5.197,23	5.197,24	5.197,23	5.197,23
- 4	E04	CIMENTACIONES	64.291,64	64.291,64	1,0000	64.291,64	1,0000	64.291,64	64.291,64	64.291,64	64.291,64
+ 4.1	E04CM040	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/A, vertido manual	2.119,68	2.119,68	1,0000	2.119,68	1,0000	2.119,68	2.119,68	2.119,68	2.119,68
+ 4.2	E04CA060	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, en zapatas	26.704,39	26.704,39	1,0000	26.704,39	1,0000	26.704,39	26.704,39	26.704,39	26.704,39
+ 4.3	E04SA020	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo	9.059,47	9.059,47	1,0000	9.059,47	1,0000	9.059,47	9.059,47	9.059,47	9.059,47
+ 4.4	E04SE020	Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	4.437,43	4.437,43	1,0000	4.437,43	1,0000	4.437,43	4.437,43	4.437,43	4.437,43
+ 4.5	E04MA010	Hormigón armado HA-25/P/20/A, en muro de 25 cm	21.970,67	21.970,67	1,0000	21.970,67	1,0000	21.970,67	21.970,67	21.970,67	21.970,67
+ 5	E05	ESTRUCTURAS	471.781,74	552.165,49	0,8544	450.211,74	1,0479	450.211,74	524.665,49	530.595,50	526.920,33
+ 6	E07	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	372.190,04	447.534,31	0,8316	277.110,05	1,3431	277.110,05	317.534,31	352.454,31	333.206,80
- 7	E08	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	188.001,78	188.001,78	1,0000	188.001,78	1,0000	188.001,78	188.001,78	188.001,78	188.001,78
+ 7.1	E08PEM010	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido	167.583,40	167.583,40	1,0000	167.583,40	1,0000	167.583,40	167.583,40	167.583,40	167.583,40
+ 7.2	E08PFA020	Enfoscado a buena vista con mortero en cámaras	8.005,39	8.005,39	1,0000	8.005,39	1,0000	8.005,39	8.005,39	8.005,39	8.005,39
+ 7.3	E08TAE010	Falso techo de placas de escayola lisa	12.412,99	12.412,99	1,0000	12.412,99	1,0000	12.412,99	12.412,99	12.412,99	12.412,99
+ 8	E09	CUBIERTAS	37.618,00	42.000,00	0,8957	40.090,04	0,9383	40.090,04	44.760,00	44.472,04	44.760,00

Coefficientes y valores del EVM para la obra, capítulos y unidades de obra

Coste final estimado

El EVM propone varios sistemas para estimar globalmente el coste final, EAT, *Estimate At Completion*, en función de la situación de actual de la obra. Presto propone primero una estimación basada en los datos de detalle, el coste final esperado "ObjReal", que se basa en las cantidades del objetivo valoradas al coste más reciente, sustituyendo el objetivo por el contratado y éste por el real, cuando se van disponiendo de datos.

De las estimaciones propuestas por el VEM se muestran la variable "EvmEac", basada en que las desviaciones del pasado no se van a volver a producir en el futuro, y "EavEacCpi", que supone que las desviaciones serán las mismas.

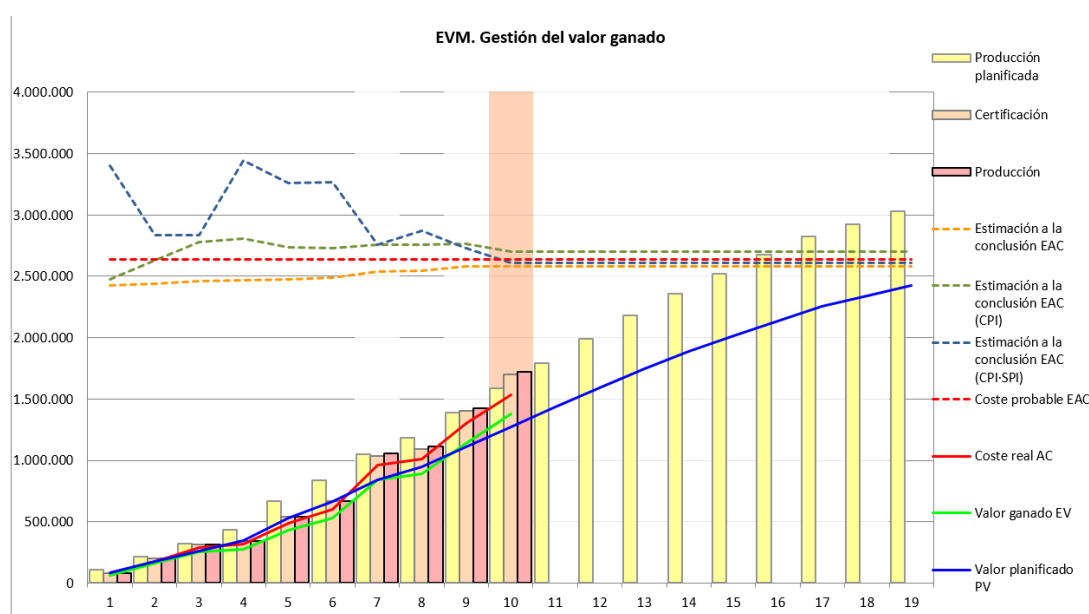
Otros resultados pueden obtenerse añadiendo campos de usuario predefinidos, como la estimación teniendo en cuenta desviaciones de costes y plazo o los indicadores CV y SV de variación del coste y plazo, respectivamente.

Resultados en Excel

El informe "09 Análisis de costes: Gestión del Valor ganado" genera la hoja Excel que se muestra a continuación, con todas las variables del método.

EVM. Gestión del valor ganado																		
Obra en ejecución con el Método del Valor Ganado																		
Objetivo BAC	2.422.498																	
Fase	Totales						Variación		Índice de desempeño		Estimaciones				Desviaciones			
	Producción planificada	Certificación	Producción	Coste real AC	Valor ganado EV	Valor planificado PV	Del coste CV	Del cronograma SV	Del coste CP	Del cronograma SPI	EAC	EAC (CPI)	EAC (CPI-SPI)	Objetivo BAC	Coste probable EAC	En programación SV(t)	En planificación	
1	107.668	77.793	77.793	63.589	62.209	86.089	-1.380	-23.880	0,9783	0,7226	2.423.878	2.476.237	3.402.386	2.422.498	2.639.318	-8	NA	
2	216.606	200.086	200.086	173.816	160.015	173.224	-13.801	-13.209	0,9206	0,9237	2.436.299	2.631.436	2.834.306	2.422.498	2.639.318	-5	NA	
3	324.466	317.261	317.261	291.258	253.737	259.504	-37.521	-5.767	0,8712	0,9778	2.460.019	2.780.723	2.837.304	2.422.498	2.639.318	-2	NA	
4	432.326	344.226	344.226	318.758	275.307	345.784	-43.451	-70.477	0,8637	0,7962	2.465.949	2.804.836	3.441.259	2.422.498	2.639.318	-25	NA	
5	665.362	539.501	539.501	486.539	431.228	531.863	-55.311	-100.635	0,8863	0,8108	2.477.809	2.733.218	3.257.521	2.422.498	2.639.318	-16	NA	
6	834.185	666.157	666.157	599.621	532.450	666.848	-67.171	-134.398	0,8880	0,7985	2.489.669	2.728.108	3.265.367	2.422.498	2.639.318	-30	NA	
7	1.052.904	1.032.145	1.053.925	959.695	842.450	841.634	-117.245	816	0,8778	1,0010	2.539.743	2.759.640	2.757.897	2.422.498	2.639.318	0	0	
8	1.184.666	1.091.888	1.113.668	1.012.876	890.127	946.996	-122.749	-56.869	0,8788	0,9399	2.545.247	2.756.562	2.867.965	2.422.498	2.639.318	-16	NA	
9	1.387.369	1.404.389	1.426.169	1.302.233	1.140.182	1.109.242	-162.051	30.940	0,8756	1,0279	2.584.549	2.766.801	2.727.059	2.422.498	2.639.318	6	-4	
10	1.590.187	1.698.642	1.720.422	1.533.954	1.375.671	1.271.513	-158.283	104.158	0,8968	1,0819	2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	19	-13	
11	1.793.069					1.433.796					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	21	-15	
12	1.990.605					1.591.846					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	23	-16	
13	2.179.984					1.743.362					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	25	-17	
14	2.358.231					1.886.112					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	27	-19	
15	2.523.822					2.018.594					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	29	-20	
16	2.673.673					2.138.484					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	31	-21	
17	2.823.889					2.258.660					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	33	-23	
18	2.926.503					2.340.718					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	35	-24	
19	3.028.952					2.422.498					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318	37	-25	

Variables del EVM



Representación gráfica

Barras verticales

Producción prevista, producción actual y certificación en cada fase. Estos tres importes no forman parte del modelo EVM, pero se incluyen para la comparación y para la obtención de márgenes de beneficio. Los tres importes están valorados al precio del presupuesto e incluyen gastos generales, beneficio industrial y baja de adjudicación, si están definidos en Presto.

Líneas continuas

Representan la evolución de los tres parámetros temporales del método, PV, AC y EV.

Las comparaciones más importantes son:

Valor ganado (EV) vs valor planificado (PV)

Variación en cantidad o del cronograma (SV). En el ejemplo, EV es mayor que PV, SV es positivo, la obra va adelantada y por lo tanto la producción es superior a la prevista.

Valor ganado (EV) vs coste real (AC)

Variación en precio o del coste (CV). Como EV es mayor que AC, CV es positivo, los costes de elaboración de la obra son menores de la estimación inicial y por lo tanto hay un ahorro en el precio.

Líneas discontinuas

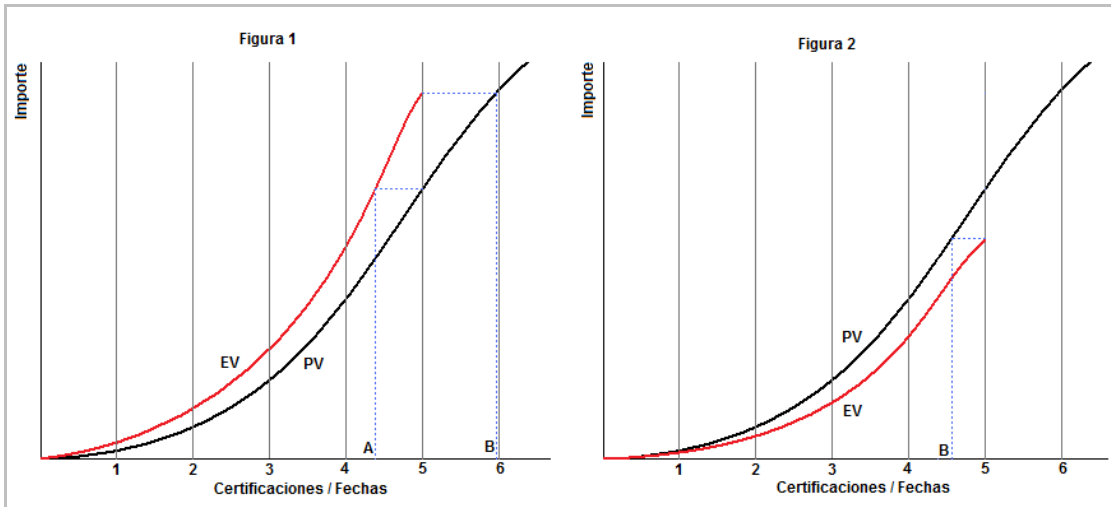
Indican la evolución del coste final EAC de la obra aplicando los distintos criterios. En el ejemplo discurren bajo el valor total de la planificación BAC, lo que predice un ahorro en el coste final de la obra. La velocidad de ejecución de la obra es superior a la prevista y el coste final será menor, lo que indica un comportamiento muy satisfactorio del proyecto.

Método de la Programación Ganada (ES)

El EMV tradicional proporciona ninguna estimación del plazo esperado de las obras.

La Programación Ganada está orientados a obtener la evolución temporal de la obra para determinar esta fecha de finalización a partir de los mismos datos ya introducidos.

Para ello, se comparan en horizontal los valores de la planificación (PV) y el valor ganado (EV) para el momento actual, como se indica en las figuras.



Proyección de EV y PV. En la Figura 1 la obra va adelantada. En la figura 2 va retrasada.

- Si la obra va adelantada (EV por encima de PV), la proyección horizontal de EV sobre PV indica la fecha en que estaba previsto alcanzar la ejecución alcanzada en la fecha actual, o días de adelanto.
- Si la obra va retrasada (EV por debajo de PV), EV se proyecta sobre PV hacia atrás, obteniéndose la fecha en la que estaba prevista la producción que se alcanzó hoy, indicando el retraso en días.

Esta fecha de adelanto o retraso se define como Programación Ganada, ES o *Earned Schedule*.

Cuando la obra va adelantada el PV del momento actual también se puede proyectar hacia atrás hasta encontrar EV, indicando el día en que se alcanzó la producción prevista para hoy. Esta es una nueva medida de los días de adelanto, que pueden ser distintos de los anteriores si el ritmo de ejecución ha cambiado recientemente.

La hoja Excel muestra estas fechas.

Coste real AC	Valor ganado EV	Valor planificado PV	Desviaciones		Estimada AT	Fechas		Ejecución de la producción planificada
			En programación SV(t)	En planificación		Programación ganada ES		
63.589	62.209	86.089	-8	NA	31/01/2017	08/02/2017	Retraso	
173.816	160.015	173.224	-5	NA	28/02/2017	04/03/2017	Retraso	
291.258	253.737	259.504	-2	NA	31/03/2017	02/04/2017	Retraso	
318.758	275.307	345.784	-25	NA	30/04/2017	24/05/2017	Retraso	
486.539	431.228	531.863	-16	NA	31/05/2017	16/06/2017	Retraso	
599.621	532.450	666.848	-30	NA	30/06/2017	29/07/2017	Retraso	
959.695	842.450	841.634	0	0	31/07/2017	30/07/2017	31/07/2017	
1.012.876	890.127	946.996	-16	NA	31/08/2017	16/09/2017	Retraso	
1.302.233	1.140.182	1.109.242	6	-4	30/09/2017	24/09/2017	03/10/2017	
1.533.954	1.375.671	1.271.513	19	-13	31/10/2017	11/10/2017	13/11/2017	
		1.433.796	21	-15	30/11/2017	08/11/2017	14/12/2017	
		1.591.846	23	-16	31/12/2017	07/12/2017	15/01/2018	
		1.743.362	25	-17	31/01/2018	05/01/2018	17/02/2018	
		1.886.112	27	-19	28/02/2018	01/02/2018	18/03/2018	
		2.018.594	29	-20	31/03/2018	02/03/2018	19/04/2018	
		2.138.484	31	-21	30/04/2018	30/03/2018	21/05/2018	
		2.258.660	33	-23	31/05/2018	28/04/2018	22/06/2018	
		2.340.718	35	-24	30/06/2018	26/05/2018	23/07/2018	
		2.422.498	37	-25	31/07/2018	24/06/2018	Obra finalizada	

Resultados del método de la Programación Ganada (ES).

La columna AT muestra la fecha de cada certificación, utilizada en el PV.

Extrapolando los resultados en tiempo, no en coste, se obtienen las fechas estimadas para las futuras certificaciones.

- La columna ES muestra la fecha pasada o futura correspondiente a la Programación Ganada.
- La columna más a la derecha se calcula sólo cuando hay adelanto y tampoco tiene sentido cuando según la Programación Ganada la obra ya estará finalizada.

Estos dos valores representan una medida gráfica y realista de la finalización, que no se puede obtener con las variables del EVM tradicional.

Referencias

Walt Lipke

El Método del Valor Ganado (EVM) es un fantástico sistema de gestión que integra, de manera sorprendente, el coste, el plazo y la eficiencia técnica.

Sin embargo, es difícil de entender para los que lo conocen por primera vez. El EVM no mide la eficiencia en la ejecución en unidades de tiempo, sino de coste, es decir, en dinero. Tras superar este obstáculo mental, se descubre otra rareza del método: en el momento en que finaliza un proyecto que ha ido retrasado el indicador que mide el retraso es nulo y el índice de eficiencia es la unidad, con lo que los valores finales parecen indicar que se ha obtenido un comportamiento óptimo...

El concepto de Programación Ganada (ES) presenta un método para resolver este problema [usando fechas en lugar de indicadores] y se demuestra que estos indicadores tienen el mismo comportamiento que los de la eficiencia en coste.

Gestión del valor ganado

- G. Valderrama , F. y Guadalupe García, R. "Dos modelos de aplicación del Método del Valor Ganado (EVM) para el sector de la construcción". En: *XIV Congress on Project Engineering* (Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, Madrid, junio de 2010).
- es.wikipedia.org/wiki/Gesti3n_del_Valor_Ganado

Programación ganada

- Kym Henderson. *Earned Schedule. A Breakthrough Extension to Earned Value Theory. A Retrospective Analysis of Real Project Data*, 2003.
- Walter Lipke. "Schedule is Different", *The Measurable News*, College of Performance Management, Project Management Institute, 2003.
- en.wikipedia.org/wiki/Earned_schedule
- www.earnedschedule.com