

Estimación automática de duraciones y equipos

Revisada para Presto 21.03

Presto, como programa de planificación específico para la construcción, sugiere un plazo aproximado para la duración de la obra y proporciona varias duraciones posibles para las unidades de obra que actúan como actividades, basadas en los costes o en los recursos de la descomposición o análisis de precios unitarios, APU, si existe.

Además proporciona una estimación del número de equipos que deben asignarse a cada actividad para ejecutarla en la duración razonable.

Presto utiliza dos enfoques diferentes.

Duración calculada

Número de días necesarios, basado en el rendimiento y el número de recursos internos de la actividad, la producción y sus factores de ajuste, que se dividirá por el número de equipos asignado a la misma.

Duración heurística

Una duración estimada razonable calculada mediante algoritmos propios de Presto en proporción al coste de la actividad o de sus recursos y el plazo y coste total de la obra.

Código	NatC	Resumen	DurUnit	DurTot	DurPres	DurPresRec	DurObjRec	DurObj	bro 2017			
									02/01	09/01	16/01	23/01
- 0		Edificación de 37 viviendas y garajes	0	44	360	360	360	360				
- 1	E01	ACTUACIONES PREVIAS	0	5	4	7	7	4				
1.1	E01AE010	Entibación en muros y zanjas	0,600	5	2	3	4	2				
1.2	E01AE070	Entibación en zapatas y arquetas	0,720	5	3	5	5	3				
- 2	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	0	10	24	43	42	23				
2.1	E02CM030	Excavación vaciado	0,050	7	4	7	8	4				
2.2	E02RV020	Refinado de vaciados	0,330	2	2	4	4	2				
2.3	E02QB050	Excavación en bataches	0,320	5	3	5	5	3				
2.4	E02PM030	Excavación en zapatas y arquetas	0,280	10	4	7	7	4				
2.5	E02RP020	Refinado de zanjas, pozos y bataches	0,340	2	4	8	8	5				
2.6	E02ES020	Excavación en zanjas de saneamiento	3,500	6	4	7	7	4				
2.7	E02TT040	Transporte al vertedero	0,190	10	17	31	30	17				
+ 3	E03	RED DE SANEAMIENTO	0	2	5	4	4	5				
- 4	E04	CIMENTACIONES	0	15	29	25	25	29				
4.1	E04CM040	Hormigón de limpieza	0,600	2	3	2	2	3				
4.2	E04CA060	Hormigón en zapatas y muros	0,560	12	16	12	12	16				
4.3	E04SE020	Encachado	0,250	5	5	5	5	5				
4.4	E04SA020	Solera	0,105	1	8	5	5	7				
4.5	E04MA010	Hormigón armado	2,480	15	14	15	14	14				

Duraciones sugeridas y duración elegida vista en el diagrama de barras

Las duraciones de las tareas se introducen manualmente o se calculan en proporción a las duraciones de las unidades de obra cuando se han generado por fusión o desglose

Sean cuales sean los cambios introducidos por el usuario en los rendimientos y los costes Presto no altera la duración total de la actividad sin una acción explícita.

De la misma forma, los cambios en duraciones no alteran directamente la producción, los rendimientos ni los costes.

Duración total

La duración que se utiliza para calcular la actividad en el diagrama de barras se introduce en el campo "DurTot", manualmente o mediante las sugerencias que se indican en este documento.

La columna figura en el esquema "Duraciones y producción" del árbol y del presupuesto y en muchos esquemas del diagrama de barras. Se puede añadir también a cualquier otro esquema.

El campo "DurTot" pertenece a la tabla de relaciones, igual que la medición, ya que puede ser distinto si una unidad de obra aparece más de una vez en la planificación.

Anular el campo "DurTot" de una actividad equivale a retirarla del diagrama de barras.

Duración unitaria

La duración unitaria de un concepto, que es la misma para el presupuesto y el objetivo, se calcula automáticamente en el campo "DurUnit", con las siguientes condiciones:

- Se toma la cantidad que sea mayor de los recursos laborales de su descomposición o APU, es decir, de los conceptos de naturaleza "Mano de obra" y "Maquinaria" que estén medidos en horas, divididas por el número de equipos asignados al mismo.
- No se consideran los recursos si su campo "DurTot" se ha anulado mediante el menú contextual, apareciendo en gris.
- La cantidad de objetivo, si existe, tiene prioridad sobre la del presupuesto.
- Se aplica el factor del recurso y la producción y dificultad de la unidad de obra, como se indica en la nota técnica "Posibilidades del cálculo de precios".

	Código	NatC	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Factor	Dificultad	Producción	Equipos	DurUnit
- 2	02	▣	CONCRETO SIMPLE	1	1		0	0	0	1	0
- 2.1	02.01	▣	Hormigón en zapatas	50,00	66,40	m3			25,0000	1	2,5600
2.1.1	O01	☺	Capataz	8,0000	8,0000	h	0,1			1	0
2.1.2	O04	☺	Operario	8,0000	8,0000	h	2			1	0
2.1.3	O03	☺	Oficial	8,0000	8,0000	h	1			1	0
2.1.4	O02	☺	Peón	8,0000	8,0000	h	8			1	0
2.1.5	O06	☺	Operador de equipo ligero	8,0000	8,0000	h	1			1	0
2.1.6	%03	⚠	Herramientas manuales 3%	0,4528	0,4528	%				1	0
2.1.7	M01	⚙	Mezcladora de 9 a 11 p3	8,0000	8,0000	h				1	0
2.1.8	P02	🧱	Cemento portland tipo I (42.5 Kg)	3,0500	3,0500	bolsa				1	0
2.1.9	P05	🧱	Hormigón	0,8700	0,8700	m3				1	0

Duración unitaria

De esta manera, si el cuadro de precios está preparado, obtendrá las duraciones de las unidades de obra a partir de la misma información que permite calcular los precios.

Puede introducir manualmente el valor de la duración unitaria que quedará bloqueada, en color rojo. Se puede bloquear y desbloquear con el menú contextual.

Estimaciones de la duración basadas en los tiempos

Las duraciones sugeridas se pueden ver y aplicar en la casilla de sugerir del campo "DurTot".

	Código	NatC	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Factor	Dificultad	Producción	Equipos	DurUnit	DurTot	DurPres
- 2.1	02.01	🚧	Hormigón en zapatas	50,00	66,40	m3			1,0000	2	64,0000	21	171
2.1.1	O01	👷	Capataz	8,0000	8,0000	h	0,1			1	0		1
2.1.2	O04	👷	Operario	8,0000	8,0000	h	2						
2.1.3	O03	👷	Oficial	8,0000	8,0000	h	1						
2.1.4	O02	👷	Peón	8,0000	8,0000	h	8						
2.1.5	O06	👷	Operador de equipo ligero	8,0000	8,0000	h	1						
2.1.6	%03	🛠️	Herramientas manuales 3%	11,3200	11,3200	%							
2.1.7	M01	🚚	Mezcladora de 9 a 11 p3	8,0000	8,0000	h							
2.1.8	P02	📦	Cemento portland tipo I (42.5 Kg)	3,0500	3,0500	bols							
2.1.9	P05	📦	Hormigón	0,8700	0,8700	m3							
2.1.10	P03	📦	Piedra triturada	0,5000	0,5000	m3							
2.1.11	P04	📦	Agua	0,1800	0,1800	m3							

🔍 Sugerir [DurTot] Duración total de la actividad en

21

DurTot	Descripción
1	25 Por presupuesto y producción
2	33 Por objetivo y producción
3	200 Por presupuesto y dura. unitaria
4	266 Por objetivo y duración unitaria

Sugerencias basadas en tiempos en el esquema "Duraciones y producción".

Basada en la duración unitaria

La duración total en horas es la duración unitaria de la actividad multiplicada por la medición de objetivo o de presupuesto y por su factor, que no se tiene en cuenta en el cálculo de la duración unitaria, y dividida por el número de equipos.

El resultado se convierte a días laborables dividiendo por la variable "Obra.CalcDurLab", accesible en "Ver: Obra: Propiedades: Tiempos" y en la ventana de variables.

Presto sugiere los dos valores:

- Por presupuesto y duración unitaria
- Por objetivo y duración unitaria

Basada en la producción

La producción es un dato opcional que indica la cantidad de la actividad producida generalmente en un día con la mano de obra y la maquinaria que figuran en su descomposición.

La duración basada en la producción es la medición de presupuesto o del objetivo dividida por la producción:

- Por presupuesto y producción
- Por objetivo y producción

Si la producción se ha introducido por hora debe dividirse además por la duración del día laborable

Cuando existe producción la estimación basada en la duración unitaria no es significativa.

Estimación de la duración de la obra

Las sugerencias de la duración por coste requieren introducir previamente el plazo de ejecución de la obra en "Ver: Obra: Propiedades: Tiempos: Plazo de la obra en meses".

Categoría	011: Residencial: Viviendas colectivas
16	... Plazo de la obra en meses

Plazo sugerido de la obra

La casilla de sugerir de esta variable proporciona una estimación de la duración de la obra según un modelo estadístico, que depende del presupuesto y de la tipología del edificio, definida en "Propiedades: Datos".

El método ha sido desarrollado por Joe Martin, Theresa Keoughan Burrows e Ian Pegg.

Los datos han sido adaptados a la situación de la construcción en España a partir de proyectos reales recopilados por RIB Spain.

Estimaciones de la duración por coste

Estas estimaciones se basan en la proporción entre el plazo total de la obra, introducido a mano o calculado como se ha indicado, y el coste relativo de la actividad y el total de la obra.

Simultaneidad de actividades

Para estimar la relación entre la duración de la obra y duración de las actividades hay que tener en cuenta que se puede ejecutar simultáneamente más de una actividad.

Presto dispone de un algoritmo exclusivo para estimar el número promedio de actividades simultáneas. Este número es proporcional al número de actividades de la obra, ya que en una obra más grande se realizan más operaciones al tiempo, e inversamente proporcional al coste relativo de cada actividad, ya que las actividades de mucho peso en la obra tienden a realizarse con mayor eficiencia y recursos.

Este número se puede ajustar con un coeficiente que puede introducir el usuario en "Ver: Obra: Propiedades: Tiempos: Coeficiente de simultaneidad para ajustar duraciones por costes", que permite graduar la proporción de actividades simultáneas entre los dos extremos.

- El valor "0" indica que no hay actividades simultáneas y, por tanto, la duración de cada una es la mínima posible, linealmente proporcional al coste.
- El valor "1" indica que todas las actividades se ejecutan al tiempo y, por tanto, cada una dura tanto como la obra.

Si además del coste la actividad contiene una descomposición en materiales y recursos se puede aplicar el mismo algoritmo, pero basado exclusivamente en el coste de los recursos, que puede dar lugar a una estimación más precisa de las duraciones.

Variable	Referencia
DurPres*	Costes del presupuesto
DurObj	Costes del objetivo
DurPresRec*	Coste de los recursos del presupuesto
DurObjRec	Coste de los recursos del objetivo

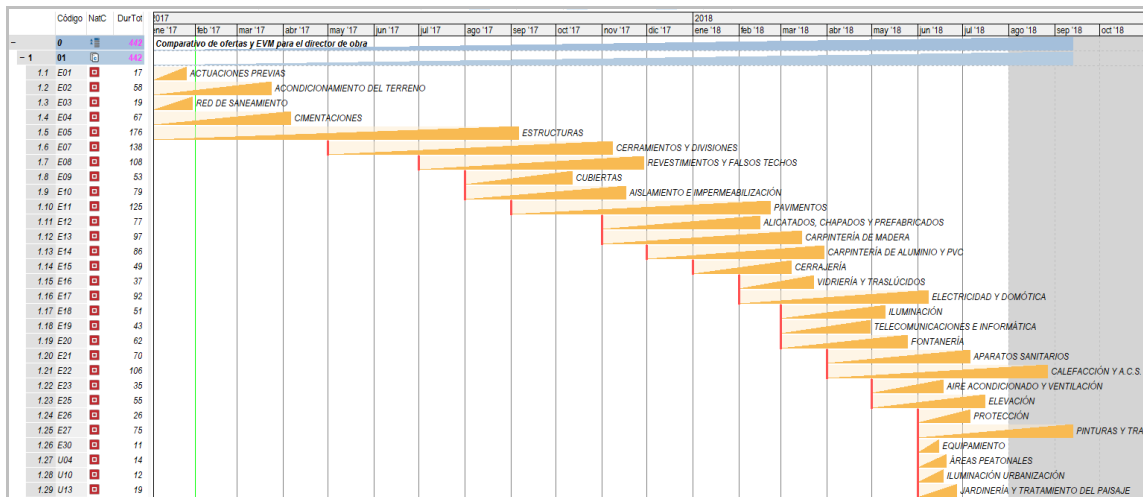
* Predefinidas como campos y expresiones de usuario

	Código	NatC	Resumen	DurUnit	ImpPres	ImpObj	DurTot	DurPres	DurObj	DurPresRec	DurObjRec
-	0		Comparativo de ofertas y EVM para el director de obra		3.007.172,11	2.405.058,02		0		0	
- 1	E01		ACTUACIONES PREVIAS	0	4.979,35	3.981,85	4	5	5	8	8
1.1	E01AE010		Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	0,600	1.738,67	1.390,93	3	3	3	4	4
1.2	E01AE070		Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3 m	0,720	3.240,68	2.590,92	4	4	4	6	6
- 2	E02		ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	0	60.090,65	48.085,69	20	28	28	51	51
2.1	E02CM030		Excavación en terrenos compactos a máquina	0,050	4.431,17	3.556,35	5	5	5	9	9
2.2	E02RV020		Refinado de vaciados, en terrenos duros, a mano	0,330	1.737,74	1.388,90	3	3	3	5	5
2.3	E02QB050		Excavación en bataches, en terrenos duros, a máquina	0,320	2.864,11	2.293,57	4	4	4	6	6
2.4	E02PM030		Excavación en pozos en terrenos compactos, a máquina	0,280	3.883,45	3.109,30	4	4	4	8	8
2.5	E02RP020		Refinado de zanjas, pozos y bataches, en terrenos duros, a man	0,340	4.921,51	3.935,43	5	5	5	9	9
2.6	E02ES020		Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos duros, a mar	3,500	4.353,18	3.482,55	5	5	5	8	8
2.7	E02TT040		Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina	0,190	37.899,49	30.319,59	20	20	20	37	37
+ 3	E03		RED DE SANEAMIENTO	0	6.497,77	5.197,23	3	6	6	5	5
- 4	E04		CIMENTACIONES	0	80.474,65	64.291,64	19	34	34	29	29
4.1	E04CM040		Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, vertido manual	0,600	2.649,94	2.119,68	3	3	3	2	2
4.2	E04CA060		Hormigón armado HA-25/P/40/II/a, en zapatas, vertido con grúa	0,560	33.450,07	26.704,39	19	19	19	14	14
4.3	E04SA020		Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	0,105	11.321,04	9.059,47	9	9	9	6	6
4.4	E04SE020		Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	0,250	5.551,73	4.437,43	6	6	6	6	6
4.5	E04MA010		Hormigón armado HA-25/P/20/I, en muro de 25 cm, 1 cara, vert	2,480	27.501,87	21.970,67	16	16	16	17	17

Duraciones por coste

Los valores de las columnas de las estimaciones por coste se pueden copiar y pegar total o parcialmente a la columna de duración total.

Una forma rápida de planificar es repartir los costes a lo largo de la duración de la obra siguiendo un patrón de gasto y asignar a cada actividad la duración por coste y la fecha de la fase en la que se inicia mediante el complemento "Planificación temporal: Asignar las fechas de la planificación económica", como se ve en la figura.



Presupuesto repartido en campana de Gauss con duraciones automáticas por coste

Cálculo de equipos

La casilla de sugerir del campo "Equipos" indica el número de equipos que habría que asignar a la actividad para que las dos duraciones coincidan, mostrando los distintos cocientes posibles entre los dos tipos de estimación:

- Las duraciones en días totales, que figuran en la cabecera de la tabla
- Las duraciones proporcionales al coste, que figuran en columnas

	Por duración unitaria	Por producción
Coste del presupuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Coste de recursos del presupuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Coste del objetivo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Coste de recursos del objetivo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Para ello deben estar previamente calculadas la columna o columnas de duraciones que desee utilizar, con un solo equipo en cada actividad.

	Código	NatC	Resumen	DurUnit	DurTot	Equipos	DurPres	DurObj	DurPresRec	DurObjRec
-	0		Edificación de 37 viviendas y garajes	0	582	1	360	360	360	360
-	1		ACTUACIONES PREVIAS	0	10	1	4	4	7	7
	1.1	E01AEG	Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	0,600	10	3	2	2	3	3
	1.2	E01AEG	Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3 m	0,720	19	4	3	3	5	5
-	2		ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	0	60	1	24	24	43	43
	2.1	E02CM	Excavación en terrenos compactos a máquina	0,050	12	2	4	4	7	7
	2.2	E02RVC	Refinado de vaciados, en terrenos duros, a mano	0,330	14	4	2	2	4	4
	2.3	E02QBI	Excavación en bataches, en terrenos duros, a máquina	0,320	8	2	3	3	5	5
	2.4	E02PM	Excavación en pozos en terrenos compactos, a máquina	0,280	9	1	4	4	7	7
	2.5	E02RPC	Refinado de zanjas, pozos y bataches, en terrenos duros, a man	0,340	38	5	4	4	8	8
	2.6	E02ESC	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos duros, a mar:	3,500	32	5	4	4	7	7
	2.7	E02TTC	Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina	0,190	60	2	17	17	31	31
+	3		RED DE SANEAMIENTO	0	4	1	5	5	4	4
-	4		CIMENTACIONES	0	28	1	29	29	25	25
	4.1	E04CM	Hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, vertido manual	0,600	3	2	3	3	2	2
	4.2	E04CA	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, en zapatas, vertido con grúa	0,560	16	1	16	16	12	12
	4.3	E04SEC	Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	0,250	21	4	5	5	5	5
	4.4	E04SAC	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	0,105	9	2	8	8	5	5
	4.5	E04MA	Hormigón armado HA-25/P/20/I, en muro de 25 cm, 1 cara, vert	2,480	28	2	14	14	15	15

Cálculo de equipos comparando la duración por tiempos y la duración por coste

Una vez relleno el número de equipos con la combinación deseada puede recalcularse las duraciones por tiempos para comprobar que los valores se han acercado.