

Dos ejemplos de conceptos paramétricos




El libro "Costes y presupuestos para edificaciones", de Carlos Augusto Eyzaguirre Acosta, Marcombo, Lima, 2020, es un magnífico ejemplo de aplicación práctica del uso de programas informáticos para desarrollar una visión integrada de costes y tiempos, lleno de ideas, datos y ejercicios.

Este documento contiene la conversión en conceptos paramétricos de dos ejemplos tomados del citado libro, páginas 74 a 84.

Excavación manual de zanjas

Análisis del precio unitario

El primer ejemplo propuesto se resuelve en Presto usando la producción diaria en el campo "Producción". El porcentaje de ocupación del capataz se puede introducir en el campo "Factor".




[*]	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
	04.01		Excavación de zanjas para cimientos		m3		4,0000	23,48	
1	001		Capataz	8,000	h	0,1		14,00	2,80
2	002		Peón	8,000	h			10,00	20,00
3	%03		Herramientas manuales	0,228				3,00	0,68

Excavación de zanjas para cimientos hasta 1 m de profundidad

El coste de las herramientas se introduce con un concepto de tipo porcentaje que actúa sobre la base anterior.

Los demás ejemplos, hasta 1,40 m y 1,70 m, donde la producción pasa a 3,5 m³ / día y 3,00 m³ / día, respectivamente, se obtienen sin más que modificar el valor de ese campo.

En el caso de zapatas aisladas se observa que la producción es 0,50 m³ / día que la equivalente del cemento corrido a la misma profundidad.

[*]	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Producción	Pres	ImpPres
	04.02		Excavación de zanjas para zapatas aisladas		m3		2,5000	37,58	
1	001		Capataz	8,000	h	0,1		14,00	4,48
2	002		Peón	8,000	h			10,00	32,00
3	%03		Herramientas manuales	0,365				3,00	1,10

Ejecución de zapatas aisladas entre 1,40 y 1,70 m de profundidad

Conceptos paramétricos

Cuando varios precios unitarios se deducen de reglas comunes, como es este caso, se puede desarrollar un concepto paramétrico que incluye todas las variaciones deseadas.

La forma de escribir las reglas es la aprobada por la asociación FIEBDC y se desarrolla en:

www.fiebdc.es/fiebdc-32016/

Este sistema no utiliza el concepto de producción, por lo que tenemos que calcular los rendimientos de la forma convencional.

Utilizamos dos parámetros, para el tipo y para la profundidad. El número de horas laborables podría ser otro parámetro, si se estima que puede cambiar.

The screenshot shows a software development window with the following components:

- Configuration Section:** Two columns, 'TIPO' and 'PROFUNDIDAD', with checkboxes for different options.

1	TIPO	2	PROFUNDIDAD
<input checked="" type="checkbox"/>	a cimientos	<input type="checkbox"/>	a hasta 1,00 m
<input type="checkbox"/>	b zapatas	<input type="checkbox"/>	b entre 1,00 m y 1,70 m
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	c entre 1,40 y 1,70 m
- Inferiores Table:** A table with columns: Código, Info reE, Resumen, CanPres, Ud, Pres, ImpPres.

[*]	Código	Info reE	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	E03_01ac		Excavación de cimientos entre 1,40 y 1,70 m de profundidad	1		31,60	
1	001		Capataz	0,267 h		15,00	4,01
2	002		Peón	2,667 h		10,00	26,67
3	%03		Herramientas manuales 3%	0,307 %		3,00	0,92
- Reglas Section:** A text area containing the following rules:


```

\ TIPO \ cimientos \ zapatas \
\ PROFUNDIDAD \ hasta 1,00 m \ entre 1,00 m y 1,40 m \ entre 1,40 y 1,70 m \

%P(3)= 4, 3.5, 3 # Producción de cada profundidad para cimientos
# Producción según la profundidad elegida, menos 0,50 m3 para zapatas
%R=%P(%B)-0.5*(%A=2)

001 : 8 / %R*0.1 # 10 % del rendimiento para 8 h laborables
002 : 8 / %R # Rendimiento para 8 h laborables
%03: 3 # Porcentaje de herramientas

\ RESUMEN \ Excavación de SA SB de profundidad
      
```

Ventana de desarrollo, con tabla de selección y descomposición generada

La imagen muestra la configuración de ventanas cuando se desarrolla y se comprueba el concepto. Durante el uso normal la ventana de reglas no se muestra para que el usuario no las altere indebidamente.

Las primeras líneas contienen los parámetros y sus valores admisibles. Pueden introducirse hasta 10 parámetros, cada uno con hasta 52 valores distintos. La restricción de usar una lista de valores discretos o enumerados, en lugar de variables continuas, simplifica el desarrollo y el uso. Al mismo tiempo, que permite que el código de cada concepto derivado lleve explícita la combinación de valores elegidos para cada

parámetro como sufijo del código (en el ejemplo, la combinación "ac") y, por tanto, se pueda regenerar o comprobar a posteriori.

La variable %P(3) es una matriz de una fila con tres columnas, cuyos valores contienen la producción de cada profundidad.

Las variables como %A y %B contienen el índice numérico del valor elegido por el usuario en las columnas A, B, etc. Por ejemplo, si se elige PROFUNDIDAD "entre 1,40 y 1,70 m" el valor de %B es 3.

El rendimiento se calcula como el número de horas laborables del día dividido por la producción, restando 0,50 m3 si el usuario elige zapatas aisladas. Si la relación entre la producción de cemento continuo y zapata aislada no se pudiera obtener así se usaría una matriz %P de dos filas.

Todos los conceptos que se vayan a utilizar en los distintos conceptos derivados deben estar dados de alta en el cuadro de precios, a menos que figuren ya en el presupuesto de destino.

Además del resumen parametrizado, se puede generar un texto de longitud ilimitada y otras propiedades del concepto.

Hormigón

Análisis del precio unitario

El análisis genérico del precio unitario publicado en el libro tiene dos partes:

- Los recursos de mano de obra y maquinaria dependen de la producción estimada y del número de horas de trabajo al día.
- La cantidad de los materiales depende de la resistencia deseada.

Estos tres valores, por tanto, se definen en parámetros, cuyos valores elegirá el usuario.

[*]	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Factor	Pres	ImpPres
	04.12		eE	Hormigón para canaletas		m3		218,47	
1	001			Capataz	8,000	h	1,25	14,00	6,36
2	004			Operario	8,000	h	2,5	12,00	10,91
3	003			Oficial	8,000	h	2,5	12,00	10,91
4	002			Peón	8,000	h	5	10,00	18,18
5	%02			Herramientas manuales	0,464	%		2,00	0,93
6	P03			Piedra triturada	0,880	m3		35,00	30,80
7	M03			Vibrador 2" 4 HP	8,000	h	1,25	13,00	5,91
8	M04			Mezcladora de hormigón	8,000	h		11,00	4,00
9	P01			Arena gruesa	0,510	m3		30,00	15,30
10	P02			Cemento portland tipo I (42.5 Kg)	7,080	bolsa		16,00	113,28
11	P04			Agua	0,210	m3		9,00	1,89

Análisis del precio unitario de un hormigón genérico

Reglas de generación

Las reglas del concepto paramétrico que genera todos los hormigones propuestos son las siguientes.

```
\ RESISTENCIA \ 140 \ 175 \ 210 \ 245 \ 280 \
\ PRODUCCIÓN \ 10 \ 12 \ 15 \ 20 \ 25 \ 30 \ 35 \ 40\
\ HORAS POR DÍA \ 4 \ 6 \ 8 \ 10 \ 12 \

      Cemento Arena      Piedra      Agua      Resistencia
%R(5,4)= 7.01, 0.56, 0.57, 0.184, # 140
          8.43, 0.54, 0.55, 0.185, # 175
          9.73, 0.52, 0.53, 0.186, # 210
          11.50, 0.50, 0.51, 0.187, # 245
          13.34, 0.45, 0.51, 0.189 # 280

%T=ATOF($C) / ATOF($B) # Horas por día / Producción

001: 0.2 * %T # Capataz
003: %T # Oficial
005: 2 * %T # Operador
004: 2 * %T # Operario
002: 12 * %T # Peón
%05: 5 # Herramienta
P02: %R(%A,1) # Cemento
P01: %R(%A,2) # Arena
P03: %R(%A,3) # Piedra
P04: %R(%A,4) # Agua
M04: 0.8 * %T # Hormigonera
M03: 0.8 * %T # Vibrador

\ RESUMEN \ Hormigón de resistencia $A kg/cm3 para $B m3 cada $C h
```

Las primeras líneas contienen los parámetros mencionados y sus valores, que darán lugar a la ventana de selección por el usuario que se muestra más adelante.

La matriz %R contiene las cantidades de cada componente. También se podrían deducir aplicando las fórmulas de dosificación de hormigones.

La función "ATOF" convierte una cadena de caracteres, como el valor de un parámetro, en un número de coma flotante para que pueda ser operado en una expresión.

Las horas necesarias de cada recurso se calculan multiplicando el número de recursos que forman la cuadrilla por las horas que necesitan para alcanzar la producción y dividiendo por esta producción.

1	RESISTENCIA	2	PRODUCCIÓN	3	HORAS POR DÍA
<input checked="" type="checkbox"/>	a 140	<input checked="" type="checkbox"/>	a 10	<input type="checkbox"/>	a 4
<input type="checkbox"/>	b 175	<input type="checkbox"/>	b 12	<input type="checkbox"/>	b 6
<input type="checkbox"/>	c 210	<input type="checkbox"/>	c 15	<input checked="" type="checkbox"/>	c 8
<input type="checkbox"/>	d 245	<input type="checkbox"/>	d 20	<input type="checkbox"/>	d 10
<input type="checkbox"/>	e 280	<input type="checkbox"/>	e 25	<input type="checkbox"/>	e 12
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	f 30	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	g 35	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	h 40	<input type="checkbox"/>	

Ventana de selección de parámetros

[*]	Código	NatC	Ie	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	E03_02aac		eE	Hormigón de resistencia 140 kg/cm3 para 10 m3 cada 8 h		m3	319,48	
1	001			Capataz	0,160 h		14,00	2,24
2	003			Oficial	0,800 h		12,00	9,60
3	005			Operador de equipo	1,600 h		12,00	19,20
4	004			Operario	1,600 h		12,00	19,20
5	002			Peón	9,600 h		10,00	96,00
6	%05			Herramientas manuales 5%	1,462 %		5,00	7,31
7	P02			Cemento portland tipo I (42.5 Kg)	7,010 bol		16,00	112,16
8	P01			Arena gruesa	0,560 m3		30,00	16,80
9	P03			Piedra triturada	0,570 m3		35,00	19,95
10	P04			Agua	0,184 m3		9,00	1,66
11	M04			Mezcladora de hormigón	0,640 h		11,00	7,04
12	M03			Vibrador 2" 4 HP	0,640 h		13,00	8,32

Resultado del precio seleccionado en la ventana anterior

Opciones de comprobación

Presto puede generar la lista de todas las combinaciones posibles, por ejemplo, para publicar los resultados y disponer de ellos sin necesidad del programa o para realizar comprobaciones.

También se publica el número de combinaciones total y válidas, y los valores medio, mínimo y máximo de los precios.

A	RESISTENCIA	B	PRODUCCIÓN	C	HORAS POR DÍA
a	140	a	10	a	4
b	175	b	12	b	6
c	210	c	15	c	8
d	245	d	20	d	10
e	280	e	25	e	12
		f	30		
		g	35		
		h	40		

aaa	235,03	aab	277,26	aac	319,48	aad	361,71
aae	403,94	aba	220,97	abb	256,14	abc	291,32
abd	326,54	abe	361,71	aca	206,86	acb	235,03
acc	263,20	acd	291,32	ace	319,48	ada	192,80
adb	213,91	adc	235,03	add	256,14	ade	277,26
aea	184,36	aeb	201,25	aec	218,15	aed	235,03
aee	251,91	afa	178,74	afb	192,80	afc	206,86
afd	220,97	afe	235,03	aga	174,70	agb	186,77
agc	198,83	agd	210,90	age	222,97	aha	171,69
ahb	182,24	ahc	192,80	ahd	203,36	ahe	213,91
baa	256,46	bab	298,69	bac	340,91	bad	383,14
bae	425,37	bba	242,40	bbb	277,57	bbc	312,75
bbd	347,97	bbe	383,14	bca	228,29	bcb	256,46
bcc	284,63	bcd	312,75	bce	340,91	bda	214,23
bdb	235,34	bdc	256,46	bdd	277,57	bde	298,69
bea	205,79	beb	222,68	bec	239,58	bed	256,46
bee	273,34	bfa	200,17	bfb	214,23	bfc	228,29
bfd	242,40	bfe	256,46	bga	196,13	bgb	208,20
bgc	220,26	bgd	232,33	bge	244,40	bha	193,12
bhb	203,67	bhc	214,23	bhd	224,79	bhe	235,34
caa	275,96	cab	318,19	cac	360,41	cad	402,64
cae	444,87	cba	261,90	cbb	297,07	cbc	332,25
cbd	367,47	cbe	402,64	cca	247,79	ccb	275,96
ccc	304,13	ccd	332,25	cce	360,41	cda	233,73
cdb	254,84	cdc	275,96	cdd	297,07	cde	318,19
cea	225,29	ceb	242,18	cec	259,08	ced	275,96
cee	292,84	cfa	219,67	cfb	233,73	cfc	247,79
efd	261,90	cfe	275,96	cga	215,63	cgb	227,70
cgc	239,76	cgd	251,83	cge	263,90	cha	212,62
chb	223,17	chc	233,73	chd	244,29	che	254,84
daa	302,99	dab	345,22	dac	387,44	dad	429,67
dae	471,90	dba	288,93	dbb	324,10	dbc	359,28
dbd	394,50	dbe	429,67	dca	274,82	dcb	302,99
dcc	331,16	dcd	359,28	dce	387,44	dda	260,76
ddb	281,87	ddc	302,99	ddd	324,10	dde	345,22
dea	252,32	deb	269,21	dec	286,11	ded	302,99
dee	319,87	dfa	246,70	dfb	260,76	dfc	274,82
dfd	288,93	dfe	302,99	dga	242,66	dgb	254,73
dgc	266,79	dgd	278,86	dge	290,93	dha	239,65
dhb	250,20	dhc	260,76	dhd	271,32	dhe	281,87
aaa	330,95	eab	373,18	eac	415,40	ead	457,63
aae	499,86	eba	316,89	ebb	352,06	ebc	387,24
abd	422,46	ebe	457,63	eca	302,78	ecb	330,95
ecc	359,12	ecd	387,24	ece	415,40	eda	288,72
edb	309,83	edc	330,95	edd	352,06	ede	373,18
eea	280,28	eeb	297,17	eec	314,07	eed	330,95
eee	347,83	efa	274,66	efb	288,72	efc	302,78
efd	316,89	efe	330,95	ega	270,62	egb	282,69
egc	294,75	egd	306,82	ege	318,89	eha	267,61
ehb	278,16	ehc	288,72	ehd	299,28	ehe	309,83

Combinaciones: 200 / 200 (%100,00) Precios: [171,69.499,86] Media: 285,96