

METRAJES COSTOS Y PRESUPUESTOS

JUNIO 2009

FERNANDO FRANÇA

1

ACLARACIÓN DE PARTIDA

- En el momento de presupuestar se establecen las hipótesis, mas o menos explicitas, sobre las condiciones generales de producción.
- Para el logro de resultados satisfactorios es tan importante realizar un **presupuesto correcto** como un **seguimiento preciso**, ello posibilitará disponer de información para incidir sobre la obra con el objetivo de que esta se desarrolle en un todo de acuerdo a las condiciones de trabajo preestablecidas.

2

DEFINICIÓN DE TERMINOS

- **Tarea:** se trata de una actividad precisa, independiente o complementaria, aislada o vinculada a otras.
El conocimiento preciso de las diferentes tareas que participan del presupuesto es una de las principales bases para llegar con acierto a la elaboración de un costo.
“No puede ser correctamente presupuestada una tarea si no se tiene conocimiento de cómo se realiza” (1).
- **Rubro:** se trata de una integración de insumos, mano de obra, materiales, equipos y herramientas, necesarios para realizar un o varios productos de características comunes.

(1) Caviglia pag. 18

- **Subrubro:** del mismo modo que el rubro es una integración de insumos, pero en este caso para la realización de un producto específico.
- **Componente constructivo:** se trata de aquellos elementos que integran el sistema constructivo o general de la obra que nos interesa presupuestar.
- **Metraje:** se trata de la magnitud precisa y necesaria de un componente constructivo, expresada en la unidad más conveniente para su control.
- **Empresa:** es la unidad técnico administrativa de producción que “emprende” y realiza la obra, tenga o no una estructura jurídica reconocida, individual o colectiva. Esa figura puede ser el propietario, el técnico, un grupo societario, una constructora, un organismo público, etc.

- **Costo:** es el que debe pagar la “empresa” por la aplicación y uso de los factores de producción: mano de obra, materiales, equipos/herramientas y capital.
Estos se diferencian entre costos **directos** y costos **indirectos**, los cuales a su vez pueden ser **fijos** o **variables**.
- **Costo directo:** es el constituido por los insumos necesarios para la realización de un rubro específico.
- **Costo indirecto:** lo constituye todo gasto que debe hacer la “empresa” simplemente por existir, para funcionar o para realizar un conjunto de rubros u obras.
- **Precio:** es el valor de venta de la producción de la “empresa” sean servicios u obra, este comprende todos los costos mas el **beneficio, ganancia o renta**.

3

RENDIMIENTOS

- **Rendimiento de mano de obra:** es el tiempo medio que emplea un operario o equipo de operarios para realizar una tarea en condiciones previsibles.

Factores que inciden en variaciones del rendimiento:

Capacitación concordante con la tarea.

Habilidades para el desempeño de la tarea.

Actitud.

Involucramiento.

Forma de contratación, jornalero, destajista.

Condiciones de contexto: ambiente, relacionamiento, estructura de mandos, clima, sistema de producción, suministros (materiales, herramientas, equipos) organización de la dirección, tecnología, etc.

- **Rendimiento de materiales.**

Es la cantidad necesaria para realizar una tarea, incluido los desperdicios.

Factores que inciden en variaciones del rendimiento:

Calidad de los materiales.

Controles de producción.

Perfil de la mano de obra.

Suministros anticipados a obra.

Cantidades ajustadas a necesidades.

Condiciones de contexto: ambiente, sistema de producción, organización de la dirección, tecnología, etc.

- **Rendimiento de equipos y herramientas.**

Es el costo por el consumo de energía para su funcionamiento, mas el costo del mantenimiento / reposición promedio, mas el costo de arriendo (si corresponde) por unidad horaria o métrica.

Factores que inciden en variaciones del rendimiento:

Adecuación de los equipos y herramientas al perfil del personal.

Adecuación a las características de la construcción y tecnología

Estado y condiciones operativas, logística.

- **Rendimiento del capital.**

Si bien no es tarea específica del Arquitecto administrar el capital a invertir en una obra, si este debe responder y tener claro lo siguiente:

- Cual es el límite o capacidad de inversión del comitente
- Conocer los valores de mercado, tanto de los insumos como de la media de la obra a construir.
- Asegurar el valor comprometido de la obra.

También es necesario y particularmente cuando se debe asesorar respecto a una inversión, que el Arquitecto conozca otros aspectos relacionados con el manejo de capitales, tal como las rentabilidades alternativas en otros negocios, el valor presente neto (VPN) de la inversión, etc.

4

ESTUDIO DE LA DOCUMENTACIÓN RECAUDOS GRÁFICOS Y ESCRITOS

- **Evaluación** previa del nivel de la información proporcionada o disponible, visión sumaria y decisión primaria para definir el tipo de cotización posible.

GRAFICOS

Análisis del contenido y calidad de información de los gráficos: identificación de errores, contradicciones, imprecisiones y omisiones.

La importancia de los detalles constructivos, de la alternativa tecnológica propuesta y de la posibilidad de proponer e introducir variantes.

Anotación y redacción de consultas al convocante y asesores.

Selección y separación de la documentación para el metraje y pedido de precios a subcontratos, fotocopios auxiliares.

ESCRITOS

- **MEMORIA CONSTRUCTIVA (DESCRIPTIVA)
Y ESPECIFICACIONES**

Aclaración de los términos memoria constructiva, memoria descriptiva.

Análisis del contenido y calidad de información de los gráficos: identificación de errores, contradicciones, imprecisiones y omisiones.

Anotación y redacción de consultas al convocante y asesores.

Selección y separación de la documentación para el metraje y pedido de precios a subcontratos, fotocopios auxiliares.

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

Análisis de obligaciones y derechos.

Identificación de riesgos y condiciones de exigencias, fase fundamental para la ponderación del precio.

Anotación de las exigencias documentales para su gestión en tiempo y forma.

5

¿DE QUE COSTO HABLAMOS?

UN TEMA COMPLEJO

- **COSTO DEL PROYECTO**

Formulación del proyecto, depende del programa, dimensión, organismos, presentaciones.

- **COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN**

Deriva de la complejidad de la propuesta, la tecnología, la disponibilidad de insumos, la empresa, el plazo.

- **COSTO DERIVADO DEL USO**

Depende de la durabilidad de materiales seleccionados y sistemas, de la adaptabilidad prevista por el arquitecto al perfil de usuario, de la información al usuario (manual), de la conducta del usuario.

- **COSTO DERIVADO DEL MANTENIMIENTO**

Depende de la durabilidad de los materiales seleccionados y sistemas, de la previsión y prevención, de la información (manual).

- **COSTO DERIVADO DEL RECICLADO - REFUNCIONALIZACION**

Una intervención reinicia un nuevo ciclo a partir de una preexistencia.

- **COSTO DERIVADO DE LA ELIMINACIÓN**

La demolición, la recuperación, el reciclado, el traslado, deposito y la contaminación.

UNA LLAVE PARA COMPETIR

- **Creatividad en el diseño general del sistema de producción, incorporación de tecnología, adecuación del personal, equipos-herramientas, materiales y flujo financiero.**
- **La búsqueda de los atajos, para llegar antes, por menos costo, con mas calidad.**

EJEMPLOS: DIESTE, VIVIENDAS "LAS PIEDRAS", "RESIDENCIAL DEL PARQUE".

DECÁLOGO PARA CONFECCION Y SELECCIÓN DE UNA OFERTA

Se entiende como oferta mas **equilibrada** o **conveniente** aquella que reúne:

- 1- Un precio ajustado a la realidad (no de riesgo).
- 2- Una estructura de precios coherente con las etapas y tareas.
- 3- La fórmula de pago mas ajustada a la disponibilidad de la propietaria.
- 4- Una formula de actualización de precios que no altere los valores con el transcurso del tiempo en forma inconveniente para las partes.
- 5- Un plazo de ejecución y plan de avance que no afecte la calidad técnica de los trabajos.
- 6- Un monto de mano de obra que no comprometa a la propietaria ante el BPS.
- 7- Antecedentes y referencias en el medio de cumplimiento con los compromisos.
- 8- Equipamiento y capacidad técnica para realizar los trabajos específicos para los que fue convocada.
- 9- Probada solvencia económica.
- 10- Estar al día con todos los organismos fiscales y de previsión social.

6

COSTO UNITARIO

DIRECTO

- Proceso de determinación del costo unitario de un subrubro
- Datos necesarios:
 - conocimiento de la tarea a realizar
 - identificar todos los insumos necesarios
 - precios de materiales y condiciones de pago
 - precios de mano de obra y régimen o condiciones de trabajo
 - rendimiento de materiales
 - rendimiento de mano de obra

MATERIAL							COD: _ _ _ _
PROCEDENCIA							
BARRACA		CANTERA		FABRICA		OTROS	
NOMBRE							
DIRECCION							
TELEFONO							
E-MAIL							
COTIZACION						IVA	

CONDICIONES DE PAGO	
PLAZOS	
RECARGOS	
DESCUENTOS	

REFERENTE	
FECHA	
INFORMANTE	
SE ADJUNTA COTIZACION ESCRITA DEL PROVEEDOR	
OBSERVACIONES	

FICHA DE COSTO UNITARIO DIRECTO

COD. RUBRO HA
 SUBCOD. SUBRUBRO Hormigon Armado de losas

MANO DE OBRA		
ESP/CATEG	RENDIMIENTO	COSTO
	Hs.	moneda \$ (1)
OF-E	5	
OF-C	35	
1/2OF-C	5	
OF-H	16	
1/2OF-H	5	
OF-A	5	
1/2OF-A	0	
PP	26	

MATERIALES			DOSIFICACIÓN 3-2-1		
	RENDIMIENTO	COSTO			
		moneda \$			
Hierro	80 kg.				
Piedra	759 lts.				
Arena	506 lts.				
Cemento	253 lts.				
Madera	60 p.				
Clavos/alm	25 kg.				
Otros					
Agua	175 lts.				

volumen aparente	coef. aporte	volumen real	conversion
m3			
3	0,55	1.650	3.954/1=3/X X=0,759
2	0,57	1.140	3.954/1=2/X X=0,506
1	0,47	0.470	3.954/1=1/X X=0,253
	1,00	0.694	
		3.954	

(1) Se considera el costo de la Mano de Obra como sumatoria de:
 Laudo - aporta 82%
 1/2hora para almuerzo - aporta 82% incidencia 6,25%
 Compensacion por presentismo 5hs incidencia 10,42% (8,33%)
 Ropa
 Transporte
 Herramientas
 Feriados pagos 5+1 incidencia 2,50% (2,25%)
 AP 1,355% incidencia 1,35%
 Tabajos en altura
 Nocturnidad + 20%
 Compensaciones extraordinarias - aporta sobre el 30%
 Horas extras por sobre 48hs pago doble
 Indemnización por despido ¿...?
TOTAL 20,52% (18,18%)

conversion cemento 253ltsx1.38=350kg
 relación A/C 0,50

LAUDO A LA FECHA	
Esclerista	300,12
Of. Carpintero	284,34
Of. Finalista	284,34
Of. Herrero	268,35
Of. Albañil	268,35
1/2Of. Madera	236,82
1/2Of. Hierro	220,98
1/2Of. Albañil	220,98
Peón Práctico	205,20
Peón Común	189,28
Ropa	11,05
Herramientas	4,43
Transporte	9,65
Altura	19,88

(1) Se considera el costo de la Mano de Obra como sumatoria de:

Laudo - aporta 82%

1/2hora para almuerzo - aporta 82%

Compensación por presentismo 5hs

incidencia 6,25%

incidencia 10,42% (8,33%)

Ropa

Transporte

Herramientas

Feridos pagos 5+1

AP 1,355%

incidencia 2,50% (2,25%)

incidencia 1,35%

Trabajos en altura

Nocturnidad + 20%

Compensaciones extraordinarias - **aporta a partir del 30%**
si es menor ó = al 30% no aporta

Horas extras por sobre 48hs pago doble

Indemnización por despido ¿...?

TOTAL 20,52% (18,18%)

	MATERIALES		DOSIFICACIÓN 3-2-1		
		RENDIMIENTO	COSTO		
			<i>moneda</i> \$		
	Hierro	80 kg.			
	Piedra	759 lts.			
	Arena	506 lts.			
	Cemento	253 lts.			
	Madera	60 p.			
	Clavos/alm.	25 kg.			
	Otros				
	Agua	175 lts.			

volumen aparente m3	coef aporte	volumen real	conversión	
3	0,55	1,650	$3.954/1=3/X$	$X=0,759$
2	0,57	1,140	$3.954/1=2/X$	$X=0,506$
1	0,47	0,470	$3.954/1=1/X$	$X=0,253$
Rel. a/c 0.50	1,00	0,694		
en kg. 1/1.38		3,954		1,518

conversión cemento 253ltsx1.38=350kg

7

COSTOS INDIRECTOS

Tenemos dos tipos de costos indirectos, los que son de la Empresa y necesarios para hacer una o mas obras y los que son de la obra y que responden a egresos indispensables para hacer mas de un sub-rubro y/o rubro.

Ejemplos de costos indirectos de Empresa:

- alquiler de oficina
- impuestos
- consumos
- sueldos administrativos
- transporte

Ejemplos de costos indirectos de Obra:

- sueldos capataz y sereno
- consumos de obra
- técnico prevencionista
- técnico de la obra
- fletes
- alquiler de equipos al servicio de varios rubros, hormigoneras, gruas, etc.

- Cada Empresa tiene su costo de operación, este esta directamente relacionado con su escala de producción.
- La escala de producción puede estar determinada por:
 - cantidad de m2 construidos
 - cantidad de horas hombre ocupadas
 - cantidad de bolsas de cemento consumidas
 - el monto de facturación
 -

En relación a periodos anuales o menores
(analizar distintos modelos de Empresas, por el giro y volumen de producción)
- Este valor en definitiva se traduce en un porcentaje (%) que deberá adicionarse al costo **UNITARIO DIRECTO**, el cual es particular de cada Empresa.
- Existe un punto de equilibrio o entorno optimo donde una Empresa produce de la forma mas rentable. Por debajo de ese punto su producción es cada vez menos competitiva y por encima seguramente entre en crisis de incumplimiento.

8

PRECIO UNITARIO

La diferencia entre **PRECIO** y **COSTO** es el **BENEFICIO**.

La determinación del beneficio, rentabilidad o ganancia, responde a:

1 - La Ley de OFERTA y DEMANDA.

2 – La necesidad particular de trabajo de la Empresa, la cual se relaciona con su ubicación en el momento de presupuestar respecto al punto de equilibrio de sus costos indirectos.

Existe otro factor que suele considerarse que es el **FACTOR DE RIESGO**, que nada tiene que ver con las leyes de mercados, pero que sin embargo se considera como un porcentaje (%) adicional.

- Un precio no se considera como tal, si no tiene incorporado los impuestos, para nuestro caso el IVA (22%) y el monto de aportes por concepto de Leyes Sociales.
- No obstante **estos valores porcentuales se incorporan al final de la oferta** y es poco frecuente que se haga rubro a rubro.
- A este valor final le denominamos “egreso para el Comitente” o costo total del trabajo.

9

PRESUPUESTO

- **Metraje** de la cantidad a realizar de cada sub-rubro y/o rubro.
 - Determinación de las unidades de metraje: m2., m3., unidad, global, etc.
 - Diferentes criterios de metraje.
 - Matemático exacto
 - Integrador: vacío por lleno, intersección de hormigones, etc.
 - Con perdidas o desperdicios incorporado al metraje.
 - Por grandes agrupamiento de rubros: HA, muros, revoques, etc.
 - Se deben dejar registrados los criterios adoptados en cada caso.
 - Registro sistematizado y ordenado del computo, fecha, firma del responsable.

PRUEBA**PRESUPUESTO POR RUBROS**

			METRAJE	UNITARIO	SUBTOTAL	LLSS	SUBTOTAL LLSS
SECCION I - OBRAS DE INFRAESTRUCTURA							
A INFRAESTRUCTURA VIAL-DESAGUES PLUVIALES							
	Pav.vehiculares en tosca y balasto c/ riego asfáltico	m2	6.462,00	112,00	723.744,00		21.001,50
	Pav. Vehiculares definitivos	m2	2.948,00	54,00	159.192,00		8.136,48
	Pav. Peatonales losetas de hormigón	m2	1.157,00	246,00	284.622,00		150,41
	Pav. Peatonales definitivos	m2	2.163,00	258,00	558.054,00		20.418,72
	Cunetas	ml	965,00	16,00	15.440,00		0,00
	Cordones de hormigón armado	ml	221,00	156,00	34.476,00		15.401,49
	Cordones cuneta	u	1.400,00	374,00	523.600,00		121.954,00
	Alcantarillas	ml	4,00	24.473,00	97.892,00		11.305,44
	Disipadores hidráulicos	ml	131,00	1.090,00	142.790,00		29.332,21
	Canales de hormigón armado	ml	416,00	317,00	131.872,00		1.618,24
	Estabilización taludes,pendientes y barrancas	gl	1,00	244.687,00	244.687,00		0,00
	Subtotal				2.916.369,00		229.318,49
B AGUA POTABLE							
	Suministro de tuberías de PVC d=75mm (alta presión)	ml	812,00	42,00	34.104,00		0,00
	Suministro de piezas especiales y aparatos	gl	1,00	18.814,00	18.814,00		0,00
	Colocacion de tuberías d=75mm (incluye excavacion	ml	812,00	65,00	52.780,00		17.482,36
	tapado apisonado colocacion de piezas y aparatos						
	anclajes pruebas hiraulicas desinfección y conexión a red oficial)						
	Camaras para llave de paso,hydrante o boca descarga	u	7,00	811,00	5.677,00		888,90
	Construccion de conexión corta (con material)	u	40,00	933,00	37.320,00		2.162,40
	Construccion de conexión larga (con material)	u	12,00	988,00	11.856,00		648,72
	Subtotal				160.551,00		21.182,38
C SANEAMIENTO							
	Suministro de tuberías de PVC d=200mm	ml	1.080,00	154,00	166.320,00		0,00
	Excavación y colocación de caño d=200mm entre 1m y 2m	ml	502,00	70,00	35.140,00		9.718,72
	Excavación y colocación de caño d=200mm entre 2m y 3m	ml	546,00	85,00	46.410,00		11.520,60
	Excavación y colocación de caño d=200mm > 3m	ml	32,00	163,00	5.216,00		1.718,72
	Registros de primera entre 1m y 2 m	u	6,00	3.360,00	20.160,00		4.655,16
	Registros de primera entre 2m y 3 m	u	5,00	4.202,00	21.010,00		4.659,80
	Registros de primera > 3 m	u	1,00	4.633,00	4.633,00		875,08
	Registro de segunda >3m	u	1,00	6.549,00	6.549,00		935,83
	Cámaras terminales	u	5,00	1.001,00	5.005,00		138,70

CERTIFICADO

CERTIFICADO N°

2

dic-03

Rubro	Costo total	ACUMULADO ANTERIOR		AVANCE DEL MES		ACUMULADO ACTUAL		
		TOTAL POR RUBRO	%	TOTAL POR RUBRO	%	TOTAL POR RUBRO	%	
A	INFRAESTRUCTURA VIAL-DES AGUES PLUVIALES							
	Pav.vehiculares en tosca y balasto c/ riego asfáltico	723.744,00	289.497,60	40,00%	72.374,40	10,00%	361.872,00	50,00%
	Pav. Vehiculares definitivos	159.192,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Pav. Peatonales losetas de hormigón	284.622,00	-	10,00%	71.155,50	25,00%	71.155,50	35,00%
	Pav. Peatonales definitivos	558.054,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Cunetas	15.440,00	5.404,00	35,00%	2.316,00	15,00%	7.720,00	50,00%
	Cordones de hormigón armado	34.476,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Cordones cuneta	523.600,00	183.260,00	35,00%	78.540,00	15,00%	261.800,00	50,00%
	Alcantarillas	97.892,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Disipadores hidráulicos	142.790,00	142.790,00	100,00%	-	0,00%	142.790,00	100,00%
	Canales de hormigón armado	131.872,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Estabilización taludes,pendientes y barrancas	244.687,00	195.749,60	80,00%	48.937,40	20,00%	244.687,00	100,00%
	Subtotal	2.916.369,00	816.701,20	28,00%	273.323,30	9,00%	1.090.024,50	37,00%
B	AGUA POTABLE							
	Suministro de tuberías de PVC d=75mm (alta presión)	34.104,00	34.104,00	100,00%	-	0,00%	34.104,00	100,00%
	Suministro de piezas especiales y aparatos	18.814,00	18.814,00	100,00%	-	0,00%	18.814,00	100,00%
	Colocacion de tuberías d=75mm (incluye excavacion tapado apisonado colocacion de piezas y aparatos anclajes pruebas hiraulicas desinfección y conexión a red oficial)	52.780,00	34.307,00	65,00%	7.917,00	15,00%	42.224,00	80,00%
	Camaras para llave de paso,hidrante o boca descarga	5.677,00	-	0,00%	1.621,92	28,57%	1.621,92	28,57%
	Construccion de conexión corta (con material)	37.320,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Construccion de conexión larga (con material)	11.856,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Subtotal	160.551,00	87.225	54,00%	9.538,92	6,00%	96.763,92	60,00%
C	SANEAMIENTO							
	Suministro de tuberías de PVC d=200mm	166.320,00	166.320,00	100,00%	-	0,00%	166.320,00	100,00%
	Excavación y colocación de caño d=200mm entre 1m y 2m	35.140,00	24.598,00	70,00%	5.271,00	15,00%	29.869,00	85,00%
	Excavación y colocación de caño d=200mm entre 2m y 3m	46.410,00	32.487,00	70,00%	6.961,50	15,00%	39.448,50	85,00%
	Excavación y colocación de caño d=200mm > 3m	5.216,00	3.651,20	70,00%	782,40	15,00%	4.433,60	85,00%
	Registros de primera entre 1m y 2 m	20.160,00	-	0,00%	10.080,00	50,00%	10.080,00	50,00%
	Registros de primera entre 2m y 3 m	21.010,00	-	0,00%	8.404,00	40,00%	8.404,00	40,00%
	Registros de primera > 3 m	4.633,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Registro de segunda >3m	6.549,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Cámaras terminales	5.005,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Camaras de conexión en vereda	24.724,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%
	Suministro y construccion de conexiones							
	Conexiones domiciliarias (entre colector y cámara de conexión)	31.164,00	-	0,00%	-	0,00%	-	0,00%

10

ACTUALIZACION DE PRECIOS

11

ACOPIOS Y DESACOPIOS