

Unidad de Aprendizaje N°2:

Diseño, ejecución y presupuesto de instalaciones domiciliarias.

Aprendizajes Esperados

1. Elabora presupuestos de instalaciones de alcantarillado, agua potable y reutilización de agua, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.

1. OBJETIVOS.

El objetivo de esta actividad es:

- Elaborar presupuestos de partidas de obra, de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.

2. ANTECEDENTES GENERALES.

Como ya hemos estudiado en los cursos de Taller de Construcción y de Presupuestos de Partidas de Obra, el estudio de un presupuesto es la tarea más importante que debe desarrollar un profesional de la construcción.

El presupuesto de venta, es la cantidad total de dinero que estima el contratista, que el dueño (mandante) le debe pagar por la ejecución de la obra.

Para la estimación del presupuesto, el contratista debe desarrollar diferentes pasos.

- Cubicación de las diferentes partidas de obra.
- Desarrollar cotizaciones de materiales.
- Desarrollar los análisis de precios unitarios de las diferentes partidas de obra.
- Determinar los costos directos de obra.
- Desarrollar el organigrama y estructura de administración de la obra, para determinar los Gastos Generales de Obra, dependiendo de la duración de la misma.
- Desarrollar el organigrama de la empresa y su administración, para determinar los Gastos Generales Indirectos, dependiendo del número de obras que ejecute la empresa.
- Definir las utilidades.
- Construir el presupuesto.

Código: PCIN01/G04/Presupuestos de Instalaciones Domiciliarias

Como hemos estudiado anteriormente, las **Instalaciones Domiciliarias se cubican** desglosadas en las partidas siguientes:

Agua potable:

- Empalme, cubicado por unidad
- Sistema de bombeo, cubicado por unidad
- Red de impulsión, cubicado por unidad, incluyendo en su análisis de precio unitario el detalle de todas y cada una de las partidas que lo conforman
- Red de distribución, cubicada según su longitud

Alcantarillado.

- Unión domiciliaria, cubicada por unidad
- Cámara de inspección, cubicada por unidad
- Red interior, cubicada según su longitud

El análisis de precios unitarios de estas instalaciones considera.

La formulación del precio por unidad de longitud incluye los materiales y obras de mano necesarias para la instalación, así como las piezas de unión y/o empalme.

Es necesario recordar:

Los costos directos de obra se determinan al multiplicar los precios unitarios de las partidas por las cantidades de obra de estas partidas.

El Precio Unitario de la Partida depende de:

$P.U \text{ Partida} = P.U. \text{ Mano de obra} + P.U. \text{ Materiales} + P.U. \text{ Equipos} + \text{Otros Costos}$

- **Mano de Obra:** Es el costo de la mano de obra involucrada en la partida, separada por especialidad. Se asigna según especialidad, planificación de la obra y productividad requerida.
- **Materiales:** Es el costo de los materiales puestos en obra. Se obtiene de la cubicación y de las especificaciones técnicas.
- **Máquina, equipos y herramientas:** Es el costo de los equipos, máquinas y herramientas utilizables en la partida. Depende fundamentalmente de la planificación de la obra y de la estrategia que se adopte para llevarla a cabo.
- **Otros Costos:** Considera equipo, herramientas y elementos menores que se requieren para efectuar una faena, por ejemplo: escaleras, huinchas, andamios y otros.

Gastos generales de obra: Son los costos directos de la obra, que no se pueden imputar a una actividad específica y deben ser prorrateados en las diferentes partidas y son de responsabilidad del jefe de faena, por ejemplo Sueldos, consumos, etc.

Gastos Generales Indirectos: Incluyen aspectos tales como:

Imprevistos: Es el riesgo de los gastos no controlables. A mayor seguridad en los precios y en las cantidades de las partidas, menor es el riesgo y por lo tanto, menores deberían ser los imprevistos

Seguros: Una forma de reducir algunos imprevistos es a través de seguros. Existen seguros especialmente diseñados para la construcción.

Costo financiero: Es el costo de los préstamos necesarios para poder llevar a cabo las obras mientras se reciben los pagos del mandante.

Garantías: Son los costos de las boletas de garantías que normalmente se exigen en los contratos, ej. Boleta de garantía, de buena ejecución de la obra, fiel cumplimiento de contrato.

Gastos Generales de Oficina central: Es el aporte que la obra realiza a la empresa por concepto de administración de la oficina central. Estos gastos existen aunque la empresa no tenga obras, Ej. Sueldo gerente, secretarías, etc.

Utilidad: Es el monto del dinero que estima el contratista que debería ganar por realizar la obra. Normalmente se estima como porcentaje del presupuesto de construcción, depende fundamentalmente de las esperanzas mínimas de rentabilidad que tengan los socios o dueños de las empresas constructoras, del grado de complejidad y riesgo de la obra, proyecciones del mercado, y carpeta de obras de la empresa, etc.

Impuesto: El tributo o gravamen que exige el Estado a las empresas y depende de cada obra. A partir de 1988, en Chile la actividad de la construcción se encuentra afectada al impuesto al valor agregado (IVA). Un caso particular es el de la construcción de viviendas, que cuenta con un crédito especial de 65% del IVA, es decir, el precio final de venta de la vivienda para uso por su comprador está afecto a un IVA real del 6,65% ($19\% * 0,35$), pero si la construcción es para negocios, se debe pagar el valor total del IVA

Ejemplo de Análisis de Precio Unitario.

Para los análisis de precios unitarios de los materiales, se emplearán valores cotizados en grandes tiendas del Retail, como lo son Homecenter Sodimac con su Guía Maestra versión 2010 – 2011 y Easy en su página Web.

Con respecto a los rendimientos de mano de obra y materiales se utilizará la revista Ondac versión 2007.

El valor de la UF que será considerada de acuerdo a la fecha de desarrollo del presupuesto.

Primeramente se debe considerar un Itemizado de las diferentes partidas de Obra (como por ejemplo).

- Trazado.
- Excavaciones (si es necesario).
- Pasadas de cañerías.
- Instalación de cañerías.
- Rellenos (si es necesario).
- Compactación (si es necesario).
- Hormigonado (si es necesario).
- Pruebas de hermeticidad.

Ejemplo de Análisis de Precios Unitarios de Instalación de Cañería de Cobre Tipo L, 3/4".

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	P.UNITARIO	P.TOTAL UF	P.TOTAL CLP
MATERIALES					
CAÑERÍA COBRE TIPO-L 3/4"	M	1,100	0,100	0,110	\$ 2.486
SOLDA. 50% ESTAÑO EN BARRA	KG	0,003	0,365	0,001	\$ 25
PASTA SOLDAR INDEPP(100GRS.	U	0,040	0,025	0,001	\$ 22
FITTINGS	%	50	0,110	0,055	\$ 1.243
VARIOS	%	8	0,002	0,000	\$ 4
MANO DE OBRA					
GASFÍTER PRIMERA	DÍA	0,050	0,786	0,039	\$ 888
AYUDANTE	DÍA	0,050	0,550	0,028	\$ 621
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	56,1	0,067	0,037	\$ 847
TOTAL				0,272	\$ 6.137

En las instalaciones Domiciliarias se acostumbra desarrollar el análisis de precios unitarios de la instalación de cañerías, considerando un % por los fittings, de forma tal que al valor del precio del metro lineal de cañería le agregamos un porcentaje que depende de la experiencia del profesional y del tipo de obra, para la estimación del precio unitario de la partida.

Con los datos de los precios unitarios de las partidas, determinamos basados en la cubicación de las cantidades de Obra, los Costos Directos de Obra.

Ejemplo.

COSTOS DIRECTOS DE OBRA						
DESGLOSE DE PRESUPUESTO			VALORES EN UF		EN PESOS	
Costos Directos de Obra						
ITEM	Especificación	UND.	Cant.	P. Unit	P. Total	P. Total
1	TRAZADO DE CAÑERÍAS	M	248,31	0,004	1,034	\$ 23.367
2	PASADAS DE CAÑERÍAS	M	174,86	0,009	1,541	\$ 34.824
3	CAÑERÍA COBRE TIPO-L 1/2"	M	59,8	0,209	12,505	\$ 282.592
4	CAÑERÍA COBRE TIPO-L 3/4"	M	73,15	0,272	19,864	\$ 448.896
5	CAÑERÍA COBRE TIPO-L 1"	M	3,5	0,388	1,357	\$ 30.666
6	CAÑERÍA COBRE TIPO-L 1 1/4"	M	38,41	0,440	16,885	\$ 381.574
7	CAÑERÍA PVC 20MM	M	1,8	0,134	0,242	\$ 5.458
8	CAÑERÍA PVC 32MM	M	11,8	0,142	1,678	\$ 37.926
9	CAÑERÍA PVC 40MM	M	16,4	0,150	2,454	\$ 55.466
10	CAÑERÍA PVC 50MM	M	43,45	0,145	6,282	\$ 141.970
11	TRAZADO DE EXCAVACIONES	M	73,45	0,004	0,306	\$ 6.912
12	EXCAVACIONES	M ³	7,15	0,599	4,282	\$ 96.775
13	CAMA DE ARENA	M ²	14,3	0,122	1,741	\$ 39.335
14	RELLENOS	M ³	4,29	0,011	0,048	\$ 1.075
15	DADOS DE REFUERZO CONEXIÓN	M ³	0,036	2,047	0,074	\$ 1.665
16	COMPACTACIÓN	M ²	14,3	0,010	0,144	\$ 3.259
Total.					70,44	\$ 1.591.761

Una vez determinados los CDO, mediante el organigrama de la obra, determinamos, los Gastos Generales de Obra.

Ejemplo de Gastos Generales de Obra.

Estos gastos son los costos directos de la obra, que no se pueden imputar a una actividad específica y deben ser prorrateados en las diferentes partidas, y son responsabilidad del jefe de faena.

Como la obra es muy pequeña, en la administración de la obra, sólo se considera un jefe de obra. Es necesario destacar, que esto solo ocurre en este ejemplo, ya que la obra es muy pequeña, se trata solo de la instalación de agua potable domiciliario de una casa, si la obra fuera más grande, como por ejemplo un lote de varias casas o un edificio de varios pisos, es necesario aumentar el personal.

GASTOS GENERALES DE OBRA							
ITEM	Especificación	Obras	Día mes	VALOR EN CLP	VALORES EN UF		TOTAL OBRA
				Valor Mes	Valor Mes UF	Valor UF OBRA	VALOR CLP
1	Jefe de obra	6	22	\$ 600.000	26,55	7,24	\$ 163.636
2	Movilización	6	22	\$ 31.000	1,37	0,37	\$ 8.455
3	Fotocopias	6	22	\$ 6.500	0,29	0,08	\$ 1.773
4	Implementos de Seguridad	6	22	\$ 12.000	0,53	0,14	\$ 3.273
5	Jornal	6	22	\$ 225.000	9,96	2,72	\$ 61.364
6	Teléfono e Internet	6	22	\$ 15.000	0,66	0,18	\$ 4.091
TOTAL GASTOS GENERALES				\$ 889.500	39,36	10,73	\$ 242.591

Gastos Generales Indirectos.

Los costos indirectos de obra están determinados por la estructura de la empresa y considera cada uno de los profesionales, servicios y artículos que componen estos costos.

En este ejemplo los valores están prorrateados en quince obras, las cuales deben solventar los gastos señalados.

COSTOS INDIRECTOS						
ITEM	Especificación	Obras	VALOR EN CLP	VALOR EN UF		TOTAL OBRA
			Valor Mes	Valor Mes UF	Valor UF	VALOR EN CLP
1	Gerente Técnico	15	\$ 1.800.000	79,65	5,31	\$ 120.000
2	Administrativo contable	15	\$ 200.000	8,85	0,59	\$ 13.333
3	Previsionista de Riesgos	15	\$ 750.000	33,19	2,21	\$ 50.000
4	Secretaria	15	\$ 310.000	13,72	0,91	\$ 20.667
5	Junior	15	\$ 160.000	7,08	0,47	\$ 10.667
6	Estudio de Propuesta	15	\$ 360.000	15,93	1,06	\$ 24.000
7	Gastos Notariales	15	\$ 21.500	0,95	0,06	\$ 1.433
8	Seguros	15	\$ 75.000	3,32	0,22	\$ 5.000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			\$ 3.676.500	162,69	10,85	\$ 245.100

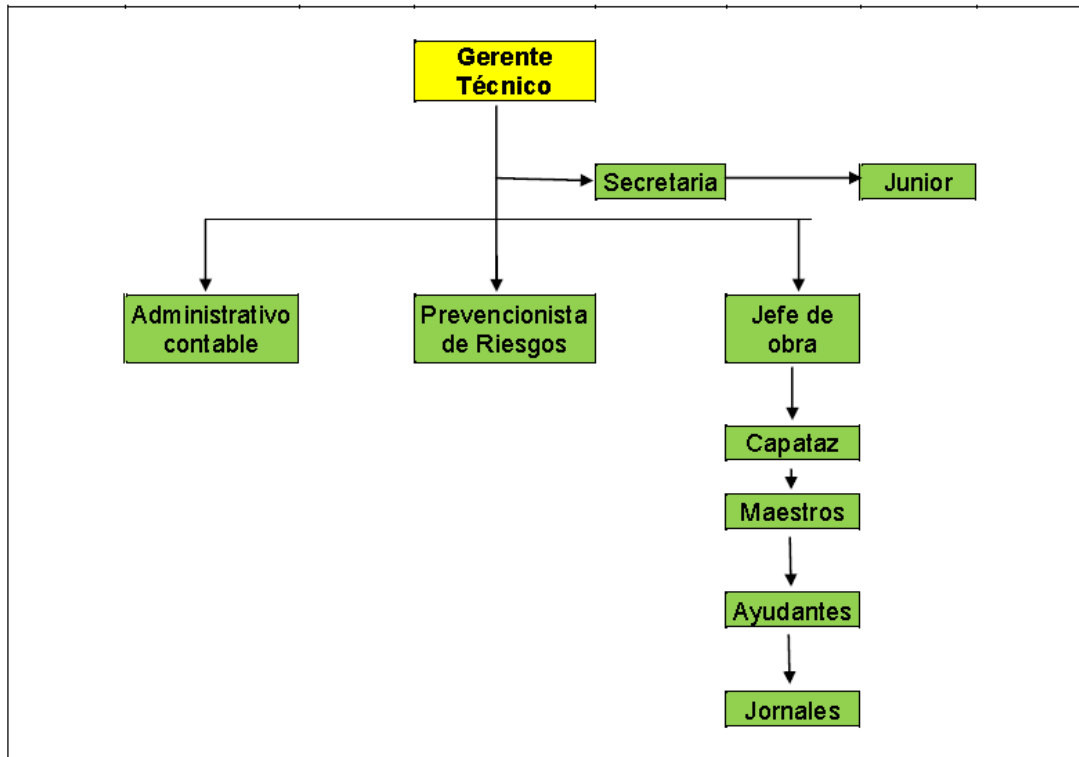
Ejemplo de Organigrama de la Empresa.

El siguiente organigrama nos muestra la estructura jerárquica de la empresa, con el fin de demostrar nuestros gastos generales indirectos.

La estructura jerárquica de la empresa será de forma piramidal en donde es encabezada por un Gerente Técnico, el cual es representante de la organización y a de él dependen todos los mandos inferiores.

Se detalla que la Secretaria solo es dependiente del Gerente Técnico.

Y toda la mano de obra referente a los Costos Directos es de responsabilidad del jefe de obra.



Ejemplo de Presupuesto de Instalación de Agua Potable en CU.

PRESUPUESTO						
DESGLOSE DE PRESUPUESTO				VALORES EN UF		VALOR CLP
ITEM	Especificación	UND.	Cant.	P. Unit.	P. Total	P. Total
1	Costos Directos de Obra.				70,44	\$ 1.591.761
2	Gastos Generales de Obra				10,73	\$ 242.591
TOTAL					81,17	\$ 1.834.352
ITEM	Especificación	UND.	Cant.	P. Unit.	P. Total	P. Total
1	Gastos Generales Indirectos				10,85	\$ 245.100
TOTAL					10,85	\$ 245.100
	Subtotal 1				92,02	\$ 2.079.452
	Utilidades			15%	10,57	\$ 238.764
	Total Neto				102,58	\$ 2.318.216
	IVA			19%	19,49	\$ 440.461
Total					122,07	\$ 2.758.677

3. DESARROLLO

Basado en los resultados obtenidos de la cubicación de la instalación de agua potable en Pex, detallada en la Guía 03, desarrollar el Presupuesto de ejecución de la instalación, de acuerdo a las especificaciones técnicas y el plano.

4. INSUMOS

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Set de planos	U	20	20
Escalímetro.	U	20	20
Lápiz grafito.	U	20	20
Goma borrar	U	20	20
Papel bond doble carta	resma	1	20

5. EQUIPAMIENTO

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20

6. BIBLIOGRAFÍA.

- Ching, Frank Manual de Dibujo de Arquitectura México, editorial Gustavo Gili, 1999
- De Cusa, Juan Cómo interpretar un plano Barcelona, editorial Gustavo Gili, 1999
- Catálogos de Cañería y Fitting de PVC. DURATEC., SALADILLO., THAMCO
- Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado. R. I. D. A.. A aprobado por D.S.07 de febrero 1981 1981 -
- Catálogo de cañería y Fitting de Polipropileno DURATEC., WHIRBO
- Catálogo accesorios cañerías y fittings NIBSA
- Diseño y ejecución de instalaciones interiores de agua potable segunda edición Fuentes, Jacinto 1995 TELEDUC U.C
- Catálogo de productos PVC y reforzado para alcantarillado. Vulco
- R. I. D. A., Reglamento de Instalaciones de agua Potable, Alcantarillado domiciliario. Servicios Sanitarios. 2012
- Instalaciones en los edificios. Gay- Fawcett. 1981 Barcelona, Editorial Gustavo Gili A. A.
- Catálogo de productos para alcantarillado. Hasbun (empresa)
- Tecnología de la construcción. Baud, G. 1999 México, D. F., Editorial Blume.
- Solminhact, Hernán Thenouxz, Guillermo Procesos y Técnicas de Construcción, Santiago, ediciones Universidad Católica de Chile, 1998.
- Heinrich Schmitt; Andreas Heene, Tratado de Construcción, Gustavo Gili, 2002
- Guzmán, Euclides, Curso Elemental de Edificación, Curso de Construcción General. Santiago, Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile, 1996.
- Ordenanza general de construcción y urbanización, MINVU 2012.
- Estudio de Precios Unitarios, Comisión Nacional de Riego, 1999, http://www.cnr.gob.cl/opensite_20041126124509.aspx
- Superintendencia de pensiones, <http://www.safp.cl/portal/regulacion/582/w3-propertyvalue-5945.html>