

**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN OBRAS CIVILES**



**CONSIDERACIONES PARA ELABORAR PRESUPUESTOS DE
LICITACIÓN Y DE OBRA CON APLICACIÓN PRESTO 2014**

JORGE ANDRÉS GUZMÁN MEDINA

Profesor Guía:
Sr. Eduardo Sepúlveda García-Huidobro.

Memoria para obtener el Título de
Constructor Civil.

Santiago – Chile
2014

© **Jorge Andrés Guzmán Medina**

Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra en cualquier forma, medio o procedimiento sin permiso por escrito del o los autores.

**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN OBRAS CIVILES**

**CONSIDERACIONES PARA ELABORAR PRESUPUESTOS DE
LICITACIÓN Y DE OBRA CON APLICACIÓN DE PRESTO 2014**

JORGE ANDRÉS GUZMÁN MEDINA

Profesor Guía:
Sr. Eduardo Sepúlveda García-Huidobro

Comisión Examinadora:
Sr. Manuel Córdova Ávila
Sr. José Villafaena Ugarte

Memoria para obtener el Título de
Constructor Civil

Santiago – Chile
2014

DEDICATORIA

A mi mis padres, hermanos y esposa quienes con su apoyo, motivación y paciencia me han mostrado el camino, para culminar el proyecto planteado hace muchos años de ser un constructor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Santiago, por ser la prestigiosa casa de estudios que me ha dado la oportunidad de titularme.

A la profesora Patricia Mery, quién a través de su asignatura me ha entregado los conceptos para formar los valores ambientales, que todo profesional debe incorporar como parte de su formación.

A mi profesor guía, don Eduardo Sepúlveda, quien a través de sus críticas y aportes, me ha orientado a desarrollar el método propuesto en esta memoria.

A mi primo Lucho Millares y mi amigo Gaspar Araya, quienes me han instado a culminar este proceso.

TABLA DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Tabla de contenidos.....	iii
Índice de tablas.....	vi
Índice de ilustraciones.....	vii
Resumen.....	viii
Glosario.....	ix
Vocabulario Presto 2014.....	xi
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo general.....	1
1.2 Objetivos específicos.....	1
1.3 Alcances y limitaciones.....	2
CAPÍTULO 2: INICIO DE ESTUDIO DE UN PROYECTO.....	3
2.1 Matriz de riesgo.....	3
2.2 Envergadura y alcance del proyecto.....	3
2.3 Programa de estudio.....	4
2.4 Visita a terreno.....	4
2.5 Estudio costo directo.....	5
2.6 Esquema de un presupuesto de licitación.....	6
CAPÍTULO 3: TIPOS DE PRESUPUESTOS EN CHILE.....	7
3.1 Métodos para elaborar presupuestos.....	7
3.2 Ajuste de un presupuesto.....	7
3.3 Herramientas digitales para presupuestos de construcción en Chile.....	8
3.4 Historia de Presto.....	9
3.5 Ventajas al presupuestar con Software Presto 2014.....	11

CAPÍTULO 4: MARCO TEÓRICO	12
4.1 Tipos de esquemas de presupuestos	12
4.2 Relaciones entre columnas en Software Presto 2014	16
4.3 Estructura jerárquica de un presupuesto en Presto	17
4.4 Política de codificación	18
4.5 Uso de herramientas rápidas en Presto para administrar información	19
4.6 Análisis de Precios Unitarios	20
CAPÍTULO 5: ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA ESTUDIAR UN PROYECTO	22
5.1 Cómo abordar las cubicaciones de un proyecto	22
5.2 Proveedores y cotizaciones	24
5.3 Programa de estudio de propuesta	24
5.4 Análisis costo mano de obra	27
5.5 Estudio Presupuesto de Gastos Generales	29
5.6 Pérdida de reajuste a considerar en un presupuesto	32
5.7 Cómo calcular y aplicar un rendimiento a un recurso	37
CAPÍTULO 6.0 USO DE PARTIDAS, SUBPARTIDAS Y AUXILIRES	39
6.1 Las Partidas	39
6.2 Las Subpartidas	40
6.3 Los Auxiliares	41
CAPÍTULO 7 EJEMPLO PRÁCTICO PARA ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO EN PRESTO	45

CAPÍTULO 8 TIPOS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	51
8.1 Diversas soluciones para elaborar un análisis de precios unitarios.....	51
8.2 Desde una partida a los recursos.....	52
8.3 Desde un recurso a las partidas.....	55
8.4 Informes de presupuestos para presentar la oferta al cliente.....	56
CAPÍTULO 9 TIPOS DE AJUSTE POR PERMANENCIA	60
9.1 Tipos de ajuste en un presupuesto.....	61
9.2 Parámetro de distribución para ajuste por permanencia.....	64
9.3 Ajuste por Permanencia (Recurso sin rendimiento Líder).....	66
9.4 Ajuste por Permanencia (Recurso con rendimiento Líder).....	71
CAPÍTULO 10 ITEMIZADO PRESUPUESTO	77
10.1 Ley de Pareto.....	78
10.2 Informes para estudio de propuestas.....	79
CAPÍTULO 11 REVISIÓN, AJUSTE Y CIERRE DE UN PRESUPUESTO	80
11.1 Cómo y cuándo cerrar un presupuesto.....	81
12 PRESUPUESTO DE OBRA	84
12.1 Crear presupuesto de obra a partir del presupuesto de licitación.....	84
12.2 Cómo obtener el presupuesto objetivo.....	85
12.3 Detalle lenguaje Presto para presupuestos de licitación y de obra.....	87
13.0 CONCLUSIONES	88
14.0 BIBLIOGRAFÍA	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1	Homologación de columnas.....	17
Tabla N°2	Algunas combinaciones de columnas en APU	18
Tabla N°3	Codificación propuesta.....	18
Tabla N°4	Precio unitario método original	20
Tabla N°5	Precio unitario método propuesto.....	21
Tabla N°6	Registro y seguimiento cotizaciones.....	24
Tabla N°7	Programa de estudio.....	25
Tabla N°8	Comparación de cantidad hombre/mes.....	27
Tabla N°9	Tarifado mano de obra.....	28
Tabla N°10	Flujo mano de obra indirecta.....	29
Tabla N°11	Elementos y cargos de mano de obra indirecta.....	30
Tabla N°12	Elementos de protección personal.....	31
Tabla N°13	Reajuste por IPC.....	32
Tabla N°14	Ciclo de corte y carga con excavadora.....	46
Tabla N°15	Rendimiento excavadora.....	47
Tabla N°16	Ciclo camión tolva.....	48
Tabla N°17	Precio unitario (solo columna cantidad).....	52
Tabla N°18	Precio unitario (columna cantidad y Factor).....	53
Tabla N°19	Comparativo de ajuste por permanencia utilizado por empresas constructoras. (Uso Actual) y Método Propuesto.....	62
Tabla N°20	Rendimientos según parámetros de ajuste por permanencia..	70
Tabla N°21	Planilla Itemizado.....	77
Tabla N°22	Incidencia de partidas.....	78
Tabla N°23	Cierre de estudio de una propuesta.....	83
Tabla N°24	Presupuesto de licitación y de obra.....	86

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 2.6.1	Esquema estudio de un proyecto.....	6
Figura 3.4.1	Encuesta TIC.....	10
Figura 5.6.1	Gráfico avance acumulado proyectado.....	33
Figura 5.6.2	Divisas y paridades en Presto 2014.....	36
Figura 7.1.1	Gráfico costo de transporte volumen por km.....	50
Figura 8.4.1	Informe precios unitarios con subanálisis.....	57
Figura 8.4.2	Informe precios unitarios con auxiliares.....	58
Figura 8.4.3	Informe precios unitarios en primer nivel.....	59
Figura 9	Esquema ajuste por permanencia.....	60
Figura 10.2.1	Incidencia de partidas según ley de Pareto.....	79
Figura 12.1.1	Generar presupuesto objetivo en Presto.....	85

RESUMEN

En la actualidad, existe una gran competencia entre las empresas constructoras al momento de presentarse a una licitación, debido principalmente a la incorporación de empresas extranjeras al mercado nacional. Un ejemplo de ello, es el caso de empresas de origen español, cuyas ofertas económicas presentan un menor costo.

Esta realidad requiere que las empresas nacionales reformulen la manera de presupuestar, mejorando las técnicas en el estudio de un proyecto, con el fin de obtener mayores oportunidades de negocios.

Las consideraciones para elaborar presupuestos de licitación presentadas en este documento, tienen por objetivo mejorar las metodologías de trabajo de un departamento de estudio, cuyo fin es lograr la adjudicación de proyectos, con la mayor rentabilidad posible.

El método a presentar considera estructuras jerárquicas; aplicación de técnicas para elaborar precios unitarios; uso de rendimientos de producción y permanencia de recursos; revisión, modificación y cierre de un presupuesto de licitación. Además, se dejará planteada la forma de definir el presupuesto de obra a partir del presupuesto de licitación, para el seguimiento y control durante la ejecución de un proyecto.

La metodología planteada se desarrollará utilizando la herramienta digital Software Presto versión 2014. En esta plataforma de trabajo se realizará el presupuesto de licitación, donde también, de forma paralela se considerará el presupuesto de obra, obteniendo un parámetro de comparación durante la ejecución del proyecto, detectando las desviaciones de tiempos y costos, para aplicar las medidas de corrección.

GLOSARIO

Codificación

Códigos utilizados en los diferentes niveles jerárquicos de un presupuesto, con sentido práctico para clasificar y organizar la información.

Cada concepto del Software Presto requiere que sea definido a través de un código.

Costo directo

Suma de los costos totales de las partidas del itemizado, que tienen relación con la producción.

Gastos generales

Valorización económica de los recursos y servicios que no son imputables en el presupuesto de costo directo.

Imprevistos

Valor para cubrir los costos con alta incertidumbre, presentados en porcentaje con respecto al costo total neto.

En general son considerados en la hoja de cierre del proyecto.

También es posible aplicarlo directamente a una partida de alto riesgo.

Partida

Nivel jerárquico que contiene unidad y cubicación (medición).

Partida auxiliar

Corresponde a un recurso que contiene descomposición.

En Presto se caracteriza por presentar el fondo del código en color gris.

Permanencia

Modificación de la cantidad de unidades de un recurso, según la disponibilidad proyectada por sobre el rendimiento de producción.

Presupuesto

Valoración económica de un proyecto, considerando recursos, cantidades y rendimientos.

Presupuesto de licitación

Estimación económica que considera la suma del costo directo, gastos generales, imprevistos, IVA y valor proforma de un proyecto.

Presupuesto objetivo

Estimación económica, realizada una vez adjudicado un proyecto y antes de iniciar la ejecución. Utilizado de base para seguimiento y control.

Recurso

Elemento o concepto básico de último nivel jerárquico, el cual no posee descomposición.

Rendimiento

Es la producción en unidades de obra dividida por la cantidad de unidades de un recurso.

Rendimiento dependiente

Cantidad de un recurso que depende del rendimiento de producción que comanda y determina el precio.

Ejemplo Partida: Excavación TCN [m3], donde el recurso Jornal tiene un rendimiento dependiente del recurso Excavadora PC200 de 80 [m3/hh].

Rendimiento independiente

Cantidad de un recurso que se relaciona a la partida considerando parámetros de distribución para obtener su costo (según método de permanencia).

Rendimiento Líder

Corresponde al rendimiento del recurso que comanda y condiciona el análisis de precio unitario.

Ejemplo Partida: Excavación TCN [m3], donde el recurso Excavadora PC200 tiene un rendimiento de producción 80 m3/hm.

Subpartida

Nivel inferior a una partida que contiene descomposición.

Ejemplo: Partida Hormigón Armado, se descompone en las subpartidas de hormigón, enfierradura y moldaje.

Utilidades

Margen de ganancia proyectada en un presupuesto.

Vocabulario Presto 2014

Concepto

Todo nivel jerárquico en un presupuesto, que contiene código y descripción (no necesariamente tiene unidad y cantidad).

Código

Ítem que define a un concepto en el presupuesto.

Se utiliza en función de la política de codificación de cada empresa.

Resumen

Descripción de un concepto.

Ud

Unidad de medición (cubicación) de la partida o unidad comercial del recurso.

CanPres

Cantidad de un recurso en un precio unitario.

Factor

Columna adicional utilizada en un precio unitario.

Se utiliza para mostrar el rendimiento: $1/R$, que se escribe por convención (-R).

Pres

Precio unitario en el presupuesto.

ImpPres

Importe de un presupuesto.

Equivale al precio total, correspondiendo a $\text{CanPres} * \text{Factor} * \text{Pres}$.

CanTotPres

Cantidad total de un concepto en el presupuesto.

TotPres

Importe total o costo total del concepto.

$\text{TotPres} = \text{CanTotPres} * \text{Pres}$

% de Incidencia

Porcentaje del costo total de un nivel jerárquico (Concepto) con respecto al Costo Directo.

CANTPP

Cantidad de un recurso en la partida donde participa.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Se presentan consideraciones para elaborar presupuestos de construcción con técnicas para alcanzar de manera rápida y certera las cantidades y costos de los recursos en un proyecto según los plazos, metodologías, tipos de recursos y exigencias del proyecto. Como también, utilizar métodos de administración de información para analizar, elaborar, revisar, modificar y ajustar los presupuestos manteniendo la claridad en la información desde la etapa de presupuesto hasta la ejecución de obra.

1.1 Objetivo general

- Proponer una metodología para elaborar presupuestos de licitación con el uso de Software Presto 2014, que permita organizar y administrar la información en todas las etapas del proyecto.

1.2 Objetivos específicos

- Aplicar Políticas de codificación y descripción para facilitar la organización de la información de un presupuesto.
- Estructurar niveles jerárquicos auxiliares que permitan una mejor distribución y claridad en la elaboración de los precios unitarios.
- Personalizar Presto, según necesidad del usuario.
- Aplicar rendimientos de producción y permanencia, con el fin de sincerar la cantidad de los recursos incidentes según su disponibilidad.
- Crear presupuesto de obra, a partir del presupuesto de licitación.

1.3 Alcance y Limitaciones

En la elaboración de presupuestos, se desarrollará el Método de Análisis de Precios Unitarios, considerando dos tipos de rendimientos: Producción y Permanencia.

Como limitación se define la estructura de presupuesto con dos niveles jerárquicos por debajo de las partidas, considerando niveles auxiliares para mano de obra y maquinaria.

Se utiliza plataforma y lenguaje Software Presto versión 2014, con módulos de presupuestos y planificación económica.

Este documento presenta soluciones reales a las necesidades del usuario y empresas del sector de la construcción en la elaboración de presupuestos de licitación y de obra. Sin embargo, en ningún caso se pretende dar un carácter de manual para realizar los presupuestos y posiblemente se omitan soluciones alternativas, las que se escapan del alcance de esta memoria.

Los ejemplos presentados no corresponden a un estudio de un proyecto en particular, sino que contemplan ejemplos y soluciones aisladas que representan de mejor manera las soluciones planteadas.

Todos los datos de presupuestos son de carácter ficticio y no corresponden a ningún proyecto de estudio, ni en ejecución.

CAPÍTULO 2

INICIO DE ESTUDIO DE UN PROYECTO

Al iniciar el estudio de un proyecto, se sugiere realizar un proceso de recolección de información, evaluando preliminarmente los riesgos y envergadura que éste considera.

2.1 Matriz de riesgo

El factor de riesgo siempre debe ser considerado en la etapa preliminar de un proyecto. Algunos de los ítems a evaluar son:

- Retenciones y multas posibles.
- Problemas con comunidades locales.
- Exigencias medioambientales.
- Expropiaciones sin regularizar.
- Posibles complicaciones por lluvias, inundaciones y cortes de caminos.
- Otros proyectos que absorben mano de obra: Minería, Agricultura, etc.
- Tipo de contrato.
- Boletas de garantía.
- Frecuencia estados de pago.

2.2 Envergadura y alcance del proyecto

Una empresa contratista debe cumplir con las bases de licitación, las cuales se resumen a través del siguiente listado:

- Capacidad financiera.
- Experiencia en obras similares.
- Registro categoría MOP y SERVIU.
- Hitos y plazo de ejecución del proyecto.

2.3 Programa de estudio

Considera las partidas más relevantes del proyecto, desde el punto de vista de los costos, plazos e hitos exigidos. Se sugiere utilizar como máximo quince ítems.

Los tiempos determinados por esta programación entregan la información para definir el plazo de ejecución proyectado, además de la secuencia lógica, número de equipos y frentes de trabajo.

Más adelante, estos datos servirán de base para realizar las correcciones según ajuste por permanencia.

2.4 Visita a terreno

La visita a terreno cumple principalmente dos funciones:

- Cumplir con la exigencia obligatoria de la visita.
- Encontrar solución técnica y económica a las exigencias del proyecto.

Para una obra de movimiento de tierras y caminos, se requiere de los siguientes ítems para una visita a terreno:

- Ubicación, calidad y capacidad de empréstito de áridos.
- Ubicación, costo y capacidad de entrega de agua industrial y potable.
- Ubicación, costo y capacidad de botadero autorizado.
- Distancia, costo y capacidad de alojamiento pueblo más cercano.
- Distancia, costo y capacidad de alimentación más cercana.
- Distancia al aeropuerto más cercano.
- Distancia, costo y capacidad para locomoción interprovincial.
- Condiciones de caminos de acceso a la obra.
- Distancia Comisaría de Carabineros más cercana.
- Mano de obra y maquinaria disponible en las cercanías de la obra.
- Riesgos medioambientales.

- Posibles conflictos con comunidades locales.
- Ubicación y condiciones de terreno para instalación de faena.
- Factibilidad de energía eléctrica para instalaciones.
- Condiciones de seguridad para la instalación de faena y obra en general.
- Flujo de vehículos en caminos a intervenir.
- Estado actual de puentes y obras de arte existentes.

2.5 Estudio costo directo

El costo proyectado de las partidas de un proyecto, considera lo siguiente:

- Crear Análisis de precios unitarios para todas las partidas del proyecto.
- Considerar cuales partidas serán ejecutadas por personal contratado por “la casa” o por empresa subcontrato o una combinación de éstos.
- Definir estructura del presupuesto.
- Definir maquinaria y mano de obra a utilizar (Tarifado).
- Considerar rendimientos de producción (análisis partidas relevantes).

2.6 Esquema de un Presupuesto de Licitación

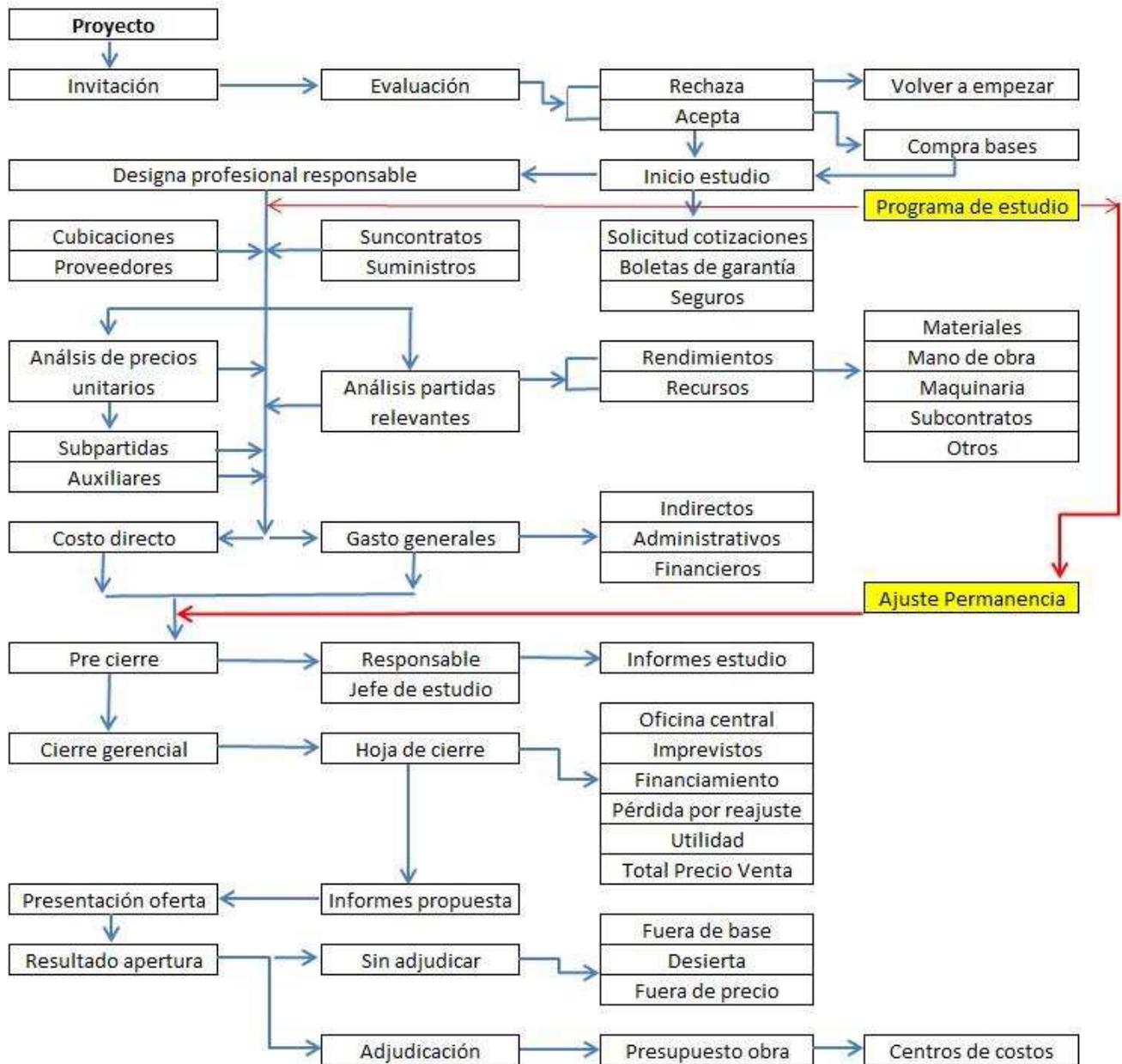


Figura 2.6.1 Esquema de un presupuesto

Fuente: Elaboración Propia

Se destacan en fondo a amarillo las etapas donde se deben realizar el programa de estudio y el ajuste por permanencia.

CAPÍTULO 3

TIPOS DE PRESUPUESTOS EN CHILE

3.1 Métodos para Elaborar Presupuestos

Se presentan tres métodos:

Método Sintético

Estimación de costo con un enfoque global, determinado a través de datos históricos, con un desglose de precios a nivel general.

Ejemplo: Precio por m²

Método Unitario

Elaboración del presupuesto en detalle, enumerando, cuantificando y valorando todas las unidades de obra necesarias para ejecutar el proyecto.

Ejemplo: Análisis de precio unitario con descomposición de la Partida.

Método Estimaciones Operativas

Se obtienen definiendo los recursos necesarios para ejecutar la obra, con su duración y costo. Se utilizan especialmente en obras civiles, donde intervienen maquinarias o instalaciones fijas importantes, como una planta de hormigón, planta de áridos, planta de asfalto o de prefabricación.

3.2 Ajuste de un Presupuesto

Sea cual sea el método utilizado para obtener una estimación lo más certera posible, es necesario realizar posteriormente una serie de ajustes con el fin de reflejar las condiciones del proyecto en la etapa de estudio.

Una de las alternativas para ajustar el presupuesto es por permanencia, siendo aplicado generalmente a los recursos de mano de obra y maquinaria.

Se sugiere ajustar en los niveles jerárquicos de partidas auxiliares y no a los recursos (Conceptos Básicos) propiamente tal.

De esta forma se puede aplicar el concepto de cuadrilla para el manejo de la mano de obra y un mejor dominio de la maquinaria, considerando la relación entre máquina, operador y combustible.

3.3 Herramientas Digitales para Presupuestos de Construcción en Chile.

Presto es un programa integrado para el control de los costos de un proyecto de construcción, que comprende las diferentes necesidades de todos los agentes que intervienen y en todas las fases.

La forma de aplicar un programa computacional está relacionada con el sector en que se utiliza, dependiendo del enfoque y la estructura definida por el usuario y la empresa constructora.

Por ejemplo, en el sector Inmobiliario se utiliza la modalidad española (para APU solo se usa la columna cantidad), en cambio en Obras Civiles se utiliza método Chileno (Para APU con dos columnas Cantidad y Factor por separado).

Presto se encuentra en Chile desde hace 20 años y se utiliza de manera mayoritaria en todo el mercado de la construcción.

Actualmente, Presto pone a disposición del mercado una versión anual, lo que garantiza que la herramienta incluye modificaciones actualizadas y mejoras en función de los requerimientos de los usuarios.

3.4 Historia de Presto

El sistema ha evolucionado, desde las versiones Presto 8, la cual sufrió la clonación de su licencia, siendo distribuida a diversos países por medio de la piratería, generando un enorme problema de negocio a sus creadores. Los que diseñaron una nueva versión Presto 10, la cual se desmarcaba de las versiones Presto 8, teniendo mejoras y una versión por año, a partir del 2011 a la fecha.

A partir de las versiones 2013 ya no se considera la compatibilidad con las versiones Presto 8, Actualmente, se utiliza versión 2014.

Los programas computacionales de presupuestos que han ingresado al mercado nacional son:

1. Presto (España)
2. Opus (México)
3. Notrasnoches (Chile)
4. Itemizar (Chile, Universidad de Concepción)
5. Unysoft (Chile)
6. TCT (Chile)
7. Excel (Microsoft)
8. Propios (desarrollo informático)

ENCUESTA SOFTWARE TIC 2008*

TIPO SOFTWARE	NOMBRE SOFTWARE	CANTIDAD
Planificación	MS Project	22
	Primavera	5
	Cognos	1
	Presto	3
	MS Excel	4
Presupuesto	Presto	15
	Opus	2
	Unisoft	4,5
	Primavera	1
	Cognos	1
	Ondac	1
	Notrasnoches	0,5
	Desarrollo propio	6
ERP	MS Excel	4
	MS Solomon	9
	Flexline	4
	Unisoft	4
	SAP	1
	FIN 700	4
	Softland	4
	Ondac	1
	Oracle	1
	La Carretilla	1
	Maxlite	1
	Transtecnia	1
	Desarrollo Propio	4
TOTAL		35

* Encuesta realizada por correo electrónico a 35 empresas del sector construcción. Cada firma informó los sistemas de TIC que emplea.

Encuesta realizada el año 2008 en 35 empresas pertenecientes a la Cámara Chilena de la Construcción.

A la fecha no se ha vuelto a realizar otra encuesta formal en el uso de programas computacionales para presupuestos TIC (Tecnología de información y comunicación).

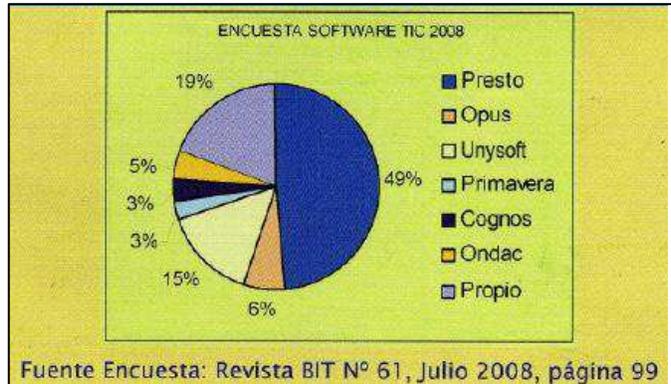


Figura 3.4.1 Encuesta TIC
Fuente: Revista BIT N°61

3.5 Ventajas al Presupuestar con Software Presto 2014

El uso de un software especializado es de gran ayuda en la estructuración de un presupuesto, sin embargo, se debe dejar muy en claro que un sistema computacional en ningún caso realiza un presupuesto.

El uso adecuado de una herramienta computacional para la elaboración y administración de un presupuesto es fundamental para competir y aumentar las posibilidades de éxito en la adjudicación de un proyecto.

Además, una vez logrado el contrato de un proyecto, se viene la materialización de éste, teniendo que reorganizar la información para facilitar la programación, seguimiento y su posterior control de la obra durante su ejecución.

Para dar una estructura al seguimiento de la ejecución del proyecto, se creará un presupuesto de obra, llamado presupuesto objetivo.

CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO

4.1 Tipos de Esquemas de Presupuestos

Existen diversas formas de presentar un presupuesto, dependiendo de la metodología que la empresa contratista elija.

El documento Itemizado, entregado por la empresa mandante en la mayoría de los casos considera una planilla con el objetivo de introducir las mediciones y los precios unitarios por parte del contratista. Sin embargo, no existe una forma estándar por parte del mercado para la presentación de presupuestos.

Se muestra a modo de ejemplo, esquemas de presupuestos que consideran diferentes estructuras, dependiendo de la forma en que cada empresa obtiene el Precio Venta Total. En la mayoría de los casos para presentar un presupuesto al cliente, se utiliza la forma del “Esquema 1”, teniendo que adaptar los porcentajes de GG y UT para lograr el Valor Final.

A continuación se presentan tres tipos de esquemas para presupuestos.

Para todos los esquemas se debe considerar:

- El presupuesto del Gasto General (GG) se obtiene de un estudio detallado, el cual se desarrolla en el *Ítem 5.5*.
- El valor de GG obtenido se debe relacionar en porcentaje con respecto al costo directo, solo para cumplir con la exigencia de formato de presentación al cliente.

Esquema 1 (Para presentación de oferta)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P Unitario	P Total
1	D ₁	U ₁	C ₁	PU ₁	C ₁ xPU ₁
2	D ₂	U ₂	C ₂	PU ₂	C ₂ xPU ₂

n	D _n	U _n	C _n	PU _n	C _n xPU _n
---	----------------	----------------	----------------	-----------------	---------------------------------

TOTAL COSTO DIRECTO	CD	$\sum_{i=1}^n (C_i \times PU_i)$
GASTO GENERAL	% c/r CD	GG
UTILIDAD	% c/r CD	UT
TOTAL VENTA NETO	TVN	CD+GG+UT
IVA	19% c/r TVN	IVA
TOTAL VENTA	TV	TVN+IVA

Fuente: Elaboración propia

Este esquema de presupuesto calcula los recargos (GG y UT) con respecto al costo directo de forma independiente.

La suma del CD+GG+UT+IVA considera el Precio Total Venta (TV).

Se utiliza de manera estándar para la presentación de ofertas económicas con recargos externos (sin prorratear).

Esquema 2 (Para presentación de oferta)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P Unitario	P Total
1	D ₁	U ₁	C ₁	PU ₁	C ₁ xPU ₁
2	D ₂	U ₂	C ₂	PU ₂	C ₂ xPU ₂

n	D _n	U _n	C _n	PU _n	C _n xPU _n
---	----------------	----------------	----------------	-----------------	---------------------------------

TOTAL COSTO DIRECTO	CD	$\sum_{i=1}^n (C_i \times PU_i)$
GASTO GENERAL	% c/r CD	GG
COSTO TOTAL	CT	CD+GG
UTILIDAD	% c/r CT	UT
TOTAL VENTA NETO	TVN	CT+UT
IVA	19% c/r TVN	IVA
TOTAL VENTA	TV	TVN+IVA

Fuente: Elaboración propia

Este esquema de presupuesto, calcula los recargos considerando el GG con respecto al costo Directo, obteniendo el Costo total (CT=CD+GG).

La Utilidad (UT₂) se calcula en porcentaje con respecto al Costo Total.

La suma del CD+GG+UT₂+IVA = CT+UT₂+IVA =TV

Al mantener el mismo % de utilidad para los esquemas 1 y 2, se produce una variación (UT < UT₂), provocando que el presupuesto del Esquema 2 sea mayor que el presupuesto del Esquema 1.

La diferencia es:

$$\Delta_{2-1} = \%UT_2 * GG$$

El riesgo que se corre al utilizar este esquema, es quedar fuera de mercado al utilizar un valor mayor de Utilidad, produciendo un aumento en el TV con respecto a otros oferentes que han utilizado el esquema N°1.

Esquema 3 (Para presentación de oferta)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P Unitario	P Total
1	D ₁	U ₁	C ₁	PU ₁	C ₁ xPU ₁
2	D ₂	U ₂	C ₂	PU ₂	C ₂ xPU ₂

n	D _n	U _n	C _n	PU _n	C _n xPU _n
---	----------------	----------------	----------------	-----------------	---------------------------------

TOTAL COSTO DIRECTO	CD	$\sum_{i=1}^n (C_i \times PU_i)$
GASTO GENERAL	% c/r CD	GG
COSTO TOTAL	CT	CD+GG
UTILIDAD		$CT \times \%UT / (100 - \%UT)$
TOTAL VENTA NETO	TVN	$CT \times 100 / (100 - \%UT)$
IVA	19% c/r TVN	IVA
TOTAL VENTA		TVN+IVA

Fuente: Elaboración propia

Este esquema de presupuesto, calcula los recargos considerando el GG con respecto al Costo directo, obteniendo el Costo Total (CT=CD+GG).

Luego se define el %UT a aplicar, obteniendo

$$PVN = CT \times 100 / (100 - \%UT)$$

La utilidad se calcula por la siguiente expresión:

$$UT = CT \times \%UT / (100 - \%UT)$$

La desventaja de este esquema, es que al mantener el % de Utilidad aplicados a otros esquemas, provoca un mayor Precio Total Venta.

La ventaja del esquema, es que entrega la posibilidad de negociar en % al momento de cerrar un contrato con el mandante, sin correr el riesgo de afectar el Costo Total, variando el % de Precio Venta Neto en el mismo % que la disminución de Utilidad.

4.2 Relaciones entre Columnas en Software Presto 2014

En el itemizado oficial entregado por el cliente, en general se tiene la siguiente estructura de columnas.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P Unitario	P Total
------	-------------	--------	----------	------------	---------

Para crear los análisis de precios unitarios, la estructura de trabajo debe considerar un campo adicional. La cual se diferencia de la anterior, transformando la columna Cantidad en dos columnas: CanPres y Factor.

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
--------	---------	----	---------	--------	------	---------

La columna Factor sólo es aplicable a niveles inferiores a las Partidas.

Para los casos en que la celda de la columna Factor sea cero o se encuentre vacía, Presto internamente la considera con valor igual a uno.

Tabla N°1: Homologación de columnas: Itemizado Estándar y Presto

Estándar	Presto
Ítem	Código
Descripción	Resumen
Unidad	Ud
Cantidad	CanPres y Factor
Precio Unitario	Pres
Precio Total	ImpPres

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Estructura Jerárquica de un Presupuesto en Presto

Capítulo

○ Subcapítulo

▪ Partida

Itemizado



Factor

- Conceptos Básicos
- Subpartida
- Auxiliar

- Material
- Mano de Obra
- Maquinaria
- Subcontratos
- Otros

Descomposición

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°2: Algunas combinaciones de columnas en APU.

Caso	CanPres	Factor
1	Cantidad	Rendimiento
2	Pérdida	Rendimiento
3	Cantidad	Pérdida
4	Permanencia	Rendimiento

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Política de Codificación

Tabla N°3: Codificación propuesta

C_ _ _ _		CAPÍTULO
CL_ _ _ _		SUBCAPÍTULO
00#_ _		PARTIDA
P_ _ _ _		SUBPARTIDA
M_ _ _ _		MATERIAL
E_ _ _ _		MAQUINARIA Y EQUIPOS
O_ _ _ _		MANO DE OBRA
OS_ _ _ _		MANO DE OBRA SUBCONTRATADA
O%_ _ _ _		% LEYES SOCIALES
S_ _ _ _		SUB CONTRATO
L_ _ _ _		OTROS
W_ _ _ _		AUXILIAR MAQUINARIA Y EQUIPOS
X_ _ _ _		AUXILIAR MANO DE OBRA

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Uso de Herramientas Rápidas en Presto para Administrar Información.

Descripción (Resumen)

La descripción debe contener la información mínima, pero con sentido de facilitar la lectura, comprensión y búsqueda.

Ejemplos:

Base estabilizada, Arena, Gravilla, Grava

Según su descripción, ninguno de los recursos presentados tiene algún tipo de vínculo.

Por lo anterior, se sugiere utilizar palabras comunes para identificar un grupo o familia de recursos.

Ejemplo:

Árido Base estabilizada, Árido Arena, Árido Gravilla, Árido Grava

Donde se puede agrupar, filtrar y sumar fácilmente.

Filtros

Por esquema	:	Visualiza de diferentes formas el presupuesto
Por máscara	:	En relación al código ingresado
Por expresión	:	Según fórmula ingresada
Por palabras	:	Por palabras de columna Resumen

4.6 Análisis de Precios Unitarios

Partida: 5001.2 Tabique Volcometal económico 500 m2

Tabla N°4: Precio unitario método original

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
M1001	Canal metalcon normal 61x20x05 3.00 m	tir	0,27778		700	194
M1002	Montante normal 60x38x05 2.40 m	tir	1,04167		782	814
M1003	Aislación lana de vidrio 0.60x10 m 50 mm	roll	0,16667		12.597	2.099
M1004	Volcanita ST 15mm 1.20mx2.40m	pl	0,69444		6.378	4.429
M1005	Tornillo 8x1/2 cabeza lenteja autoperf. c/broca 100 un	bol	0,05208		1.840	96
M1006	Tornillo 6x1 1/4 cabeza trompeta 3500 un	bol	0,00798		13.017	104
M1007	Huincha americana 5 cm x45 m	roll	0,03715		970	36
O2001	Maestro carpintero primera	día	0,08000		36.818	2.945
O2002	Maestro carpintero segunda	día	0,04000		30.682	1.227
O2003	Jornal	día	0,04000		21.477	859

Total \$ 12.803

Fuente: Elaboración Propia

Uso de una sola columna (CanPres)

Esta modalidad es muy utilizada en Chile (método español)

Desventajas:

- Se pierde información.
- Obliga a utilizar la calculadora para interpretar el precio.
- Se dificulta su modificación.
- Se confunde la cantidad de recursos y el rendimiento.
- Dificulta el ajuste por permanencia.

Se sugiere abrir la Cantidad en dos columnas: CanPres y Factor.

Consultas con dificultad para responder:

- Cuál es el rendimiento de materiales.
- Cuál es la cantidad de trabajadores a utilizar en la tabiquería.
- Cuál es el avance por día de trabajo.

Partida: 5001.2 Tabique Volcometal económico 500 m2

Tabla N°5: Precio unitario método propuesto

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
M1001	Canal metalcon normal 61x20x05 3.00 m	tir	2,00000	-7,2	700	194
M1002	Montante normal 60x38x05 2.40 m	tir	3,00000	-2,88	782	814
M1003	Aislación lana de vidrio 0.60x10 m 50 mm	roll	1,00000	-6,0	12.597	2.099
M1004	Volcanita ST 15mm 1.20mx2.40m	pl	2,00000	-2,88	6.378	4.429
M1005	Tornillo 8x1/2 cabeza lenteja autoperf. c/broca 100 un	bol	0,15000	-2,88	1.840	96
M1006	Tornillo 6x1 1/4 cabeza trompeta 3500 un	bol	0,02290	-2,88	13.017	104
M1007	Huincha americana 5 cm x45 m	roll	0,10700	-2,88	970	36
O2001	Maestro carpintero primera	día	2,00000	-25,0	36.818	2.945
O2002	Maestro carpintero segunda	día	1,00000	-25,0	30.682	1.227
O2003	Jornal	día	1,00000	-25,0	21.477	859

Total \$ 12.803

Fuente: Elaboración Propia

El rendimiento R se debe aplicar de la forma 1/R, el cual por convención de Presto se escribe como (-R), solo en la columna Factor.

Independiente de la modalidad utilizada, se obtiene el mismo resultado, sin embargo, este método para elaborar el precio unitario, entrega más información sobre el análisis y composición. En algunos casos se producen variaciones de decimales, los cuales deben ajustarse en la configuración del sistema.

El recurso con código M1001 se interpreta de la siguiente forma:

2 tiras de canal rinden 7.2 m² de tabique o cada 7.2 m² de tabiquería se utilizan 2 canales.

Esta opción reduce la posibilidad de error al copiar un precio referencial, sin considerar el análisis de acuerdo a las condiciones particulares del proyecto.

Para Mano de obra, se observa un rendimiento de 25 m²/día.

La cuadrilla se compone de 4 trabajadores.

Por lo tanto, 4 trabajadores rinden 25 m²/día de tabique

CAPÍTULO 5

ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA ESTUDIAR UN PROYECTO

5.1 Cómo Abordar las Cubicaciones de un Proyecto

La forma de abordar un presupuesto debe considerar el tipo de contrato del proyecto, ya que para realizar el ajuste necesario, se debe contar con las cubicaciones para determinar el alcance, número de frentes y número de quipos del proyecto.

A suma alzada

Las cubicaciones deben ser calculadas por el contratista asumiendo la responsabilidad. En caso que el itemizado contenga datos de cubicación deben ser consideradas solo de referencia.

A serie de precios

Las cubicaciones son entregadas por el mandante, las cuales generalmente no se pueden modificar, ya que deben ser ajustadas de acuerdo a los datos obtenidos en la ejecución del proyecto.

Se debe tener especial cuidado con aquellas partidas con unidad “un” y “gl”, ya que el precio unitario no es modificable.

En caso en que no se tengan datos de cubicación, se pueden estimar, pero con cierto margen de error, ya que generalmente estos proyectos se estudian con la Ingeniería de Detalles incompleta.

Es importante que las cubicaciones bajo esta modalidad de contrato, se consideren ajustables según medición en obra, manteniendo constantes los precios unitarios.

Para un detallado estudio, siempre se debe contar con cubicaciones, ya que sirven de base para calcular el orden de magnitud del proyecto, plazos de ejecución, número de frentes, cantidad de equipos y datos para los ajustes por permanencia.

5.2 Proveedores y cotizaciones

Utilizar planilla con historial de proveedores y su comportamiento de respuesta, según evaluación al término de cada proyecto.

Una complicación para los departamentos de estudio de propuestas es cotizar a muchas empresas, pero finalmente nunca cerrar un contrato o compra, que es el fin del proveedor. Por lo tanto, después de muchas solicitudes es muy probable que la respuesta demore mucho, nunca llegue o llegue de muy mala calidad o a un precio muy elevado.

Por lo anterior, se sugiere que los proveedores que participaron en la etapa de estudio, al menos sean considerados en la cotización de obra, para el cierre de los contratos y compras.

Tabla N°6: Registro y seguimiento cotizaciones (datos ficticios)

Ítem	Empresa	Servicio	Contacto	Cargo	Teléfono	celular	E mail	Dirección	Web
001	Combito	Madera	Juan Parra	Vendedor	2 2 1234567	9 9955667	juan.parra@combitto.cl	Av. Vivaceta 5200, Conchalí	www.combitto.cl
002	Ferretería juanito	Materiales	Cladia López	Grente ventas	2 2 5432112	9 5566331	claudia.lopez@ferrj.cl	Av. España 2500 Santiago Centro	
003	Juan Herrera	Acero	Mario Campusano	Gerente comercial	2 2 4455667	9 4554456	mcampusano@jh.cl	Pajaritos 1300 Maipú	
004	Ferretería don Carlos	Materiales	Luis Pavéz	Vendedor	2 2 3212321	9 2552141	luispavez@fdc.cl	Santa Clara 10500 Huechuraba	

Fuente: Elaboración Propia

5.3 Programa de Estudio de Propuesta

En cada estudio de propuesta es necesario elaborar una programación del proyecto, considerando las partidas incidentes y críticas.

Se calculan los tiempos de obra en función de los rendimientos obtenidos de datos históricos (Método sintético) o análisis de actividades, por ejemplo Excavación en corte TCN.

De los datos obtenidos, se puede hacer una estimación general de las duraciones y los vínculos entre las actividades, al igual que la cantidad de frentes de trabajo y número de equipos a utilizar.

Este programa entrega la información para el cálculo de las permanencias de maquinaria y mano de obra, para ajustar el costo directo una vez terminado el presupuesto en costo directo.

Tabla N°7: Programa de estudio

Código	Código2	Resumen	Ud	CanTotPres	%INC	Rend	Unidad	Duración hr	Duración 176 mes	Ajuste mes	Meses ejecución obra													
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
003	101	ESCARPE	m3	41,600.00	8.94	50	m3/hr	832	4.7	5.0	1	1	1											
004	102	SUBRASANTE	m2	32,440.00	1.52	350	m2/hr	93	0.5	1.0				1	1									
005	103	EXCAVACION TCN	m3	25,300.00	3.66	80	m3/hr	316	1.8	2.0				1	1									
006	104	TERRAPLEN	m3	15,240.00	2.83	45	m3/hr	339	1.9	2.0				1	1									
008	201	HORMIGON H35	m3	3,200.00	18.74	6	m3/hr	533	3.0	4.0						1	1	1	1					
009	202	ACERO A63 42H	kg	240,000.00	15.71	450	kg/hr	533	3.0	4.0														
010	203	MOLDAJE	m2	9,600.00	4.21	18	m2/hr	533	3.0	4.0						1	1	1	1					
014	301	SOLERA TIPO A	m	4,500.00	4.05	12.5	ml/hr	360	2.0	3.0						1	1	1						
015	302	ACERA HORMIGON H30 8 CM	m2	8,100.00	5.57	40	m2/hr	203	1.2	2.0								1	1					
016	303	BASE GRANULAR 10 CM	m2	8,100.00	0.93	300	m2/hr	27	0.2	1.0									1					
017	304	BRASE GRANULAR 20 CM	m3	2,835.00	3.08	35	m3/hr	81	0.5	1.0										1				
018	305	PAVIMENTO HORMIGON HF5 18 CM	m2	4,252.00	5.60	24	m2/hr	177	1.0	2.0										1	1			
019	306	PAVIMENTO HORMIGON HF5 20 CM	m2	2,535.00	3.66	22	m2/hr	115	0.7	1.0											1			
020	307	PAVIMENTO HORMIGON HF5 25 CM	m2	7,088.00	15.05	17	m2/hr	417	2.4	3.0												1	1	1
MAQ		EXCAVADORA		4			maq/mes				1	1	1	1										
		CAMIÓN TOLVA		21			maq/mes				6	6	6	3										
		RODILLO		2			maq/mes						1	1										
		MOTONIVELADORA		2			maq/mes											1	1					
		CAMIÓN ALJIBE		14			maq/mes				2	2	2	2	1	1	2	2						
		TOTAL MAQUINARIA		43			maq/mes				9	9	10	7	1	1	3	3	0	0	0	0	0	
MMOO		JORNAL		33			hombre/mes				4	4	4	4						5	4	4	4	
		CONCRETERO		66			hombre/mes								8	8	8	8	10	8	8	8	8	
		MAESTRO 2°		20			hombre/mes								2	2	2	2	4	4	2	2	2	
		MAESTRO 1°		12			hombre/mes								2	2	2	2	1	1	1	1	1	
		TOTAL MANO DE OBRA		131			hombre/mes				4	4	4	4	12	12	12	12	20	17	15	15		

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de la partida: Escarpe (m3)

Se tiene un rendimiento de 50 m³/hr con una duración de 4.7 meses, sin embargo, se ha considerado una duración de 5 meses para el cálculo de sus recursos.

Para todos los casos se ha aplicado la cantidad de 176 horas de trabajo efectivo al mes (22 día*8 horas/día)

Se aclara que el “Programa de Estudio” no tiene relación con el programa para cumplir la exigencia de Carta Gantt de la oferta técnica.

Aplicación de programa de estudio para calcular la permanencia de los recursos.

Método estimaciones operativas, para calcular la disponibilidad de los recursos en cantidad y tiempo.

Para solucionar la permanencia en función de las cantidades relacionadas con los plazos de ejecución de obra proyectada, se propone la siguiente solución. No se considera el flujo, ya que la planificación no siempre está disponible en esta etapa del proyecto.

Aplicar la fórmula:

$$\text{Hombre/mes} = \text{hhPres} / [\text{Conceptos.UsrNum} \times 176]$$

Fuente: Elaboración Propia

Hombre/mes : Cantidad de hombre por mes
hhPres : Cantidad de horas hombre por nivel jerárquico

Conceptos.UsrNum: Variable numérica, considerando la cantidad de meses de duración de un nivel jerárquico en el presupuesto.

Ingresar la cantidad de tiempo en meses para el nivel jerárquico que se desee revisar la dotación de mano de obra. Se debe tener cuidado de revisar el valor de horas de producción de acuerdo a las condiciones de cada proyecto en particular.

Tabla N°8: Comparación de cantidad de hombre/mes entre información Presto y Programa de Estudio.

Código	Resumen	CanPres	Ud	hhPres	hmPres	CanMdoPres	Pres	MdoPres	ImpPres	ImpMdoPres	CanTotPres	UsrNum	hombre/mes
13	PAVIMENTACION												20.0
018	PAVIMENTO HORMIGON HF5 18 CM	4,252.00	m2	1,965.56	931.68	0.46	17,335	2,286	73,708,420	9,720,072.00	4,252.00	4.0	2.8
019	PAVIMENTO HORMIGON HF5 20 CM	2,535.00	m2	1,241.06	614.29	0.49	19,005	2,408	48,177,675	6,104,280.00	2,535.00	4.0	1.8
020	PAVIMENTO HORMIGON HF5 25 CM	7,088.00	m2	10,833.77	2,128.23	1.53	29,274	7,075	207,494,112	50,147,600.00	7,088.00	4.0	15.4

Fuente: Presupuesto software Presto 2014

Variable:
Considera
4 meses



Este método de revisión y corrección de cantidad de mano de obra y maquinaria, puede ser aplicado a cualquier nivel jerárquico.

5.4 Análisis Costo Mano de obra

Se recomienda:

- Utilizar la unidad hh para Mano de Obra
- Ingresar como valor costo empresa
- No utilizar Sueldo Líquido y leyes sociales por separado en %

Nota:

La gratificación se ha sumado y descontado del valor "SubTotal", ya que se encuentra considerada en el valor inicial "Sueldo Líquido", ver Tabla N°9.

Tabla N°9: Tarifado Mano de Obra

MMOO	Descripción Mano de Obra	Sueldo líquido	Sueldo Base Imponible	Incentivo Producción Imponible	Convenio Sindical	N° Horas Extras	Costo Hora Extra	Costo Total Horas Extras	Gratificación Legal	SUB TOTAL (A)
OALB	Albañil	\$ 400,000	\$ 500,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 4,000	\$ 132,000	\$ 95,396	\$ 632,000
OAYUD	Ayudante	\$ 340,000	\$ 425,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 3,400	\$ 112,200	\$ 95,396	\$ 537,200
OCAPZ	Capataz	\$ 650,000	\$ 812,500	\$ 0	\$ 0	33	\$ 6,500	\$ 214,500	\$ 95,396	\$ 1,027,000
OCARP2	Carpintero	\$ 500,000	\$ 625,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 5,000	\$ 165,000	\$ 95,396	\$ 790,000
OCARPE	Maestro especial	\$ 560,000	\$ 700,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 5,600	\$ 184,800	\$ 95,396	\$ 884,800
OCONC	Concretero	\$ 380,000	\$ 475,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 3,800	\$ 125,400	\$ 95,396	\$ 600,400
OENF	Enfierrador	\$ 400,000	\$ 500,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 4,000	\$ 132,000	\$ 95,396	\$ 632,000
OJOR	Jornalero	\$ 320,000	\$ 400,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 3,200	\$ 105,600	\$ 95,396	\$ 505,600
OMAEST1	Maestro de primera	\$ 550,000	\$ 687,500	\$ 0	\$ 0	33	\$ 5,500	\$ 181,500	\$ 95,396	\$ 869,000
OMAEST2	Maestro de segunda	\$ 500,000	\$ 625,000	\$ 0	\$ 0	33	\$ 5,000	\$ 165,000	\$ 95,396	\$ 790,000

PREVISIÓN		TOTAL PREVISIÓN	SUELDO BASE TRIBUTABLE	Impuesto a la Renta	Líquido a Pago
Fondo de Pensión	Fondo de Salud				
\$ 76,851	\$ 44,240	\$ 121,091	\$ 510,909	\$ 0	\$ 510,909
\$ 65,324	\$ 37,604	\$ 102,928	\$ 434,272	\$ 0	\$ 434,272
\$ 124,883	\$ 71,890	\$ 196,773	\$ 830,227	\$ 11,606	\$ 818,620
\$ 96,064	\$ 55,300	\$ 151,364	\$ 638,636	\$ 3,943	\$ 634,693
\$ 107,592	\$ 61,936	\$ 169,528	\$ 715,272	\$ 7,008	\$ 708,264
\$ 73,009	\$ 42,028	\$ 115,037	\$ 485,363	\$ 0	\$ 485,363
\$ 76,851	\$ 44,240	\$ 121,091	\$ 510,909	\$ 0	\$ 510,909
\$ 61,481	\$ 35,392	\$ 96,873	\$ 408,727	\$ 0	\$ 408,727
\$ 105,670	\$ 60,830	\$ 166,500	\$ 702,500	\$ 6,497	\$ 696,002
\$ 96,064	\$ 55,300	\$ 151,364	\$ 638,636	\$ 3,943	\$ 634,693

Valor Mano de Obra en hh



Exam. Preoc.	Seguro de Cesantía	Aporte Mutual	Seguro de Invalidez y Sobrevivencia	Elem. De Seguridad	Otros Costos	Prov. Vacac.	Prov. Indem.	TOTAL	COSTO EMPRESA	TARIFA EN OBRA	
										\$/dia	\$/hr
\$ 2,800	\$ 18,960	\$ 10,302	\$ 7,268	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 36,846	\$ 52,646	\$ 257,092	\$ 889,092	\$ 42,338	\$ 5,052
\$ 2,800	\$ 16,116	\$ 8,756	\$ 6,178	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 31,319	\$ 44,749	\$ 238,189	\$ 775,389	\$ 36,923	\$ 4,406
\$ 2,800	\$ 30,810	\$ 16,740	\$ 11,811	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 59,874	\$ 85,549	\$ 335,855	\$ 1,362,855	\$ 64,898	\$ 7,743
\$ 2,800	\$ 23,700	\$ 12,877	\$ 9,085	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 46,057	\$ 65,807	\$ 288,597	\$ 1,078,597	\$ 51,362	\$ 6,128
\$ 2,800	\$ 26,544	\$ 14,422	\$ 10,175	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 51,584	\$ 73,704	\$ 307,500	\$ 1,192,300	\$ 56,776	\$ 6,774
\$ 2,800	\$ 18,012	\$ 9,787	\$ 6,905	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 35,003	\$ 50,013	\$ 250,791	\$ 851,191	\$ 40,533	\$ 4,836
\$ 2,800	\$ 18,960	\$ 10,302	\$ 7,268	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 36,846	\$ 52,646	\$ 257,092	\$ 889,092	\$ 42,338	\$ 5,052
\$ 2,800	\$ 15,168	\$ 8,241	\$ 5,814	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 29,476	\$ 42,116	\$ 231,887	\$ 737,487	\$ 35,118	\$ 4,190
\$ 2,800	\$ 26,070	\$ 14,165	\$ 9,994	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 50,663	\$ 72,388	\$ 304,349	\$ 1,173,349	\$ 55,874	\$ 6,667
\$ 2,800	\$ 23,700	\$ 12,877	\$ 9,085	\$ 18,458	\$ 109,813	\$ 46,057	\$ 65,807	\$ 288,597	\$ 1,078,597	\$ 51,362	\$ 6,128

Fuente: Elaboración Propia

5.5 Estudio Presupuesto de Gastos Generales

Se presentan algunos elementos a considerar en el presupuesto de gastos generales.

Tabla N°10: Flujo Mano de Obra Indirecta

Descripción	MESES										total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Administrador Residente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Visitador Obra	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5
Jefe de terreno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Capataz	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	27	
Jefe de obra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Supervisor de Instalaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Encargado Sistema de Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Ayudante de calidad												0
Jefe de Oficina Técnica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Ayudante Oficina Técnica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Programador												0
Experto en Prevención de Riesgos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Prevencionista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Jefe de Topografía	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Topógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Nivelador	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	18	
Trazador												0
Jefe de Laboratorio												0
Ayudante de laboratorio												0
Coordinador Ambiental	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Estudiante en práctica	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Personal Técnico	16.5	19.5	14.5	187								
Jefe Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Administrativo de personal y costos												0
Jefe bodega		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Pañolero		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Junior												0
Personal aseo												0
Personal administrativo	1	3	28									
Alarife	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	35	
Guardia seguridad certificado	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	
Portero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Personal de apoyo	3	7	5	64								
Choferes de servicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Electromecánico												0
Personal de taller	1	10										
Cantidad Total											289	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°12: Elementos de Protección Personal

Plazo Obra	mes	12
------------	-----	----

Ítem	Detalle	Unidad	Duración por mes	Por obra	Ajuste	Precio U	Costo
1	Casco	un	12	1.0	100%	3,570	3,570
2	Amés para casco	un	6	2.0	10%	780	156
3	Protector cubre nuca filtro uv	un	6	2.0	100%	2,341	4,682
4	Zapato seguridad	oar	4	3.0	100%	27,000	81,000
5	Bota concretera	par	12	1.0	10%	12,534	1,253
6	Traje agua PVC	un	12	1.0	50%	4,840	2,420
7	Guante cabritilla o descarné	par	1	12.0	100%	1,200	14,400
8	Guante algodón	par	1	12.0	50%	212	1,272
9	Lentes de seguridad	un	3	4.0	100%	1,126	4,504
10	Tapones de aído con cordón	par	0.25	48.0	50%	647	15,528
12	Mascarilla desechable	un	0.25	48.0	5%	1,214	2,914
14	Protector solar FPS 50 100 gr	un	3	4.0	100%	2,929	11,716
15	Protector solar labial	un	3	4.0	100%	1,767	7,068
16	Chaleco geólogo	un	4	3.0	100%	6,468	19,404
17	Buzo térmico	un	12	1.0	30%	23,412	7,024
18	Guante soldador descarné rojo	par	1	12.0	10%	2,420	2,904
19	Chaqueta soldador descarné	un	6	2.0	10%	16,361	3,272
20	Pantalón soldador descarné	un	6	2.0	10%	15,305	3,061
21	Máscara soldador	un	3	4.0	10%	3,177	1,271
22	Gorro soldador cuero	un	3	4.0	10%	10,284	4,114
23	Máscara facial	un	12	1.0	5%	7,427	371
24	Amés cuerpo completo 3 argollas	un	12	1.0	15%	10,903	1,635
25	Cabo de vida simple 1.8 m	un	12	1.0	15%	10,702	1,605
26	Protector auditivo tipo fono para casco	un	6	2.0	5%	10,605	1,061

Total	mes
-------	-----

196,205

Costo por trabajador	mes
----------------------	-----

16,350

Fuente: Elaboración Propia

5.6 Pérdida de Reajuste a Considerar en un Presupuesto

En caso que el presupuesto se presente en UF en general no se considera reajuste, asumiendo que la inflación es equilibrada por la divisa UF. Sin embargo, no todos los suministros determinar la variación del costo por IPC, teniendo que considerar el tipo de recurso, como por ejemplo:

Materiales de construcción, Combustible, Acero, suministros importados, etc.

Para el cálculo de reajuste por IPC, aplicada en los casos en que la oferta se presenta en divisa pesos chilenos (CLP).

Proyección IPC Banco Central año 2014

Tasa anual	4.10%
Tasa mensual	0.34%

Tabla N°13: Reajuste por IPC

MES	% PARCIAL	% ACUMULADO	PVN	VP	REAJUSTE
			1,688,888,889		
1	4	4	67,555,556	67,329,725	225,830
2	6	10	101,333,333	100,656,975	676,358
3	8	18	135,111,111	133,760,654	1,350,457
4	10	28	168,888,889	166,641,885	2,247,004
5	12	40	202,666,667	199,301,784	3,364,882
6	12	52	202,666,667	198,635,542	4,031,125
7	12	64	202,666,667	197,971,527	4,695,140
8	11	75	185,777,778	180,867,254	4,910,524
9	10	85	168,888,889	163,875,123	5,013,766
10	6	91	101,333,333	97,996,385	3,336,949
11	5	96	84,444,444	81,390,662	3,053,782
12	4	100	67,555,556	64,894,866	2,660,690
		100	1,688,888,889	1,653,322,382	35,566,507

Fuente: Elaboración Propia

El valor obtenido de reajuste se considera en la hoja de cierre.

La Tabla presenta un flujo estimado para la licitación, detallando costos mensuales parciales y acumulados.

PVN : Precio venta neto

VP : Valor presente

Reajuste: Diferencia del presupuesto en pesos por inflación según IPC. El reajuste se aplica en los Gasto Generales, sin embargo, se sugiere que sea considerado en la planilla de cierre del presupuesto.

Tasa de interés mensual

$$(i_{\text{anual}}+1) = (i_{\text{mes}}+1)^{12}$$

$$i_{\text{mes}} = (i_{\text{anual}}+1)^{(1/12)} - 1$$

$$VP = \sum_{j=1}^n Ft / (i_{\text{anual}}+1)^j$$

Fórmulas de asignatura
Evaluación de Proyectos,
profesor Eduardo Sepúlveda,
Usach.

Ft : Flujos parciales

i : Tasa interés mensual

n : Número de períodos (meses)

VP : Valor presente

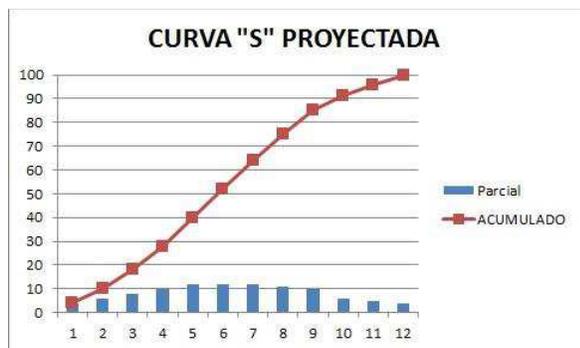


Figura 5.6.1 Gráfico avance acumulado proyectado

Fuente: Elaboración Propia

Actualización de una oferta

Puede ocurrir el caso, que una vez presentada la oferta económica, ésta no sea resuelta por parte de la empresa mandante, no adjudicando a uno de los oferentes o declarando desierta la oferta.

Ante estas circunstancias, es posible que el mandante solicite en un tiempo posterior la actualización de la oferta, la cual si está en UF debe mantenerse el valor, ya que la UF absorbe la inflación según IPC. Sin embargo, se deben reajustar aquellos recursos que tienen variación de su costo por sobre la variable de IPC. Por ejemplo:

- Suministros en Dólar USD
- Petróleo
- Acero

Para dar solución a lo anteriormente detallado, se presenta lo siguiente:

El Reajuste Polinómico es una fórmula definida por el MOP (Ministerio de Obras Públicas) que pondera los incrementos de diversos recursos relevantes para el proyecto, por ejemplo:

Combustible - Mano de Obra - Dólar USD - Maquinaria - IPC

Cada uno con un incremento diferente, según información oficial entregada por el INE (Instituto Nacional de Estadísticas) encontrando a través de este Polinomio el promedio ponderado del factor de reajuste a ser aplicado a todos los recursos del proyecto, según los valores totales de cada familia.

El valor encontrado, produce desviaciones significativas ya que encuentra un factor promedio, por lo tanto, los incrementos aplicados a las diferentes familias,

provoca que el valor obtenido no represente el incremento diferenciado, pero si, el valor total de precio de venta.

Por lo anterior, se propone método de aplicación en Presto, para diferenciar el tipo de reajuste según la divisa auxiliar aplicable a cada grupo de recursos.

Esta alternativa se utiliza en la etapa de licitación, sin el uso del presupuesto objetivo (de obra) y sin la programación temporal, información que no siempre está disponible en esta etapa del proyecto.

Ejemplo de aplicación (Solo para ser aplicado con Software Presto)

En caso que se requiera reajustar los precios porque ha pasado un período de tiempo entre la elaboración del presupuesto y la nueva presentación de la oferta al cliente.

Para definir el tipo de reajuste a aplicar, solo basta con cambiar la divisa del recurso y la paridad según las ecuaciones adjuntas.

Materiales	:	IPC	3%/anual
Combustible	:	ENAP	8% anual

$$\boxed{CLP = CL2 + \Delta} \quad (\text{CLP divisa Chile}) \quad \text{Fuente: Elaboración Propia}$$

Δ = Incremento, según variación de precio.

3% = 1.03 (Materiales)

8% = 1.08 (Combustible)

$$\text{CLP} = \text{CL2} \times 1.03$$

$$\text{CL2} = \text{CLP} / 1.03$$

La divisa oficial del proyecto es CLP

La divisa mayor considera paridad igual a uno

Para el ejemplo la paridad de la divisa UF = 1

La divisa oficial del proyecto es el peso chileno (CLP)

Presto hasta la versión 2014, permite utilizar un máximo de 6 divisas.

Cálculo de paridades:

$$\text{UF} = 1$$

$$\text{CLP} = 24026.01$$

Divisas Auxiliares

$$\text{CL2} = 24026.01 / 1.03 \text{ (Para ajustar materiales)} = 23.326,223$$

$$\text{CL3} = 24026.01 / 1.08 \text{ (para ajustar combustible)} = 22.246,306$$

Ejemplo de configuración de divisas y paridades



The screenshot shows the 'Propiedades obra' window with the 'Divisas' tab selected. The table contains the following data:

	DivISO	DivNombre	DivSigla	DivParidad
1	UF	Unidad de Fomento	UF	1
2	CLP	Peso chileno	\$	24026.01
3	USD	US dollar	USD	43.5254
4	CL2	Reajuste Materiales	CL2	23326.223
5	CL3	Reajuste Combustible	CL3	22246.306
6				

Figura 5.6.2 Divisas y paridades en Presto 2014

Elaboración: Software Presto 2014

5.7 Cómo Calcular y Aplicar un Rendimiento a un Recurso

El rendimiento debe estar asociado al nivel jerárquicamente superior que lo contiene.

Para Mano de Obra y Maquinaria se sugiere utilizar hh y hm respectivamente como unidad de tiempo.

Ejemplo

Excavación TCN = 40.000 [m³], con Excavadora PC200 [hm]

R=80 [m³/hr] (Rendimiento excavadora)

Al tener un rendimiento de 80 [m³/hm], el valor que se debe considerar en la celda Factor es 0.0125, lo que dificulta su interpretación.

Por lo tanto, en Presto se escribe (solo en la columna factor) (-80), que por convención significa $1/80=0.0125$

Por lo tanto:

$$40.000 \text{ [m}^3\text{]} * 1 \text{ Excavadora PC200} * (-80) \text{ [hr/m}^3\text{]} = 500 \text{ [hm]}$$

Se debe tener la precaución al calcular el rendimiento de un recurso, ya que se tiene la tendencia a aplicar una regla de tres simple, método que puede provocar una diferencia considerable.

Si a la misma partida le agregamos el recurso de mano de obra de 2 jornales de apoyo a la excavación masiva, ocurre lo siguiente:

$$40.000 \text{ [m}^3\text{]} * 2 \text{ Jornal} * (-80) \text{ [hh/m}^3\text{]} = 1000 \text{ [hh]}$$

Se aclara que los jornales, no consideran rendimiento de producción, sino rendimiento dependiente de la excavadora, que es el recurso que comanda el APU.

En caso que se considere aumentar la cantidad de jornal de 2 a 4, se podría considerar lo siguiente:

- 2 Jornales rinden 80 [m³/hh]
- 4 Jornales rinden X [m³/hh]

Donde $X = 4 \cdot 80 / 2 = 160$ [m³/hh]

Sin embargo, el cálculo anterior no es correcto, ya que al considerar una mayor cantidad de Jornales no significa que aumente la producción de la partida.

Debido a que el recurso Jornal considera un rendimiento dependiente.
Por lo tanto, el rendimiento dependiente se mantiene en 80 [m³/hh].

CAPÍTULO 6

USO DE PARTIDAS, SUBPARTIDAS Y AUXILIRES

6.1 Las Partidas

Son el nivel jerárquico que contiene los análisis de precios unitarios (descomposición).

Una partida contiene Medición (M) o Cubicación, Precio Unitario (Pres), donde:

$$\text{Medición} * \text{Precio Unitario} = \text{Precio Total de la partida (ImpPres)}$$

$$\text{CanPres} * \text{Pres} = \text{ImpPres}$$

En Presto:

Para la partida enésima del Itemizado

$$\text{CanPres}_n * \text{Pres}_n = \text{ImpPres}_n$$

Precio Total para todas las partidas = Costo Directo (CD)

$$\sum_{i=1}^n \text{CanPres}_i * \text{Pres}_i = \sum_{i=1}^n \text{ImpPres}_i$$

Nota:

A nivel de Partidas no se considera la columna Factor.

6.2 Las Subpartidas

Las Subpartidas se utilizan generalmente cuando se requiere utilizar una EDT (Estructura de descomposición de trabajo)

Ejemplos:

Partida: Hormigón armado (m3)

Subpartidas

- Hormigón m3
- Enfierradura kg
- Moldaje m2

Mostrando de forma más ordenada la separación de las subpartidas para un análisis más detallado y manejable.

Partida: Tubería en zanja (ml)

Subpartidas

- Excavación m3
- Sello excavación m2
- Cama arena m2
- Tubo ml
- Relleno lateral m3
- Relleno mat. Exc. M3

Partida: Pavimento de hormigón (m2)

Subpartidas

- Subrasante m2
- Base estabilizada m3
- Moldaje ml
- Hormigón HF5 m3
- Curado m2
- Sello ml

Cada subpartida, se analiza de forma independiente, la que para determinar el precio se debe relacionar a través de las columnas CanPres y Factor con la unidad de la partida.

Una alternativa es utilizar una subpartida en varias partidas, de manera que al realizar un cambio, se realice automáticamente en todas las partidas en que ha sido considerada (Requiere de cierta experiencia).

6.3 Los Auxiliares

Una partida auxiliar, es un recurso con descomposición de otros recursos (Conceptos Básicos).

En Presto se identifica con el fondo de la celda Código de color gris.

Se sugiere la siguiente codificación para las partidas auxiliares:

- Prefijo X para Mano de obra
- Prefijo W para Maquinaria
- Prefijo S para Subcontratos

Auxiliar de Mano de Obra

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
XOMJOR	Jornal	hh	1		3.900	3.900

Descomposición de Auxiliar “Jornal”

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
OMJOR	Jornalero	hh	1,00000		3.223	3.223
MELTRAB	Elementos de trabajo y seguridad	mes	1,00000	-176	19.152	109
LALMTRAB	Almuerzo trabajador	mes	1,00000	-176	100.008	568

Nota: El valor (-176) corresponde a 22 día/mes x 8 hh/día = 176 hh/mes

(-176) corresponde a 1/176 [mes/hh]

Auxiliar de Maquinaria

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
WEXC200	Excavadora PC 200	hm	1		37.919	37.919

El nivel Auxiliar Excavadora 200 [hm], se forma con los siguientes recursos, que en conjunto forman el precio para una hora máquina.

Descomposición de Auxiliar “Excavadora PC 200”

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
EEXC200	Excavadora 200	hm	1,00000		18.115	18.115
MPETROM	Petróleo maquina	lt	20,00000		469	9.380
XOPEXC	Operador excavadora	hh	1,00000		9.930	9.930

Los operadores de maquinaria se ubican en el interior de la partida auxiliar

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
XOPEXC	Operador excavadora	hh	1		8.985	8.985

Descomposición de Auxiliar “Operador Excavadora”

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
OMOPEXC	Operador excavadora	hh	1,00000		7.201	7.201
LALOP	Alojamiento operador	mes	1,00000	-176	72.000	409
LALIMOP	Alimentación operador	mes	1,00000	-176	204.000	1.159
LPABOP	Pasaje en bus operador	mes	1,00000	-176	38.000	216

En el nivel Auxiliar Excavadora PC200 se considera un consumo de combustible de 20 lt/hm

El Operador y la máquina se encuentran en razón 1:1, sin embargo, se debe ajustar el operador en función de:

- Horarios.
- Horas mínimas.
- Turnos de trabajo.
- Horas de producción.
- Horas de estadía.

La cantidad de horas de un Operador, no necesariamente coincide con las horas que produce la Máquina.

Para ajustar se debe modificar la Mano de obra y Maquinaria en el nivel jerárquico Auxiliar, aprovechando la estructura propuesta.

De esta forma se puede aprovechar la herramienta de Presto, donde un recurso muestra en las partidas en que participa.

Si observamos el recurso Jornal, solo mostrará el nivel auxiliar que lo contiene.

En cambio, si observamos en nivel Auxiliar Jornal, se muestran las partidas en que se encuentra, ajustando las columnas CanPres y Factor.

CAPÍTULO 7

EJEMPLO PRÁCTICO PARA ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO EN PRESTO.

Se desarrolla ejemplo de Movimiento de tierras, analizando la partida:

- Excavación en corte terreno cualquier naturaleza (TCN) [m3]

Se debe calcular la Distancia Media de Transporte para encontrar los tiempos de ciclos de corte, carguío y transporte. Además, para determinar la cantidad de equipos a utilizar.

Se obtiene de los planos de diseño geométrico de la plataforma, considerando los volúmenes y distancias parciales a recorrer.

$$\text{DTM} = \frac{\sum (D_i \times V_i)}{V_t}$$

DTM= Distancia media de transporte

D_i Distancia parcial al centro de masa i

V_i Volumen parcial del tramo i

V_t Volumen total

Dato: DMT = 5.00 km

Excavadora PC 200

Pala colmada 1 m3

Suelo clasificación AASTHO: SM (Arena limosa)

Espesor de corte 2.00 m

Tabla N°14: Ciclo de corte y carga de camión con excavadora PC200

TIEMPO CARGA		
C PALA (CP)	1	M3
E	0,95	%
T PALA (TP)	22	SEG
	0,37	MIN
f	25%	
T CARGA (TC)	6,82	MIN

Fuente: Elaboración Propia

$$TC = (C / CP) \times TP \times f \times 1 / E$$

Fórmula de asignatura
 Construcción Pesada, profesor
 Eduardo Barra, Usach.

TC: Tiempo de carga de un camión tolva [min]

C: Capacidad camión tolva [m3]

CP: Capacidad pala colmada excavadora [m3]

TP: Tiempo de ciclo para una palada [min]

f: Esponjamiento [adimensional]

E: Eficiencia [adimensional]

$$TC = (14/1) \times 0.37 \times 1.25 / 0.95 = 6.82 \text{ min}$$

Tabla N°15: Rendimiento Excavadora PC200

CARGA CAMIÓN CON EXCAVADORA		
CAP. CAMIÓN (C)	14	M3
E EFICIENCIA	0,95	
T CARGA+COLOCACIÓN	8,92	MIN
F ESPONJAMIENTO	1,25	
REND	72	M3/HR
REND	576	M3/DIA
DURACIÓN	43,9	DÍAS
DURACIÓN	2,0	MESES

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular el rendimiento de producción de la excavadora, se tienen que considerar la capacidad de los camiones tolva, como el espesor de corte representativo del terreno, el tipo de suelo, humedad del terreno, tamaño máximo del árido, etc.

Datos que ayudan a estimar el valor de eficiencia a considerar en los ciclos de carga.

Otra variable importante es el esponjamiento, que en general es un dato conocido de acuerdo a la experiencia del profesional, sin embargo, es un dato que se puede obtener a través de un ensayo en terreno.

Se debe considerar como punto relevante la cantidad de camiones, para que se cumplan los rendimientos y ciclos obtenidos.

Tabla N°16: Ciclo Camión Tolva

VOL GEOM		25300	M3
ESPONJ		25%	
VOL A TRANSP		31625	M3
DURACION ACTIVIDAD			
Ciclo camión			
Veloc.	Detalle	Tiempo	Unidad
Km/Hr			
	Colocación	2,1	MIN
	Carga	10,7	MIN
35	Ida	8,6	MIN
	Descarga	4,0	MIN
40	Regreso	7,5	MIN
	Espera	2,0	MIN
	T CICLO	35,0	MIN

Propie: Elaboración Propia

Rendimiento para 1 camión

$$Rc = C \times E \times 60 / (f \times T) \text{ [m3/hr]}$$

- C : Capacidad camión tolva (m3)
- E : Eficiencia
- f : Esponjamiento
- T : Tiempo ciclo (min)
- Rc : Rendimiento producción camión tolva

$$Rc = 20.6 \text{ [m3/hr]}$$

Presentando el rendimiento de la forma $1/R$ y aislando la variable esponjamiento (factorizando "f"):

$$1 / R = f \times T / (C \times E \times 60) \quad [\text{hr}/\text{m}^3]$$

Donde

$$1 / R = f \times [T / (C \times E \times 60)] \quad [\text{hr}/\text{m}^3]$$

Se separa el esponjamiento y rendimiento geométrico.

$$1/R = 1.25 \times 1 / 16.48$$

1.25 : Esponjamiento del material, colocado en la columna CanPres

16.48 : Rendimiento geométrico del camión tolva en m^3/hr en la columna Factor, se ingresa como -16.48

Los valores se ingresan al sistema Presto de la siguiente forma:

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
WCATOL14	Camión tolva 14 m3	hm	1,25000	-16,48	38.441	2.916

Precio / m3 / kilómetro: [\$ / m3 / km]

Fórmula empírica para calcular el precio de un m3 transportado:

$$\$/m3/km = (624 / DMT^{1.2}) + 100$$

Fuente: Elaboración Propia

Para DMT > 3 km

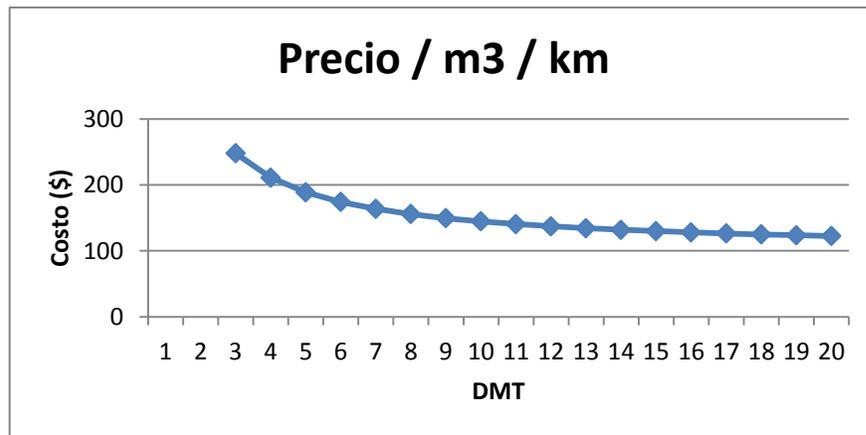


Figura 7.1.1 Gráfico costo de transporte volumen por km
Fuente: Elaboración Propia

Nota:

Esta fórmula debe ser ajustada a cada ciclo de transporte y las condiciones particulares del proyecto.

CAPÍTULO 8

TIPOS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

8.1 Diversas Soluciones para Elaborar un Análisis de Precios Unitarios

Las formas de armar un APU son variadas y obedecen principalmente al sector en que se está participando.

Por ejemplo en arquitectura, la mano de obra participa en variados frentes de manera paralela. Es usual observar que un jornal participa en la descarga de materiales y luego está ayudando en la colocación del hormigón, etc.

Por lo anterior, el rendimiento por partida es relativo y debe ser ajustado según cantidad de equipos, número de frentes y cuadrillas disponibles.

En obras mineras el personal de costo directo, participa en faenas específicas para lo que ha sido contratado o se ha programado su actividad.

La improvisación en este sector es minimizada. Por lo tanto, se tiene el rendimiento de producción y el rendimiento por estadía.

En cambio en edificación, el personal participa en múltiples actividades, aprovechando el recurso de mano de obra, como por ejemplo:

Un jornal participa en:

- Excavaciones.
- Descarga de materiales.
- Transporte hormigón en carretilla.
- Actividades de limpieza.
- Traslado de moldaje.

Otro factor a considerar, es el tipo de contrato, ya que las modalidades de serie de precios y sumaalzada permiten diferentes formas de abordar un precio unitario.

Formas de enfrentar un análisis de precio unitario:

- Uso columna factor, con la forma (-80) (Método chileno)
- Uso columna factor, de la forma 0.0125 (método español)
- Aplicar concepto de mano de obra por cuadrilla
- Aplicar auxiliares para mano de obra y maquinaria
- Considerar recursos en primer nivel

8.2 Desde una partida a los recursos

Tabla N°17: Precio Unitario (solo columna Cantidad)

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
103	EXCAVACION TCN	m3	25.300,00		4.618	116.835.400
WEXC200	Excavadora 200	hm	0,01250		37.920	474
WBULLD6	Bulldozer D-6	hm	0,00333		51.106	170
XOMCAP	Capataz	hh	0,00625		8.680	54
XOMPUNT	Puntero	hh	0,01250		4.624	58
XOMSEÑ	Señalero	hh	0,01250		28.870	361
XOMJOR	Jornal	hh	0,02500		103.734	2.593
PTEXC	Transporte material a botadero	m3	0,39800		1.136	452
PTEXC0M	Transporte material relleno compensado	m3	0,60200		757	456

Fuente: Elaboración Propia

Para el recurso Excavadora, sólo se considera la columna cantidad. Se hace la aclaración que en los casos en que la columna factor sea cero (0), Presto considera el valor 1, no afectando el resultado.

No se sugiere el uso de esta modalidad, debido a que se pierde información.

Para el caso del ejemplo, la Cantidad=1 y el Rendimiento=80, entregan como resultado:

$$1 \times (1/80) = 0.0125 \text{ [hm/m}^3\text{]}$$

Sin embargo, independiente de la modalidad utilizada, siempre se cumple el formato establecido para la entrega del informe de análisis de precios unitarios. Este informe solo tiene la función de cumplir con la exigencia del mandante, para el desglose de precios de las partidas.

Se sugiere no considerar este informe para ser utilizado en obra para seguimiento y control (ver comparativo entre informes APU).

Tabla N°18: Precio unitario (columna cantidad y Factor)

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres
103	EXCAVACION TCN	m3	25.300,00		4.618	116.835.400
WEXC200	Excavadora 200	hm	1,00000	-80,0	37.919	474
WBULLD6	Bulldozer D-6	hm	1,00000	-300,0	51.105	170
XOMCAP	Capataz	hh	0,50000	-80,0	8.679	54
XOMPUNT	Puntero	hh	1,00000	-80,0	4.624	58
XOMSEÑ	Señalero	hh	1,00000	-80,0	28.870	361
XOMJOR	Jornal	hh	2,00000	-80,0	103.734	2.593
PTEXC	Transporte material a botadero	m3	0,39800	1,0	1.136	452
PTECOM	Transporte material relleno compensado	m3	0,60200	1,0	757	456

Fuente: Elaboración Propia

Justificación precio unitario

Medición x CanPres x Factor

$25300 \times 1 \times (-80)$

$25300 \times 1 \times 1/80$

$25300 \times 1 \times 0.0125 = 316.25 \text{ hm}$

De la cubicación total de la partida:

- El 39.8% correspondiente a 10.070 m³ se considera enviar a botadero.
- El 60.2% correspondiente a 15.230 m³ se reutilizará en relleno compensado.

Otras formas utilizadas en Chile son:

- Descomponer en dos columnas Cantidad y Factor
- Usar ambas columnas como cantidad
- Separar en la columna factor, como valor decimal, ej: 0.0125
- Agregar tercera columna, para mostrar el valor del rendimiento utilizado, pero solo como visualización, bajo las siguientes condiciones:

Para visualizar el rendimiento, la columna debe contener fórmula que devuelva el valor inverso multiplicativo de la columna factor.

Rend = 1/ Factor

Desventajas:

No permite ingresar o modificar directamente el rendimiento, ya que solo se puede visualizar.

Muestra el rendimiento en todos los casos, sin excluir los casos en que no corresponde.

8.3 Desde un Recurso a las Partidas

Desde ventana Conceptos en Presto

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres
WEXC200	Excavadora PC200	hm	1.225,67	37.920	46.477.557

Superiores para recurso "excavadora PC 200"

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC
101	ESCARPE	m3	1,00000	-60,0	4.478	632	693,33	6,78
103	EXCAVACION TCN	m3	1,00000	-80,0	3.324	474	316,25	3,07
501	EXCAVACION ZANJA 0 A 2 M	m3	1,00000	-40,0	7.431	948	89,00	0,97
502	EXCAVACION ZANJA 2 A 4 M	m3	1,00000	-35,0	21.615	1.083	70,29	1,95
503	EXCAVACION ZANJA 4 A 6 M	m3	1,00000	-30,0	60.496	1.264	56,80	3,80

La columna personalizada CANTT muestra las cantidades de horas (hm) del recurso "Excavadora PC200" cada una de las partidas en que participa.

La suma de las cantidades de la columna CANTT representa el mismo resultado de la columna CanTotPres de la ventana Conceptos.

Con estos datos se puede determinar el método de ajuste de un recurso en las partidas en que participa.

Al existir rendimiento de producción en la columna Factor, éste se debe mantener y solo se debe modificar la columna CanPres.

Solo para los casos en que un recurso no considera rendimiento de producción, es posible modificar las celdas de la columna Factor.

8.4 Informes de Presupuestos para Presentar la Oferta al Cliente.

- Presupuesto desglosado (Itemizado).
- Análisis de Precios Unitarios.

Informes de presupuesto

Los informes están relacionados en su formato y contenido según su destino.

Las alternativas de uso consideradas en este texto son las siguientes:

- Informes de estudio
- Informes de entrega de oferta al cliente
- Informes a obra

Las alternativas para obtener la información son variadas, las que se detallan a continuación:

- Menú Informes
- Exportar a Excel
- Información directa en pantalla Presto

Informe Análisis de Precio Unitario

Forma 1:

Considera subanálisis

No muestra análisis, entregando producto de CanPres x Factor

PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto : EJEMPLO PRESENT PRESTO 2014			Hora : 11:49:31		
Dirección :			Fecha : 21/05/2014		
Cliente :			Moneda (\$) : 1,00		
Fec. Presup. : 14/03/2014			Página N° : 1		
103	EXCAVACION TCN	m3	25.300,00		
Código	Resumen	Ud	Cantidad	P. Unitario (\$)	Total (\$)
EQUIPOS Y MAQUINARIA					
WEXC200	Excavadora 200	hm	0,012500	37.919	474
WBULLD6	Buldozer D-6	hm	0,003333	51.105	170
XOMCAP	Capataz	hh	0,006250	8.679	54
XOMPUNT	Puntero	hh	0,012500	4.624	58
XOMSEÑ	Señalero	hh	0,012500	28.870	361
XOMJOR	Jomal	hh	0,025000	103.734	2.593
MMATRA	Materiales de trabajo	un	0,001000	1.000	1
MHETRA	Herramientas de Trabajo	un	0,001000	1.000	1
TOTAL MATERIALES					3.712
SUB-ANALISIS					
PTEXC	Transporte material a botadero	m3	0,398000	1.136	452
PTECOM	Transporte material relleno compensado	m3	0,602000	757	456
TOTAL SUB-ANALISIS					908
PRECIO UNITARIO					4.620
TOTAL PARTIDA					116.886.000

Figura 8.4.1 Informe Precios Unitarios con subanálisis

Fuente: Elaboración Propia

Los subanálisis son presentados en esta hoja como concepto de forma separada, sin desglose.

PRECIOS UNITARIOS AUXILIARES					
Proyecto	: EJEMPLO PRESENT PRESTO 2014			Hora	: 11:55:45
Dirección	:			Fecha	: 21/05/2014
Cliente	:			Moneda (\$)	: 1,00
Fec. Presup.	: 21/05/2014			Página N°	: 1
PTEXC	Transporte material a botadero	m3	10.069,40		
Código	Resumen	Ud	Cantidad	P. Unitario (\$)	Total (\$)
EQUIPOS Y MAQUINARIA					
WCATOL22	Camion tolva 22 m3	hm	0,029545	38.441	1.136
				PRECIO UNITARIO	1.136
				TOTAL PARTIDA	11.438.838
PTEXCOM	Transporte material relleno compensado	m3	15.230,60		
Código	Resumen	Ud	Cantidad	P. Unitario (\$)	Total (\$)
WCATOL22	Camion tolva 22 m3	hm	0,019697	38.441	757
				PRECIO UNITARIO	757
				TOTAL PARTIDA	11.529.564

Figura 8.4.2 Informe Precios Unitarios con Auxiliares
Fuente: Elaboración Propia

Otra forma, es presentar todos los recursos, según el formato solicitado:

PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto :		EJEMPLO PRESENT PRESTO 2014		Hora : 12:07:36	
Dirección :				Fecha : 21/05/2014	
Cliente :				Moneda (\$) : 1,00	
Fec. Presup. :		21/05/2014		Página N° : 1	
103	EXCAVACION TCN	m3	25.300,00		
Código	Resumen	Ud	Cantidad	P. Unitario (\$)	Total (\$)
MATERIALES					
MELTRAB	Elementos de trabajo y seguridad	mes	0,000817	19.152	16
MHETRA	Herramientas de Trabajo	un	0,001000	1.000	1
MMATRA	Materiales de trabajo	un	0,001000	1.000	1
MPETROC	Petróleo camión	lt	0,330636	529	175
MPETROM	Petróleo máquina	lt	0,323336	469	152
TOTAL MATERIALES					345
MANO DE OBRA					
OMAPUNT	Puntero	hh	0,012500	3.553	44
OMCAP	Capataz	hh	0,006250	6.349	40
OMJOR	Jornalero	hh	0,025000	3.223	81
OMOPBD6	Operador bulldozer D-6	hh	0,003333	7.728	26
OMOPCAT14	Operador camión tolva	hh	0,023617	6.500	154
OMOPEXC	Operador excavadora	hh	0,012500	7.201	90
OMSEÑ	Señalero	hh	0,012500	22.713	284
TOTAL MANO DE OBRA					719
EQUIPOS Y MAQUINARIA					
EBULLD6	Bulldozer D-6	hm	0,003333	29.836	99
ECATOL22	Camion tolva 22 m3	hm	0,023555	21.312	502
EEXC200	Excavadora 200	hm	0,012500	18.115	226
TOTAL EQUIPOS Y MAQUINARIA					827
OTROS					
LALIMENTR	Alimentación trabajador	mes	0,000036	204.000	7
LALIMOP	Alimentación operador	mes	0,000224	204.000	46
LALMTRAB	Almuerzo trabajador	mes	0,025639	100.008	2.564
LALOJOP	Alojamiento operador	mes	0,000224	72.000	16
LALOJTR	Alojamiento trabajador	mes	0,000036	72.000	3
LBUSIN	Bus interno	mes	0,000015	2.500.000	38
LCERTEQ	Certificación equipo	mes	0,000224	68.550	15
LCERTOPE	Certificación operador	mes	0,000224	22.850	5
LEXAM	Exámenes trabajador	mes	0,000604	7.617	5
LEXPRESO	Exámen preocupacional	mes	0,000224	5.713	1
LPABOP	Pasaje en bus operador	mes	0,000224	38.000	9
LPABTR	Pasaje en bus trabajador	mes	0,000036	38.000	1
LPPMEC	Pensión y pasajes mecánico	mes	0,000056	347.713	19
TOTAL OTROS					2.729
PRECIO UNITARIO					4.620
TOTAL PARTIDA					116.886.000

Figura 8.4.3 Informe Precios Unitarios en Primer Nivel
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 9

TIPOS DE AJUSTE POR PERMANENCIA

Definición

Ajuste de la cantidad de unidades de un recurso en cada una de las partidas en que se considera, en función de la cantidad total proyectada por sobre la cantidad calculada por rendimiento de producción.

Aplicación

En recursos de Mano de Obra y Maquinaria

Se sugiere aplicar en nivel auxiliar

Explicación

Cuando se estudia un proyecto, generalmente se realiza el APU en cada partida de forma independiente (Método Unitario). Para luego realizar un ajuste, especialmente en los recursos incidentes, a través de un análisis general del proyecto, considerando las partidas a ejecutar en su conjunto.



Figura 9 Esquema Ajuste por Permanencia

Fuente: Elaboración Propia

Se produce una falta de horas de los recursos evaluados, los cuales deben ser ajustados para garantizar su financiamiento durante la ejecución del proyecto.

9.1 Tipos de Ajuste en un Presupuesto

Ajuste para disminución

Se aplica para lograr que el presupuesto en general tenga un mejor precio final, disminuyendo la cantidad de horas de un recurso para lograr que el presupuesto sea más competitivo económicamente. El precio unitario del recurso permanece constante.

Este ajuste se realiza aumentando el rendimiento en la columna Factor. Modificando la exigencia de producción del recurso.

Por ejemplo:

Para Mano de Obra: Un Jornal excava a mano 2.00 m³/día, ajustando su rendimiento a 2.50 m³/día.

Lo que produce una disminución del precio unitario de excavación.

Para Maquinaria: Con rendimiento líder, no se debe disminuir en las columnas CanPres, ni factor, ya que este cambio genera un aumento de rendimiento, lo que no es posible ya que supera el análisis de producción.

Por lo tanto, solo queda la disminución de la cotización en la columna Pres.

Ajuste para Aumento (Por Permanencia)

Al ajustar la cantidad de horas de un recurso en una partida, se debe modificar la columna CanPres y se debe mantener la columna Factor.

Tabla N°19: Comparativo de ajuste por permanencia utilizado por empresas constructoras (Uso Actual) y Método Propuesto.

Uso actual		Método propuesto	
Considera en GG	Aumento de obra no siempre se cancela	Distribuye racionalmente las HH o HM en las diferentes partidas	Presupuesto compensado
	Los APU no son representativos	Ajuste según tipo de recurso	Uso en obra
Aumenta el \$PU	Descompensa cantidad y precio	Ajuste según tipo de rendimiento	
Método del tanteo		Uso parámetro de compensación	Distribución sin alterar presupuesto
Cálculo por rendimiento de producción	Horas a cancelar insuficientes	Uso de rendimientos de producción y permanencia	Información para seguimiento y control
Ventajas	Desventaja	Ventajas	Desventaja
Precio oferta de manera rápida	Difícil de interpretar	Análisis Macro	Método riguroso
	Se pierde el análisis	Considera el número de equipos y frentes	Revisión final
	Se aumenta el rendimiento de producción	Se adapta a diferentes tipos de rendimiento	Facilita la revisión de un presupuesto
	Corrige cantidad según disponibilidad		
	No descompensa el presupuesto		

Fuente: Elaboración Propia

Para una cantidad considerable de empresas, cuando tienen que ajustar un recurso aplican algunos de los siguientes métodos:

Considerar en Gastos Generales

Al tener la necesidad de generar un aumento de horas de maquinaria y/o mano de obra, la diferencia con respecto al costo directo se considera en los Gastos Generales.

Esta modalidad afecta al presupuesto de obra, generando desviaciones en la información para realizar seguimiento y control, ya que los datos de cantidad y precio se encuentran alterados. Además se corre el riesgo que ante aumentos de obra, el mandante no cancele los Gastos Generales.

Cambio de precio unitario

Cambian el precio unitario del recurso en la misma proporción del incremento de las horas proyectadas con respecto a las originales.

Esta solución genera desviaciones en la cantidad y precio del recurso.

Por tanteo

Corrige la cantidad de horas del recurso sin ninguna lógica, solo con el fin de considerar la cantidad total de horas para el proyecto.

Esta opción es la que genera una mayor complicación y lamentablemente es la más utilizada.

Revisión del presupuesto: Cantidad de Recursos

Una vez iniciada la elaboración del presupuesto y considerada la cantidad de mano de obra y maquinaria. Es posible obtener parcialmente la cantidad de hombres y maquinaria por mes.

Este método permite comparar la cantidad de trabajadores entre el programa de estudio y el presupuesto.

Método Ajuste por Permanencia

Se propone solución para corregir las horas de un recurso sin descompensar el presupuesto.

Recurso sin rendimiento de producción

- Grúa torre
- Vibrador de inmersión
- Cercha vibradora

Recurso con rendimiento

- Excavadora PC 200 (hm)
- Cuadrilla hormigón (hh)

9.2 Parámetro de distribución para ajuste por permanencia

Para aplicar el ajuste por permanencia, se pueden utilizar diferentes parámetros que determinan la distribución de la cantidad y el costo de un recurso.

El coeficiente de distribución K se puede determinar a partir de los siguientes parámetros:

- **Unitario**

Define la cantidad un recurso en una proporción única para todas las partidas en que participa.

$K_i = \text{constante}$

- **Por precio**

Define la cantidad de un recurso con una proporción en relación al precio unitario de la partida en que participa.

Este método es muy utilizado, ya que evita que se descompense el presupuesto.

$$K_i = \text{Pres}_i / \sum \text{Pres}_i$$

- **Por cantidad**

Define la cantidad de un recurso con una proporción en relación a la medición de la partida en que participa (según Cubicación).

$$K_i = \text{CanPres}_i / \sum \text{CanPres}_i$$

- **Por precio total**

Define la cantidad de un recurso con una proporción en relación a la multiplicación entre la medición y el precio unitario de la partida en que participa.

$$K_i = \text{ImpPres}_i / \sum \text{ImpPres}_i$$

- **Por rendimiento**

Define la cantidad de un recurso con una proporción en relación al rendimiento considerado en cada partida.

$$K_i = \text{Factor}_i / \sum \text{Factor}_i$$

- **Manual**

Determina la cantidad de un recurso con una proporción en relación a los índices ingresados manualmente por el usuario.

$$K_i = \text{Índice}_i / \sum \text{Índice}_i$$

9.3 Ajuste por Permanencia (Recurso sin rendimiento Líder)

Se considera que el recurso no tiene rendimiento que determine los APU.

$$CT = \sum M_i * C_i * F_i = \sum M_i * C_i * (1/R_i)$$

Fuente: Elaboración Propia

CT	:	Cantidad total del recurso en las partidas consideradas
M	:	Medición o cubicación de las partidas
C	:	Columna CanPres del recurso en cada partida
F	:	Columna Factor del recurso en cada partida
R	:	Rendimiento del recurso en cada partida

Se requiere el aumento de unidades de un recurso en las partidas que se encuentra para obtener la cantidad total del recurso.

Se debe evitar descompensar el presupuesto.

Nunca se debe modificar las partidas de forma independiente, usando el “tanteo” para llegar a las horas totales proyectadas.

Para encontrar la cantidad a incorporar a cada partida sin descompensar el presupuesto, se sugiere utilizar el siguiente método:

K_i	:	Parámetro de distribución
-------	---	---------------------------

Ejemplo: Parámetro Precio unitario de la partida en que participa

$$K_i = \text{Pres}_i / \sum \text{Pres}_i$$

Se consideran las columnas $C_i=1$ y $R_i=1$

Se aplica K_i a la columna CanPres

$$\text{CTI} = K_i * (\sum M_i * 1 * 1) = \sum M_i * (K_i * 1) * 1$$

CTI = Cantidad total inicial

P = Coeficiente de ajuste

P = Cantidad total proyectada / Cantidad total inicial

$$P = \text{CTP} / \text{CTI}$$

Fuente: Elaboración Propia

CTP = Cantidad total proyectada (Obtenido por métodos Sintéticos, operáticos o programación de estudio).

$$\text{CTP} = P * \text{CTI}$$

$$\text{CTP} = P * \sum M_i * (K_i * 1) * 1$$

$$\text{CTP} = \sum M_i * (P * K_i) * 1$$

(Aplicado en la columna CanPres)

Rendimiento por Permanencia: (Rp)

El recurso no tiene rendimiento de producción, pero si presenta rendimiento de permanencia, según la siguiente expresión:

$$R_{p_i} = 1 / (P * K_i)$$

Fuente: Elaboración Propia

Ejemplo A:

Ajustar por permanencia una cercha vibradora que participa en las partidas de pavimento de hormigones.

Tabla Conceptos

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
WCERVH	Cercha vibradora pavimento	un	13,875.00	2,800,704	38,859,768,000	96.69

Superiores para Recurso Cercha Vibradora [un]

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC
018	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 18 CM	m2	1.00000	1.0	2,817,703	2,800,704	4,252.00	29.81
019	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 20 CM	m2	1.00000	1.0	2,819,345	2,800,704	2,535.00	17.78
020	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 25 CM	m2	1.00000	1.0	2,829,530	2,800,704	7,088.00	49.90

Claramente, la cantidad total del recurso "Cercha" no corresponde

Ver Tabla Conceptos, columna CanTotPres o suma de columna CANTT

Solución 1

Ajustando en la columna CanPres

Utilizar parámetro manual, en relación al espesor de pavimento.

Se considera la columna Factor = 1

Se ingresan los parámetros K en la columna CanPres

Para el ejemplo se aplicarán de forma manual, ingresando los espesores de pavimento, para que el resultado considere el precio del recurso en cada partida en relación al volumen de hormigón.

Tabla Conceptos

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
WCERVH	Cercha vibradora pavimento	un	304,436.00	2,800,704	852,635,122,944	99.84

Superiores para Recurso Cercha Vibradora [un]

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC
018	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 18 CM	m2	18.00000	1.0	50,429,671	50,412,672	76,536.00	88.37
019	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 20 CM	m2	20.00000	1.0	56,032,721	56,014,080	50,700.00	37.62
020	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 25 CM	m2	25.00000	1.0	70,046,426	70,017,600	177,200.00	58.14

Al colocar los espesores en la columna CanPres de la tabla superiores, la cantidad total visualizada en la tabla Conceptos (CanTotPres) claramente tiene un número que no corresponde (304.436).

El que será corregido al aplicar el coeficiente de proporcionalidad (P)

Donde $P = 2 / 304.436$

$P = 0.000006569$

El que debe ser ingresado multiplicando el contenido de la columna CanPres.

Para este procedimiento se debe tener precaución con la cantidad de decimales configurados en Presto.

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
WCERVH	Cercha vibradora pavimento	un	1.97	2,800,704	5,528,226	0.41

Superiores para Recurso Cercha Vibradora [un]

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC
018	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 18 CM	m2	0.00012	1.0	17,335	336	0.51	5.52
019	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 20 CM	m2	0.00013	1.0	19,005	364	0.33	3.61
020	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 25 CM	m2	0.00016	1.0	29,274	448	1.13	15.54

Entregando un total de 1.97

La diferencia de 0.03 corresponde a la aproximación, ya que Presto está configurado para utilizar 5 decimales en la descomposición de precios en la columna CanPres.

Solución 2

Ajustando en la columna Factor

Utilizar parámetro manual, en relación al espesor de pavimento.

Se presenta planilla de cálculo de permanencias

La cual ajusta a la cantidad proyectada, según la elección del parámetro de distribución.

Tabla N°20: Rendimientos Según Parámetros de Ajuste por Permanencia

		INICIAL			AJUSTE POR PERMANENCIA						
		PROYECTADA	13875.00	2.00							
Ítem	Código	Código2	Resumen	Ud	CanTotPres	Unitario	CanTot	Pres	TotPres	Rendim	Personal
1	18	305	PAVIMENTO HORMIGON HF5 m2		4,252.00	-6,937.5000	-8,789.4488	-6,953.1142	-8,814.6865	-6,937.5000	-8,456.5556
2	19	306	PAVIMENTO HORMIGON HF5 m2		2,535.00	-6,937.5000	-14,742.6968	-6,949.0647	-14,776.4175	-6,937.5000	-7,610.9000
3	20	307	PAVIMENTO HORMIGON HF5 m2		7,088.00	-6,937.5000	-5,272.6773	-6,924.0512	-5,265.7147	-6,937.5000	-6,088.7200

Fuente: Software Presto 2014.

Esta planilla ha sido diseñada para complementar software Presto 2014, en el ajuste por permanencia de mano de Obra y Maquinaria.

Ingresando los datos a Presto

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
WCERVH	Cercha vibradora pavimento	un	2.00	2,800,704	5,601,408	0.42

Superiores para Recurso Cercha Vibradora [un]

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC
018	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 18 CM	m2	1.00000	-8,456.5556	17,330	331	0.50	5.52
019	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 20 CM	m2	1.00000	-7,610.9	19,009	368	0.33	3.61
020	PAVIMENTO HORMIGÓN HF5 25 CM	m2	1.00000	-6,088.72	29,286	460	1.16	15.55

Todas las combinaciones de la tabla de permanencias entregan el mismo resultado, sin embargo, algunas pueden descompensar el presupuesto, por lo tanto, se debe elegir la mejor alternativa.

Se puede observar que la cantidad de Cerchas Vibradoras son dos en todo el proyecto.

Los precios que considera la cercha en las partidas de pavimento por m2 son: 331, 368 y 460 para pavimentos de espesor 18, 20 y 25 cm respectivamente.

9.4 Ajuste por Permanencia (Recurso con Rendimiento Líder)

Al ajustar un recurso que considera un rendimiento líder, entonces se debe ajustar bajo la siguiente modalidad:

$$CT = \sum M_i * C_i * F_i = \sum M_i * C_i * 1/R_i$$

Fuente: Elaboración Propia

- CT : Cantidad total del recurso en las partidas consideradas
- M : Medición o cubicación de las partidas consideradas
- C : Columna CanPres del recurso en cada partida
- F : Columna Factor del recurso en cada partida
- R : Rendimiento del recurso en cada partida

Se busca aplicar una cantidad de unidades del recurso a una determinada cantidad de partidas, para obtener una cantidad total del recurso.

Se debe evitar descompensar el presupuesto

Nunca se debe modificar las partidas de forma independiente, usando el “tanteo” para llegar a las horas totales proyectadas.

Para encontrar la cantidad a incorporar a cada partida sin descompensar el presupuesto, se sugiere utilizar el siguiente método:

Delta = CTP – CTI (Incremento de Ajuste)

K_i : Parámetro de distribución

Ejemplo: Parámetro Precio unitario de la partida en que participa

$K_i = \text{Pres}_i / \sum \text{Pres}_i$

Se considera la columna $C_i=1$

Se aplica K_i a la columna CanPres

CTI = Cantidad total inicial

CTP = Cantidad total proyectada (Obtenido por métodos Sintéticos, operáticos o programación de estudio).

$$CTI = K_i * (\sum M_i * 1 * F)$$

$$CTI = \sum M_i * (K_i * 1) * (1/R)$$

$$CTI = \sum M_i * (K_i) * (1/R)$$

Fuente: Elaboración Propia

P = Coeficiente de ajuste

P = Cantidad total proyectada / Cantidad total inicial

$$P = CTP / CTI$$

$$CTP = P * CTI$$

$$CTP = P * \sum M_i * (K_i * 1) * (1/R)$$

$$CTP = \sum M_i * (P * K_i) * (1/R)$$

Fuente: Elaboración Propia

Rendimiento de permanencia:

$$Rp_i = R / (P * K_i)$$

Fuente: Elaboración Propia

Ejemplo: Corrección de recurso máquina Excavadora PC 200 [hm]

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
WEXC200	Excavadora PC 200	hm	1,139.31	38,249	43,577,359	3.25

Superiores Recurso Excavadora PC 200

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC
003	ESCARPE	m3	1.00000	-60.0	2,670	637	693.33	8.29
005	EXCAVACION TCN	m3	1.00000	-80.0	1,695	478	316.25	3.20
023	EXCAVACION ZANJA 0 A 2 M	m3	1.00000	-70.0	1,016	546	50.86	0.27
024	EXCAVACION ZANJA 2 A 4 M	m3	1.00000	-60.0	5,070	637	41.00	0.93
025	EXCAVACION ZANJA 4 A 6 M	m3	1.00000	-45.0	4,906	850	37.87	0.62

La cantidad total del recurso Excavadora en el proyecto es 1.139,31 hm

Por programa de estudio de considera que la máquina permanecerá disponible durante un período de 8 meses.

$$8\text{meses} \times 176 \text{ hm/mes} = 1408 \text{ hm}$$

Por lo tanto, se requiere corregir la cantidad total a 1408 horas máquina [hm] para el recurso Excavadora PC 200

Ajustar por permanencia: Máquina excavadora PC 200

Delta= 1408 – 1139.31 = 268.69 horas de incremento a distribuir entre las partidas consideradas.

Utilizar parámetro unitario, ya que todas las partidas tienen la misma unidad [m3].

El coeficiente de incremento P es

$$P=1408/113.31 = 1.235835725$$

A ser aplicado a la columna CanPres

Tabla Conceptos

Código	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
WEXC200	Excavadora PC 200	hm	1,408	38,249	53,854,643	3.99

Superiores Recurso Excavadora PC 200

Código	Resumen	Ud	CanPres	Factor	Pres	ImpPres	CANTT	%INC	RENDPP	Rev
003	ESCARPE	m3	1.23584	-60.0	2,821	788	856.85	8.69	-48.55	OK
005	EXCAVACION TCN	m3	1.23584	-80.0	1,808	591	390.83	3.39	-64.73	OK
023	EXCAVACION ZANJA 0 A 2 M	m3	1.23584	-70.0	1,145	675	62.85	0.30	-56.64	OK
024	EXCAVACION ZANJA 2 A 4 M	m3	1.23584	-60.0	5,221	788	50.67	0.95	-48.55	OK
025	EXCAVACION ZANJA 4 A 6 M	m3	1.23584	-45.0	5,106	1,050	46.80	0.64	-36.41	OK

Se cumple lo proyectado con CanTotPres = 1.408 hm

La tabla Superiores considera dos columnas adicionales, en comparación con el ajuste de los ejemplos anteriores.

RENDPP

Corresponde al rendimiento por permanencia. Para la partida Escarpe se tiene un rendimiento de producción de 60 m³/hm y un rendimiento de permanencia de 48.55 m³/hm

Rev

Revisión para que se cumpla el incremento en la columna CanPres. En caso que se realice una disminución (columna CanPres con un valor <1), aplicando el método de ajuste con rendimiento líder, columna Rev entregará como resultado "ERROR".

Para el ejemplo, como todos los valores de la columna CanPres son >1, la columna Rev entrega la leyenda "OK". En general la cantidad total de un recurso a ajustar es inferior a la cantidad total ajustada.

Una vez aplicada la permanencia, independiente del parámetro seleccionado para ajustar las unidades del recurso, todos los resultados arrojan la misma cantidad total.

El costo directo no presenta ninguna variación, una vez que se ha determinado las horas proyectadas a considerar. Lo relevante, es que al mantener constante el costo directo, la variación se produce en el costo del recurso en cada una de las partidas en que participa. Por lo tanto, la necesidad se reduce a la distribución del costo para cada nivel superior.

CAPÍTULO 10

ITEMIZADO PRESUPUESTO

Tabla N°21: Planilla Itemizado

Código	Código2	Resumen	Ud	CanPres	Pres	ImpPres
002	C1	MOVIMIENTO DE TIERRA				
003	101	ESCARPE	m3	41.600,00	3.698	153.832.977
004	102	SUBRASANTE	m2	32.440,00	597	19.352.922
005	103	EXCAVACION TCN	m3	25.300,00	2.145	54.270.597
006	104	TERRAPLEN	m3	15.240,00	4.092	62.360.674
007	C2	OBRAS CIVILES				
008	201	HORMIGON H35	m3	3.200,00	76.348	244.313.317
009	202	ACERO A63 42H	kg	352.000,00	835	293.810.064
010	203	MOLDAJE	m2	9.600,00	5.604	53.795.309
011	204	IMPERMEABILIZACION	m2	2.500,00	2.264	5.660.831
012	205	EMPLANTILLADO	m3	480,00	32.555	15.626.484
013	C3	PAVIMENTACION				
014	301	SOLERA TIPO A	m	4.500,00	11.512	51.806.067
015	302	ACERA HORMIGON H30 8 CM	m2	8.100,00	8.785	71.159.125
016	303	BASE GRANULAR 10 CM	m2	8.100,00	1.461	11.836.525
017	304	BRASE GRANULAR 20 CM	m3	2.835,00	13.902	39.412.459
018	305	PAVIMENTO HORMIGON HF5 18 CM	m2	4.252,00	16.830	71.562.088
019	306	PAVIMENTO HORMIGON HF5 20 CM	m2	2.535,00	18.465	46.808.179
020	307	PAVIMENTO HORMIGON HF5 25 CM	m2	7.088,00	22.551	159.840.054
021	308	TAPA CAMARA ALCANTARILLADO	un	24,00	126.540	3.036.950
022	C5	AGUAS LLUVIAS				
023	501	EXCAVACION ZANJA 0 A 2 M	m3	3.560,00	1.338	4.764.406
024	502	EXCAVACION ZANJA 2 A 4 M	m3	2.460,00	6.004	14.769.701
025	503	EXCAVACION ZANJA 4 A 6 M	m3	1.704,00	5.134	8.748.400
026	504	PREPARACION SELLO	m2	1.300,00	306	397.589
027	505	CAMA ARENA	m2	1.300,00	12.623	16.410.091
028	506	RELLENO MANUAL	m3	714,00	3.375	2.409.448
029	507	RELLENO MECANICO	m3	3.026,00	2.488	7.527.625
030	508	CAMARA PREFAB H=2.7 M	un	15,00	18.777	281.648
031	509	TUBO CCC 300 MM	m	1.300,00	8.682	11.286.336
001	CME	EJEMPLO PRESTO 2014		1	1.425.079.867	1.425.079.867

Fuente: Elaboración Propia

10.1 Ley de Pareto

Este informe debe ser considerado en todo estudio de propuesta, ya que muestra de manera clara las partidas que son incidentes en términos de costo total.

Lo mismo se puede hacer para cada una de las familias de recursos.

Tabla N°22: Incidencia de partidas

Código	Código2	Resumen	Ud	CanTotPres	Pres	TotPres	%INC
				423.173,00	430.074	1.347.321.149	100,00
008	201	HORMIGON H35	m3	3.200,00	77.597	248.310.400	18,43
009	202	ACERO A63 42H	kg	240.000,00	901	216.240.000	16,05
020	307	PAVIMENTO HORMIGON HF5 25 CM	m2	7.088,00	29.274	207.494.112	15,40
003	101	ESCARPE	m3	41.600,00	2.821	117.353.600	8,71
015	302	ACERA HORMIGON H30 8 CM	m2	8.100,00	9.427	76.358.700	5,67
018	305	PAVIMENTO HORMIGON HF5 18 CM	m2	4.252,00	17.335	73.708.420	5,47
010	203	MOLDAJE	m2	9.600,00	6.096	58.521.600	4,34
014	301	SOLERA TIPO A	m	4.500,00	12.405	55.822.500	4,14
019	306	PAVIMENTO HORMIGON HF5 20 CM	m2	2.535,00	19.005	48.177.675	3,58
005	103	EXCAVACION TCN	m3	25.300,00	1.808	45.742.400	3,40
006	104	TERRAPLEN	m3	15.240,00	2.615	39.852.600	2,96
017	304	BRASE GRANULAR 20 CM	m3	2.835,00	13.149	37.277.415	2,77
027	505	CAMA ARENA	m2	1.300,00	13.338	17.339.400	1,29
012	205	EMPLANTILLADO	m3	480,00	35.867	17.216.160	1,28
004	102	SUBRASANTE	m2	32.440,00	477	15.473.880	1,15
016	303	BASE GRANULAR 10 CM	m2	8.100,00	1.652	13.381.200	0,99
024	502	EXCAVACION ZANJA 2 A 4 M	m3	2.460,00	5.221	12.843.660	0,95
031	509	TUBO CCC 300 MM	m	1.300,00	9.444	12.277.200	0,91
025	503	EXCAVACION ZANJA 4 A 6 M	m3	1.704,00	5.106	8.700.624	0,65
029	507	RELLENO MECANICO	m3	3.026,00	2.712	8.206.512	0,61
011	204	IMPERMEABILIZACION	m2	2.500,00	2.419	6.047.500	0,45
023	501	EXCAVACION ZANJA 0 A 2 M	m3	3.560,00	1.145	4.076.200	0,30
021	308	TAPA CAMARA ALCANTARILLADO	un	24,00	135.997	3.263.928	0,24
028	506	RELLENO MANUAL	m3	714,00	3.842	2.743.188	0,20
026	504	PREPARACION SELLO	m2	1.300,00	456	592.800	0,04
030	508	CAMARA PREFAB H=2.7 M	un	15,00	19.965	299.475	0,02

Fuente: Elaboración Propia

10.2 Informes para estudio de propuestas

Ley de Pareto (80/20)

Corresponde al 20% de las partidas que contienen el 80% del presupuesto.

Se mide como porcentaje de incidencia con respecto al Costo Directo.

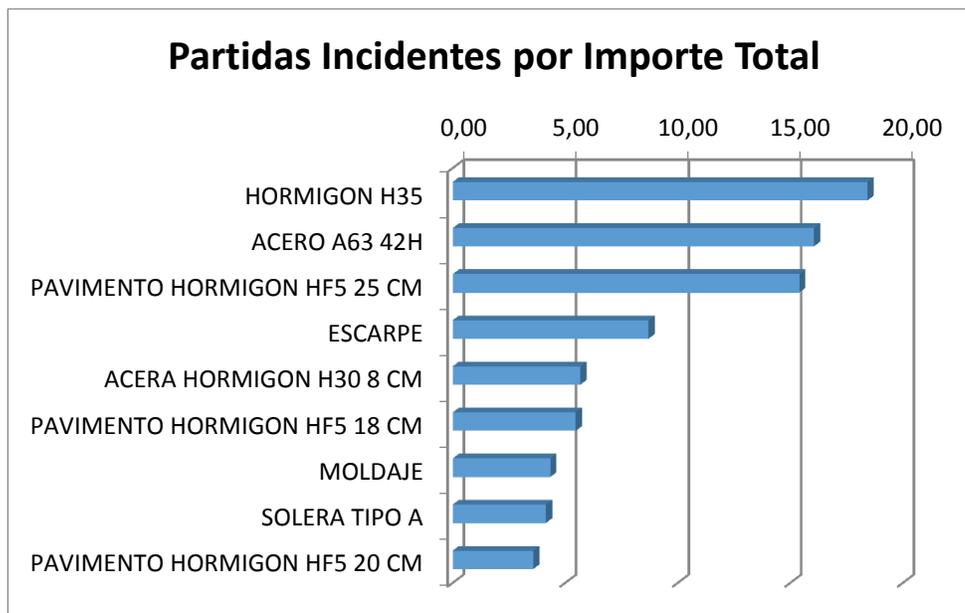


Figura 10.2.1 Incidencia de partidas según ley de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

Las partidas más incidentes son las que tienen prioridad al momento de realizar una revisión y ajuste del presupuesto.

El porcentaje de incidencia considera la siguiente fórmula en Presto:

$$\text{Conceptos.TotPres} * 100 / \text{Conceptos}[\text{Nat}==0].\text{Coste}[1]$$

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 11

REVISIÓN, AJUSTE Y CIERRE DE UN PRESUPUESTO

Para la revisión de un presupuesto se sugiere el siguiente procedimiento:

Errores comunes

- Partidas sin medición (sin cubicación).
- Partidas sin precio.
- Recursos sin cantidad (columna CanPres).
- Recursos sin precio unitario.
- Errores en unidades de Mano de Obra.
- Errores de estructura: Mezclar en un mismo nivel partidas con capítulos.
- Digitar precio en una partida, sin considerar descomposición (APU).
- Cambio u omisión de Divisa y/o paridad.

Error en decimales de cantidad y/o precios

- Detección de errores en un presupuesto.
- Antes de realizar el pre cierre, se debe hacer revisión del presupuesto. para entrar a la etapa de revisión sin errores.

Errores de análisis

- Revisión de incidencia.
- Incidencia de costo de partidas, obtenida por Diagrama de Pareto 80/20.
- Incidencia de materiales.
- Incidencia de maquinaria.
- Incidencia de mano de obra.

Todos estos errores son de fácil detección y corrección.

Realizando esta revisión como procedimiento obligatorio antes de realizar el pre cierre de una propuesta.

11.1 Cómo y cuándo Cerrar un Presupuesto

Un vez que se elabora el presupuesto a través del Método Unitario del Costo Directo y los Gastos Generales, se realiza el pre cierre en conjunto con el Jefe de Estudio.

Una vez realizada esta actividad, el presupuesto se encuentra en condiciones de ser presentado a Gerencia para el Cierre definitivo y su posterior presentación al mandante.

Participación de los profesionales según la envergadura del proyecto, por ejemplo:

- Profesional responsable.
- Jefe de estudios.
- Gerente del área.
- Gerente General.
- Director.

Considera la alternativa de modificar costos de forma general

Se revisan y aprueban los siguientes parámetros:

Mano de obra, ejemplo:

- Cantidad de hh por m3 de hormigón.

Maquinaria, ejemplos:

- Número de máquinas v/s número de frentes.
- Número de maquinarias v/s número de operadores v/s turnos de trabajo.

Revisión

- Tarifado de mano de obra.
- Revisión de precios unitarios de partidas incidentes (80/20).
- Revisión de recursos y subcontratos incidentes.
- Revisión y cierre del Costo Directo y Gastos generales.

En la planilla oficial de cierre se definen:

- Imprevistos
- Gastos de financiamiento
- Pérdidas por reajuste
- Utilidades

Una vez revisada y aprobada, se procede a la firma de todos los participantes.

Terminando el cierre con el número definitivo de la oferta económica.

Tabla N°23: Cierre de estudio de una propuesta

CIERRE DE PROPUESTA				
Propuesta: Memoria Título Constructor Civil				
Mandante: Universidad de Santiago				
Fecha de entrega	09 octubre de 2014		19:00 hr	
Fecha de apertura	09 octubre de 2014			
Tipo de contrato	Suma Alzada			
Plazo de ejecución	10		meses	
Tipo de reajuste	No Considera			
Anticipo	Si (10%)			
UF al 09 octubre de 2014	24.189,75		A la fecha	
	Recargo		Montos	
	s/costo directo	s/venta	en \$	en UF
Costo directo materiales				
Costo Directo Mano de obra				
Costo Directo Equipos				
Subcontratos y Otros				
Costo Directo			1.200.000.000	
Gastos Generales	26,67%		320.000.000	
Suma CD y GGO (1)			1.520.000.000	62.837
Imprevistos		1,000%	16.888.889	
Pérdida de reajuste	100%		35.566.507	
Financiamiento		1,000%	16.888.889	
Oficina Central		1,000%	16.888.889	
Utilidades	9,85%	7,000%	118.222.222	
Suma de recargos (2)		10,000%	204.455.396	8.452
Suma total Neto (1) + (2)	43,705%		1.688.888.889	69.818
IVA 19%			320.888.889	13.265
Venta			2.009.777.778	83.084
Valores Proforma IVA inc.				
Suma total			2.009.777.778	
Presupuesto Oficial				
Porcentaje sobre el Presupuesto Oficial				

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 12

PRESUPUESTO DE OBRA

Para crear presupuesto de obra, se sugieren las siguientes consideraciones:

- Para el presupuesto objetivo, considerar el 100% a partir del presupuesto de licitación.
- Definir el tipo y cantidad de maquinaria y mano de obra a utilizar.
- En caso necesario, definir una nueva estructura en función de los centros de costos para seguimiento y control.

12.1 Crear presupuesto de obra a partir del presupuesto de licitación

En Presto, a través del módulo “planificación económica” es posible crear el presupuesto de obra (objetivo), a partir del presupuesto de licitación.

Sugerencias:

- El presupuesto de licitación debe considerar un desarrollo en los análisis de precios unitarios.
- En lo posible no utilizar unidades globales.
- No digitar directamente los precios a nivel de partidas o subpartidas.
- Utilizar la misma unidad hh para Mano de Obra y hm para Maquinaria.
- Utilizar unidades de comerciales para suministros.

12.2 Cómo Obtener el Presupuesto Objetivo

Desde Presto se puede obtener una copia del presupuesto oficial llamado presupuesto objetivo, el cual debe ser organizado y transformado para conseguir el presupuesto de obra, considerando la programación, seguimiento y control, durante la ejecución del proyecto.

Para obtener desde Presto 2014 el presupuesto objetivo, se debe realizar de la siguiente forma: **Menú / Procesos / Generar objetivo**

Para este caso se ha considerado aplicar una reducción al 90% del presupuesto de licitación, sin embargo, para un uso práctico se sugiere considerar un 100%, para configurar y estructurar el presupuesto de obra.

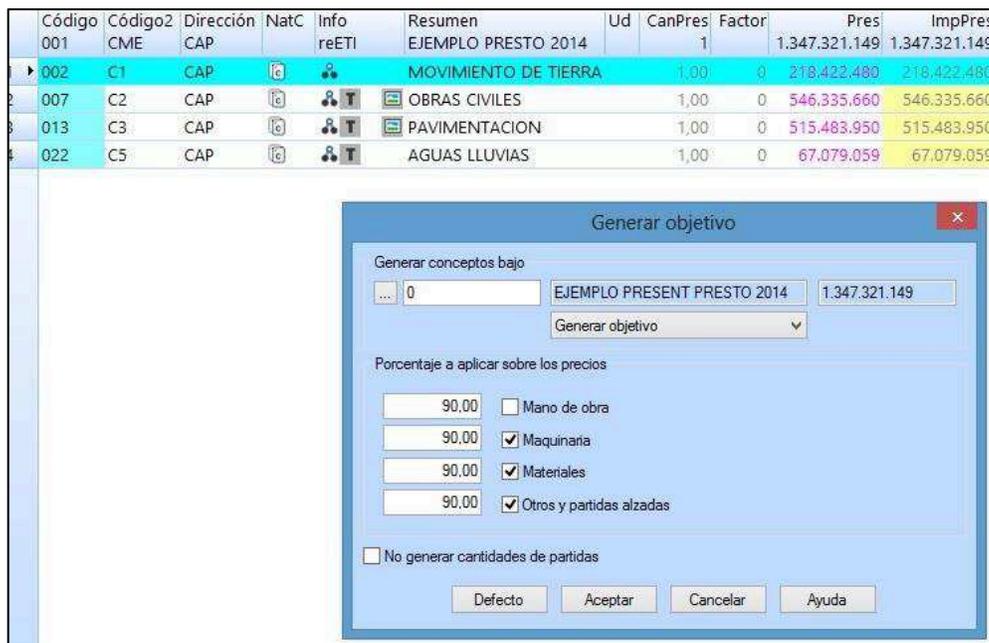


Figura 12.1.1 Generar Presupuesto Objetivo en Presto

Fuente: Software Presto 2014.

Se debe contar con el módulo de Planificación económica de Presto.

Presupuesto Objetivo

Tabla N°24: Presupuestos licitación (Pres) y de obra (Obj)

Código	Resumen	CanTotPres	CanTotObj	Ud	Pres	Obj	TotPres	TotObj
		423,173.00	423,173.00		427,696	384,944	1,307,086,377	1,176,100,990
003	ESCARPE	41,600.00	41,600.00	m3	2,480	2,232	103,168,000	92,851,200
004	SUBRASANTE	32,440.00	32,440.00	m2	415	373	13,462,600	12,100,120
005	EXCAVACION TCN	25,300.00	25,300.00	m3	1,666	1,500	42,149,800	37,950,000
006	TERRAPLEN	15,240.00	15,240.00	m3	2,549	2,295	38,846,760	34,975,800
008	HORMIGON H35	3,200.00	3,200.00	m3	77,416	69,675	247,731,200	222,960,000
009	ACERO A63 42H	240,000.00	240,000.00	kg	838	753	201,120,000	180,720,000
010	MOLDAJE	9,600.00	9,600.00	m2	6,025	5,424	57,840,000	52,070,400
011	IMPERMEABILIZACION	2,500.00	2,500.00	m2	2,353	2,118	5,882,500	5,295,000
012	EMPLANTILLADO	480.00	480.00	m3	35,750	32,176	17,160,000	15,444,480
014	SOLERA TIPO A	4,500.00	4,500.00	m	12,324	11,095	55,458,000	49,927,500
015	ACERA HORMIGON H30 8 CM	8,100.00	8,100.00	m2	9,351	8,415	75,743,100	68,161,500
016	BASE GRANULAR 10 CM	8,100.00	8,100.00	m2	1,588	1,428	12,862,800	11,566,800
017	BASE GRANULAR 20 CM	2,835.00	2,835.00	m3	14,268	12,841	40,449,780	36,404,235
018	PAVIMENTO HORMIGON HF5 18 CM	4,252.00	4,252.00	m2	17,242	15,517	73,312,984	65,978,284
019	PAVIMENTO HORMIGON HF5 20 CM	2,535.00	2,535.00	m2	18,918	17,025	47,957,130	43,158,375
020	PAVIMENTO HORMIGON HF5 25 CM	7,088.00	7,088.00	m2	29,179	26,260	206,820,752	186,130,880
021	TAPA CAMARA ALCANTARILLADO	24.00	24.00	un	135,726	122,170	3,257,424	2,932,080
023	EXCAVACION ZANJA 0 A 2 M	3,560.00	3,560.00	m3	920	827	3,275,200	2,944,120
024	EXCAVACION ZANJA 2 A 4 M	2,460.00	2,460.00	m3	4,877	4,389	11,997,420	10,796,940
025	EXCAVACION ZANJA 4 A 6 M	1,704.00	1,704.00	m3	4,500	4,049	7,668,000	6,899,496
026	PREPARACION SELLO	1,300.00	1,300.00	m2	394	354	512,200	460,200
027	CAMA ARENA	1,300.00	1,300.00	m2	13,256	11,930	17,232,800	15,509,000
028	RELLENO MANUAL	714.00	714.00	m3	3,774	3,397	2,694,636	2,425,458
029	RELLENO MECANICO	3,026.00	3,026.00	m3	2,646	2,382	8,006,796	7,207,932
030	CAMARA PREFAB H=2.7 M	15.00	15.00	un	19,873	17,886	298,095	268,290
031	TUBO CCC 300 MM	1,300.00	1,300.00	m	9,368	8,433	12,178,400	10,962,900

Fuente: Software Presto 2014.

La ventana para visualizar el presupuesto objetivo, puede ser de las siguientes alternativas:

Ventanas: Presupuestos, Conceptos y Árbol

Considerando: Esquema de columnas y filtros / Presupuesto y objetivo

12.3 Detalle Lenguaje Presto para Presupuestos de Licitación y de Obra

CanTotObj

Cantidad total de la partida del presupuesto de obra

Ud

Unidad de la partida

Obj

Precio unitario de la partida del presupuesto de obra

TotObj

Precio total de la partida de obra

Nota:

La columna Factor tiene la misma incidencia para ambos presupuestos.

Se utiliza la misma columna Factor para ambos presupuestos.

CONCLUSIONES

Se han presentado diversas consideraciones para crear presupuestos, utilizando herramientas para elaborar, revisar y ajustar un estudio de un proyecto. El método aplicado considera la incorporación de una columna adicional, para separar la cantidad del rendimiento reduciendo el tiempo de trabajo y mejorando la calidad de la información.

Se utilizó el método unitario para dar solución inicial al costo directo, el cual resuelve los precios considerando cada partida de forma aislada. Para posteriormente aplicar el método de ajuste por permanencia, el cual aborda el proyecto con un enfoque global, permitiendo considerar la cantidad de equipos y frentes de trabajo para ejecutar el proyecto. A través de este método, se obtiene un presupuesto más representativo, en relación a las cantidades calculadas en la programación de estudio, aplicando correcciones a partir de la disponibilidad de los recursos por sobre los rendimiento de producción, utilizando software Presto 2014.

Una vez encontrado el costo directo y sus gastos generales, se propone utilizar una hoja de cierre, lo que permite tomar decisiones comerciales, por sobre el estudio técnico presentado, dando como resultado un presupuesto lógico, equilibrado y organizado, lo que permite realizar modificaciones sin alterar, ni descompensar el presupuesto. Esta información podrá ser utilizada para realizar la comparación entre presupuestos de licitación, obra y real, a través del seguimiento durante la ejecución del proyecto, con el fin de hacer controles parciales corrigiendo las desviaciones de costos y cantidades de recursos utilizados.

BIBLIOGRAFÍA

Campero, Mario y ALARCÓN, L. Fernando. Administración de Proyectos Civiles, 2da ed. Ediciones Universidad Católica de Chile, noviembre 1999. ISBN 956-14-0548-2.

Serpell, Alfredo. Administración de operaciones de Construcción, 2da. Ed. Ediciones Universidad Católica de Chile, diciembre 1997. ISBN 956-14-0330-7.

Serpell, Alfredo y ALARCÓN, Luís. Planificación y Control de Proyectos, 4ta ed. Ediciones Universidad Católica de Chile, enero 2001. ISBN 978-956-14-0606-3.

Valderrama, Fernando, Mediciones y Presupuestos, 2da ed. Editorial Reverté S.A., Barcelona España, 2010. ISBN 978-84-291-3201-4.

Welsch, Glenn, Hilton, Ronald, Gordon, Paul y Rivera. Carlos, Presupuestos, Planificación y Control, 6ta ed. Editorial Pearson Educación, 2005. ISBN 970-26-0551-2.

Machado, Aida, Presto 11 Gestión de Obra y Control de Costes, Ediciones Grupo Anaya S.A., Madrid 2011. ISBN 978-84-415-2891-8

Machado, Aida, Presto 10, Ediciones Grupo Anaya S.A., Madrid 2008. ISBN 978-84-415-2315-9.

De Solminihac, Hernán, THENOUX, Guillermo. Procesos y Técnicas de Construcción, 2da ed. Ediciones Universidad Católica de Chile, 1998. ISBN 956-14-0438-9

Barra, Eduardo [Apuntes] Para clases de construcción pesada. Universidad de Santiago de Chile, 2012.

Sepúlveda, Eduardo [Apuntes] Evaluación de Proyectos. Universidad de Santiago de Chile, 2013.