



MANUAL USO PLANILLA CORRECCIÓN PRECIOS SOCIALES

Elaborado por Área Estudios e Inversiones Seremi de Desarrollo Social y Familia – Región Metropolitana

ULTIMA VERSIÓN PLANILLA: 05-04-2023

Introducción

Según señala Arlette Beltran y Hanny Cueva¹, la evaluación social de un proyecto consiste en determinar la rentabilidad de este para la sociedad en su conjunto, siempre por encima de otras alternativas de inversión que esta tenga. La determinación de la rentabilidad social involucra la realización de una serie de correcciones con el objetivo de incorporar correctamente los costos y beneficios sociales del proyecto bajo análisis.

En primer lugar, implica valorar las actividades del proyecto a precios sociales o precios sombra, los que miden el valor que tienen para la sociedad los recursos que el proyecto utiliza y/o produce, y que dependen de su escasez relativa; por lo mismo, no tienen por qué coincidir con los precios privados.

Asimismo, en la evaluación social aparece la necesidad de corregir otras distorsiones, vinculadas con la valoración de las externalidades, positivas o negativas, que el proyecto genera, y con el costo de oportunidad de los recursos que se utilizan, sean o no privadamente remunerados.

Por último, la existencia de impuestos o subsidios genera la necesidad de una corrección, debido a que, socialmente, se consideran transferencias de recursos dentro de la misma sociedad y no una salida o entrada efectiva de dinero para el proyecto, aunque veremos que el resultado final depende de la contribución del proyecto a la producción nacional.

Por ello la División de Evaluación Social de Inversiones (DESI) estima los precios sociales más recurrentes cuyos valores pone a disposición de los usuarios del Sistema Nacional de Inversiones. En este contexto, considerando la reciente publicación de precios sociales 2022, y con el ánimo de facilitar su uso y adecuada aplicación, se ha elaborado una planilla Excel que permite realizar los cálculos en proyectos que consideran edificios e intervenciones en espacios públicos y redes. Cabe señalar que la planilla está diseñada como una herramienta de apoyo en la formulación de los proyectos en fase pre-inversional. Asimismo, los proyectos del sector transportes cuentan con herramientas especiales para estas estimaciones.

Este manual considera la siguiente estructura:

- ✓ Conceptos básicos sobre precios sociales
- ✓ Bibliografía
- ✓ Instalación de la planilla
- ✓ Descripción de la planilla
- ✓ Llenado de la planilla
- ✓ Anexos

¹Evaluación Social de Proyectos para Países en Desarrollo, 2007, Universidad del Pacífico, Perú

Conceptos básicos sobre precios sociales

La primera gran diferencia entre la evaluación social y la evaluación privada de proyectos es que los **ítems de beneficios y costos que se identifican, miden y valoran, no necesariamente son los mismos**. La segunda gran diferencia está dada por el hecho de que en la evaluación privada la mayor disponibilidad de bienes y servicios (beneficios) y el sacrificio de recursos (costos) se valora en términos financieros utilizando los precios de mercado, mientras que la evaluación social se valora en términos económicos con la utilización de precios sociales.

Por ello, se hace necesario:

1. estimar los valores de aquellos insumos significativos para los proyectos. Dada la naturaleza compleja de estos cálculos, esta labor la desempeña el Depto. de Metodologías de la DESI.
2. realizar las correcciones pertinentes al momento de hacer los cálculos de los indicadores de rentabilidad de cada iniciativa. Esta labor es de responsabilidad de cada formulador, siendo el objetivo de este manual colaborar en la comprensión y éxito de esta tarea.

Sobre la estimación de los precios sociales

Según indica Contreras (2004²) los precios sociales son calculados por los organismos de planificación centrales, y su cálculo se hace a partir de tomar en cuenta los efectos que el proyecto genera en los consumidores demandantes y los productores-oferentes, a la vez que considera la existencia de distorsiones (impuestos, subsidios, etc.), monopolios, monopsonios, efectos indirectos (efectos del proyecto en otros mercados relacionados) y externalidades.

Para la evaluación social de proyectos, no se calculan precios sociales de todos los bienes e insumos, sólo se computan los llamados precios sociales o precios sombra o de cuenta "básicos", es decir, aquellos que están presentes en la mayoría de los proyectos. Dentro de los precios sociales es posible diferenciar en dos grupos: los precios sociales de uso transversal y los precios sociales de uso sectorial. En el segundo grupo se incorporan aquellos que se utilizan en más de un sector, pero no a nivel general.

Dentro de los precios sociales de uso transversal se encuentra la tasa social de descuento (TSD), los factores de corrección de la mano de obra (PSMO) y el factor de corrección de la divisa (FCSD). En cuanto a los precios sociales de uso sectorial se encuentran, por ejemplo, el valor social del tiempo de viaje, el valor estadístico de la vida, precio social de neumáticos, etc. Estos generalmente son calculados nivel nacional y los más importantes de estos precios son: el de la divisa, el de la mano de obra y la tasa social de descuento.

Los precios sociales permiten determinar los verdaderos valores que reflejan la escasez relativa de los distintos recursos; por ejemplo, en comercio exterior (precio social de la divisa), en el empleo (precio social de la mano de obra), mercado de capitales (tasa social de descuento), entre otros. Al utilizar precios sociales, se está considerando el verdadero costo (beneficio) que presenta para la sociedad utilizar (disponer de) una unidad más del insumo (producto).

²Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica

Resulta importante diferenciar entre los tipos de mediciones o calibraciones que pueden tener los precios sociales. En general se observan dos tipos de valores, en niveles y como factores de corrección.

Los precios sociales en niveles son, como lo sugiere su nombre, aquellos que están expresados en términos monetarios, ya sea en pesos, UF o como tasa de interés. Ejemplos de ellos son el valor de la vida estadística, expresado en UF o la tasa social de descuento, que representa el precio intertemporal del capital, es decir, el costo de oportunidad social de desplazar una unidad monetaria al futuro.

Por otro lado, los factores de corrección no representan valores en niveles, sino cocientes entre el valor financiero y el valor económico de un insumo a nivel promedio. Un ejemplo ilustrativo de este tipo de medición son los factores de corrección social de la mano de obra. Hablar de un salario social como tal requeriría controlar por tipo de oficio, formación requerida, etc., lo que resultaría difícil de medir e implementar. Por ello se definen tres subgrupos según nivel de calificación en Mano de obra no calificada (MONC), semi calificada (MOSC) y calificada (MOC). Luego, se calcula la distorsión asociada al individuo promedio del subgrupo. Los valores publicados en el precio social de la mano de obra corresponden entonces, al factor multiplicativo que ajusta un salario de mercado si este tuviera la distorsión promedio asociada a su nivel de calificación.

Ejemplos de cálculo

Tasa Social de descuento: La tasa social de descuento representa el costo de oportunidad en que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar proyectos. Estos recursos provienen de las siguientes fuentes: de menor consumo (mayor ahorro), de menor inversión privada y del sector externo (préstamos internacionales). Por lo tanto, depende de la tasa de preferencia intertemporal del consumo, de la rentabilidad marginal de la inversión del sector privado y de la tasa de interés de los créditos externos. La Tasa Social de Descuento vigente corresponde a 6% real anual (extraído desde Precios Sociales 2020)

Precio social de la divisa: La discrepancia entre el costo social de la divisa y el costo privado se origina si la economía valora una divisa adicional en más o menos de lo que efectivamente le cuesta en términos de recursos productivos sacrificados. La causa de esta discrepancia es la existencia de distorsiones en la economía, especialmente en los sectores de bienes y servicios transables internacionalmente (aranceles y/o subsidios). Siguiendo el documento “El Costo Social de la Divisa” (García, 1988)², el tipo de cambio social (TCs), o precio social de la divisa, deberá calcularse sobre la base del tipo de cambio del dólar observado (TC obs). La fórmula para el cálculo del precio social de la divisa es: $TCs = [FCSD] * [TC\ obs]$ Donde: FCSD: Factor de Corrección Social de la Divisa. (Extraído desde Precios Sociales 2020).

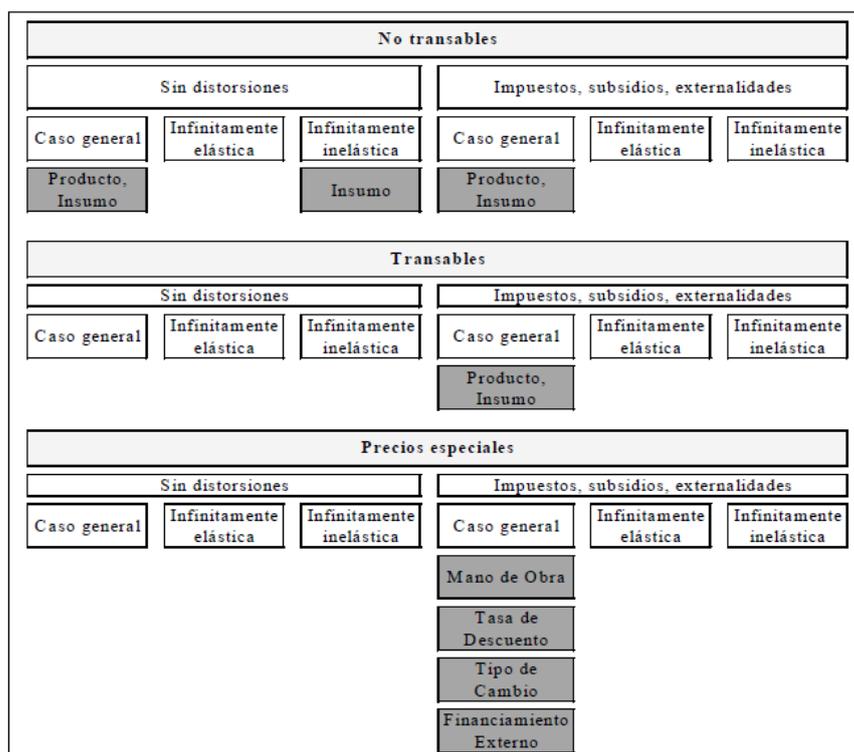
Mano de Obra: El precio social del uso de la mano de obra corresponde al costo marginal en que incurre la sociedad por emplear un trabajador adicional de cierta calificación. En el Sistema Nacional de Inversiones se segmenta la mano de obra en no calificada (MONC), semi calificada (MOSC) y calificada (MOC), dependiendo del nivel de competencias requeridas para realizar una tarea de acuerdo con la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08). En términos generales, la segmentación se realiza de la siguiente manera:

- a) Mano de Obra Calificada: Trabajadores cuyas tareas principales requieran competencias de nivel 3 o 4.
- b) Mano de Obra Semi Calificada: Trabajadores cuyas tareas principales requieran competencias de nivel 2.
- c) Mano de Obra No Calificada: Trabajadores cuyas tareas principales requieran competencias de nivel 1.

Para mayor detalle acerca de la clasificación de mano de obra, revisar el instructivo de aplicación del

Precio Social de la Mano de Obra (PSMO), haciendo click [aquí](#).

Según indica el Manual 39 de ILPES- CEPAL, la valoración de los efectos del proyecto puede transformarse en una casuística compleja (y un poco monótona). Así, tenemos diferentes tipos de bienes (comerciables internacionalmente y localmente); de formas de la oferta y la demanda (infinitamente elástica, infinitamente inelástica, el caso general); diferentes mercados (el de los productos del proyecto, el de sus insumos, el de los insumos del insumo y del producto), y de situación de esos mercados (con o sin distorsiones), y de, al menos, distorsiones (impuestos o subsidios). Esto, sin considerar los llamados “precios especiales” (mano de obra, tasa social de descuento, tipo de cambio, financiamiento, tiempo, etc.).



La ilustración 12 del Manual muestra las distintas opciones que se pueden dar.

En términos simplificados:

Costos	Ajuste necesario
Equipos, equipamiento, insumos de origen nacional no transables.	Descontar IVA y otros impuestos
Equipos, equipamiento, insumos de origen internacional transables, de origen externo o nacional.	Descontar IVA, arancel y otros impuestos; aplicar el factor de corrección de la divisa
Sueldos y salarios	Aplicar el factor de corrección de la mano de obra, para cada nivel de calificación

Bibliografía para consultas para mayor detalle y profundidad:

1. Precios sociales 2022, depto. De Metodologías, DESI, Subsecretaría de Evaluación Social, http://sni.gob.cl/storage/docs/Precios_Sociales_Vigentes.pdf
2. Presentación Evaluación Social de Proyectos, Curso PYEP, documentos Curso PYEP, <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/capacitacion/cursos-pyep/>
3. Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública, Manual 39, ILPES – CEPAL, 2005
4. Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica, Manual 37, ILPES-CEPAL, 2004
5. Evaluación Social de Proyectos, Ernesto Fontaine, décimo tercera edición, 2008
6. Introducción: Calculo de precios sociales en Chile, Daniel Wisecarver, Cuadernos de Economía, UC, 1988
7. Manual Análisis de costo-beneficio de las decisiones de inversión, Preparado por Glenn P. Jenkins Queen's University, Canadá, y Arnold C. Harberger University of California, Los Angeles, 2000

Instalación de la planilla en su computador

Este archivo contiene macros y por ello Excel lo destaca con un signo de exclamación

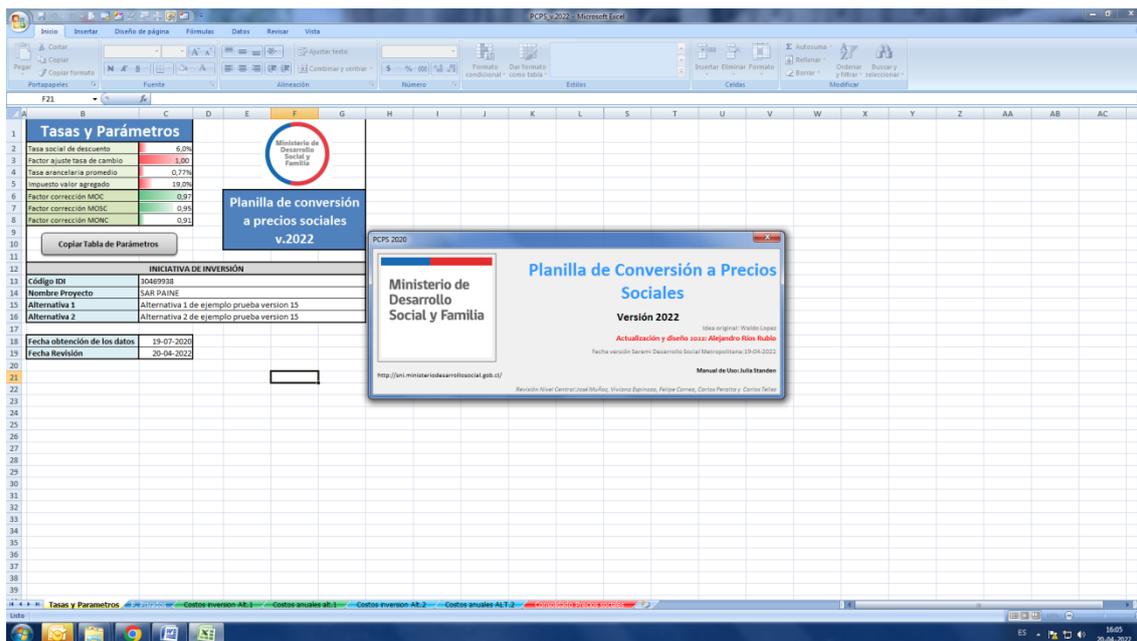
Cuando se abre un archivo con macros, aparece la barra de mensajes amarilla con un icono de escudo y el botón **Habilitar contenido**.

La imagen siguiente es un ejemplo de la barra de mensajes cuando hay macros en el archivo:



Si lo anterior no funcionara, puede realizar lo siguiente:

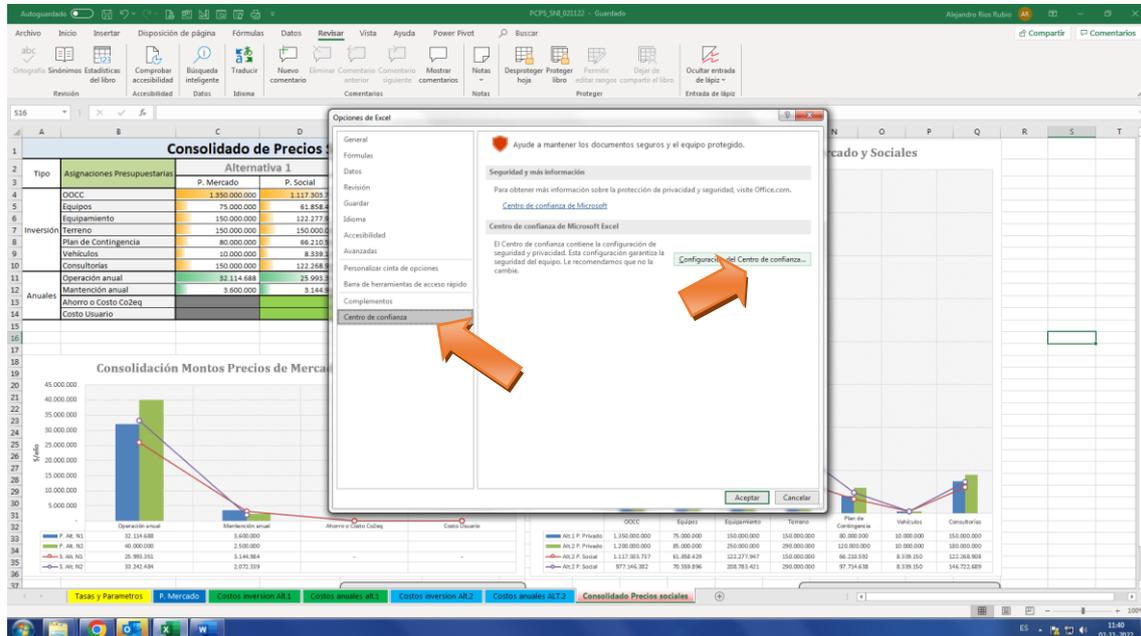
- Hacer clic en la pestaña **Archivo**.
- Hacer clic en **Opciones**.
- Haga clic en **Centro de confianza** y, después, en **Configuración del Centro de confianza**.
- Vaya a configurar macro, y luego marque la opción habilitar todas las macros
- Finalmente oprima aceptar.



Para comenzar a utilizar, cierre el cuadro de dialogo mediante cruz roja de la esquina.

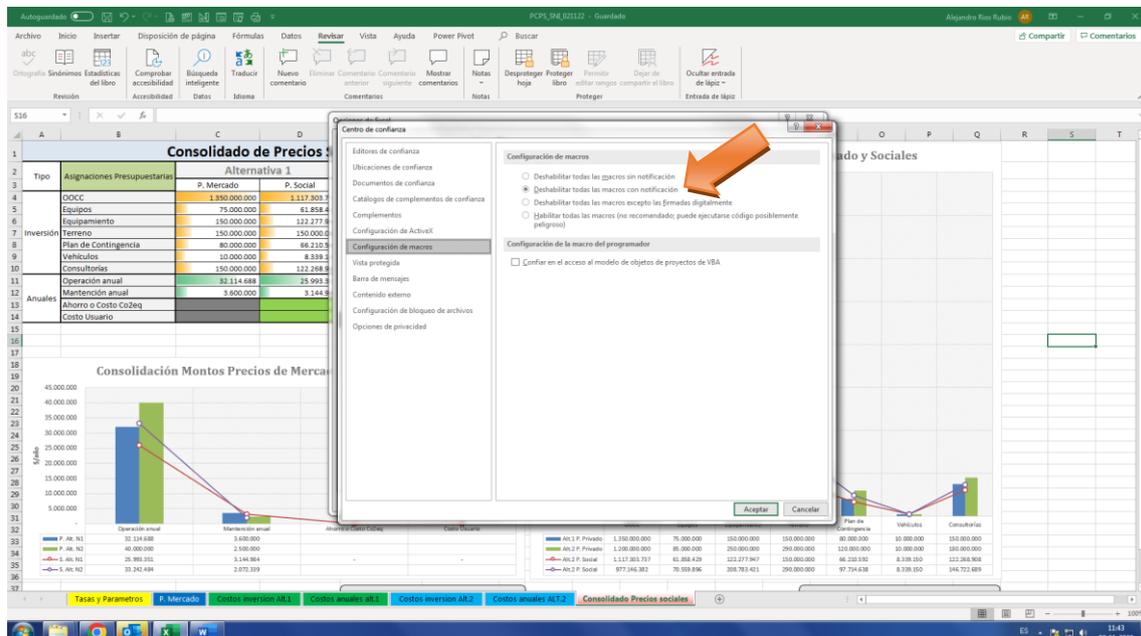
Para versiones de **Microsoft 365** (ex office 365) habrá que revisar que las opciones del “Centro de confianza” estén correctamente configuradas. Para acceder se debe seguir la siguiente ruta:

ARCHIVO>>OPCIONES>>CENTRO DE CONFIANZA>>CONFIGURACION DEL CENTRO DE CONFIANZA



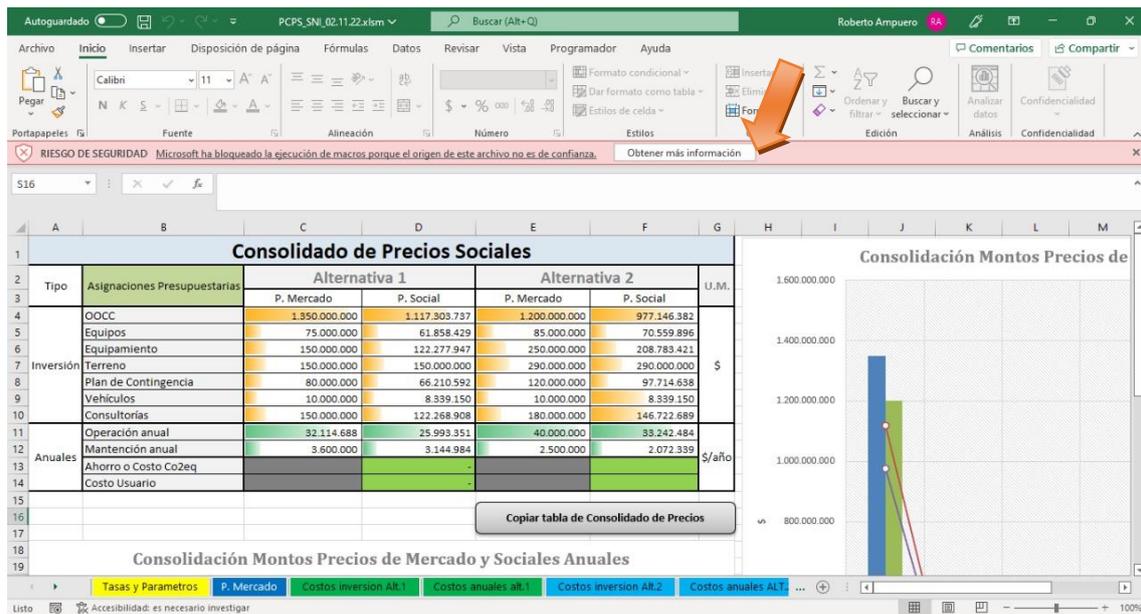
Ya dentro del Menú del centro de confianza hay que dirigirse a “Configuración de macro” y ahí seleccionar:

“Deshabilitar todas las macros con notificación”



Ver más en <https://support.microsoft.com/es-es/office/habilitar-o-deshabilitar-macros-en-archivos-de-office-12b036fd-d140-4e74-b45e-16fed1a7e5c6#:~:text=Haga%20clic%20en%20Opciones,continuar%3%B3n%2C%20haga%20clic%20en%20Aceptar>

En el caso de que aparezca un mensaje como el siguiente:

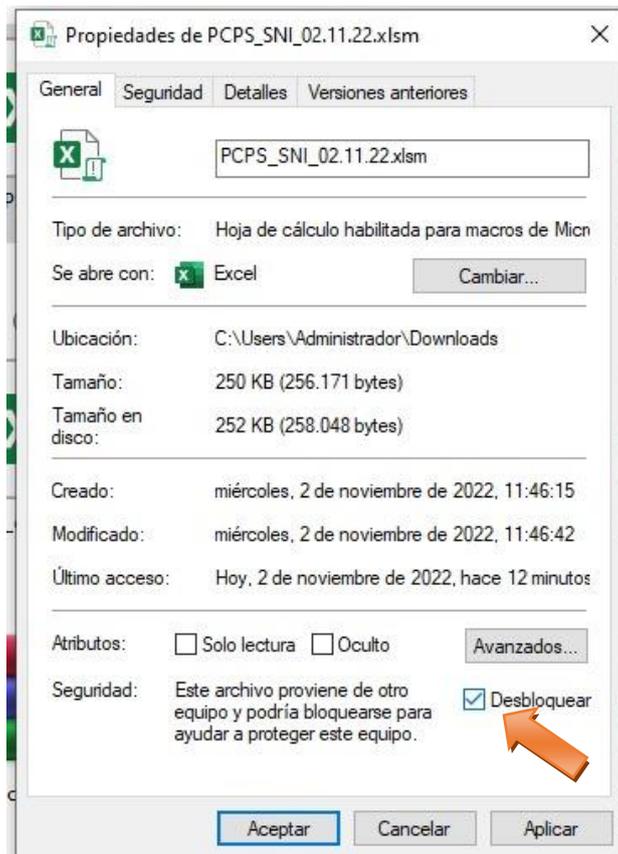


Que indica en una cinta roja que Microsoft ha bloqueado la ejecución de macros porque el origen de este archivo no es de confianza se debe hacer click en el botón derecho del mouse sobre el archivo, como se observa a continuación:



Aquí se debe seleccionar la opción de "Propiedades"

Al dar clic en "Propiedades" emergerá la siguiente ventana:



En esta ventana se debe aceptar dejando marcada la casilla que dice “**Desbloquear**”

Luego se da clic en “**Aplicar**” y/o “**Aceptar**”

Haciendo estos pasos se puede ocupar la planilla sin problemas.

Descripción de la planilla

La planilla permite:

- La corrección de **precios sociales** para Obras Civiles, Equipos, Equipamiento, Consultoría, Terrenos, Vehículos, Plan de Contingencia, así como para los gastos de operación y mantención.
- **Capturar datos utilizados y gráficos resultantes** para ser incorporados en informes o estudio preinversional.
- **Entrega informes de ambas alternativas.**

De acuerdo con lo anterior, el formulador puede utilizar toda o parte de la planilla, cuidando que los campos no significativos queden vacíos para no distorsionar los resultados.

La planilla se compone de **10 hojas**, con celdas que permiten el ingreso de datos y otras que se encuentran bloqueadas para permitir que los resultados sean confiables.

1. **Tasas y parámetros:** contiene los valores a utilizar en los cálculos posteriores. Es necesario verificar en el portal de Sistema los eventuales cambios en estos valores.

Tasas y Parámetros	
Tasa social de descuento	6,0%
Factor ajuste tasa de cambio	1,00
Tasa arancelaria promedio	0,77%
Impuesto valor agregado	19,0%
Factor corrección MOC	0,97
Factor corrección MOSC	0,95
Factor corrección MONC	0,91



**Ministerio de
Desarrollo
Social y
Familia**

**Planilla de conversión
a precios sociales**
v.04.11.2022

Copiar Tabla de Parámetros

Copiar Tabla de Parámetros, permite captar los datos de las tasas y parámetros utilizados para llevarlos a algún informe o estudio.

Respecto de la iniciativa, se ingresa el código, nombre y alternativas. La **fecha de obtención de datos** corresponde aquella que mejor refleja el periodo en que se obtuvieron los presupuestos y el modelo de gestión. La **fecha de revisión** la genera la planilla y corresponde al día en que se graba la última versión.

2. **Precios Privados:** corresponde a la hoja donde se deben ingresar los valores de los presupuestos para cada asignación contemplada en las alternativas en evaluación en pesos. Asimismo, se ingresa el costo anual asociado a la operación y la mantención identificadas en el modelo de gestión de la iniciativa (los que se asume cuentan con los respectivos respaldos).

Consolidado Precios de Mercado				
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1	Alternativa 2	U.M.
Inversión	OCC	1.868.431.003	1.868.431.003	\$
	Equipos	27.366.000	27.366.000	
	Equipamiento	3.248.000	3.248.000	
	Terreno	425.858.693	425.858.693	
	Plan de Contingencia	-		
	Vehículos	18.000.000	15.600.000	
	Consultorías(*)	479.000.000	494.000.000	
Anuales	Operación anual	28.453.425	28.453.425	\$/año
	Mantenimiento anual	11.698.375	11.698.375	

Los valores ingresados consideran los impuestos que apliquen.

Copiar tabla de Consolidado de Precios Privados, permite captar datos para llevar a algún informe o estudio.

Copiar gráfico de Costos Anuales y Copiar gráfico de Costos de inversión, operan bajo la misma lógica.

Todas las asignaciones de esta tabla se ingresan el monto directamente a excepción de las consultorías las cuales deben ser especificadas en la hoja denominada T. Consultorías. Esta hoja tiene el siguiente aspecto:

TABLA DE CONVERSIÓN DE CONSULTORÍAS											
Alternativa Compra de Terreno				Alternativa Reposición mismo predio							
id	Descripción	P. Privado	Incluye IVA	P. Social	id	Descripción	P. Privado	Incluye IVA	P. Social		
1	Arquitectura	120.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	97.815.126	1	Arquitectura	120.000.000	<input type="checkbox"/>	116.400.000		
2	Especialidades	119.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	97.000.000	2	Especialidades	119.000.000	<input type="checkbox"/>	115.430.000		
3	Eficiencia energética	100.000.000	<input type="checkbox"/>	97.000.000	3	Eficiencia energética	100.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	81.512.605		
4	ITO	60.000.000	<input type="checkbox"/>	58.200.000	4	ITO	75.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	61.134.454		
5	ITS	80.000.000	<input type="checkbox"/>	77.600.000	5	ITS	80.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	65.210.084		
Alternativa A				479.000.000	427.615.126	Alternativa B				494.000.000	439.687.143

Hasta el momento, lo común, es que los diseños se paguen con factura exenta o, en su defecto, se contrate una especialidad contra honorarios y retención al 10,75%³. En el caso de la contratación de ATO, correspondiendo estos a contratos a honorarios con retención.

Como se observa en la tabla, hay cinco líneas disponibles para especificar distintos tipos de consultorías e indicar individualmente si el monto de mercado incluye el impuesto al valor agregado (IVA).

YA que se debe tener presente que los servicios de **Consultoría**, como la elaboración de proyectos de arquitectura y especialidades, pueden estar afectos a IVA según las instrucciones de la Circular N° 215276.2022 GE del Servicio de Impuestos Internos.

El valor de la suma de precios privados de consultorías para cada alternativa se copia automáticamente en la hoja de **"P. Mercado"** para así completar el cuadro denominado **"Consolidado de Precios de Mercado"**

- La tercera hoja, da **Costos Inversión Alt. 1**, permite hacer ajustes a cada asignación según las correcciones que se requieran para obtener el costo social de cada una de ellas.

³La ley 21.133 establece que a partir del 1 de enero de 2020 el porcentaje de retención pasa de 10% a 10,75% llegando a 17% en 2028.

Imagen para el caso de obras civiles:

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	1.350.000.000	
Monto sin IVA	\$	1.134.453.782	
		Materiales	Mano de Obra
		65%	35%
Costo social de los Materiales			
Monto	\$	737.394.958	
		Nacional	Importado
		25%	75%
		Para Materiales nacionales	
		Transable	No Transable
		95%	5%
		Montos resultantes	
	\$	173.758.610	\$ 9.217.437
Costo Social Materiales		\$ 731.687.445	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra	15% -75% - 10%		
Categorías	%	\$	
Mano de Obra No Calificada	15%	\$ 36.926.471	
Mano de Obra Semi Calificada	75%	\$ 202.500.000	
Mano de Obra Calificada	10%	\$ 38.911.765	
Costo Social Mano de Obra	\$		278.338.235
Costo Social de las Obras Civiles		\$ 1.010.025.680	

4. La hoja 4, denominada **Costos Anuales Alt 1**, permite la corrección de los costos asociados a la Operación y Mantenición de la iniciativa.

Imagen para el caso de Operación:

Asignación de Operación Anual			
Monto Privado	\$ 32.114.688	Contratado	Recursos Propios
		48%	52%
Monto con Iva	\$ 15.415.050		\$ 16.699.638
Monto Neto	\$ 12.953.824		\$ 16.699.638
Montos Contratados para operación			
Monto Neto	\$ 12.953.824	Materiales	Mano de Obra
		25%	75%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 3.238.456	Nacional	Importado
		60%	40%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		100%	0%
Montos resultantes	\$ 1.927.844		\$ -
Costo Social Materiales Contratado			\$ 3.213.073
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra	30% -10% - 60%		
Categorías	%		\$
Mano de Obra No Calificada	30%		\$ 1.807.058
Mano de Obra Semi Calificada	10%		\$ 660.645
Mano de Obra Calificada	60%		\$ 5.712.636
Costo Social Mano de Obra Contratado			\$ 8.180.340
Costo Social Operación con Contratos			\$ 11.393.412
Montos con recursos propios para operación			
Monto Neto	\$ 16.699.638	Materiales	Mano de Obra
		40%	60%
Costo social de los Materiales Recursos Propios			
Monto materiales	\$ 6.679.855	Nacional	Importado
		70%	30%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		95%	5%
Montos resultantes	\$ 3.703.602		\$ 233.795
Costo Social Materiales R. Propios			\$ 5.608.194
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra	10% - 20% - 70%		
Categorías	%		\$
Mano de Obra No Calificada	10%		\$ 621.227
Mano de Obra Semi Calificada	20%		\$ 1.362.690
Mano de Obra Calificada	70%		\$ 6.873.571
Costo Social Mano de Obra			\$ 8.857.488
Costo Social Operación Montos Contratados			\$ 14.465.682
Costo Social Operación			\$ 25.859.095

- Las hojas 5 y 6 corresponden a los mismos contenidos que la 3 y 4, pero para una segunda alternativa.
- La hoja 7, denominada **Consolidado Precios Sociales**, presenta los resultados de las correcciones realizadas.

Además, en esta hoja se puede ingresar en forma manual el monto estimado de dos posibles costos/beneficios que algunas alternativas consideran como son las asociadas a costos de traslado (costo usuario) y a gases efecto invernadero (celdas destacadas en verde).

Consolidado de Precios Sociales						
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1		Alternativa 2		U.M.
		Privado	Social	Privado	Social	
Inversión	OOCC	1.350.000.000	1.010.025.680	1.200.000.000	815.562.224	\$
	Equipos	75.000.000	62.377.912	85.000.000	14.000.000	
	Equipamiento	150.000.000	111.440.818	250.000.000	185.734.696	
	Terreno	150.000.000	150.000.000	290.000.000	290.000.000	
	Plan de Contingencia	80.000.000	59.853.374	120.000.000	81.556.222	
	Vehículos	10.000.000	8.337.495	10.000.000	8.337.495	
	Consultorías	150.000.000	147.000.000	180.000.000	176.400.000	
Anuales	Operación anual	32.114.688	25.859.095	40.000.000	33.402.147	\$/año
	Mantenimiento anual	3.600.000	3.637.226	2.500.000	2.084.374	
	Ahorro o Costo Co2eq		12.000		10.500	
	Costo Usuario		15.000		18.000	

Copiar tabla Consolidado de Precios Sociales, permite captar datos para llevar a algún informe o al estudio.

Algo similar para **copiar gráfico de costos anuales en precios sociales** y **copiar gráfico de inversión en precios sociales**.



Llenado de la planilla

Para hacer uso de la planilla se debe contar con los antecedentes asociados a los costos y detalle de las asignaciones que contemplan las alternativas de proyecto, las que corresponden a los presupuestos y especificaciones técnicas disponibles de cada una de ellas.

El clasificador presupuestario⁴ para un proyecto establece las siguientes asignaciones:

- Consultorías
- Obras Civiles
- Equipos
- Equipamiento
- Terreno
- Vehículos
- Gastos Administrativos
- Otros gastos

En el caso de terreno, hay dos posibilidades:

Compra: en este caso, debieran estar disponibles en la subcarpeta Terrenos del Banco Integrado de Proyectos (BIP), las tasaciones y compromisos de compraventa desde donde obtener el valor de la propiedad. Además, debiera existir un informe que indique los restantes gastos asociados a la compra como pago de Notario y/o Conservador de Bienes Raíces. Este valor debe estar para la etapa de diseño, que es cuando se compra el terreno.

Expropiación: en los casos que aplique, los valores a considerar son entregados por los tasadores según indica el DL N° 2.186, de 1978, junto con los demás gastos. Este valor debe estar disponible para la etapa Ejecución, que es cuando se pagan.

Hay iniciativas que contemplan ambas modalidades.

Por otra parte, aunque no se compre un terreno, es necesario considerar el costo de oportunidad⁵ por utilizarlo, por lo que se requiere un valor que podrá ser estimado con ayuda de tasaciones del SII, por ejemplo.

Respecto de la asignación **Otros Gastos**, que puede contemplar gastos asociados a permisos de edificación, Aportes Financieros Reembolsables, Indemnizaciones por Servidumbres, entre otros, se consideran como un gasto, por tanto, no se corrige ni son considerados en el flujo.

Lo mismo ocurre con los **Gastos Administrativos**, dada su magnitud y composición, no se corrigen ni son considerados en el flujo.

Los presupuestos del(os) **Vehículo(s)** deben considerar la compra del bien en base a cotizaciones.

Asimismo, se debe contar con el Modelo de Gestión, donde aparece detallado el nivel de gastos en insumos y personal que se requerirán al momento que se comience a utilizar la infraestructura y vehículos (si aplica) proporcionada por el proyecto.

⁴ Ver en glosario las definiciones

⁵ Definiciones de costo de oportunidad: Se entiende como aquel costo en que se incurre al tomar una decisión y no otra. Es aquel valor o utilidad que se sacrifica por elegir una alternativa A y despreñar una alternativa B. Tomar un camino significa que se renuncia al beneficio que ofrece el camino descartado.

Con estos valores expresados en moneda presupuesto, se procede a ingresarlos en la **hoja Precios Privados**. Si la alternativa no tiene o no considera alguna de las asignaciones indicadas en la tabla, se ingresa 0 (cero).

Corrección Inversión

Una vez ingresados los datos, se pasa a la hoja 3 denominada **Costos Inversión Alt. 1**, donde corresponde asignar ciertas propiedades a los valores registrados para realizar la corrección de precios sociales según los conceptos planteados en la primera parte de este documento:

- **Impuestos:** Lo primero que hace la planilla, es restar el monto del impuesto IVA al monto ingresado, para eliminar esa distorsión.

Las obras, equipos, equipamiento y vehículos están afectos a IVA.

Para estos efectos, la planilla no considera la asignación **Terreno**, pues el fisco al comprar este tipo de bienes no paga impuestos.

El **Plan de Contingencia** se asocia a obras civiles, por lo que internamente la planilla asume los mismos parámetros ingresados para la asignación de obras civiles.

La tasa actual del IVA corresponde al 19% y es descontado automáticamente por la planilla.

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	1.750.000.000	
Monto sin IVA	\$	1.470.588.235	
		Materiales	Mano de Obra
		48%	52%

- Seguidamente se debe determinar la composición entre mano de obra y materiales que componen la asignación **Obras Civiles**, de modo de aplicar las correcciones pertinentes para esto es vital con un presupuesto detallado⁶, con el cual se cuenta generalmente para las etapas de Diseño y Ejecución.

En este contexto, el Sistema Nacional de Inversiones cuenta con una herramienta de apoyo denominada Software de Precios Unitarios⁷ que se enfoca en aquellos proyectos de mayor frecuencia y costo. Los tipos de obra se encuentran agrupados en Sectores, los que a su vez se agrupan en tres conjuntos de obras de infraestructura, denominadas: Edificación, Redes y Espacios. Los antecedentes que aporta corresponden a las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad.

Según indiquen los antecedentes disponibles, se procede a desplazar la barra hacia izquierda o derecha para establecer la composición, en términos porcentuales, entre materiales y mano de obra. Si se desplaza a la derecha, aumenta el % de materiales:

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	1.750.000.000	
Monto sin IVA	\$	1.470.588.235	
		Materiales	Mano de Obra
		68%	32%

⁶ Ver anexo N° 1 Presupuesto : estimaciones de materiales y mano de obra

⁷ Disponible en <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/herramientas-de-apoyo-para-la-formulacion-de-proyectos/>

El siguiente paso corresponde a definir si los materiales utilizados en la asignación **Obras Civiles** son nacionales o importados (para aplicar precio social de la divisa y aranceles) y si son transables o no (bienes susceptibles de ser comercializados internacionalmente y por tanto haya que aplicar precio social de la divisa y aranceles).

Para determinar el origen, se debe contar con las cotizaciones de respaldo de los presupuestos de las asignaciones.

Costo social de los Materiales			
Monto	\$ 375.399	Nacional	Importado
		60%	40%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		100%	0%
Montos resultantes	\$ 225.239	\$ 147.533	
Costo Social Materiales	\$ 372.773		

Para finalizar, corresponde la corrección asociada a la mano de obra. En el caso de **Obras Civiles** el dato se obtiene del mismo modo que para los materiales (detalle de los costos unitarios del presupuesto). La planilla ofrece las siguientes combinaciones:

Índice	Categorías
1	10% - 20% - 70%
2	25% - 25% - 50%
3	50% - 20% - 30%
4	75% -15% - 10%
5	100% - 0% - 0%
6	30% - 0% - 70%
7	25% - 25% - 50%
8	20% - 50% - 30%
9	15% -75% - 10%
10	0% -100% - 0%
11	30% -50% - 20%
12	40%- 40% - 20%
13	20% - 30% - 50%
14	30% -10% - 60%
15	10% -10% - 80%
16	0% -0% - 100%

Costo social de la Mano de Obra		
Participación mano de obra	0% -0% - 100%	
Categorías	%	\$
Mano de Obra No Calificada	0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada	0%	\$ -
Mano de Obra Calificada	100%	\$ -
Costo Social Mano de Obra	\$	-

A continuación y si la iniciativa los considera, corresponde analizar las asignaciones de **Equipamiento y Equipos**.

Construir un bien considera distintos componentes, como son los materiales, las instalaciones para producir, la mano de obra y gastos administrativos:

- Materia prima, insumos y materiales.
- Depreciación y mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas.
- Pago de intereses por préstamos para la compra de máquinas y otros elementos de la producción.
- Remuneración por jornales o salarios y sueldos del personal relacionado directamente con la producción.
- Prestaciones sociales del personal de planta.
- Arriendo del local, útiles de oficina para el área productiva, movilidad y flete.
- Servicios básicos para la producción: Luz, agua y teléfono.
- Amortización de intangibles para la producción: Licencias y permisos para producción, patentes, etc.

De acuerdo con lo anterior, y atendido que el precio entregado por quien lo comercia no detalla la composición de los costos, los materiales **corresponden al 100 % del bien, salvo que incluya un proceso de capacitación y/o instalación que implique el uso de recursos humanos**

Asignación de Equipos			
Monto Privado	\$	60.000.000	
Monto sin IVA	\$	50.420.168	
			Materiales
			Mano de Obra
			100%
			0%

En el caso de otras asignaciones, la corrección opera de la siguiente manera:

- Las **Consultorías** son desarrolladas por equipos altamente calificados, por lo que la planilla realiza el cálculo en forma automática, asumiendo que corresponden a mano de obra calificada y aplica factor correspondiente.

En la hoja de parámetros de la Planilla se debe indicar si el monto bruto de la asignación de Consultorías incluye o no IVA (mediante la activación del ticket en el rectángulo). Este valor se obtiene directamente de la hoja denominada **"T. Consultorías"** mediante la suma de la asignación de consultorías a precios sociales para cada alternativa.

TABLA DE CONVERSIÓN DE CONSULTORÍAS									
Alternativa Compra de Terreno				Alternativa Reposición mismo predio					
id	Descripción	P. Mercado	Incluye IVA	P. Social	id	Descripción	P. Mercado	Incluye IVA	P. Social
1	Arquitectura	120.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	97.815.126	1	Arquitectura	120.000.000	<input type="checkbox"/>	116.400.000
2	Especialidades	119.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	97.000.000	2	Especialidades	119.000.000	<input type="checkbox"/>	115.430.000
3	Eficiencia energética	100.000.000	<input type="checkbox"/>	97.000.000	3	Eficiencia energética	100.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	81.512.605
4	ITO	60.000.000	<input type="checkbox"/>	58.200.000	4	ITO	75.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	61.134.454
5	ITS	80.000.000	<input type="checkbox"/>	77.600.000	5	ITS	80.000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	65.210.000
Alternativa A		479.000.000		427.615.126	Alternativa B		494.000.000		439.687.143

- El **Plan de Contingencia** está asociado a obras y se asume el supuesto que tiene los mismos parámetros de conversión de precio privado a social que las obras civiles del proyecto.
- En el caso de **Vehículos**, aplica corrección de IVA, divisa y aranceles.
- El **Terreno** tiene corrección vía tasa de descuento, atendida su condición de perpetuidad.

Corrección de costos anuales

Para que un proyecto pueda entregar los servicios previstos debe contar con presupuesto anual para su operación y mantenimiento. Así, los servicios públicos cuentan con recursos en los subtítulos 21 Gastos en Personal y 22 Bienes y Servicios de Consumo⁸. Al elaborar el presupuesto del año en el cual se espera comenzar la operación, se deben considerar entonces los montos necesarios para el financiamiento de las nuevas instalaciones, especialmente si corresponde a una ampliación o nueva estructura.

Por cierto habrá notorias diferencias entre proyectos que consideren edificios versus vialidades, donde la operación prácticamente no existe, siendo la mantención lo fundamental en este último caso.

En el caso de la operación, en la hoja 4 **Costos Anuales Alt.1** la planilla muestra el monto ingresado en precios privados y solicita informar si esa operación se realiza con personal propio o es a través de un servicio externalizado.

Asignación de Operación Anual					
Monto Privado	\$	32.114.688	Contratado	Recursos Propios	
			47%	53%	
Monto con Iva		\$	15.093.903	\$	17.020.785
Monto Neto		\$	12.683.952	\$	17.020.785

Según sea el Modelo de Gestión con proyecto, se debe establecer el %, moviendo la barra. Seguidamente, la planilla descuenta el IVA a la parte contratada externamente.

A continuación corresponde trabajar en forma separada los contratos externos de lo ejecutado con personal propio. Se realizan las mismas correcciones vistas para inversión:

- ✓ Composición de materiales versus manos de obra
- ✓ Respecto de los materiales, si son nacionales o importados y si son transables o no transables.

Montos Contratados para operación					
Monto Neto	\$	40.336	Materiales	Mano de Obra	
			50%	50%	
Costo social de los Materiales Contratados					
Monto materiales	\$	20.168	Nacional	Importado	
			57%	43%	
Para Materiales nacionales			Transable	No Transable	
			58%	42%	
Montos resultantes		\$	11.496	\$	8.521
Costo Social Materiales Contratado		\$	20.016		

⁸ Los municipios también cuentan con instrucciones en esta materia.

Por último, se corrige la mano de obra, con similar tabla de página 15:

Costo social de la Mano de Obra		
Participación mano de obra		▼
Categorías	%	\$
Mano de Obra No Calificada	0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada	100%	\$ 6.037.561
Mano de Obra Calificada	0%	\$ -
Costo Social Mano de Obra Contratado		\$ 6.037.561

Luego corresponde hacer las correcciones pertinentes para la operación que se realiza con el personal propio:

Montos con recursos propios para operación			
Monto Neto	\$ 17.020.785	Materiales	Mano de Obra
		66%	34%
Costo social de los Materiales Recursos Propios			
Monto materiales	\$ 11.233.718	Nacional	Importado
		75%	25%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		93%	7%
Montos resultantes	\$ 589.770	\$ 2.761.484	
Costo Social Materiales R. Propios	\$	3.351.254	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra	0% - 100% - 0%		▼
Categorías	%		\$
Mano de Obra No Calificada	30%		\$ 1.736.120
Mano de Obra Semi Calificada	50%		\$ 2.893.533
Mano de Obra Calificada	20%		\$ 1.157.413
Costo Social Mano de Obra	\$	5.787.067	
Costo Social Operación Montos Contratados	\$	9.138.321	

Se realiza de la misma manera que para los contratos externos. La diferencia está en que no hay descuento de impuestos. Para las acciones de mantención, se realiza un análisis similar.

Esto se repite para la alternativa 2, en la hoja 5 **Costos Anuales Alt. 2.**

En la hoja 6, **Consolidado precios sociales** aparecen los resultados obtenidos además de poder ingresar dos datos adicionales:

Ahorro o Costo CO2 Eq (Estrategias de eficiencia energética)

El precio social del carbono permite incorporar dentro de las evaluaciones de proyectos los beneficios o costos sociales por disminuir o aumentar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), es decir, para valorar cambios en las emisiones de CO2 equivalentes.

Este precio se podrá utilizar para cualquier tipo de proyectos en que exista una medida de reducción de emisiones de GEI y que puedan ser expresados en equivalentes de carbono.

Actualmente los proyectos de Alumbrado Público y de Edificación realizan estos cálculos, cuyo resultado puede ser incorporado en la planilla manualmente.

Costo Usuario anual

A través del costo usuario se pretende capturar el efecto (aumento o disminución) que puede tener una determinada alternativa de solución, sobre los costos de traslado del usuario. Esto

es, cuando una alternativa de solución plantea una localización distinta a la que acude parte o la totalidad de la población beneficiaria, esto implicará cambios en los tiempos de viajes y costos de transporte.

Algunas metodologías establecen el mecanismo de cálculo. La planilla permite ingresar manualmente ese monto. Si es costo o beneficio, su signo podrá ser positivo o negativo.

Esos se ingresan directamente en los cuadros de la Hoja Consolidado de precios sociales:

Consolidado de Precios Sociales						
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1		Alternativa 2		U.M.
		P. Mercado	P. Social	P. Mercado	P. Social	
Inversión	OOC	1.350.000.000	1.117.303.737	1.200.000.000	977.146.382	\$
	Equipos	75.000.000	61.858.429	85.000.000	70.559.896	
	Equipamiento	150.000.000	122.277.947	250.000.000	208.783.421	
	Terreno	150.000.000	150.000.000	290.000.000	290.000.000	
	Plan de Contingencia	80.000.000	66.210.592	120.000.000	97.714.638	
	Vehículos	10.000.000	8.339.150	10.000.000	8.339.150	
	Consultorías	150.000.000	145.500.000	180.000.000	174.600.000	
Anuales	Operación anual	32.114.688	25.993.351	40.000.000	33.242.484	\$/año
	Mantenimiento anual	3.600.000	3.144.984	2.500.000	2.072.339	
	Ahorro o Costo Co2eq		350.000		420.000	
	Costo Usuario		240.000		360.000	

Nota: Todos los costos usados en este manual son a modo de ejemplo ilustrativo del uso de la Planilla.

ANEXOS

Anexo N° 1 Presupuesto: estimaciones de materiales y mano de obra

Anexo N° 2 Cálculo estimado del número de trabajadores de una obra

Anexo N° 3 Productividad

Anexo N° 4 Glosario

Anexo N° 1 Presupuesto: estimaciones de materiales y mano de obra.

En el proceso del desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto. Con base en planos y especificaciones se realizan los cómputos de cantidades de obra, se elaboran los análisis de precios unitarios de las diferentes actividades de construcción, estableciendo los valores parciales agrupados por capítulos, los cuales sumados determinan el costo total de la construcción del proyecto.

Métodos para Elaborar Presupuestos

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. Se suele usar en etapas tempranas de la formulación y evaluación.

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.

Componentes

Un presupuesto debiera considerar para su elaboración:

1. Estimación de costos de materiales necesarios
2. Estimación de costos de mano de obra requerida
3. Equipos a emplear
4. Gastos generales
5. Gastos de ingeniería y administración del personal

En este contexto, los elementos a considerar son:

- Salarios : para cada tipo de rol desempeñado en una obra y en el lugar donde se espera construir
- Prestaciones sociales : vigentes
- Viáticos : según corresponda en algunos casos
- Equipos y maquinaria: según el tipo de obra
- Material : según sistema constructivo
- Rendimiento : la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre).

Por otra parte, se cuenta con planos, que determinan la cantidad de elementos a ejecutar por partidas y Especificaciones Técnica que determinan la calidad y las características técnicas de

las partidas. 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.

Considerando el **método unitario**, con todos estos elementos se procede al cálculo de los precios unitarios que contempla:

Materiales: hacer un listado de los materiales que entran en una unidad cubicada de Obra. Se recomienda usar unidades comerciales, ya que de aquí sale el listado definitivo de materiales que requerirán para construir la obra. Para definir el rendimiento de los materiales, se recomienda determinar unidades métricas, determinadas por unidades representativas de ésta, de manera de obtener un resultado real, con pérdidas incluidas (que también se pueden calcular, estableciendo una relación porcentual). El precio de cada unidad de material sale del resultado de las cotizaciones solicitadas.

Mano de Obra: se debe establecer una cuadrilla apropiada para ejecutar la partida en cuestión (Maestros, Ayudantes, Jornales u otra especialidad). Para obtener el precio por día de la mano de Obra es menester establecer las rentas de cada una de las especialidades. Esto normalmente debiera hacerse en conjunto con la unidad directiva de la empresa, tomando en cuenta los valores comerciales habituales de la zona en donde se quiere construir. Si se trata de un lugar desconocido se recomienda averiguar índices de desempleo, ya que pueden ser determinantes para fijar las rentas. Eventualmente, tomar la decisión de llevar trabajadores de otra zona.

Maquinarias y Equipos: hacer un listado de las maquinarias y equipos que se utilizaran para el desarrollo de la unidad de obra cubicada. Es necesario estimar el tiempo que se utilizará determinando un rendimiento por día, si esta máquina se arrienda, el precio será el valor de arriendo diario. Y si ésta máquina es de la empresa, se debe considerar un valor de arriendo que cubra la mantención de ésta.

Ejemplos:

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ARMADURAS DE REFUERZO DE
HORMIGON UNIDAD: KG**

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Armadura de refuerzo	kg	1,05	\$ 625	\$ 656
Alambre	kg	0,05	\$ 854	\$ 43
				\$ -
Total materiales				\$ 699
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Enfierrador, fabricación e instalación	día	0,02	\$ 20.000	\$ 300
Ayudante Enfierrador	día	0,02	\$ 12.667	\$ 190
				\$ -
Leyes sociales	%	29		\$ 142
Total Mano de Obra				\$ 632
Herramientas	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Esmeril angular 7"	un	0,00	\$ 85.400	\$ 17
Alicate enfierrador	un	0,00	\$ 4.500	\$ 0
Implementos enfierrador (machina-grifa, etc.)	gl	1	\$ 5	\$ 5
Disco de corte	un	0,001	\$ 2.540	\$ 3
Total Herramientas				\$ 20
Total partida				\$ 1.356

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO HORMIGON ARMADO UNIDAD: M3

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Hormigon de planta	m3	1,00	\$ 59.800	\$ 59.800
Perdida	%	5,00		\$ 2.990
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Total materiales				\$ 62.790
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Albañil	día	0,11	\$ 16.667	\$ 1.852
Ayudante	día	0,22	\$ 11.667	\$ 2.567
				\$ -
				\$ -
Leyes sociales	%	29		\$ 1.281
Total Mano de obra				\$ 5.700
Herramientas	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sonda vibradora	día	0,14	\$ 4.250	\$ 607
Arriendo andamios	día	2,00	\$ 250	\$ 500
Total Herramientas				\$ 1.107
Total partida				\$ 69.597

Es posible apreciar que cada partida tiene diferentes % en cuanto a materiales y mano de obra (para los fines de la corrección social las herramientas serán consideradas como parte de los materiales).

Una vez calculados todos los precios unitarios, es posible entonces calcular qué porcentaje corresponde a materiales y cuál a mano de obra.

Lo anterior corresponde al costo directo del proyecto, sin gastos generales ni utilidades. Para incorporar al análisis estos montos se distribuyen entre materiales y mano de obra usando los mismos porcentajes.

Diversas instancias han realizado estudios o desarrollado software para estimar los costos de los proyectos y su composición:

1. "ANÁLISIS Y PARAMETRIZACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE OBRAS MENORES" de la CNR, 2013
2. Software de Precios Unitarios, MDS, 2011

Anexo N° 2 Cálculo estimado del número de trabajadores de una obra.

A continuación, haremos una justificación del cálculo estimado de la mano de obra necesaria para una edificación de obra nueva y de tipo medio. Lo haremos a través de un ejemplo:

El dato de partida será el presupuesto de ejecución material (PEM). En este ejemplo:

$$\text{PEM} = 1.500 \text{ millones de pesos}$$

El primer cálculo que realizaremos será el del costo total de mano de obra. Valoramos en 30% el porcentaje que se destina al personal en una obra de tipo medio. Esto variará según el tipo de obra, los materiales utilizados y la laboriosidad de las unidades a ejecutar.

$$\text{Costo de la mano de obra} = 30\% \text{ de } 1.500 \text{ millones de } \$ = 450 \text{ Millones de } \$$$

El siguiente dato de la obra será la duración estimada en meses. Para este ejemplo, 22 meses

En nuestro país, el máximo de horas de trabajo semanal son 45. Si consideramos las 52 semanas del año, tendríamos un total de 2.340 horas anuales. Otra opción es considerar la cantidad de 176 horas de trabajo efectivo al mes (22 días * 8 horas/día). Si se considera la duración de 22 meses, las horas trabajadas por un obrero serán:

$$2.340 \text{ h} * 22/12 = 4.282,2 \text{ h}$$

o

$$2.112 \text{ h} * 22/12 = 3.865 \text{ h}$$

El siguiente dato que necesitamos es el costo medio de un trabajador por hora⁹. Si lo estimamos en \$5.043, el costo total de un obrero a lo largo de la obra, será:

$$4.282,2 \text{ h} * 5.043 \text{ } \$/\text{h} = \$ 21.596.135$$

Finalmente, si habíamos estimado en 450 millones de \$ el costo total de la mano de obra, y sabemos que cada trabajador tendrá un costo medio de \$21.596.135, el número de operarios lo obtenemos de forma automática:

$$450.000.000/21.595.135 = 20,8 = 21 \text{ trabajadores}$$

⁹La remuneración media por hora ordinaria fue \$5.043, según INE (feb. 2020); ver Índices Nominales de Remuneraciones (IR) y del Costo de la Mano de Obra (ICMO)

A	P.E.M.		1.500.000
B	Costo mano obra (30%)		450.000
C	Meses tiempo estimado obra	22	
D	Horas trabajo anual por obrero	2.340	
E	Horas totales trabajadas por un obrero (D*C/12)		4.282
F	Costo medio de trabajado/hora \$	5.043	
G	Horas de trabajo * precio/hora (E*F)		21.596.135
H	Nº trabajadores=horas totales obra/horas totales obrero= B/G		20.8
Total, Obreros			21

Anexo N° 3 Productividad

La Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de servicios o productos realizados y la cantidad de recursos utilizados. En términos de servicios la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los equipos de trabajo.

En las instituciones que prestan servicios miden su productividad, de acuerdo con la siguiente fórmula:

Productividad = Número de unidades realizadas / Insumos empleados

Este modelo se aplica muy bien a una institución que proporcione un conjunto homogéneo de servicios (Escuela, por ejemplo). Sin embargo, muchas instituciones se enfocan a una gran variedad de servicios (Registro Civil). Estas últimas son heterogéneas tanto en valor como en diversidad de servicios y su complejidad tecnológica puede presentar grandes diferencias. En estos casos la productividad global se mide basándose en un número definido de " centros de costos " que representan en forma adecuada la actividad real del servicio. La fórmula se convierte entonces en:

Productividad = Servicios prestados (SP) equipo a + SP equipo b + SP equipo N... / los Insumos empleados

Todas estas medidas son cuantitativas y no se considera en ellas el aspecto cualitativo de la producción (un servicio o producto debería ser bien hecho la primera vez y responder a las necesidades del beneficiario o usuario). Todo costo adicional (demoras, repetir entrega) debería ser incluido en la medida de la productividad. Un servicio también puede tener consecuencias benéficas o negativas en los demás servicios de la institución. En efecto si un servicio satisface al beneficiario, éste se verá inclinado a mantener su atención o recomendar a otros; si ha quedado insatisfecho con un servicio se verá inclinado a transmitir la mala atención percibida a otros potenciales usuarios (ejemplo un punto limpio que no procesa a tiempo el material y genera malos olores). El costo relacionado con la imagen de la institución y la calidad debería estar incluido en la medida de la productividad.

Indicadores y Bases de Medición

Los objetivos y tareas que se propone una organización deben concretarse en expresiones medibles, que sirvan para expresar cuantitativamente dichos objetivos y tareas. Son los "Indicadores" se convierten en la base de medición.

El término "Indicador" en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los Indicadores pueden ser medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas. Los indicadores deberán reflejar adecuadamente la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica – productiva, sus resultados, gastos, entre otros; deben caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno solo de ellos para medir la gestión de la institución sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

Un indicador es importante porque:

1. Permite medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.
2. Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
3. Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
4. Son instrumentos valiosos para orientarnos de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

Algunos criterios para la construcción de buenos indicadores son:

- **Mensurabilidad:** Capacidad de medir o sistematizar lo que se pretende conocer.
- **Análisis:** Capacidad de captar aspectos cualitativos o cuantitativos de las realidades que pretende medir o sistematizar.
- **Relevancia:** Capacidad de expresar lo que se pretende medir.

Tipos de indicadores

Indicadores Cuantitativos: Son los que se refieren directamente a medidas en números o cantidades.

Indicadores Cualitativos: Son los que se refieren a cualidades. Se trata de aspectos que no son cuantificados directamente. Se trata de opiniones, percepciones o juicio de parte de la gente sobre algo.

Indicadores Directos: Son aquellos que permiten una dirección directa del fenómeno.

Indicadores Indirectos: Cuando no se puede medir de manera directa la condición económica, se recurre a indicadores sustitutivos o conjuntos de indicadores relativos al fenómeno que nos interesa medir o sistematizar.

Indicadores Positivos: Son aquellos en los cuales si se incrementa su valor estarían indicando un avance hacia el objetivo buscado.

Indicador Negativo: Son aquellos en los cuales si su valor se incrementa estarían indicando un retroceso del objetivo buscado.

Indicadores: El sistema de indicadores debe caracterizar el nivel técnico - organizativo de desarrollo de la institución, los recursos que posee y los resultados generales de la actividad productiva con una alta calidad, los recursos que posee y la eficiencia de su empleo.

Bases de Medición

Base: Fundamento o apoyo principal en que estriba o descansa alguna cosa.

Medición: Es la "acción y efecto de medir" y medir es "determinar una cantidad comparándola con otra".

Importancia de la medición:

- La medición nos permite planificar con mayor certeza y confiabilidad.
- Nos permite discernir con mayor precisión las oportunidades de mejora de un proceso dado.
- Nos permite analizar y explicar cómo han sucedido los hechos. Muchas veces se interpreta que la medición solo, es útil para conocer las tendencias "promedios", olvidando que estas son

útiles dependiendo de cómo presentadas o procesadas y que cuando dirigimos procesos dentro del servicio no nos basta solo las tendencias "promedios" sino que debemos ir más allá, conociendo como precisión la variabilidad en toda su gama y la interconexión de factores y causas en cada nueva situación. Sin medición no podemos evaluar, planificar, diseñar, prevenir, corregir y mantener, innovar sistemáticamente las actividades del proceso de mejoramiento. La medición no solo puede entenderse como un proceso de recoger datos, sino que debe insertarse adecuadamente en el sistema de toma de decisiones. Se pueden tener muchos datos sobre la causa de un efecto, pero si no se tiende a clasificarlos, estudiar su frecuencia, aislar los principales y establecer sus relaciones, con finalidad, ya sea de poner bajo control el proceso o de mejorar su desempeño de poco servirán dichos datos y la medición. Para garantizar la confiabilidad de los datos de un sistema de medición es necesario contar con un clima organizacional sano, donde los intereses comunes de la organización prevalezcan sobre los de los departamentos y mucho más sobre aquellos intereses individuales incompatibles con el logro de los objetivos del sistema analizado. Las mediciones deben ser transparentes y entendibles para quienes deberán hacer uso de ellas, y adicionalmente deberá reunir y tener una serie de atributos indispensables.

- **Pertinencia.** Con ello queremos referirnos, a que las mediciones que hagamos deben ser tomadas en cuenta y tener importancia en las decisiones que se toma sobre la base de la misma. El grado de pertinencia de una medición debe revisarse periódicamente, ya que algo que sea muy importante en un momento determinado, puede dejar de serlo al transcurrir el tiempo. El grado de pertinencia de una medición, es relativa al conjunto de mediciones a realizar, debido a los recursos y capacidades de procesamiento y dirección que tengamos. A medida que colocamos un sistema bajo control, podemos manejar por excepción un conjunto de variables y ello nos ayuda a concentrarnos en otras que requieren mayor dedicación.
- **Precisión.** Con este término nos referimos al grado en que la medida obtenida refleje fielmente la magnitud que queremos analizar o corroborar, a nosotros nos interesa conocer un proceso, tomar decisiones para tener resultados esperados. De ahí entonces que nos interese conocer a fondo la precisión del dato que estamos obteniendo. Para lograr la precisión de una medición, deben darse los siguientes pasos: a) Realizar una buena definición operativa, vale decir definición de la característica, de las unidades de escala de medición, número y selección de las muestras, cálculo de las estimaciones, errores permisibles (tolerancias de la medición). b) Elegir un instrumento de medición con el nivel de apreciación adecuado. c) Asegurar que el dato dado por el instrumento de medición, sea bien recogido por el operador, gerente, administrativo o inspector fiscal a cargo de hacerlo. Ello supone adiestrar el personal, pero también supone tener un buen clima organizacional donde todos estén interesados en la fidelidad de la lectura.
- **Oportunidad.** La medición es información para el logro de ese conocimiento profundo de los procesos, que nos permite tomar decisiones más adecuadas, bien sea para corregir estableciendo la estabilidad deseada del sistema, bien sea para prevenir y tomar decisiones antes de que se produzca la anormalidad indeseada o más aún, para diseñar incorporando elementos que impiden que las características deseadas se salgan fuera de los límites de tolerancia.
- **Confiabilidad.** Se refiere fundamentalmente al hecho de que la medición en la organización no es un acto que se haga una sola vez, por el contrario es un acto repetitivo y de naturaleza realmente periódica. Si nosotros queremos estar seguros que lo que midamos sea la base

adecuada para las decisiones que tomaremos, debemos revisar periódicamente todo sistema de medición.

- Economía. Aquí la justificación económica es sencilla y compleja a la vez. Sencilla, porque nos referimos a la proporcionalidad que debe existir entre los costos incurridos entre la medición de una característica o hechos determinados y los beneficios y relevancia de la decisión que soportamos con los datos obtenidos. Pero cuantificar esta proporcionalidad no es fácil en muchos casos, por lo complejo de cuantificar importancia y relevancia de decisiones.

Anexo N° 4 Glosario

Arancel: Es un impuesto o derecho aduanero que se aplica a las importaciones de productos con el fin de encarecer el precio de las mercaderías en el mercado de destino. Se gravan las mercancías que se importan, a fin de proteger a las similares que se fabrican en el país.

El arancel puede asumir múltiples formas:

DERECHO AD VALOREM es la aplicación de un porcentaje sobre el valor de la mercadería.

DERECHO ESPECIFICO es una tasa fija que se aplica sobre la mercadería, se expresa en términos monetarios por unidad de medida.

DERECHO MIXTO es una combinación de los anteriores.

Fuente: PRO Chile (página web)

Bienes transables: Bienes susceptibles de ser comercializados internacionalmente (exportados o importados). Su precio tenderá a reflejar el precio internacional más aranceles y costos de transporte en moneda nacional, aunque sean adquiridos en el mercado nacional. Es por ello que su precio tendrá las mismas distorsiones que un bien importado y diferirá de su precio social, motivo por el cual debe ser ajustado.

Ejemplos de bienes transables: maquinarias, libros, frutas, vinos, muebles, materias primas.

Bienes no transables: Son todos aquellos bienes que por su naturaleza no es posible intercambiarlos internacionalmente, o cuyo costo de transacción es muy elevado, por lo tanto, su consumo sólo se puede hacer dentro de la economía en que se producen.

Ejemplos de bienes no transables: cortes de pelo, edificios, terrenos.

Consultorías¹⁰: Corresponde a los gastos por contratación de personas naturales o jurídicas, que puedan actuar de contraparte técnica para validar los resultados del estudio preinversional contratado, en que incurra la institución mandatada, así como asesorías a la inspección técnica, contratación de estudios y asesorías de especialidades técnicas, cuando se trate de aquellos directamente relacionados con el proyecto durante su ejecución física, siempre y cuando la institución que ha efectuado el proceso de licitación no cuente con el personal idóneo para ejecutar esta tarea.

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

Costo fijo: es aquel que no varía aun cuando varíe el volumen de producción, es decir, se mantiene igual independientemente de si producimos poco, mucho o no producimos.

¹⁰ Según Clasificador Presupuestario

Costos de Operación: corresponde al gasto en recursos humanos, servicios básicos, promoción, insumos y materiales que requiere un proyecto para producir el servicio o bien para el cual fue diseñado.

Costo de producción o fabricación: es el valor en dinero de todos los elementos que se utilizan en la producción de un bien o servicio hasta lograr el producto o servicio, listo para ser vendido o entregado.

Cubicaciones: son la determinación de las cantidades de obra de cada una de las partidas, asociadas a su unidad física correspondiente (metro lineal, metro cuadrado, metro cúbico, kilogramo, unidad, global). Para mayor detalle se puede ver <https://www.chilecubica.com/>

Costo variable: es aquel que aumenta o disminuye en función del volumen de producción.

Distorsiones¹¹: son todas aquellas intervenciones, como impuestos, tarifas, subsidios, que hacen que el precio de demanda sea diferente al de oferta. Estas distorsiones son habitualmente generadas por el Estado, sea con fines recaudatorios, sea para corregir otros problemas. En cualquier caso, agregan un factor de diferencia en la valoración de los bienes.

Equipamiento¹²: Corresponde al gasto por concepto de adquisición de mobiliario cuando formen parte integral de un proyecto.

Equipos¹³: Corresponde al gasto por concepto de adquisición de máquinas, equipos, hardware y software, cuando formen parte integral de un proyecto.

Gastos administrativos¹⁴: Corresponde a los gastos en que incurre la institución que efectúa el proceso de licitación, como son publicaciones y servicios de impresión y fotocopiado. Comprende asimismo, los gastos asociados directamente con la ejecución física de los proyectos, en que incurra la institución mandatada, destinados al control y seguimiento de las actividades que desarrolla la empresa contratada para la ejecución del proyecto, tales como viáticos, pasajes, peajes y combustibles para desarrollar las funciones de inspección fiscal, recepción provisoria y recepción definitiva de las obras, cuando el mandatario no cuente con dichos recursos.

Gastos generales: Valorización económica de los recursos y servicios que no son imputables en el presupuesto de costo directo. Pueden considerar:

- Maquinarias y herramientas: listado con las maquinarias y herramientas que se requerirán en la obra, y que se tengan que cargar en varios costos unitarios por ejemplo: esmeriles, andamios, vehículo de obra, materiales fungibles, carpas, etc.
- Elementos tecnológicos: Dependiendo del requerimiento de la obra se incluye: computadoras, teléfonos celulares, teléfonos fijos, impresoras.
- Instalación de faenas: A veces ésta se considera dentro del cuerpo del presupuesto como parte del itemizado. Si no es así, en esta parte del presupuesto se debe analizar el costo que implica ésta de acuerdo con el requerimiento de la obra.

¹¹Fuente: manual 30 de ILPES-CEPAL.

¹²Según Clasificador presupuestario

¹³Según Clasificador presupuestario

¹⁴Según Clasificador presupuestario

- Requerimientos de I.T.O. (Inspección Técnica de Obra): En ocasiones la I.T.O., requiere vehículo, computadoras, Instalaciones de oficinas especiales, etc.
- Costos Financieros: calcular el costo de las boletas de garantía, para esto el banco pedirá los montos de las boletas requeridas y el tiempo de vigencia de cada una de estas. También se evalúa el costo del dinero necesario para el financiamiento de la obra, es posible que sea un crédito o capital propio.
- Seguros: considerar un seguro a todo evento por la obra en cuestión. Para esto la compañía de seguro solicita el costo de la obra, y un avance físico y financiero de la obra para que sea por un monto progresivo mes a mes.
- Personal: el personal que se requerirá y que no haya sido cargado en los costos unitarios, tales como: Profesional residente, Jefe de Obra, Administrativo, Bodeguero, Capataz, Jornal de patio, Nochero. Etc.
- Viáticos: considerar los costos de arriendo de casa o casas para el personal afuerino. Si la obra está en una ciudad distinta a la de origen de la empresa debemos considerar los costos de los traslados de la dirección de la empresa, hoteles, pasajes, etc.
- Otros Gastos: Aquí hay que considerar los artículos de escritorio, papelería, movilizaciones para los trámites, gastos notariales por finiquitos etc.

Impuesto al Valor Agregado (IVA): Este impuesto consiste en el recargo del 19% al monto del precio final determinado por el vendedor de un bien o servicio. El impuesto actúa en cadena, trasladándose desde el vendedor al comprador, quien descuenta el impuesto pagado y acreditado en las facturas de sus compras (Crédito Fiscal) y agrega el impuesto recolectado en las ventas (Débito Fiscal). El consumidor del bien o servicio es quien soporta por último el impuesto que se ha arrastrado en la cadena desde el productor hasta el consumidor final.

Itemizado: es el listado detallado de las partidas que constituye la obra.

Mantención: El mantenimiento integral de un edificio consiste en la realización de todas las acciones necesarias para cuidar y proteger el estado del inmueble, de tal manera que éste conserve su más óptimo aspecto físico y continúe tras el paso del tiempo, aportando las mismas prestaciones funcionales de su origen. Lo mismo aplica para un espacio público, parque o carretera, solo diferenciándose que los edificios tienen una mayor cantidad de acciones dados sus componentes: oficinas, bodegas, salas, laboratorios, circulaciones, estacionamientos, patios, etc.

Obras Civiles¹⁵: Comprende los gastos directamente relacionados con la ejecución física de los proyectos, así como también servidumbres de paso, ornamentos artísticos, redes para conexiones informáticas y las inversiones complementarias necesarias para que el proyecto pueda ser ejecutado.

Partida: Nivel jerárquico que contiene unidad y cubicación (medición) de un presupuesto de obras.

Plan de Contingencia: acciones que se planifican para que el establecimiento existente y que será sujeto de una intervención (reposición, ampliación, adecuación) pueda seguir operando según los estándares propios del sector. Generalmente corresponde a la habilitación de un

¹⁵ Según clasificador presupuestario

espacio existente, al que se traslada el mobiliario y equipos del establecimiento, por lo que se asocia a la asignación obras civiles.

Presupuesto: Valoración financiera de un proyecto, considerando recursos, cantidades y rendimientos.

Precio unitario: es la determinación del costo de una partida de la obra, ya itemizada y cubicada.

Programación Física: Planificación de cada actividad o partida involucrada dentro de la ejecución del proyecto que se encuentra interrelacionadas entre sí, utilizada para controlar la programación teórica de la real.

Terrenos¹⁶: Corresponde al gasto por concepto de compra o expropiaciones de terrenos que son parte integrante de un proyecto de inversión.

Utilidades: Margen de ganancia proyectada en un presupuesto.

Vehículos¹⁷: Corresponde al gasto por concepto de adquisición de vehículos, cuando éstos sean parte integrante de un proyecto de inversión.

¹⁶ Según Clasificador presupuestario

¹⁷ Según Clasificador presupuestario