



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



Ingeniería de Civil

CURSOS ABIERTOS

NORMATIVIDAD DE LA OBRA
PÚBLICA RELACIONADA CON EL
CÁLCULO DE LOS PRECIOS
UNITARIOS
CA 641

TEMA

DESARROLLO DE LA LEGISLACIÓN
DE LA OBRA PÚBLICA

EXPOSITOR: ING. ARTURO BENÍTEZ MORALES
DEL 21 AL 25 DE NOVIEMBRE DE 2005
PALACIO DE MINERÍA

DESARROLLO DE LA LEGISLACIÓN DE LA OBRA PUBLICA

	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
LEY		ley de inspección de contratos y obras públicas enero de 1966		ley de obras públicas dic de 1980	reformas y adiciones		ley de adquisiciones y obras públicas dic de 1993	ley de obras públicas y servicios rel con la misma enero de 2000
REGLAMENTO		reglamento de la ley de inspección de contratos y obras públicas feb de 1967		reglamento de la ley de obras públicas sep de 1981	reformas y adiciones	reglamento de la ley de obras públicas feb de 1985	reformas y adiciones	reglamento de ley de obras públicas y serv rel con la misma agosto 2001
REGLAS		bases y normas generales para cont y ejec de las obras púb enero de 1970		reglas generales para la contratación y ejec de obras públicas 5 publicaciones ene 82 a jul 87				
OFICIOS CIRCULARES							se publican 9 oficios circulares de ene 94 a abr 97	acuerdo uso de med elect remotos agosto 2000

ANALISIS DE COSTO HORARIO	proyecto:	MAQUINA CAMION DE VOLTEO de 7 M3 y 170 hp	hoja de
	formulo:	marca: MERCEDES BENZ	clave
lugar y fecha: AGO03	modelo:	LK 1417/34	

Vm = valor de mercado, con llantas	\$	491,030.85	Ponom = potencia nominal HP	170
Pn = Valor de llantas	\$	10,942.64	tipo de combustible	DIESEL
Vm = valor de mercado, sin llantas	\$	480,088.21	Gh = gasto de combustible/hora	17.00 lts/hora
Vr = valor de rescate 10%	\$	49,103.09	Pc = precio del combustible	\$ 4.31
i = tasa de interes anual		5%	Ah = lubricante consumido/hora	0.255 lts/hora
s = prima de seguros anual		3%	Ga = consumo/cambios de lub.	
Ko = factor de mantenimiento		0.75	Pa = precio del lubricante	\$ 18.00
Ve = vida económica HRS		9000	Pn = valor de las llantas	\$ 10,942.64
Hea = horas efectivas trabajadas/año		1 500 horas	Vn = vida economica de llantas HRS	2,000.00

ACTIVA	INACTIVA, en espera	PARO TOTAL
--------	------------------------	------------

COSTOS FIJOS

Depreciación $D = (Vm - Vr) / Ve =$	35.9154271	\$ 47.89	\$ 47.89	\$ 47.89
Inversión $Im = ((Vm + Vr) / 2 Hea) i =$		\$ 8.82	\$ 8.82	\$ 8.82
Seguro $Sm = ((Vm + Vr) / 2 Hea) s =$		\$ 5.29	\$ 5.29	\$ 5.29
Mantenimiento $Mn = (Ko) (D)$		\$ 35.92	\$ 26.94	\$ 2.69
subtotal		\$ 97.91	\$ 88.94	\$ 64.69

COSTOS POR CONSUMO

Combustibles $Co = (Gh) (Pc) =$		\$ 73.25	\$ 10.99	\$ 3.66
Lubricantes $Lb = (Ah + Ga) Pa =$		\$ 4.59	\$ 0.69	\$ 0.23
Llantas $N = Pn / Vn =$		\$ 5.47	\$ 5.47	\$ 0.27
subtotal		\$ 83.32	\$ 17.15	\$ 4.17

PIEZAS ESPECIALES

--	--	--	--	--

COSTOS POR SALARIO DE OPERACION

Operario $Po = Sr / Ht$		\$ 46.88	\$ 46.88	\$ -
Maniobristas		\$ -	\$ -	\$ -
Ayudantes u otros		\$ -	\$ -	\$ -
subtotal		\$ 46.88	\$ 46.88	\$ -

TOTAL; COSTO DIRECTO HORA MAQUINA		\$ 228.11	\$ 152.96	\$ 68.86
--	--	-----------	-----------	----------

ANALISIS DE COSTO HORARIO

proyecto:
MAQUINA

formulo:

marca:

lugar y fecha:

modelo:

hoja de
clave

Vm = valor de mercado, con llantas
 Pn = Valor de llantas
 Vm = valor de mercado, sin llantas
 Vr = valor de rescate
 i = tasa de interes
 s = prima de seguros
 Ko = factor de mantenimiento
 Ve = vida económica
 Hea = horas efectivas trabajadas/año

\$	
\$	
\$	
% \$	
	% anual
	% anual
	horas
	horas

Ponom = potencia nominal
 tipo de combustible
 Gh = gasto de combustible/hora
 Pc = precio del combustible
 Ah = lubricante consumido/hora
 Ga = consumo/cambios de lub.
 Pa = precio del lubricante
 Pn = valor de las llantas
 Vn = vida economica de llantas

lts	
\$	
lts	
\$	
\$	
hrs	

ACTIVA	INACTIVA, en espera	PARO TOTAL
--------	------------------------	------------

COSTOS FIJOS

Depreciación $D = (Vm - Vr) / Ve =$
 Inversión $Im = ((Vm + Vr) / 2 Hea) i =$
 Seguro $Sm = ((Vm + Vr) / 2 Hea) s =$
 Mantenimiento $Mn = (Ko) (D)$

subtotal

COSTOS POR CONSUMO

Combustibles $Co = (Gh) (Pc) =$
 Lubricantes $Lb = (Ah + Ga) Pa =$
 Llantas $N = Pn / Vn =$

subtotal

PIEZAS ESPECIALES

COSTOS POR SALARIO DE OPERACIÓN

Operario $Po = Sr / Ht$
 Maniobristas
 Ayudantes u otros

subtotal

TOTAL; COSTO DIRECTO HORA MAQUINA

\$	\$	\$
----	----	----

ANALISIS DE COSTO HORARIO	proyecto:	MAQUINA	hoja de
	formulo:	marca:	clave
	lugar y fecha:	modelo:	

Vm = valor de mercado, con llantas	\$
Pn = Valor de llantas	\$
Vm = valor de mercado, sin llantas	\$
Vr = valor de rescate	% \$
i = tasa de interes	% anual
s = prima de seguros	% anual
Ko = factor de mantenimiento	
Ve = vida económica	horas
Hea = horas efectivas trabajadas/año	horas

Ponom = potencia nominal	
tipo de combustible	
Gh = gasto de combustible/hora	lts
Pc = precio del combustible	\$
Ah = lubricante consumido/hora	lts
Ga = consumo/cambios de lub.	
Pa = precio del lubricante	\$
Pn = valor de las llantas	\$
Vn = vida economica de llantas	hrs

ACTIVA	INACTIVA, en espera	PARO TOTAL
--------	------------------------	------------

COSTOS FIJOS

Depreciación $D = (Vm - Vr) / Ve =$
 Inversión $Im = ((Vm + Vr) / 2 Hea) i =$
 Seguro $Sm = ((Vm + Vr) / 2 Hea) s =$
 Mantenimiento $Mn = (Ko) (D)$

subtotal		

COSTOS POR CONSUMO

Combustibles $Co = (Gh) (Pc) =$
 Lubricantes $Lb = (Ah + Ga) Pa =$
 Llantas $N = Pn / Vn =$

subtotal		

PIEZAS ESPECIALES

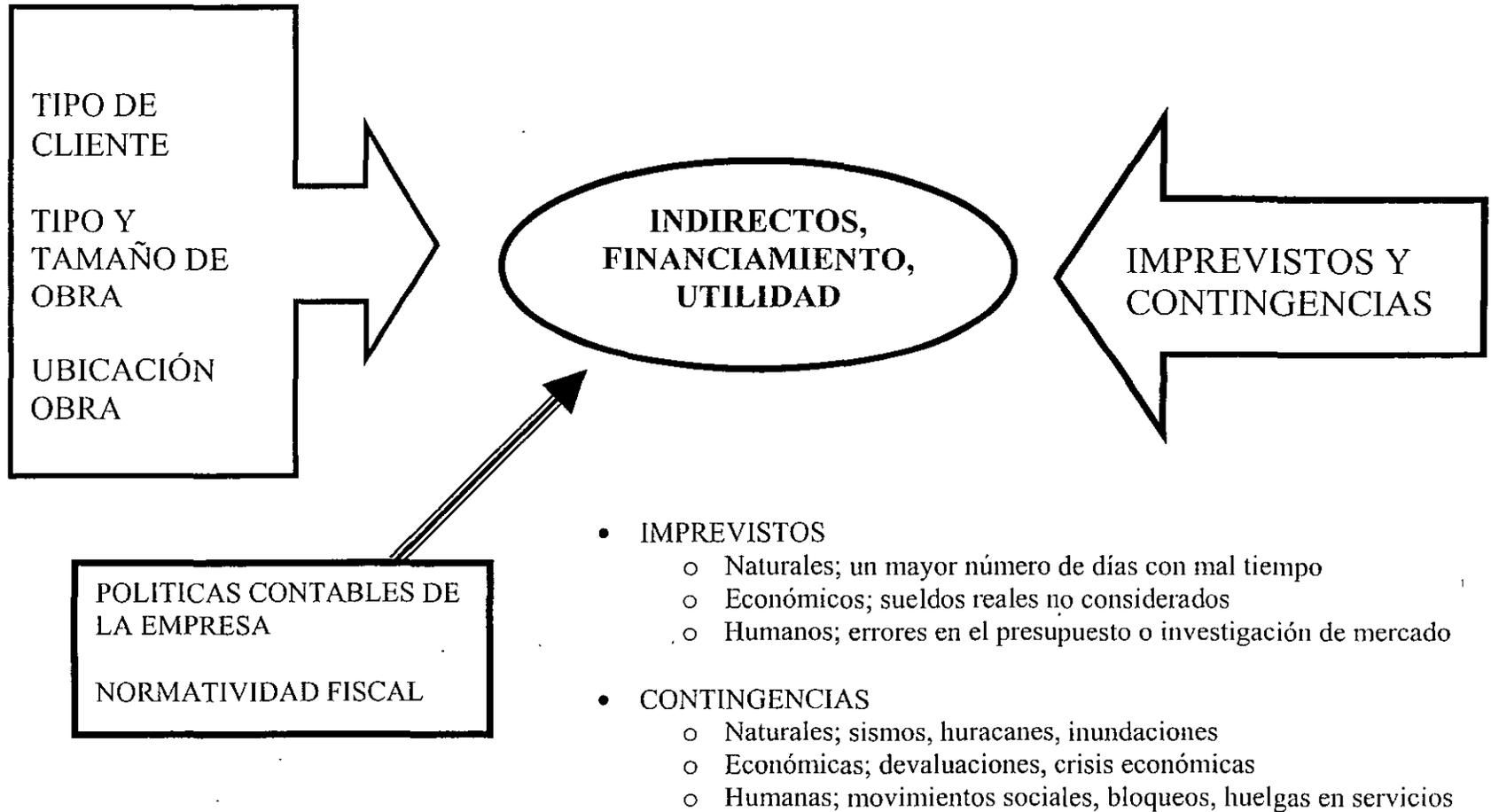
COSTOS POR SALARIO DE OPERACIÓN

Operario $Po = Sr / Ht$
 Maniobristas
 Ayudantes u otros

subtotal		

TOTAL; COSTO DIRECTO HORA MAQUINA

\$	\$	\$
----	----	----



GASTOS INDIRECTOS	OFICINA CENTRAL			OFICINA DE CAMPO		
	CONCEPTO	costo periodo (mes)	porcentaje	importe por proyecto	costo periodo	importe
Honorarios, sueldos y prestaciones						
Personal directivo;						
Personal técnico;						
Personal administrativo,						
Cuota patronal del Seguro Social y del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores,						
Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo para el personal						
Pasajes y viáticos del personal enunciado						
Los que deriven de la suscripción de contratos de trabajo, para el personal enunciado						
			subtotal		subtotal	
Depreciación, mantenimiento y rentas de los siguientes conceptos:						
Edificios y locales,						
Locales de mantenimiento y guarda;						
Bodegas;						
Instalaciones generales;						
Equipos, muebles y enseres;						
Depreciación o renta, y operación de vehículos, y						
Campamentos;						
Servicios de los siguientes conceptos:						
Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y						
Estudios e investigaciones;						
Fletes y acarreo de los siguientes conceptos:						
Campamentos;						
Equipo de construcción;						
Plantas y elementos para instalaciones, y						
Mobiliario;						
Gastos de oficina de los siguientes conceptos:						
Papelería y útiles de escritorio;						
Correos, fax, teléfonos, telégrafos, radio,						
Equipo de computación;						
Situación de fondos;						
Copias y duplicados;						
Luz, gas y otros consumos						
Gastos de la licitación;						
Capacitación y adiestramiento;						
Seguros y fianzas						
Trabajos previos y auxiliares de los siguientes conceptos:						
Construcción y conservación de caminos de acceso,						
Montajes y desmantelamientos de equipo, y						
Construcción de instalaciones generales:						
De campamentos,						
De equipo de construcción, y						
De plantas y elementos para instalaciones						

MATRIZ DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

datos generales del proyecto u obra

descripción del concepto

clave
unidad
fecha

num	concepto/descripcion	unidad	cantidad	costo	importe
MATERIALES					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MATERIALES	\$ -
MANO DE OBRA					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MANO DE OBRA	\$ -
MAQUINARIA Y EQUIPO					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal M y E	\$ -
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ -
	INDIRECTOS	ofna central	%		\$ -
		ofna de campo	%		\$ -
				subtotal	\$ -
		FINANCIAMIENTO	%		\$ -
				subtotal	\$ -
		UTILIDAD	%		\$ -
				subtotal	\$ -
		cargos adicionales	%		\$ -
				PRECIO UNITARIO	\$ -

MATRIZ DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

datos generales del proyecto u obra

descripción del concepto

clave

unidad

fecha

num	concepto/descripcion	unidad	cantidad	costo	importe
MATERIALES					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MATERIALES	\$ -
MANO DE OBRA					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MANO DE OBRA	\$ -
MAQUINARIA Y EQUIPO					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal M y E	\$ -
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ -
	INDIRECTOS	ofna central	%		\$ -
		ofna de campo	%		\$ -
				subtotal	\$ -
		FINANCIAMIENTO	%		\$
				subtotal	\$
		UTILIDAD	%		\$
				subtotal	\$
		cargos adicionales	%		\$
				PRECIO UNITARIO	\$

MATRIZ DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

datos generales del proyecto u obra

descripción del concepto

clave
unidad
fecha

num	concepto/descripcion	unidad	cantidad	costo	importe
MATERIALES					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MATERIALES	\$ -
MANO DE OBRA					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MANO DE OBRA	\$ -
MAQUINARIA Y EQUIPO					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal M y E	\$ -
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ -
	INDIRECTOS	ofna central	%		\$ -
		ofna de campo	%		\$ -
				subtotal	\$ -
		FINANCIAMIENTO	%		\$
				subtotal	\$
		UTILIDAD	%		\$
				subtotal	\$
		cargos adicionales	%		\$
				PRECIO UNITARIO	\$

MATRIZ DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

datos generales del proyecto u obra

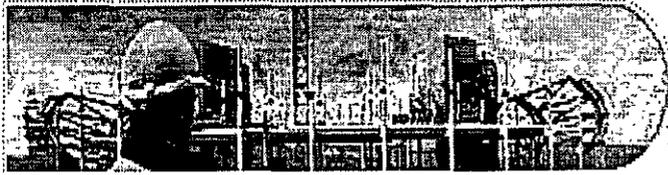
descripción del concepto

clave
unidad
fecha

num	concepto/descripcion	unidad	cantidad	costo	importe
MATERIALES					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MATERIALES	\$ -
MANO DE OBRA					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal MANO DE OBRA	\$ -
MAQUINARIA Y EQUIPO					
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal M y E	\$ -
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$ -
	INDIRECTOS	ofna central	%		\$ -
		ofna de campo	%		\$ -
				subtotal	\$ -
		FINANCIAMIENTO	%		\$
				subtotal	\$
		UTILIDAD	%		\$
				subtotal	\$
		cargos adicionales	%		\$
				PRECIO UNITARIO	\$



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



Ingeniería de Civil

CURSOS ABIERTOS

NORMATIVIDAD DE LA OBRA
PÚBLICA RELACIONADA CON EL
CÁLCULO DE LOS PRECIOS
UNITARIOS
CA 641

TEMA
GENERAL

EXPOSITOR: ING. ARTURO BENÍTEZ MORALES
DEL 21 AL 25 DE NOVIEMBRE DE 2005
PALACIO DE MINERÍA

NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA RELACIONADA CON EL CÁLCULO DE LOS PRECIOS UNITARIOS

OBJETIVO: Reforzar los conocimientos de las bases técnico-normativas para la integración de los precios unitarios en la obra pública y el ajuste de los mismos.

DIRIGIDO A: Los responsables del análisis, integración, revisión o autorización de los costos de construcción para los presupuestos de la obra pública.

TEMARIO:

1. Introducción
 - 1.1 Base constitucional de la Normatividad de la Obra Pública
 - 1.2 Desarrollo de la Legislación de la Obra Pública
 - 1.3 Antecedentes con las bases y normas generales y reglas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas
 - 1.4 Estructura actual de la Normatividad de la Obra Pública
2. Tipos de Contratación de la Obra Pública
3. Definición de términos en la Normatividad de la Obra Pública
4. Plazos que señala la Normatividad de la Obra Pública
5. Estructura del Precio Unitario
6. Costo Directo de los Materiales
7. Costo Directo de la Mano de Obra
8. Costo Directo de Maquinaria
9. Costos Indirectos
10. Costo Financiero
11. Utilidad
12. Cargos Adicionales
13. Conceptos fuera de catálogo
14. Volúmenes extraordinarios
15. Ajuste de Precios Unitarios

1. INTRODUCCIÓN

1.1 BASE CONSTITUCIONAL DE LA NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA

Toda Obra Pública tiene como objetivo satisfacer las necesidades colectivas de interés general y orden público. Por lo que el artículo 134 constitucional, establece los procedimientos generales de adjudicación mediante *licitaciones públicas*, que garanticen al estado las mejores condiciones de precio, calidad, financiamiento y oportunidad en su realización.

La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas es el marco normativo que regula los procedimientos de *adjudicación y la integración de precios unitario*;

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Se promulgó el 5 de febrero de 1917 en Querétaro, Qro.

Titulo primero

- Capítulo I, de las garantías individuales
- Capítulo II, de los mexicanos
- Capítulo III, de los extranjeros
- Capítulo IV, de los ciudadanos mexicanos

Titulo segundo

- Capítulo I, de la soberanía nacional y de la forma de gobierno
- Capítulo II, de las partes integrantes de la federación y del territorio nacional

Titulo tercero

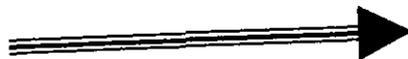
- Capítulo I, de la división de poderes
- Capítulo II, del poder legislativo
 - Sección I, de la elección e instalación del congreso
 - Sección II, de la iniciativa y formación de las leyes
 - Sección III, de las facultades del congreso
 - Sección IV, de la comisión permanente
 - Sección V, de la fiscalización superior de la federación
- Capítulo III, del poder ejecutivo
- Capítulo IV, del poder judicial

Titulo cuarto, de las responsabilidades de los servidores públicos

Titulo quinto, de los estados de la federación y del Distrito Federal

Titulo sexto, del trabajo y de la previsión social

Titulo séptimo, previsiones generales



**ARTICULO 134
OBRA PÚBLICA**

Titulo octavo, de las formas de la constitución

Titulo noveno, de la inviolabilidad de la constitución

Artículos transitorios

ARTICULO 134 CONSTITUCIONAL

Los **recursos económicos** de que dispongan el Gobierno Federal, así como sus respectivas administraciones públicas paraestatales, **se administraran con eficiencia, eficacia y honradez** para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.

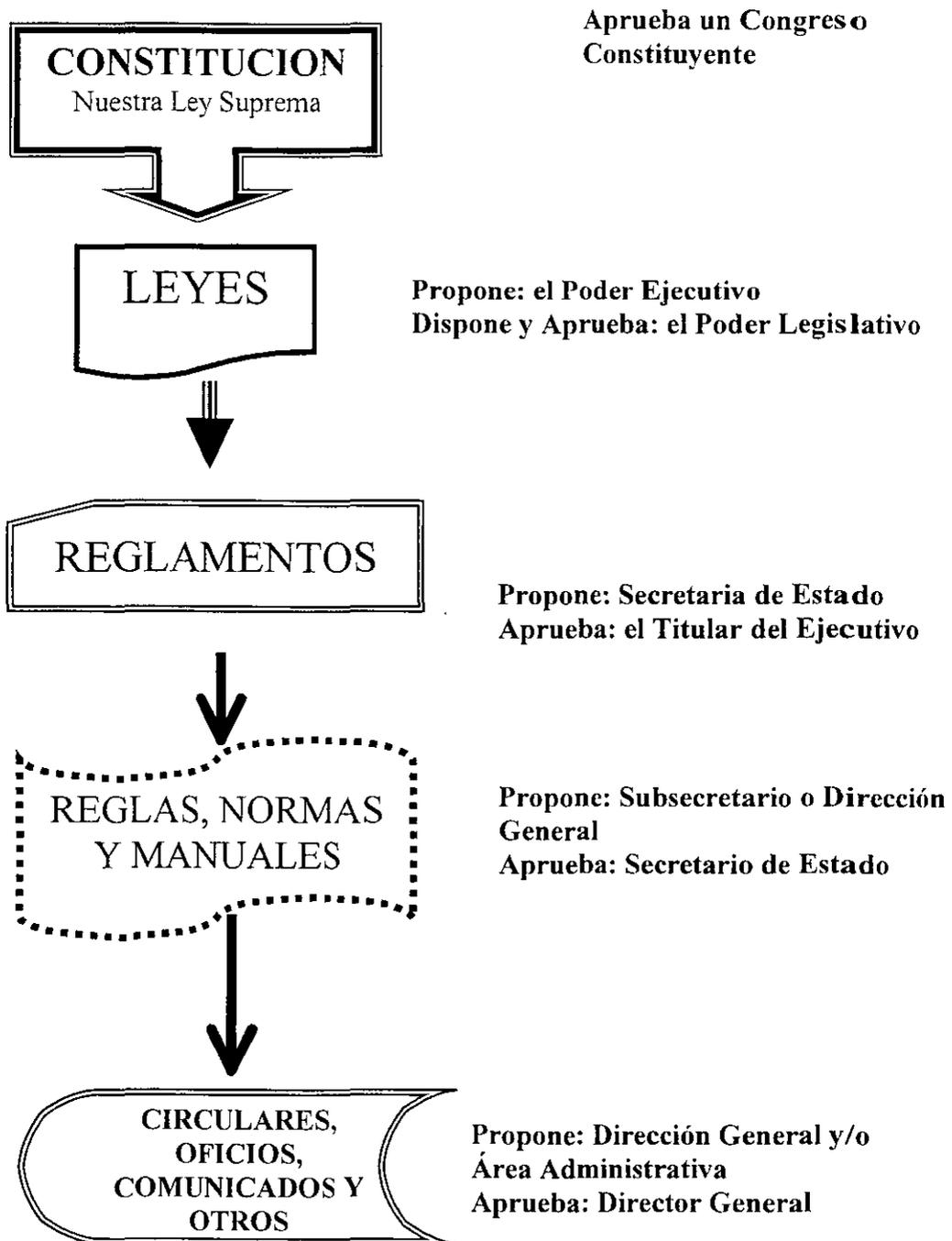
Las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios, de cualquier naturaleza y **la contratación de obra** que se realicen, se adjudicará o llevarán acabo a través de **licitaciones públicas** mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a **precio, calidad, financiamiento, oportunidad** y demás circunstancias pertinentes.

Cuando las licitaciones a que hace referencia el párrafo anterior no sean idóneas para asegurar dichas condiciones, las leyes establecerán las bases, procedimientos, reglas, requisitos y demás elementos **para acreditar la economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez** que aseguren las mejores condiciones para el estado.

El manejo de recursos económicos federales se sujetará a las bases de este artículo.

Los servidores públicos serán responsables del cumplimiento de estas bases en los términos del Título Cuarto de esta Constitución.

JERARQUIA DE LAS LEYES



LEYES RELACIONADAS CON LA NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA

y otras disposiciones legales

LEY SUPREMA, ámbito general

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

FUNCIONAMIENTO GUBERNAMENTAL

- Leyes de Obras Públicas, Federal o Estatal
- Ley de Planeación
- Leyes de Ingresos y Presupuesto de Egresos de la Federación
- Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal
- Reglamentos de Construcciones Estatales y Municipales
- Leyes de Desarrollo Urbano, a nivel Estatal y Municipal
- Ley de Vías Generales de Comunicaciones
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos
- Ley Federal de las Entidades Paraestatales
- Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales
- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley de Expropiación
- Código de Comercio
- Ley de Sociedades Mercantiles
- Ley de Inversión Extranjera
- Ley General de Deuda Pública
- Ley de Instituciones de Finanzas
- Ley Federal de Sociedades de Fianzas y Seguros
- Tratados Internacionales
- Ley Federal Sobre Metrología y Normalización
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente
- Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas
- Ley Federal de Derechos
- Ley de Nacionalidad y Naturalización

PENAL

- Código Civil
- Código Federal de Procedimientos Civiles

FISCAL

- Código Fiscal de la Federación
- Ley del Impuesto al Valor Agregado
- Ley de Impuesto Sobre la Renta
- Ley del Impuesto al Activo
- Ley del Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios
- Códigos Financieros, a nivel de gobiernos estatales

LABORAL

- Ley Federal del Trabajo
- Ley del Seguro Social
- Reglamento del Seguro Social Obligatorio para los Trabajadores de la Construcción por Obra o por tiempo determinado
- Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores
- Contratos colectivos de trabajo

EMPRESARIAL Y GREMIAL

- Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones
- Estatutos de CMIC, CICM, SAM, CAM, CNEC y sociedades técnicas afines a la especialidad

1.2 DESARROLLO DE LA NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA

Enero de 1966	"Ley de Inspección de Contratos de Obras Públicas"
Diciembre de 1980	"Ley de Obras Públicas"
28 de Diciembre-1983	Adiciones y Reformas a la "Ley de Obras Públicas"
31 de Diciembre-1984	Se adiciona el artículo 29 bis y 36
18 Diciembre de 1987	Se reforma el artículo 18
18 julio de 1991	Se reforman los artículos 29 bis, 31, 32, 35, 36, 46, 47, 58 bis y 66. Se adiciona el artículo 10
30 de diciembre de 1993	"Ley de Adquisiciones y Obras Públicas"
ENE 94 a ABR 97	Se publican 9 Oficios Circulares
4 de enero de-2000	"Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas"
Agosto de 2001	"Reglamento de la Ley de Obra Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas"
7 de Julio de 2005	Modificaciones a 55 artículos de la Ley de Obra Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

Es importante citar a la página electrónica de la Secretaría de la Función Pública, en donde se pueden consultar todo lo relativo a la Normatividad de la Obra Pública, incluyendo oficios circulares y otros comunicados, en www.compranet.gob.mx, en la sección de Normatividad.

1.3 ANTECEDENTES CON LAS BASES Y NORMAS GENERALES Y REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS

En enero de 1970, se publicaron las "Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas", que fueron las primeras referencias técnico legal para la integración de los precios unitarios, que contenían;

1. Generalidades
2. Bases para la celebración de concursos y adjudicación de concursos de obra pública
3. Modelos de Contrata de Obra Pública
4. Integración de Precios Unitarios
5. Disposiciones Complementarias

Posteriormente, por las actualizaciones a la Normatividad de la Obra Pública en 1980 y 1981, se publicaron de enero de 1982 a julio de 1987 las "Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas", con el siguiente contenido:

- Sección 3 de la Contratación
- Sección 4 reglas para la formulación e integración de las normas y especificaciones de las obras públicas
- Sección 5 lineamientos para la integración de precios unitarios y del procedimiento para el ajuste de los mismos.
- Modelo de contrato de obra pública a base de precios unitarios e instructivo

1.4 ESTRUCTURA ACTUAL DE LA NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA

LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS	
publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000 y entro en vigor el 4 de marzo del mismo año	
Titulo primero DISPOSICIONES GENERALES arts 1-16	
Titulo segundo DE LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN arts 16-26	
Titulo tercero DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN	
	capitulo primero GENERALIDADES arts 27-29
	capitulo segundo DE LA LICITACIÓN PÚBLICA arts 30-40
	capitulo tercero DE LAS EXCEPCIONES DE LA LICITACIÓN PÚBLICA arts 41-44
Titulo cuarto DE LOS CONTRATOS	
	capitulo primero De la contratación arts 45-51
	capitulo segundo DE LA EJECUCIÓN arts 52-69
Titulo quinto DE LA ADMINSTRACIÓN DIRECTA arts 70-73	
Titulo sexto DE LA INFORMACIÓN Y VERIFICACIÓN arts 74-76	
Titulo septimo DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES arts 77-82	
Titulo octavo DE LAS INCONFORMIDADES Y DEL PROCEDIMIENTO DE CONCILIACIÓN	
	capitulo primero DE LAS INCONFORMIDADES arts 83-88
	capitulo segundo DEL PROCEDIMIENTO DE CONCILIACIÓN arts 89-91
TRANSITORIOS 5 articulos	

El 7 de julio de 2005, se publicaron las modificaciones a la Normatividad de la Obra Pública, en donde se vieron afectados 55 de los 91 artículos que tiene la Ley

"EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

SE REFORMAN Y ADICIONAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO Y DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS:

ARTÍCULO SEGUNDO.- Se reforman los Artículos 12, 18, 22, 24, 27, 28, 31 Fracciones IV, IX y XII, 33 Fracciones VI, VIII, X, XVIII, XXI, XXII y XXIII y el segundo párrafo, 35 Fracción II, antepenúltimo y último párrafos; 36, 37, 38 párrafos tercero y cuarto; 40, 41 párrafos segundo y cuarto; 42 Fracciones I, II, IV, VI, VII y XI; 43, 44, 46 Fracciones IV, VIII y XII y antepenúltimo párrafo; 47, 49 Fracción III, 50 Fracciones V y VI, 51 Fracciones I, II, V, VII y IX, 53 segundo párrafo; 54 párrafo cuarto, 55 primer y tercer párrafos; 57 Fracción III; 60 segundo párrafo; 62 penúltimo párrafo; 74 primer y tercer párrafos; 78 primer párrafo y Fracción IV; 79 Fracción II; 80, 83, 84 primer y tercer párrafos; 86 primer y segundo párrafos; 87 Fracción III; 90 y 91, asimismo, la denominación del Título Segundo para quedar de la Planeación, Programación y Presupuesto. **Se adicionan** los Artículos 18 último párrafo, 22 párrafo final, 25 en su último párrafo; 31 Fracción XIII; 33 con los incisos A, B y C a la Fracción XXIII y XXIV; 38 con un octavo párrafo; 42 Fracción XII; 46 con dos párrafos finales, Fracciones X y XI al Artículo 51; penúltimo párrafo al Artículo 54, un segundo párrafo a la Fracción II del Artículo 62; una Fracción V y un penúltimo párrafo al Artículo 78 y una Fracción IV al Artículo 87, todos de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, para quedar como sigue:

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS
publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto de 2001 y entro en vigor el 20 de septiembre de 2001
Título primero DISPOSICIONES GENERALES arts 1-5
Título segundo DE LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS
capítulo primero GENERALIDADES arts 6-11
capítulo segundo COMITES DE OBRAS arts 12-17
Título tercero DE LAS OBRAS Y SERVICIOS POR CONTRATO
Capítulo primero LICITACIÓN PÚBLICA
Sección I GENERALIDADES arts 18-28
Sección II ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES arts 29-35
Sección III EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS arts 36-37
Sección IV FALLO PARA LA ADJUDICACIÓN arts 38-39
Sección V DESECHAMIENTO DE PROPUESTAS, CANCELACIÓN, NULIDAD TOTAL Y LICITACIONES DESIERTAS arts 40-43
Capítulo segundo EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA arts 44-48

Capítulo tercero LA CONTRATACIÓN
sección I EL CONTRATO arts 49-58
sección II GARANTÍAS arts 59-68
sección III MODIFICACIONES A LOS CONTRATOS arts 69-80
Capítulo cuarto LA EJECUCIÓN arts 81-82
Sección I RESPONSABLES DE LOS TRABAJOS arts 83-92
Sección II BITACORA arts 93-97
Sección III LA FORMA DE PAGO arts 98-107
Sección IV LOS ANTICIPOS arts 108-113
Sección V SUSPENSIÓN DE OBRA arts 114-119
Sección VI TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO arts 102-123
Sección VII RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DE CONTRATO arts 124-134
Sección VIII LA RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS arts 135-138
Sección IX FINIQUITO Y TERMINACIÓN DEL CONTRATO arts 139-143
Capítulo quinto EL AJUSTE DE COSTOS
Sección I GENERALIDADES arts 144-147
Sección II CÁLCULO DE LOS AJUSTES DE COSTOS arts 148-153
Capítulo sexto ANALISIS, CALCULO E INTEGRACIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS
Sección I GENERALIDADES arts 154-158
Sección II EL COSTO DIRECTO arts 159-179
Sección III EL COSTO INDIRECTO arts 180-182
Sección IV EL COSTO POR FINANCIAMIENTO arts 183-187
Sección V EL CARGO POR UTILIDAD art 188
Sección VI LOS CARGOS ADICIONALES art 189
Capítulo séptimo CONTRATOS A PRECIO ALZADO arts 190-197
Capítulo octavo CONTRATOS MIXTOS arts 198-199
Capítulo noveno SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS OBRAS PÚBLICAS
Sección I GENERALIDADES arts 200-204
Sección II INTEGRACIÓN DE LA PROPUESTA arts 205-207
Sección III MECANISMOS DE PUNTOS Y PORCENTAJES arts 208-210
Título cuarto DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA arts 211-216
Título quinto DE LAS SANCIONES, INCONFORMIDADES Y CONCILIACIONES
Capítulo primero DE LAS SANCIONES arts 217-218
Capítulo segundo DE LAS INCONFORMIDADES arts 219-220
Capítulo tercero DE LAS CONCILIACIONES arts 221-230
TRANSITORIOS: 7 articulos

2. TIPOS DE CONTRATACIÓN DE LA OBRA PÚBLICA

Conforme a la LOPSRM, el **Artículo 45** indica que, los contratos de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas podrán ser de tres **tipos**:

- I. Sobre la base de **precios unitarios**, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado;
- II. A **precio alzado**, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por los trabajos totalmente terminados y ejecutados en el plazo establecido y
- III. **Mixtos**, cuando contengan una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra, a precio alzado.

Las dependencias y entidades podrán incorporar en las bases de licitación las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de los trabajos, siempre que con ello no desvirtúen el tipo de contrato que se haya licitado.

Los trabajos cuya ejecución comprendan más de un ejercicio presupuestal deberán formularse en un solo contrato, por la vigencia que resulte necesaria para la ejecución de los trabajos, quedando únicamente sujetos a la autorización presupuestal para cada ejercicio, en los términos del artículo 30 de la Ley de Presupuesto Contabilidad y Gasto Público Federal.

En el **Artículo 46**, se cita el **contenido** de los contratos de obras públicas y servicios relacionados con las mismas:

- I. La autorización del presupuesto para cubrir el compromiso derivado del contrato y sus anexos,
- II. La indicación del procedimiento conforme al cual se llevó a cabo la adjudicación del contrato;
- III. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato. En el caso de contratos mixtos, la parte y su monto que será sobre la base de precios unitarios y la que corresponda a precio alzado;
- IV. El plazo de ejecución de los trabajos determinado en días naturales, indicando la fecha de inicio y conclusión de los mismos, así como los plazos para verificar la terminación de los trabajos y la elaboración del finiquito referido en el artículo 64 de esta Ley, **este último plazo no podrá exceder de sesenta días naturales**, los cuales deben ser establecidos de acuerdo con las características, complejidad y magnitud de los trabajos;
- V. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos que se otorguen;
- VI. Forma o términos y **porcentajes** de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato;
- VII. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados y, cuando corresponda, de los ajustes de costos;
- VIII. Penas convencionales por atraso en la ejecución de los trabajos por causas imputables a los contratistas, determinadas únicamente en función de los trabajos no ejecutados conforme al programa convenido, las que en ningún caso podrán ser superiores, en su conjunto, al monto de la garantía de

cumplimiento. Las dependencias y entidades deberán fijar **en el contrato**, los términos, **condiciones y el procedimiento**, para aplicar las penas convencionales, **debiendo exponer en el finiquito correspondiente las razones de su aplicación;**

- IX. Términos en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso por la contratación o durante la ejecución de los trabajos, para lo cual se utilizará el procedimiento establecido en el artículo 55 de este ordenamiento;
- X. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser el determinado desde las bases de licitación por la dependencia o entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato;
- XI. Causales y procedimiento mediante los cuales la dependencia o entidad podrá dar por rescindido el contrato en los términos del artículo 61 de esta Ley;
- XII. La descripción pormenorizada de los trabajos que se deban ejecutar, debiendo acompañar como parte integrante del contrato, en el caso de las obras, los proyectos, planos, especificaciones, normas de calidad, programas y presupuestos, tratándose de servicios, los términos de referencia, y
- XIII. Los procedimientos mediante los cuales las partes, entre sí, resolverán las discrepancias futuras y previsibles, exclusivamente sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo que, de ninguna manera, impliquen una audiencia de conciliación.

Para los efectos de esta Ley, **las bases de licitación**, el contrato, sus anexos y la bitácora de los trabajos son los instrumentos que vinculan a las partes en sus derechos y obligaciones. **Las estipulaciones que se establezcan en el contrato no deberán modificar las condiciones previstas en las bases de licitación.**

En la formalización de los contratos, podrán utilizarse los medios de comunicación electrónica que al efecto autorice la Secretaría de la Función Pública.

En la elaboración, control y seguimiento de la bitácora, se podrán utilizar medios remotos de comunicación electrónica.

El **Artículo 47.-** cita la formalización de la contratación, citando los plazos correspondientes.

Los que firmen un contrato de Obra Pública, deben garantizar los anticipos, el cumplimiento del contrato mismo, conforme al **Artículo 48**

El **Artículo 49** indica que las garantías que deban otorgarse conforme a esta Ley se constituirán a favor de:

- I. La Tesorería de la Federación, por actos o contratos que se celebren con las dependencias;
- II. Las entidades, cuando los actos o contratos se celebren con ellas, y
- III. Las tesorerías de las **Entidades Federativas, del Distrito Federal o de los Municipios**, en los casos de los contratos celebrados al amparo de la fracción VI del artículo 1 de esta Ley.

El **Artículo 50.-** cita que el otorgamiento del anticipo se deberá pactar en los contratos y se podrán otorgar hasta un treinta por ciento de la asignación **presupuestaria** aprobada al contrato en el ejercicio de que se trate para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y, en su caso, para los gastos de traslado de la maquinaria y equipo de construcción e inicio de los trabajos; así como, para la compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos que deberán otorgar. Tratándose de servicios relacionados con las obras públicas, el otorgamiento del anticipo será determinado por la convocante atendiendo a las características, complejidad y magnitud del servicio; en el supuesto de que la dependencia o entidad decida otorgarlo, deberá ajustarse a lo previsto en este artículo;

En el **Artículo 51** se indica que las dependencias y entidades se abstendrán de recibir propuestas o celebrar contrato alguno en las materias a que se refiere esta Ley, citando a 11 causales

Adicionalmente, con respecto a la Contratación, la Ley de OPRSRM, indica en los siguientes artículos.

- Artículo 1º, regular las acciones de licitación, contratación y ejecución
- Artículo 18º antes de contratar estudios o proyectos, verificar si ya existe algo similar
- Artículo 27º contratar obras o servicios mediante licitación, invitación o adjudicación directa
- Artículo 33º modelo de contrato en las bases
- Artículo 41º supuestos para contratar obra pública, sin el procedimiento de licitación
- Artículo 42º excepciones para no llevar a cabo la licitación y poder contratar
- Artículo 43º las excepciones en la contratación deben cuidar el Presupuesto de Egresos de la Federación
- Artículo 59º modificación a los contratos mediante convenios.

El Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios relacionados con las mismas, complementa a la Ley, con.

CAPÍTULO TERCERO LA CONTRATACIÓN

SECCIÓN I EL CONTRATO

Artículo 49.- El contrato además de cumplir con lo señalado en el artículo 46 de la Ley, deberá contener el programa de ejecución de los trabajos y el presupuesto respectivo, así como los anexos técnicos que incluirán, entre otros aspectos, los planos con sus modificaciones, especificaciones generales y particulares de construcción.

El área responsable de la contratación, una vez cumplido el plazo a que hace referencia el artículo 47 de la Ley para la firma del contrato deberá entregarle al contratista una copia firmada

Artículo 50.- Cuando la propuesta ganadora de la licitación haya sido presentada en forma conjunta por varias personas, el contrato deberá ser firmado por el representante de cada una de ellas, en forma conjunta y solidaria, identificando con precisión la parte de la obra que ejecutará cada uno, o la participación que tiene en el grupo. El convenio presentado en el acto de presentación y apertura de proposiciones formará parte integrante del contrato como uno de sus anexos.

Artículo 51.- Cuando el contrato no fuera firmado por el licitante ganador, en los términos del artículo 47 de la Ley, y se trate de servicios que hayan considerado para su evaluación mecanismos de puntos y porcentajes, las dependencias o entidades podrán adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, en puntaje o porcentaje.

Artículo 52.- Cuando el contrato no fuera firmado por la dependencia o entidad, el pago de los gastos no recuperables deberá limitarse al pago de los conceptos previstos en el artículo 41 de este Reglamento

Artículo 53.- Los contratistas serán los únicos responsables de las obligaciones que adquieran con las personas que subcontraten para la realización de las obras o servicios. Los subcontratistas no tendrán ninguna acción o derecho que hacer valer en contra de las dependencias y entidades.

Artículo 54.- El contratista que decida ceder a favor de alguna persona sus derechos de cobro, deberá solicitar por escrito a la dependencia o entidad su consentimiento, la que resolverá lo procedente, en un término de quince días naturales contados a partir de su presentación.

Artículo 55.- Si con motivo de la cesión de los derechos de cobro solicitada por el contratista se origina un retraso en el pago, no procederá el pago de gastos financieros a que hace referencia el artículo 55 de la Ley

Artículo 56.- Las penas convencionales se aplicarán por atrasos en las fechas establecidas en los programas de ejecución de los trabajos, de suministro o de utilización de los insumos, así como en la fecha de terminación de los trabajos pactada en el contrato. Lo anterior, sin perjuicio de que la dependencia o entidad opte por la rescisión del contrato.

Las penalizaciones serán determinadas en función de la parte de los trabajos que no se hayan ejecutado o prestado oportunamente y se aplicarán sobre los montos del contrato, considerando los ajustes de costos y sin aplicar el Impuesto al Valor Agregado.

Artículo 57.- Las penas convencionales únicamente procederán cuando ocurran causas imputables al contratista, la determinación del atraso se realizará con base en las fechas parciales o de terminación, fijadas en el programa de ejecución convenido.

Las penas deberán establecerse atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos a contratar, tipo de contrato, grados de avance y posibilidad de recepción parcial de los trabajos.

Artículo 58.- En el contrato se deberán pactar penalizaciones económicas a cargo de los Contratistas que prevean posibles atrasos en los programas de ejecución de los trabajos, de suministro o de utilización de los insumos.

Las penalizaciones a que se refiere este artículo se aplicarán como una retención económica a la estimación que se encuentre en proceso en la fecha que se determine el atraso, misma que el contratista podrá recuperar, en las próximas estimaciones, si regulariza los tiempos de atraso señalados en los programas de ejecución, de suministro o de utilización de los insumos

La aplicación de estas retenciones tendrá el carácter de definitiva, si a la fecha pactada de terminación de los trabajos, éstos no se han concluido

3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EN LA NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA

Antes de ver el contenido de la normatividad citaremos las siguientes definiciones;

Costo:

- Lo que nos cuesta algo para tener acceso a el
- Costo o gasto, trabajo que cuesta una cosa
- La palabra costo tiene varios significados, en función de las circunstancias, ya que el concepto de costo que se debe de aplicarse depende de la decisión que haya que tomarse en una empresa.
- Los costos se pueden referir al tiempo, como costo histórico, costo pasado, costo estimado, costo estándar, costo por periodo, en cuanto a su origen como costo directo, costo indirecto, costo de producto, costo de conjunto, cuando son referidos al control son costo controlable, costo de oportunidad, costo marginal, costo asignado y al referirse al nivel de actividad es costo fijo, costo variable y costo semivariable.

Precio:

- Valor en que se estima algo
- Principal determinante de la demanda
- Se da un precio (determinar una cantidad de dinero) a las cosas que son escasas y también deseadas

Presupuesto:

- En la formulación acertada de planes, los presupuestos y funciones administrativas constituyen la actuación básica de la gerencia de las empresas y es factor vital de su prosperidad.
- El presupuesto del capital o inversión, abarca la totalidad del proceso de planeación de los gastos cuyos rendimientos se espera que se extienda posteriormente, de ahí que también al presupuesto se le defina como un instrumento administrativo.

Precio Unitario:

- La definición más común de precio unitario, es “**determinación del precio de una unidad de volumen o concepto de construcción**” y de acuerdo al tipo de cálculo o empleo que se le dé se definen en básicos, auxiliares y finales o integrados. En cuanto a su uso en un tabulador estos pueden ser de concurso, especiales o extraordinarios.

Las unidades mas empleadas, del sistema métrico decimal son: metro lineal, metro cuadrado, metro cúbico, litro, hectárea, pieza, kilogramo, tonelada y en algunas ocasiones las del sistema ingles, como pulgada y pie tablón

La definición de términos que indica la Ley y el Reglamento en sus primeros artículos, tenemos primeramente a la LOPRSRM.

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto, ejecución y control de las obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas, que realicen:

- I. Las unidades administrativas de la Presidencia de la República;
- II. Las Secretarías de Estado, Departamentos Administrativos y la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal;
- III. La Procuraduría General de la República;
- IV. Los organismos descentralizados;
- V. Las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el Gobierno Federal o una entidad paraestatal, y
- VI. Las entidades federativas, con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, con la participación que, en su caso, corresponda a los municipios interesados. No quedan comprendidos los fondos previstos en el capítulo V de la Ley de Coordinación Fiscal

Las personas de derecho público de carácter federal con autonomía derivada de la Constitución, aplicarán los criterios y procedimientos previstos en esta Ley, en lo que no se contraponga a los ordenamientos legales que los rigen, sujetándose a sus propios órganos de control.

Los contratos que celebren las dependencias con las entidades, o entre entidades y los actos jurídicos que se celebren entre dependencias, o bien, los que se lleven a cabo entre alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal con alguna perteneciente a la administración pública de una entidad federativa, no estarán dentro del ámbito de aplicación de esta Ley. Cuando la dependencia o entidad obligada a realizar los trabajos no tenga la capacidad para hacerlo por sí misma y contrate a un tercero para llevarlos a cabo, este acto quedará sujeto a este ordenamiento.

No estarán sujetas a las disposiciones de esta Ley, las obras que deban ejecutarse para crear la infraestructura necesaria en la prestación de servicios públicos que los particulares tengan concesionados, en los términos de la legislación aplicable, cuando éstos las lleven a cabo.

Los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo se realizarán conforme a lo dispuesto por los artículos 18 de la Ley General de Deuda Pública y 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, y estarán regidos por esta Ley únicamente en lo que se refiere a los procedimientos de contratación y ejecución de obra pública.

Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades emitirán, bajo su responsabilidad y de conformidad con este mismo ordenamiento, las políticas, bases y lineamientos para las materias a que se refiere este artículo.

Las dependencias y entidades se abstendrán de crear fideicomisos, otorgar mandatos o celebrar actos o cualquier tipo de contratos, que evadan lo previsto en este ordenamiento.

Artículo 2.- Para los efectos de la presente Ley, se entenderá por

- I. Secretaría: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público,
- II. Contraloría: la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo,
- III. Dependencias: las señaladas en las fracciones I a III del artículo 1;
- IV. Entidades: las mencionadas en las fracciones IV y V del artículo 1,
- V. Tratados: los convenios regidos por el derecho internacional público, celebrados por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que para su aplicación requiera o no la celebración de acuerdos en materias específicas, cualquiera que sea su denominación, mediante los cuales los Estados Unidos Mexicanos asumen compromisos;
- VI. Contratista: la persona que celebre contratos de obras públicas o de servicios relacionados con las mismas,
- VII. Licitante: la persona que participe en cualquier procedimiento de licitación pública, o bien de invitación a cuando menos tres personas.

Artículo 3.- Para los efectos de esta Ley, se consideran obras públicas los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, ampliar, adecuar, remodelar, restaurar, conservar, mantener, modificar y demoler bienes inmuebles. Asimismo, quedan comprendidos dentro de las obras públicas los siguientes conceptos

- I. El mantenimiento y la restauración de bienes muebles incorporados o adheridos a un inmueble, cuando implique modificación al propio inmueble;
- II. Los trabajos de exploración, geotécnica, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros y gas que se encuentren en el subsuelo y la plataforma marina,
- III. Los proyectos integrales o llave en mano, en los cuales el contratista se obliga desde el diseño de la obra hasta su terminación total, incluyéndose, cuando se requiera, la transferencia de tecnología;
- IV. Los trabajos de exploración, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas; mejoramiento del suelo y subsuelo, desmontes; extracción y aquellos similares, que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo;
- V. Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos naturales;
- VI. Los trabajos de infraestructura agropecuaria;
- VII. La instalación, montaje, colocación o aplicación, incluyendo las pruebas de operación de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, siempre y cuando dichos bienes sean proporcionados por la convocante al contratista; o bien, cuando incluyan la adquisición y su precio sea menor al de los trabajos que se contraten, y
- VIII. Todos aquellos de naturaleza análoga

ARTÍCULO 4.- Para los efectos de esta Ley, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública; las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se vinculen con las acciones que regula esta Ley; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones. Asimismo, quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con las obras públicas los siguientes conceptos.

- I. La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de ingeniería básica, estructural, de instalaciones, de infraestructura, industrial, electromecánica y de cualquier otra especialidad de la ingeniería que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;
- II. La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto urbano, arquitectónico, de diseño gráfico o artístico y de cualquier otra especialidad del diseño, la arquitectura y el urbanismo, que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;
- III. Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, sismología, topografía, geología, geodesia, geotécnica, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;
- IV. Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico económica, ecológica o social, de evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;
- V. Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra, de laboratorio de análisis y control de calidad, de laboratorio de geotécnica, de resistencia de materiales y radiografías industriales; de preparación de especificaciones de construcción, presupuestación o la elaboración de cualquier otro documento o trabajo para la adjudicación del contrato de obra correspondiente,
- VI. Los trabajos de organización, informática, comunicaciones, cibernética y sistemas aplicados a las materias que regula esta Ley;
- VII. Los dictámenes, peritajes, avalúos y auditorías técnico normativas, y estudios aplicables a las materias que regula esta Ley;
- VIII. Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir, sustituir o incrementar la eficiencia de las instalaciones en un bien inmueble;
- IX. Los estudios de apoyo tecnológico, incluyendo los de desarrollo y transferencia de tecnología entre otros, y
- X. Todos aquéllos de naturaleza análoga

En cuanto al Reglamento de la LOPSRM, citaremos

Artículo 1.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que propicien el oportuno y estricto cumplimiento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas

Para los efectos de este Reglamento se aplicarán las definiciones establecidas en el artículo 2 de la Ley Asimismo, se entenderá por:

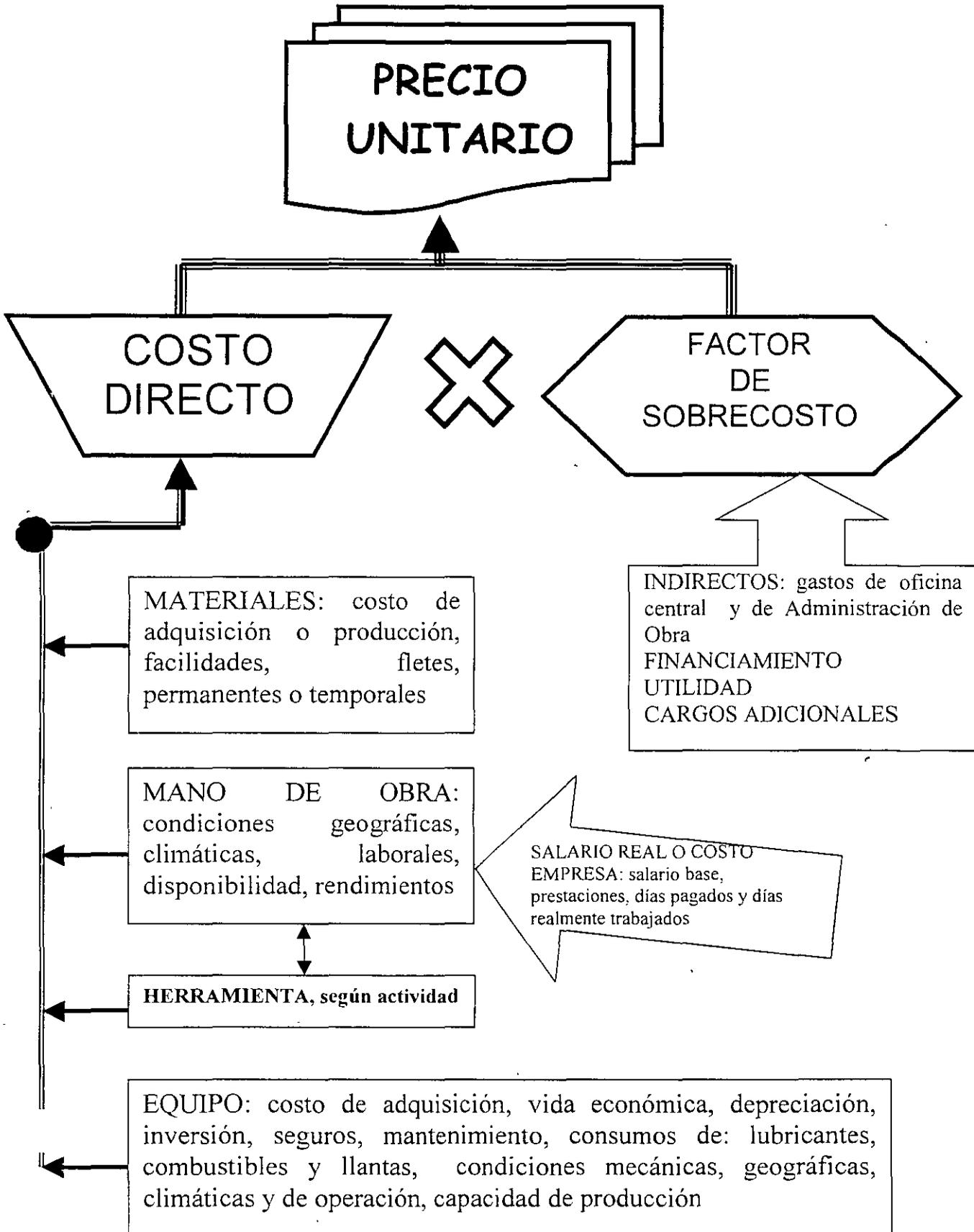
- I. Ley: la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas,
- II. Obras: las señaladas en el artículo 3 de la Ley;
- III. Servicios: los mencionados en el artículo 4 de la Ley;
- IV. Superintendente de construcción: el representante del contratista ante la dependencia o la entidad para cumplir con los términos y condiciones pactados en el contrato, en lo relacionado con la ejecución de los trabajos;
- V. Bitácora: el instrumento técnico de control de los trabajos, el cual servirá como medio de comunicación convencional entre las partes que firman el contrato y estará vigente durante el desarrollo de los trabajos, y en el que deberán referirse los asuntos importantes que se desarrollen durante la ejecución de las obras y servicios;
- VI. Especificaciones generales de construcción: el conjunto de condiciones generales que las dependencias y entidades tienen establecidas para la ejecución de obras, incluyendo las que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución, equipamiento, puesta en servicio, mantenimiento y supervisión, que comprenden la forma de medición y la base de pago de los conceptos de trabajo;
- VII. Especificaciones particulares de construcción: el conjunto de requisitos exigidos por las dependencias y entidades para la realización de cada obra, mismas que modifican, adicionan o sustituyen a las especificaciones generales;
- VIII. Normas de calidad: los requisitos mínimos que, conforme a las especificaciones generales y particulares de construcción, las dependencias y entidades establecen para asegurar que los materiales y equipos de instalación permanente que se utilizan en cada obra, son los adecuados;
- IX. Estimación: la valuación de los trabajos ejecutados en el periodo pactado, aplicando los precios unitarios a las cantidades de los conceptos de trabajos realizados. En contratos a precio alzado, es la valuación de los trabajos realizados en cada actividad de obra conforme a la cédula de avance y al periodo del programa de ejecución.
Asimismo, es el documento en el que se consignan las valuaciones mencionadas, para efecto de su pago, considerando, en su caso, la amortización de los anticipos y los ajustes de costos;
- X. Proyecto arquitectónico: el que define la forma, estilo, distribución y el diseño funcional de una obra. Se expresará por medio de planos, maquetas, perspectivas, dibujos artísticos, entre otros, y
- XI. Proyecto de ingeniería: el que comprende los planos constructivos, memorias de cálculo y descriptivas, especificaciones generales aplicables y particulares que permitan llevar a cabo una obra civil, eléctrica, mecánica o de cualquier otra especialidad.

4. PLAZOS QUE SEÑALA LA NORMATIVIDAD DE LA OBRA PÚBLICA

núm.	concepto	plazo	artículo LOPSRM
1	PROGRAMA ANUAL DE OBRAS PÚBLICAS	a más tardar el 31 de marzo de cada año	22
2	VENTA DE BASES	6 días naturales antes al acto de apertura técnica	33
3	VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS	disponer de 4 días naturales, como mínimo después de la emisión de la convocatoria	33
4	ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA DE LAS PROPUESTAS	después de la emisión de la convocatoria: 15 días naturales, como mínimo en licitaciones nacionales 20 días naturales, como mínimo en licitaciones internacionales y 10 días naturales, como mínimo en licitaciones con dictamen de autorización de reducción de plazos	34
5	MODIFICACIÓN DE PLAZOS Y OTROS ASPECTOS ESTABLECIDOS EN LA CONVOCATORIA	mínimo 6 días naturales antes de la apertura	35
6	FALLO Y ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO	máximo 40 días naturales después del 1º acto de apertura, se puede diferir hasta 20 días más	37
7	FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	dentro de los 30 días naturales siguientes al de la notificación del fallo	47
8	ENTREGA DE GARANTÍAS DE ANTICIPO Y CUMPLIMIENTO	máximo 15 días naturales después de emitido el fallo	48
9	INICIO DE LOS TRABAJOS	se establece en el contrato, previa entrega del anticipo y disposición del inmueble	50 y 52
10	PRESENTACIÓN DE LAS ESTIMACIONES	máximo 6 días naturales, después de la fecha de corte	54
11	REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE ESTIMACIONES	máximo 15 días naturales después de la entrega	54
12	PAGO DE ESTIMACIONES	máximo 20 días naturales posteriores a la autorización	54
13	RESPUESTA ANTE AVISO DE RESCISIÓN	máximo 15 días hábiles después de la notificación	61
14	DETERMINACIÓN DE RESCISIÓN	máximo 15 días hábiles después de recibir respuesta del contratista	61
15	ENTREGA DE DOCUMENTOS RELATIVOS AL CONTRATO	máximo 10 días hábiles después de notificar el inicio del procedimiento de rescisión	62
16	TOMA DE POSESIÓN DEL SITIO DE TRABAJO E INSTALACIONES	inmediatamente, una vez notificado el inicio del procedimiento de rescisión	62
17	VERIFICACIÓN DE LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS	plazo pactada dentro del contrato	64
18	RECEPCIÓN FÍSICA	máximo de 15 naturales, después de la verificación	64

19	FINIQUITO	el plazo queda pactado en el contrato, pero si el contratista no acude a su elaboración la dependencia lo elabora y notifica en un plazo de 10 días naturales después de su emisión y el contratista dispone de 15 días naturales para alegar, si no hace ninguna gestión se dará por aceptado	64
20	GARANTIA CONTRA VICIOS OCULTOS	12 meses después de la recepción de los trabajos	66
21	CONSERVACIÓN COMPROBATORIA DE LOS ACTOS Y CONTRATOS	un lapso mínimo de 3 años	74
22	INHABILITACIÓN TEMPORAL A CONTRATISTAS	de tres meses a 5 años	78
23	PRESENTACIÓN DE INCONFORMIDADES	dentro de los 10 días hábiles siguientes a que ocurra el acto	83
24	ATENCIÓN SOBRE INCONFORMIDADES POR PARTE DE SECODAM	30 días hábiles como máximo para investigar, mas otro plazo igual para emitir la resolución, las dependencias tienen un plazo máximo de 10 hábiles para remitir la información que se solicite	86
25	CELEBRACIÓN DE AUDIENCIA DE CONCILIACIÓN	dentro de los 15 días hábiles siguientes a la fecha de recepción de la queja	89
26	PROCEDIMIENTO DE CONCILIACIÓN	no debe ser mayor a un plazo de 60 días hábiles contados a partir de la primera sesión	90

5 ESTRUCTURA DEL PRECIO UNITARIO



MATRIZ DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

clave

concepto:

MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, ASENTADO CON MORTERO C. A. 1:3
--

	unidad m2
--	--------------

clave	descripción	unidad	cantidad	costo	importe
	MATERIALES				
	tabique rojo recocido 6x12x24	millar			\$ -
	mortero C. A. 1:3	m3			\$ -
					\$ -
					\$ -
				subtotal	\$ -
	MANO DE OBRA				
				subtotal	\$ -
	MAQUINARIA Y EQUIPO				
				subtotal	\$ -
	TOTAL COSTO DIRECTO				\$ -
	indirectos OFNA CENTRAL				\$ -
	indirectos OFNA CAMPO				\$ -
				subtotal	\$ -
	FINANCIAMIENTO				\$ -
				subtotal	\$ -
	UTILIDAD				\$ -
				subtotal	\$ -
	cargos adicionales				\$ -
				PRECIO UNITARIO	\$ -

FSC= factor de sobrecosto = PU / CD =

Tomando en cuenta al Reglamento de la LOPSRM:

CAPÍTULO SEXTO ANÁLISIS, CÁLCULO E INTEGRACIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

SECCIÓN I GENERALIDADES

Artículo 154.- Para los efectos de la Ley y este Reglamento, se considerará como **precio unitario**, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad

El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales.

Artículo 155.- Los precios unitarios que formen parte de un contrato o convenio para la ejecución de obras o servicios deberán analizarse, calcularse e integrarse tomando en cuenta los criterios que se señalan en la Ley y en este Reglamento.

La enumeración de los costos y cargos mencionados en este capítulo para el análisis, cálculo e integración de precios unitarios, tiene por objeto cubrir en la forma más amplia posible, los recursos necesarios para realizar cada concepto de trabajo.

Artículo 156.- El análisis, cálculo e integración de los precios unitarios para un trabajo determinado, deberá guardar congruencia con los procedimientos constructivos o la metodología de ejecución de los trabajos, con los programas de trabajo, de utilización de personal y de maquinaria y equipo de construcción; debiendo considerar los costos vigentes de los materiales, recursos humanos y demás insumos necesarios en el momento y en la zona donde se llevarán a cabo los trabajos, sin considerar el Impuesto al Valor Agregado, todo ello de conformidad con las especificaciones generales y particulares de construcción y normas de calidad que determine la dependencia o entidad.

Artículo 157.- Los precios unitarios de los conceptos de trabajo deberán expresarse por regla general en moneda nacional, salvo en aquellos que necesariamente requieran recursos de procedencia extranjera, las dependencias y entidades, previa justificación, podrán cotizar y contratar en moneda extranjera.

Las unidades de medida de los conceptos de trabajo corresponderán al Sistema General de Unidades de Medida; cuando por las características de los trabajos y a juicio de la dependencia o entidad se requiera utilizar otras unidades técnicas de uso internacional, podrán ser empleadas.

Artículo 158.- En los términos de lo previsto en el penúltimo párrafo del artículo 59 de la Ley, el catálogo de conceptos de los trabajos únicamente podrá contener los siguientes precios unitarios:

- I. Precios unitarios originales, que son los precios consignados en el catálogo de conceptos del contrato, que sirvieron de base para su adjudicación, y
- II. Precios unitarios por cantidades adicionales o por conceptos no previstos en el catálogo original del contrato.

Adicionalmente la Ley de Obras Públicas y SRM, indica en los siguiente artículos:

- Artículo 33° en que se deben de presentar análisis y relación de costos básicos de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción
- Artículo 38° de que el análisis, calculo e integración de los precios sean acordes con las condiciones de costos vigentes en la zona o región en donde se ejecutan los trabajos
- Artículo 40° se puede declarar desierta una licitación, cuando las propuestas presentadas los precios de los insumos no fueran aceptables.

6. COSTO DIRECTO DE LOS MATERIALES

BASE NORMATIVA, del Reglamento de la LOPSRM,

Artículo 162.- El costo directo por materiales es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad.

Los materiales que se usen podrán ser permanentes o temporales, los primeros son los que se incorporan y forman parte de la obra, los segundos son los que se utilizan en forma auxiliar y no pasan a formar parte integrante de la obra. En este último caso se deberá considerar el costo en proporción a su uso.

El costo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la expresión

$$M = P_m * C_m$$

Donde:

"M" Representa el costo por materiales.

"P_m" Representa el costo básico unitario vigente de mercado, que cumpla con las normas de calidad especificadas para el concepto de trabajo de que se trate y que sea el más económico por unidad del material, puesto en el sitio de los trabajos. El costo básico unitario del material se integrará sumando al precio de adquisición en el mercado, los de acarreos, maniobras, almacenajes y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen materiales producidos en la obra, la determinación del precio básico unitario será motivo del análisis respectivo.

"C_m" Representa el consumo de materiales por unidad de medida del concepto de trabajo. Cuando se trate de materiales permanentes, "C_m" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proyecto, las normas de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción que determine la dependencia o entidad, considerando adicionalmente los desperdicios que la experiencia determine como mínimos. Cuando se trate de materiales auxiliares, "C_m" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso de construcción y el tipo de trabajos a realizar, considerando los desperdicios y el número de usos con base en el programa de ejecución, en la vida útil del material de que se trate y en la experiencia.

En el caso de que la descripción del concepto del precio unitario, especifique una marca como referencia, deberá incluirse la posibilidad de presentar productos similares, entendiendo por éstos, aquellos materiales que cumplan como mínimo con las mismas especificaciones técnicas, de calidad, duración y garantía de servicio que la marca señalada como referencia.

Para efectos de aplicación tenemos;

Al investigar el precio de los materiales queden aclarados los siguientes conceptos:

- si el precio ya incluye IVA o no
- costo de las maniobras de carga y descarga y equipo en caso de necesitarlo
- fletes
- descuentos, por pronto pago, volumen o cliente preferencial
- plazos de pago
- tiempo de entrega
- marca y calidad que ofrece el proveedor
- mermas y costo de embalajes

Después de estas consideraciones se maneja el costo de los materiales "puesto en obra", para el caso de materiales que se emplearan en proyectos habitacionales estos incluirán el IVA correspondiente para zonas fronterizas o central

Es importante señalar que un material barato no necesariamente es el más económico, pues su calidad puede provocar altas mermas en su transporte y colocación, anulando lo que supuestamente se estaba economizando y también se debe de cuidar los casos de bultos de cemento de 48 o 45 kilogramos por pieza, contra los 50 kilogramos que dicen contener.

EJERCICIO

- a) que metodología emplea o cuales son sus fuentes de información, para obtener los precios de materiales
- b) como se organiza para esta tarea, es decir que materiales hay que investigar y quienes participan

7. COSTO DIRECTO DE LA MANO DE OBRA

BASE NORMATIVA,

Artículo 159.- El costo directo por mano de obra es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo al primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores. No se considerarán dentro de este costo, las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos.

El costo de mano de obra se obtendrá de la expresión:

$$Mo = \frac{Sr}{R}$$

Donde:

"Mo" Representa el costo por mano de obra.

"Sr" Representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, salvo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos. Incluirá todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Para la obtención de este rubro se deben considerar los salarios tabulados "Sn" de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecuten los trabajos, el que deberá afectarse con un factor de salario real "Fsr", de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Sr = Sn * Fsr$$

"R" Representa el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas. Para realizar la evaluación del rendimiento, se deberá considerar en todo momento el tipo de trabajo a desarrollar y las condiciones ambientales, topográficas y en general aquellas que predominen en la zona o región donde se ejecuten.

Artículo 160.- Para los efectos del artículo anterior, se deberá entender al factor de salario real "Fsr", como la relación de los días realmente pagados en un periodo anual, de enero a diciembre, divididos entre los días efectivamente laborados durante el mismo periodo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Fsr = Ps \left(\frac{Tp}{Ti} \right) + \frac{Tp}{Ti}$$

Donde:

Fsr= Representa el factor de salario real

Ps= Representa, en fracción decimal, las obligaciones obrero-patronales derivadas de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

Tp = Representa los días realmente pagados durante un periodo anual.

Ti = Representa los días realmente laborados durante el mismo periodo anual.

Para su determinación, únicamente se deberán considerar aquellos días que estén dentro del periodo anual referido y que, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo y los Contratos Colectivos, resulten pagos obligatorios, aunque no sean laborables.

El factor de salario real deberá incluir las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del Seguro Social, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Determinado el factor de salario real, éste permanecerá fijo hasta la terminación de los trabajos contratados, incluyendo los convenios que se celebren, debiendo considerar los ajustes a las prestaciones que para tal efecto determina la Ley del Seguro Social, dándoles un trato similar a un ajuste de costos

Cuando se requiera de la realización de trabajos de emergencia originados por eventos que pongan en peligro o alteren el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, las dependencias o entidades podrán requerir la integración de horas por tiempo extraordinario, dentro de los márgenes señalados en la Ley Federal del Trabajo, debiendo ajustar el factor de salario real utilizado en la integración de los precios unitarios

Artículo 161.- En la determinación del Salario Real no deberán considerarse los siguientes conceptos:

- I. Aquellos de carácter general referentes a transportación, instalaciones y servicios de comedor, campamentos, instalaciones deportivas y de recreación, así como las que sean para fines sociales de carácter sindical;
- II. Instrumentos de trabajo, tales como herramientas, ropa, cascos, zapatos, guantes y otros similares;
- III. La alimentación y la habitación cuando se entreguen en forma onerosa a los trabajadores,
- IV. Cualquier otro cargo en especie o en dinero, tales como: despensas, premios por asistencia y puntualidad, entre otros;
- V. Los viáticos y pasajes del personal especializado que por requerimientos de los trabajos a ejecutar se tenga que trasladar fuera de su lugar habitual de trabajo, y
- VI. Las cantidades aportadas para fines sociales, considerándose como tales las entregadas para constituir fondos de algún plan de pensiones establecido por el patrón o derivado de contratación colectiva.

El importe del o los conceptos anteriores que sean procedentes, deberán ser considerados en el análisis de los costos indirectos de campo correspondiente.

Para efectos de su cálculo:

Costo de la mano de obra y FSR, integración de cuadrillas.

Todos los insumos que componen a los precios unitarios son importantes, en función de su participación, en especial la mano de obra, ya que de ella depende la calidad, avance y costo de la obra con éxito, de ahí que su correcto análisis demande una atención especial.

Se puede partir de un tabulador o estudio del costo de la mano de obra local, tomando como referencia, lo publicado por la Comisión de Salarios Mínimos, siendo muy importante la presencia o influencia de los sindicatos locales. Estos tabuladores o estudios nos determinan el salario base, ya que de ahí se parte para calcular el costo real de la mano de obra o costo empresa, obteniendo también el Factor de Salario Real (FSR)

La composición o análisis del FSR toma en consideración lo siguiente;

Salario o Sueldo: se define como la remuneración o retribución por el desempeño de un cargo, servicios personales o profesionales a una persona, de acuerdo al artículo 88 de la Ley Federal del Trabajo.

Aguinaldo: la LFT indica en su artículo 87 la obligatoriedad de dar al trabajador 15 días de sueldo, como mínimo, por cada año trabajado.

Vacaciones y prima vacacional: en el artículo 76 de la LFT se indica su aplicación, correspondiendo un mínimo de 6 días para el 1º año incrementándose 2 días mas por cada año de antigüedad hasta llegar a 22 y de pagar una prima vacacional, correspondiendo un 25%, en sueldo, de los días que correspondan

Domingos o séptimo día: la LFT, en su artículo 69 indica que por cada 6 días de trabajo, corresponde uno de descanso, teniendo al año 52 domingos

Días festivos: en la LFT se indican, en el artículo 74, que días son los de descanso obligatorio, que son:

- 1º de enero
- 5 de febrero
- 21 de marzo
- 1º de mayo
- 16 de septiembre
- 20 de noviembre
- 1º de diciembre, de cada 6 años cuando hay cambio del poder ejecutivo federal
- 25 de diciembre
- esto da un total de 7.17 días

Días no laborables, por costumbre: más arraigada que el cumplimiento de la Ley, y de acuerdo a la ubicación de la obra tenemos:

- 3 de mayo, día de la Santa Cruz
- jueves, viernes y sábado de la Semana Santa
- 1ª y 2 de noviembre
- 12 de diciembre, día de la Virgen de Guadalupe
- 2 a 4 días por los festejos del carnaval
- día del santo patrón de la localidad
- para efectos prácticos se ha considerado para obra pública 4 días en este rubro

Prestaciones Sociales: aquí interviene lo referente a seguridad social (IMSS) y vivienda (INFONAVIT), que es obligatorio su cumplimiento por parte del patrón, en base a las Leyes correspondientes, teniendo su aplicación directa en el calculo de los costos para obra pública federal lo referente al IMSS y el INFONAVIT que forman parte los indirectos, pudiendo tener otra composición para el caso de obra privada. También queda dentro de este concepto prestaciones lo referente a guarderías.

Otros cargos en el calculo del costo de la mano de obra y según lo que exijan las autoridades locales, comprenderían impuestos locales que se derivan hacia obras de beneficio colectivo y los impuestos sobre nómina.

En la **integración de cuadrillas**, para el caso de la obra pública, como ejemplo una cuadrilla tipo de la siguiente manera:

Categoría	unidad	cantidad	costo	importe
peón	jor	1.0000	170.00	170.00
oficial de albañilería	jor	0.5000	245.00	122.50
mando intermedio (maestro)	%	8.000	292.50	23 40
herramienta menor	%	3.000	315.90	9.48
total costo cuadrilla				\$ 325.38

Un sistema muy común del pago de la mano de obra en la construcción es el **destajo** y para su determinación, en función de los cálculos del costo de mano a nivel empresa es necesario definir:

- si el trabajador o destajista va a pagar la cuota del IMSS, INFONAVIT e ISR
- si en el pago se incluirán las prestaciones como vacaciones, prima vacacional, aguinaldo
- se agregara el porcentaje considerado para el maestro o destajista (mando intermedio)
- estas consideraciones darán un valor que se empleara como factor para determinar el pago correspondiente, respecto a lo presupuestado como mano de obra.

Herramienta de mano (o menor) y equipo de seguridad

La Normatividad cita:

Artículo 176.- El costo por herramienta de mano, corresponde al consumo por desgaste de herramientas de mano utilizadas en la ejecución del concepto de trabajo.

Este costo se calculará mediante la expresión

$$Hm = Kh * Mo$$

Donde:

"Hm" Representa el costo por herramienta de mano

"Kh" Representa un coeficiente cuyo valor se fijará en función del tipo de trabajo y de la herramienta requerida para su ejecución

"Mo" Representa el costo unitario por concepto de mano de obra calculado de acuerdo con el artículo 159 de este Reglamento.

Artículo 177.- En caso de requerirse el costo por máquinas-herramientas se analizará en la misma forma que el costo directo por maquinaria o equipo de construcción, según lo señalado en este Reglamento

Artículo 178.- El costo directo por equipo de seguridad, corresponde al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.

Este costo se calculará mediante la expresión

$$Es = Ks * Mo$$

Donde:

"Es" Representa el costo por equipo de seguridad.

"Ks" Representa un coeficiente cuyo valor se fija en función del tipo de trabajo y del equipo requerido para la seguridad del trabajador

"Mo" Representa el costo unitario por concepto de mano de obra calculado de acuerdo con el artículo 159 de este Reglamento.

Para efectos del cálculo;

El cargo de herramienta, para el caso de la menor, es calculado con un porcentaje sobre el costo de la mano de obra, debiéndose tomar en cuenta la aportación de la herramienta que hacen los plomeros o electricistas por ejemplo, o el grado de empleo y costo, pudiendo tener este porcentaje un valor del 1 hasta del 8%

En caso de emplearse herramientas muy delicadas o costosas, como taladros o cortadoras portátiles, se sugiere analizarlas como costo horario de equipo, en donde interviene su vida útil en horas o usos

El equipo de seguridad en algunos casos queda olvidado, pero debe de tomarse en cuenta, por un lado lo señala la Ley Federal del Trabajo, lo menciona la Normatividad de la Obra Pública y queda plasmado en los contratos colectivos con los Sindicatos, además se logra que el personal de obra trabaje con mas seguridad,

comprendiendo en este rubro los gastos de cascos, guantes, goggles, cuerdas y sistemas de tirantes de seguridad, como mínimo y que beneficia a la empresa con respecto al "porcentaje de seguro de riesgo del patrón", que de acuerdo a la NOM-008 aplica el 7.5% en la construcción.

EJERCICIO

- a) indique los pasos a seguir en el cálculo del factor salario real para una obra pública federal, tomando en cuenta un periodo anual
- b) obtenga un tabulador de salarios, de 5 categorías de trabajadores, para la especialidad que maneja e indique sus fuentes de información
- c) haga dos cuadrillas de trabajo, con todos sus componentes

7 COSTO DIRECTO DE MAQUINARIA

BASE NORMATIVA;

Artículo 163.- El costo directo por maquinaria o equipo de construcción es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido.

El costo por maquinaria o equipo de construcción, es el que resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva de trabajo, entre el rendimiento de dicha maquinaria o equipo en la misma unidad de tiempo

El costo por maquinaria o equipo de construcción, se obtiene de la expresión:

$$ME = \frac{Phm}{Rhm}$$

Donde.

"ME" Representa el costo horario por maquinaria o equipo de construcción.

"Phm" Representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción, considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate. Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.

"Rhm" Representa el rendimiento horario de la máquina o equipo, considerados como nuevos, dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, en las correspondientes unidades de medida, el que debe de corresponder a la cantidad de unidades de trabajo que la máquina o equipo ejecuta por hora efectiva de operación, de acuerdo con rendimientos que determinen los manuales de los fabricantes respectivos, así como, las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.

Artículo 164.- Los costos fijos, son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

Artículo 165.- El costo por depreciación, es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria o equipo de construcción se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$D = \frac{Vm - Vr}{Ve}$$

Donde.

- "D" Representa el costo horario por depreciación de la maquinaria o equipo de construcción
- "Vm" Representa el valor de la máquina o equipo considerado como nuevo en la fecha de presentación y apertura de la propuesta técnica, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso
- "Vr" Representa el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta, al término de su vida económica.
- "Ve" Representa la vida económica de la máquina o equipo estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Cuando proceda, al calcular la depreciación de la maquinaria o equipo de construcción deberá deducirse del valor de los mismos, el costo de las llantas y el costo de las piezas especiales.

Artículo 166.- El costo por inversión, es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$Im = \frac{(Vm - Vr)i}{2Hea}$$

Donde:

- "Im" Representa el costo horario de la inversión de la maquinaria o equipo de construcción, considerado como nuevo
- "Vm" y "Vr" Representan los mismos conceptos y valores enunciados en el artículo 165 de este Reglamento.
- "Hea" Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año.
- "i" Representa la tasa de interés anual expresada en fracción decimal.

Los contratistas para sus análisis de costos horarios considerarán a su juicio las tasas de interés "i", debiendo proponer la tasa de interés que más les convenga, la que deberá estar referida a un indicador económico específico y estará sujeta a las variaciones de dicho indicador. Su actualización se hará como parte de los ajustes de costos, sustituyendo la nueva tasa de interés en las matrices de cálculo del costo horario.

Artículo 167.- El costo por seguros, es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo de construcción por siniestros que sufra. Este costo forma parte del costo horario, ya sea que la maquinaria o equipo se asegure por una compañía aseguradora, o que la empresa constructora decida hacer frente con sus propios recursos a los posibles riesgos como consecuencia de su uso.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión

$$S_m = \frac{(V_m - V_r) s}{2 H_{ea}}$$

Donde:

- "Sm" Representa el costo horario por seguros de la maquinaria o equipo de construcción
- "Vm" y "Vr" Representan los mismos conceptos y valores enunciados en el artículo 165 de este Reglamento.
- "s" Representa la prima anual promedio de seguros, fijada como porcentaje del valor de la máquina o equipo, y expresada en fracción decimal.
- "Hea" Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año

Los contratistas para sus estudios y análisis de costo horario considerarán la prima anual promedio de seguros, la que deberá estar referida a un indicador específico del mercado de seguros.

Artículo 168.- El costo por mantenimiento mayor o menor, es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria o equipo de construcción en buenas condiciones durante toda su vida económica.

Para los efectos de este artículo, se entenderá como:

- I Costo por mantenimiento mayor, a las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria o equipo de construcción en talleres especializados, o aquellas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializado y que requieran retirar la máquina o equipo de los frentes de trabajo. Este costo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria o equipo de construcción, así como otros materiales que sean necesarios, y
- II. Costo por mantenimiento menor, a las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquidos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopa. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$M_n = K_o * D$$

Donde:

- "Mn" Representa el costo horario por mantenimiento mayor y menor de la maquinaria o equipo de construcción.
- "Ko" Es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina o equipo y las características del trabajo, y se fija con base en la experiencia estadística.
- "D" Representa la depreciación de la máquina o equipo, calculada de acuerdo con lo expuesto en el artículo 165 de este Reglamento.

Artículo 169.- Los costos por consumos, son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y, en su caso, lubricantes y llantas.

Artículo 170.- El costo por combustibles, es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión.

$$Co = Gh * Pc$$

Donde:

"Co" Representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.

"Gh" Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use.

"Pc" Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo.

Artículo 171.- El costo por otras fuentes de energía, es el derivado por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en el artículo anterior. La determinación de este costo requerirá en cada caso de un estudio especial

Artículo 172.- El costo por lubricantes, es el derivado por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$Lb = (Ah + Ga) Pa$$

Donde:

"Lb" Representa el costo horario por consumo de lubricantes.

"Ah" Representa la cantidad de aceites lubricantes consumidos por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación.

"Ga" Representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes en las máquinas o equipos; está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina o equipo y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

"Pa" Representa el costo de los aceites lubricantes puestos en las máquinas o equipos.

Artículo 173.- El costo por llantas, es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción.

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$N = \frac{Pn}{Vn}$$

Donde.

- "N" Representa el costo horario por el consumo de las llantas de la máquina o equipo, como consecuencia de su uso
- "Pn" Representa el valor de las llantas, consideradas como nuevas, de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de la máquina.
- "Vn" Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con tablas de estimaciones de la vida de los neumáticos, desarrolladas con base en las experiencias estadísticas de los fabricantes, considerando, entre otros, los factores siguientes: presiones de inflado, velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvas, superficie de rodamiento, posición de la máquina; cargas que soporte, clima en que se operen y mantenimiento.

Artículo 174.- El costo por piezas especiales, es el correspondiente al consumo por desgaste de las piezas especiales durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$Ae = \frac{Pa}{Va}$$

Donde:

- "Ae" Representa el costo horario por las piezas especiales.
- "Pa" Representa el valor de las piezas especiales, considerado como nuevas.
- "Va" Representa las horas de vida económica de las piezas especiales, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas.

Artículo 175.- El costo por salarios de operación, es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción, por hora efectiva de trabajo.

Este costo se obtendrá mediante la expresión:

$$Po = \frac{Sr}{Ht}$$

Donde:

- "Po" Representa el costo horario por la operación de la maquinaria o equipo de construcción.
- "Sr" Representa los mismos conceptos enunciados en el artículo 159 de este Reglamento, valorizados por turno del personal necesario para operar la máquina o equipo
- "Ht" Representa las horas efectivas de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción dentro del turno.

AGREGAMOS;

Artículo 179.- Costo por maquinaria o equipo de construcción en espera y en reserva, es el correspondiente a las erogaciones derivadas de situaciones no previstas en el contrato.

Para el análisis, cálculo e integración de este costo, se considerará.

- I. Maquinaria o equipo de construcción en espera. Es aquel que por condiciones no previstas en los procedimientos de construcción, debe permanecer sin desarrollar trabajo alguno, en espera de algún acontecimiento para entrar en actividad, considerando al operador, y
- II. Maquinaria o equipo de construcción en reserva. Es aquel que se encuentra inactivo y que es requerido por orden expresa de la dependencia o entidad, para enfrentar eventualidades tales como situaciones de seguridad o de posibles emergencias, siendo procedente cuando:
 - a. Resulte indispensable para cubrir la eventualidad debiéndose apoyar en una justificación técnica, y
 - b. Las máquinas o equipos sean los adecuados según se requiera, en cuanto a capacidad, potencia y otras características, y congruente con el proceso constructivo.

El costo horario de las máquinas o equipos en las condiciones de uso o disponibilidad descritas deberán ser acordes con las condiciones impuestas a las mismas, considerando que los costos fijos y por consumos deberán ser menores a los calculados por hora efectiva en operación.

En el caso de que el procedimiento constructivo de los trabajos, requiera de maquinaria o equipo de construcción que deba permanecer en espera de algún acontecimiento para entrar en actividad, las dependencias y entidades deberán establecer desde las bases los mecanismos necesarios para su reconocimiento en el contrato.

Para efectos de cálculo:

Una de las inversiones de mayor importancia de una empresa lo constituye la maquinaria, pudiendo ser esta en donde estén casi todos sus activos, por lo que siempre se deberá contar con análisis bien detallados sobre su uso y recuperación de inversión a través de costos horarios realistas, dentro de los campos de cargos fijos, consumos y operación, teniendo el primero de ellos la depreciación, inversión, seguro y mantenimiento

Para comprender el análisis de un costo horario, veamos las definiciones y componentes, que ha contemplado la Normatividad de la Obra Pública, en lo que se basa el cálculo del costo horario para obra privada también.

CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA: Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas consideradas como nuevas y que sean las adecuadas y necesarias para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas y especificaciones de construcción de "La Dependencia" o "Entidad" y conforme al programa establecido.

El cargo directo unitario por maquinaria "CM" se expresa como el cociente del costo horario directo de las máquinas, entre el rendimiento horario de dichas máquinas. Se obtendrá mediante la ecuación:

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

En el cual: "HMD" representa al costo horario directo de la maquinaria. Este costo se integra con cargos fijos, los consumos y los salarios de operación calculados por hora de trabajo. "RM" representa el rendimiento horario de la máquina nueva en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, en las correspondientes cantidades de medida.

La práctica de usar costos y rendimientos de maquinaria nueva, es un criterio universalmente aceptado.

CARGO POR DEPRECIACIÓN, Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica, se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo. Este cargo está dado por

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

En la que: "Va" representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal, el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontando el precio de las llantas, en su caso "Vr" representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica, "Ve" representa la vida económica de la máquina, expresada en horas efectivas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado

Para el caso de la Depreciación, puede constatarse que la Norma mexicana y la estadounidense son totalmente equivalentes. Más aún, los manuales de especificaciones, aplicación y desempeño (performance) de Caterpillar, Komatsu y Fiat-Allis coinciden con este criterio.

CARGO POR INVERSIÓN, Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria está dado por:

$$I = \frac{(Va + Vr) i}{2Ha}$$

En el que: "Va" representa el valor inicial de la máquina y "Vr" representa el valor de rescate, "Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año, "i" representa la tasa de interés anual expresada en decimales.

Con respecto al valor que debe tener "i", se han encontrado variaciones de +/- 25%, pero el mayor consenso es el de contemplar una mezcla ponderada de tasas reales (tasa activa bancaria menos inflación), extranjeras: prima o libor (en crédito externo, nominal en dólares) y nacionales (créditos quirografarios).

CARGO POR SEGUROS Es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por los accidentes que sufra. Este cargo forma parte del precio unitario, ya sea que la maquinaria se asegure por una compañía de seguros, o que la empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria:

$$S = \frac{(Va + Vr)}{2} \times \frac{s}{Ha}$$

En donde: "Va" representa el valor inicial de la máquina y "Vr" representa el valor de rescate de la máquina, "S" representa la prima anual promedio, fijada como porcentaje del valor de la máquina y expresada en decimales, "Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

CARGO POR MANTENIMIENTO, estos cargos son los originados por las erogaciones necesarias para conservar la máquina en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica. El mantenimiento se divide en dos tipos: Mantenimiento Mayor y Mantenimiento Menor.

Mantenimiento Mayor: Es el referente a reparaciones completas ó sustitución de uno ó más conjuntos de la máquina, que debido a su complejidad requieren de personal y herramienta especializada, por lo que la máquina es retirada del frente de trabajo, por varios días. Los cargos se derivan de la mano de obra, refacciones y demás materiales empleados así como de la facturación de talleres externos.

Mantenimiento Menor. Es el referente a las reparaciones, ajustes ó sustituciones de repuestos de uno o más conjuntos, que debido a su relativa sencillez, pueden ser efectuados en obra. También comprende grasas, la sustitución de lubricantes, y líquidos para el sistema hidráulico. Los cargos por esos conceptos se derivan de los materiales y mano de obra, está representado por

$$M = Q * D$$

En la que: "Q" es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina y las características del trabajo, y se fija en base a la experiencia estadística, "D" representa la depreciación de la máquina calculada.

CARGOS POR CONSUMOS, son los que se derivan de las erogaciones que resultan por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y en su caso lubricantes y llantas, cargo por combustibles, es el

derivado de todas las erogaciones originadas por los consumo de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores. el cargo por combustible "E" se obtendrá, mediante la ecuación.

$$E = c * Pc$$

En la cual: "c" representa la cantidad de combustible necesario por hora efectiva de trabajo, este coeficiente está en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que varía de acuerdo con el combustible que se utilice, "Pc" representa el precio del combustible puesto en la máquina, el consumo horario, es recomendable consultarlo en los manuales del fabricante.

En una cierta época se emplea una formula que dio resultados muy confiables, la cual cayo en desuso, porque con la nueva tecnología de los motores, (turbo cargados), se ha optimizado el consumo de los combustibles, la cual era:

$$\text{consumo de diesel: } E = 0.20 \times (\text{potencia en hp} \times \text{factor de operación}) \times Pc = \\ 0.20 \times (\text{potencia de operación}) \times Pc$$

$$\text{consumo de gasolina. } E = 0.24 \times (\text{potencia de operación}) \times Pc$$

CARGO POR LUBRICANTES, son los motivados por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los conjuntos que componen la maquinaria, Se obtendrá de la ecuación:

$$Al = (c + al) PI$$

En la cual "al" representa la cantidad de aceites lubricantes necesaria por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medidas de operación, está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, "PI" representa el precio de los aceites lubricantes puestos en las máquinas, "c" representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes.

También para el caso de lubricantes se empleaba otra formula, pero con la aparición de aceites de mayor rendimiento, junto con sistemas de lubricación más eficientes, su aplicación ya no es común, debiendo consultar los manuales o al fabricante de la maquinaria, junto con la experiencia que se tenga con la administración de la maquinaria:

lubricante con motor diesel:

$$Al = (\text{capac del carter en lts} / \text{cambios en hrs.} + (0.0035 \times \text{pot de oper})) PI$$

lubricante con motor de gasolina:

$$Al = (\text{capac del carter en lts} / \text{cambios en hrs.} + (0.0030 \times \text{pot de oper})) PI$$

CARGO POR LLANTAS, es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas cuando se considere este cargo, al calcular la depreciación de la maquinaria deberá deducirse del valor inicial de la misma, el valor de las llantas.

El cargo por llantas "N" se obtendrá de la ecuación.

$$N = \frac{Vn}{Hv}$$

En la cual "Vn" representa el precio de adquisición de las llantas, considerando el precio en el mercado nacional de llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina, "Hv" representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando entre otros, los factores siguientes: velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvaturas, superficie de rodamiento, posición en la maquinaria, cargas que soporte, y clima en que operen.

CARGOS POR SALARIO PARA LA OPERACIÓN, es el que resulta por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de trabajo de la misma:

$$Co = \frac{So}{H}$$

En la cual: "So" representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina.

Dentro de los ciclos productivos de la Maquinaria, por ejemplo un camión de volteo debe de esperar, mientras un cargador hace su labor correspondiente.

CARGO	porcentajes de uso de maquinas		
	ACTIVA	INACTIVA, en espera	PARO TOTAL
DEPRECIACION	100%	100%	100%
INVERSIÓN	100%	100%	100%
SEGUROS	100%	100%	100%
MANTENIMIENTO	100%	75%	10%
CONSUMO COMBUSTIBLES	100%	15%	3%
CONSUMO LUBRICANTES	100%	15%	1%
CONSUMO LLANTAS	100%	0%	5%
OPERACIÓN	100%	100%	0%

EJERCICIO

- a) indique las principales fuentes de información para poder calcular un costo horario
- b) realice dos costos horarios de las maquinas mas usadas en la especialidad de construcción con la que trabaja y explique las razones de los valores en cuando a vida económica, uso en horas anuales y coeficientes de mantenimiento

8 COSTOS INDIRECTOS

BASE NORMATIVA:

SECCIÓN III EL COSTO INDIRECTO

Artículo 180.- El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo

Para su determinación, se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista, comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista, encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de él se deriven.

Artículo 181.- Los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra de que se trate.

Artículo 182.- Los gastos generales que podrán tomarse en consideración para integrar el costo indirecto y que pueden aplicarse indistintamente a la administración de oficinas centrales o a la administración de oficinas de campo o ambas, según el caso, son los siguientes:

- I. Honorarios, sueldos y prestaciones de los siguientes conceptos:
 - a. Personal directivo;
 - b. Personal técnico;
 - c. Personal administrativo;
 - d. Cuota patronal del Seguro Social y del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores;
 - e. Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo para el personal enunciado en los incisos a., b. y c.;
 - f. Pasajes y viáticos del personal enunciado en los incisos a., b y c., y
 - g. Los que deriven de la suscripción de contratos de trabajo, para el personal enunciado en los incisos a., b. y c.;
- II. Depreciación, mantenimiento y rentas de los siguientes conceptos:
 - a. Edificios y locales;
 - b. Locales de mantenimiento y guarda;
 - c. Bodegas;
 - d. Instalaciones generales;
 - e. Equipos, muebles y enseres;
 - f. Depreciación o renta, y operación de vehículos, y
 - g. Campamentos,

- III. Servicios de los siguientes conceptos:
 - a. Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y
 - b. Estudios e investigaciones,

- IV. Fletes y acarreos de los siguientes conceptos:
 - a. Campamentos;
 - b. Equipo de construcción;
 - c. Plantas y elementos para instalaciones, y
 - d. Mobiliario;

- V. Gastos de oficina de los siguientes conceptos.
 - a. Papelería y útiles de escritorio,
 - b. Correos, fax, teléfonos, telégrafos, radio;
 - c. Equipo de computación;
 - d. Situación de fondos;
 - e. Copias y duplicados;
 - f. Luz, gas y otros consumos, y
 - g. Gastos de la licitación,

- VI. Capacitación y adiestramiento,

- VII. Seguridad e higiene;

- VIII. Seguros y fianzas, y

- IX. Trabajos previos y auxiliares de los siguientes conceptos
 - a. Construcción y conservación de caminos de acceso;
 - b. Montajes y desmantelamientos de equipo, y
 - c. Construcción de instalaciones generales:
 - 1. De campamentos;
 - 2. De equipo de construcción, y
 - 3. De plantas y elementos para instalaciones.

Para nuestros cálculos:

Indirecto Integrado o los sobrecostos, de oficina central y de campo

Los indirectos también se pueden dividir en Gasto Indirecto de Operación y en Gasto Indirecto de Obra, correspondiendo al primero los gastos que efectúa la empresa para todas las obras que tiene y los segundos son exclusivos de la obra de que se trate.

El cálculo de los indirectos de oficina central y de campo, requiere de un verdadero análisis, tal como se hace con una matriz de precio unitario. Lamentablemente por las prisas para presentar un presupuesto o por desconocimiento, se da un valor a "sentimiento", que en la mayoría de los casos, por su imprecisión, mete en serios problemas al constructor para terminar con éxito una obra.

Con respecto a la integración de los indirectos en la Obra Pública, hay diferencias sustanciales en lo que se refiere a la Federal y la del Gobierno del Distrito Federal, que representan importantes fuentes de trabajo para los constructores del centro del país.

9 COSTO FINANCIERO

BASE NORMATIVA, de la Ley de Obras Públicas y SRM:

Artículo 58º en su fracción III, . . .el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su propuesta

Del Reglamento de la LOPSRM.

SECCIÓN IV EL COSTO POR FINANCIAMIENTO

Artículo 183.- El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados, que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos

El procedimiento para el análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento deberá ser fijado por cada dependencia o entidad.

Artículo 184.- El costo por financiamiento permanecerá constante durante la ejecución de los trabajos, y únicamente se ajustará en los siguientes casos:

- I. Cuando varíe la tasa de interés, y
- II. Cuando no se entreguen los anticipos durante el primer trimestre de cada ejercicio subsecuente al del inicio de los trabajos.

Artículo 185.- Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar lo siguiente:

- I. Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la propuesta del contratista;
- II. Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos;
- III. Que se integre por los siguientes ingresos:
 - a. Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato, y
 - b. El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago; deduciendo la amortización de los anticipos concedidos, y
- IV. Que se integre por los siguientes egresos:
 - a. Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos;
 - b. Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran, y
 - c. En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución

Artículo 186.- Las dependencias y entidades para reconocer en el costo por financiamiento las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su propuesta, deberán considerar lo siguiente:

- I El contratista deberá fijar la tasa de interés con base en un indicador económico específico, la cual permanecerá constante en la integración de los precios, la variación de la tasa, a la alza o a la baja, dará lugar al ajuste del porcentaje del costo por financiamiento, considerando la variación entre los promedios mensuales de tasas de interés, entre el mes en que se presente la propuesta del contratista, con respecto al mes que se efectúe su revisión;
- II Las dependencias y entidades reconocerán la variación en la tasa de interés propuesta por el contratista, de acuerdo con las variaciones del indicador económico específico a que esté sujeta;
- III El contratista presentará su solicitud de aplicación de la tasa de interés que corresponda cuando sea al alza, en el caso que la variación resulte a la baja, la dependencia o entidad deberá realizar los ajustes correspondientes, y
- IV. El análisis, cálculo e integración del incremento o decremento en el costo por financiamiento, se realizará conforme al análisis original presentado por el contratista, actualizando la tasa de interés; la diferencia en porcentaje que resulte, dará el nuevo costo por financiamiento.

Artículo 187.- Las dependencias y entidades para reconocer el ajuste al costo por financiamiento, cuando exista un retraso en la entrega del anticipo en contratos que comprendan dos o más ejercicios, en los términos del segundo párrafo de la fracción V del artículo 50 de la Ley, deberán considerar lo siguiente:

- I. Únicamente procederá el ajuste de costos en aquellos contratos que abarquen dos o más ejercicios;
- II. Para su cálculo, en el análisis de costo por financiamiento presentado por el contratista, se deberá reubicar el importe del anticipo dentro del periodo en que realmente se entregue éste, y
- III. El nuevo costo por financiamiento se aplicará a la obra pendiente de ejecutar, conforme al programa convenido, a partir de la fecha en que debió entregarse el anticipo.

Para efectos prácticos.

El Costo Financiero, que después de calcularlo se representa como un porcentaje del Costo Directo, mas Indirectos de Operación y oficina de campo, su consideración en el calculo se basa en Costo del Dinero, ya que el dinero es también un insumo como lo es el acero de refuerzo, el cemento, la madera para cimbra, con la característica esencial de que este insumo interviene en todos los procesos productivos. Al tener guardado en el banco el dinero excedente y planeado que este produzca alguna ganancia o interés, se le aplicara la tasa pasiva, teniendo como referencia principal el CPP (costo porcentual promedio), o el valor de los CETES, que se aplica para grandes capitales, en cambio si se requiere de un préstamo de dinero, la tasa de referencia es la tasa activa, que normalmente es de hasta tres veces mayor a la tasa pasiva, dependiendo de la capacidad y relación de crédito que tenga el constructor

Para el cálculo del Costo Financiero, se pueden tomar dos caminos en su calculo, el primero con la ayuda de un flujo de efectivo (ingreso-egreso) en el que se considera lo siguiente:

- periodos de pagos y/o estimaciones semana, quincena, mes
- interés de la tasa activa o interés a pagar, de acuerdo al periodo de pago
- interés de la tasa pasiva o lo que nos pagarían por tener el dinero el banco, también en función del periodo de pago
- fechas de las estimaciones, de acuerdo al programa de obra, y fecha probable de pago que también se conoce como "rapidez de pago", debiendo de deducir la amortización del anticipo, para obtener el cobro neto
- monto del anticipo y fecha aplicación
- los gastos, en función de los periodos determinados, en lo que corresponde a mano de obra, materiales, costo de maquinaria, indirectos de la oficina central y de campo, debiéndose de tomar los anticipos a subcontratistas y proveedores.

Con la ayuda de formulas tenemos lo siguiente.

$$NF = CV ((TC + TI)/2 + TP + PE) - (VE \times PE \times n ((n + 1)/2)) - (AI2/VE)$$

Por lo tanto:

$$\text{financiamiento} = (NF \times TAM)/CV$$

Pero si $PIT = NF \times TAM$ expresando en porcentaje para considerar el cargo financiero:

$$\text{financiamiento (en \%)} = (PIT \times 100)/(CD \times FII)$$

Nuestras literales, tienen las siguientes definiciones:

CD costo directo de obra	CV costo de venta
AI anticipo inicial	TC tiempo de construcción
TI tiempo iniciación previa con erogación	PE periodo entre estimaciones
TP tiempo de pago	n número de estimaciones
VE vaior estimación	TAM tasa activa mensual
NF necesidad de financiamiento	PIT pago de intereses totales
FII factor de indirectos hasta los imprevistos	

10 UTILIDAD

BASE NORMATIVA;

SECCIÓN V EL CARGO POR UTILIDAD

Artículo 188.- El cargo por utilidad, es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo, será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Este cargo, deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas.

La utilidad que obtiene una empresa es la prueba de su efectividad y el pago que compensa el riesgo y la incertidumbre. La utilidad es la fuente de capital para innovación y crecimiento, sólo el capital puede crear trabajo futuro, por ello la utilidad no requiere justificación, por el contrario, es responsabilidad del empresario, a fin de cumplir con el propósito económico y social del negocio.

La Tasa Interna de Retorno (TIR); que es la forma de evaluar un negocio o proyecto, representa la tasa de utilidad que obtiene el inversionista sobre el capital no recuperado en cada periodo, cuando este se reduce a cero al final de vida del proyecto.

Comentarios:

La utilidad en su concepción más general, a juicio de muchos especialistas del tema, es el objetivo y la razón de toda acción ejecutada por el hombre, es importante señalar que la utilidad no es un número fijado arbitrariamente y menos aún una receta, por lo que se debe determinar para cada obra o proyecto, para cada cliente, para cada entorno inflacionario, para la situación fiscal de cada empresa, el costo del capital, el desarrollo tecnológico de la empresa, el riesgo de la inversión y la revolvencia de la inversión, entendiéndose a esta última como el cociente del volumen de ventas de una empresa, dividido entre el capital contable de la misma, cuyos valores van de 3 a 20 veces y la industria de la construcción se ha observado un valor promedio de 6.

11 CARGOS ADICIONALES

BASE NORMATIVA;

SECCIÓN VI LOS CARGOS ADICIONALES

Artículo 189.- Los cargos adicionales son las erogaciones que debe realizar el contratista, por estar convenidas como obligaciones adicionales o porque derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los costos directos e indirectos y por financiamiento, ni del cargo por utilidad.

Unicamente quedarán incluidos, aquellos cargos que deriven de ordenamientos legales aplicables o de disposiciones administrativas que emitan autoridades competentes en la materia, como impuestos locales y federales y gastos de inspección y supervisión.

Los cargos adicionales no deberán ser afectados por los porcentajes determinados para los costos indirectos y de financiamiento ni por el cargo de utilidad.

Estos cargos deberán adicionarse al precio unitario después de la utilidad, y solamente serán ajustados cuando las disposiciones legales que les dieron origen, establezcan un incremento o decremento para los mismos

Para efectos de cálculo:

Los cargos adicionales, para obra pública federal se reconoce, con el cargo del 5 al millar por concepto de inspección federal, para el caso de obra pública al gobierno del D. F., su integración consta de 1.5% de supervisión y revisión de obras y 2% de servicio de auditoría de obras.

12 CONCEPTOS FUERA DE CATÁLOGO

BASE NORMATIVA. conforme a la LOPSRM;

EL Artículo 59 en su 8º párrafo cita. “ Cuando durante la ejecución de los trabajos se requiera la realización de cantidades o **conceptos de trabajo adicionales a los previstos originalmente**, las dependencias y entidades podrán autorizar el pago de las estimaciones de los trabajos ejecutados, previamente a la celebración de los convenios respectivos, vigilando que dichos incrementos no rebasen el presupuesto autorizado en el contrato. Tratándose de cantidades adicionales, éstas se pagarán a los precios unitarios pactados originalmente; **tratándose de los conceptos no previstos en el catálogo de conceptos del contrato, sus precios unitarios deberán ser conciliados y autorizados, previamente a su pago**”.

Adicionalmente, conforme al reglamento,

Artículo 100.- En los contratos de obras y servicios únicamente se reconocerán los siguientes tipos de estimaciones:

- I. De trabajos ejecutados;
- II De pago de cantidades adicionales o **conceptos no previstos en el catálogo original del contrato**, y
- III. De gastos no recuperables a que alude el artículo 62 de la Ley.

Artículo 101.- El pago de las estimaciones no se considerará como la aceptación plena de los trabajos, ya que la dependencia o entidad tendrá el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados y, en su caso, del pago en exceso que se haya efectuado

Artículo 102.- Los documentos que deberán acompañarse a cada estimación serán determinados por cada dependencia o entidad, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, los cuales serán, entre otros, los siguientes:

- I. Números generadores;
- II. Notas de bitácora;
- III. Croquis;
- IV. Controles de calidad, pruebas de laboratorio y fotografías;
- V. Análisis, cálculo e integración de los importes correspondientes a cada estimación, y
- VI. Avances de obra, tratándose de contratos a precio alzado.

13 VOLÚMENES EXTRAORDINARIOS

BASE NORMATIVA. conforme a la LOPSRM,

El Artículo 59 en su 8º párrafo cita...."Cuando durante la ejecución de los trabajos se requiera la realización de **cantidades** o conceptos de trabajo adicionales a los previstos originalmente, las dependencias y entidades **podrán autorizar el pago de las estimaciones de los trabajos ejecutados, previamente a la celebración de los convenios respectivos**, vigilando que dichos incrementos no rebasen el presupuesto autorizado en el contrato. Tratándose de **cantidades adicionales, éstas se pagarán a los precios unitarios pactados originalmente**; tratándose de los conceptos no previstos en el catálogo de conceptos del contrato, sus precios unitarios deberán ser conciliados y autorizados, previamente a su pago".

Adicionalmente, conforme al reglamento;

Artículo 100.- En los contratos de obras y servicios únicamente se reconocerán los siguientes tipos de estimaciones.

- I. De trabajos ejecutados;
- II. De pago de **cantidades adicionales** o conceptos no previstos en el catálogo original del contrato, y
- III. De gastos no recuperables a que alude el artículo 62 de la Ley.

Artículo 101.- El pago de las estimaciones no se considerará como la aceptación plena de los trabajos, ya que la dependencia o entidad tendrá el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados y, en su caso, del pago en exceso que se haya efectuado.

Artículo 102.- Los documentos que deberán acompañarse a cada estimación serán determinados por cada dependencia o entidad, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, los cuales serán, entre otros, los siguientes:

- I. Números generadores;
- II. Notas de bitácora;
- III. Croquis;
- IV. Controles de calidad, pruebas de laboratorio y fotografías,
- V. Análisis, cálculo e integración de los importes correspondientes a cada estimación, y
- VI. Avances de obra, tratándose de contratos a precio alzado.

15. AJUSTE DE PRECIOS UNITARIOS

NORMA BÁSICA GENERAL: artículo 56 LOPSRM: "Cuando a partir de la presentación de las propuestas, ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos no ejecutados conforme al programa pactado....."

CONTRATOS A PRECIO ALZADO: artículo 59 LOPSRM, "Los contratos a precio alzado o la parte de los mixtos de esta naturaleza **no podrán ser modificados en monto o en plazo**, ni estarán sujetos a ajustes de costos.

Sin embargo, cuando con posterioridad a la adjudicación de un contrato a precio alzado o la parte de los mixtos de esta naturaleza, se presenten circunstancias económicas de tipo general que sean ajenas a la responsabilidad de las partes y que por tal razón no pudieron haber sido objeto de consideración en la propuesta que sirvió de base para la adjudicación del contrato correspondiente; como son, entre otras, variaciones en la paridad cambiaria de la moneda o cambios en los precios nacionales o internacionales que provoquen directamente un aumento o reducción en los costos de los insumos de los trabajos no ejecutados conforme al programa originalmente pactado, las dependencias y entidades deberán reconocer incrementos o requerir reducciones.

CONTRATO: artículo 46 LOPSRM, fracción X, el procedimiento para el ajuste que se debe de indicar en el contrato

PROCEDIMIENTOS Y LINEAMIENTOS:

- ◆ artículo 57 LOPSRM, las 3 mecánicas de ajuste, y si no esta de acuerdo el constructor en las proporciones, podrá solicitar revisión
- ◆ artículo 58 LOPSRM, procedimiento, aplicando índices
- ◆ artículo 33 LOPSRM, frac XX, bases licitación, procedimiento de ajuste
- ◆ art 144 reglamento, oficio de resolución
- ◆ art 145 reglamento, índices base y precios originales
- ◆ art 146 reglamento, factor de arranque
- ◆ art 147 reglamento, **el porcentaje del ajuste se ve afectado por anticipo otorgado**
- ◆ art 148 reglamento, documentos para la revisión del ajuste de costos
- ◆ art 149 reglamento, precisión de cantidades por ejecutar
- ◆ art 150 reglamento, ajuste conforme al procedimiento de precio por precio
- ◆ art 151 reglamento, ajuste conforme al procedimiento de un grupo de precios
- ◆ art 152 y 153 del reglamento, procedimiento para el ajuste para obra tipificada

PLAZOS EN LOS PAGOS: artículo 55 LOPSRM los gastos financieros por no recibir el pago oportuno.

- Art 105 del reglamento, solo pago de los ajustes en los contratos a precios unitarios y cuando el porcentaje de costos sea al alza el constructor lo debe promover
- Art 106 del reglamento, el pago de los ajustes se efectuará en las estimaciones siguientes al mes en que se haya autorizado

Complementado a lo anteriormente expuesto:

INFLACIÓN, definición:

- ◆ es un fenómeno económico que se caracteriza por el alza sostenida e irreversible de los precios, de los bienes y servicios que consumimos, generados por un exceso de la demanda sobre la capacidad de la oferta

CAUSAS DE LA INFLACIÓN

- ◆ baja productividad, la carencia de una adecuada planta productiva, con personal capacitado, tecnología propia y moderna, genera un fenómeno inflacionario
- ◆ excesiva DEMANDA sobre la OFERTA de los bienes y servicios que consume la sociedad
- ◆ ESPECULACIÓN y ocultamiento de los productos de primera necesidad
- ◆ emisión EXCESIVA DE CIRCULANTE sin el respaldo respectivo de bienes

CONSECUENCIAS DE LA INFLACIÓN:

- ◆ empobrecimiento generalizado
- ◆ malestar social
- ◆ recesión en algunas ramas económicas no prioritarias

RELATIVOS DE PRECIOS:

- ◆ es un indicador económico que refleja la variación particular y específica del PRECIO DEL MATERIAL o INSUMO, respecto a un período base de observación y cálculo, expresándose;

$$Rp = Pn/Pb \times 100$$

donde,

Rp = Relativo de precio

Pn = Precio del insumo para cualquier período de observación

Pb = Precio del insumo, respecto a un mismo período base

INDICE

- ◆ es el indicador económico que refleja la variación general de la evaluación de los precios de un CONJUNTO DE INSUMOS AFINES por sus características, respecto a un período base, calculándose por:
 - agregación simple
 - agregación ponderada: tomando en cuenta las cantidades de insumos con los Índice de las Peyres y de Paasche
 - MODELO DE COSTO, a través de la EXPLOSIÓN DE INSUMOS, de un presupuesto de obra

Para el caso de la obra pública federal, se indica en la **cláusula de ajuste** del contrato, la manera o forma en que se hará el ajuste, destacando los siguientes conceptos.

- el ajuste tiene tres maneras de hacerlo: precio por precio, un grupo de precios que represente el 80% del importe o por obra tipificada, que es la aplicación de los **modelos de costo**
- para calcular la variación de los precios de los insumos, se aplican los **índices o relativos** que publica la SECODAM, que son los mismos que investiga el Banco de México
- diversas dependencias gubernamentales publican sus índices para obra tipificada, como SCT, PEMEX, y CNA

Las fuentes de información necesarias para hacer los ajustes de los precios de los presupuestos son:

- ◆ para el caso de obra pública se deben consultar los índices que publica el Banco de México que tiene una gran variedad de indicadores económicos e índices de insumos, destacando el índice de precios al consumidor, índice de precios al productor, indicadores monetarios, financieros y de finanzas públicas, índice de costo de edificación de la vivienda de interés social, indicadores del sector externo, etc.
- ◆ La Cámara Mexicana de la Industria de Construcción a través del Boletín informativo de la Construcción, publica mensualmente:
 - índice nacional del costo de la vivienda de interés social (B de M)
 - índice nacional de precios al consumidor (B de M)
 - índice nacional de precios al productor (B de M)
 - paridad del peso mexicano respecto al dólar norteamericano
 - tasa de interés para el caso de prórroga en el pago de créditos fiscales

- costo porcentual promedio de captación (CPP)
- valores de las unidades de inversión
- índice de costos de oficinas y locales comerciales
- índice de costos de laboratorios biomédicos
- índice de costos de construcción industrial
- índice de costos de escuelas
- índice de costos de maquinaria
- índice de costos de proyectos viales (caminos)
- relativos de precios de insumos, maquinaria y equipo
- costos por m² de construcción